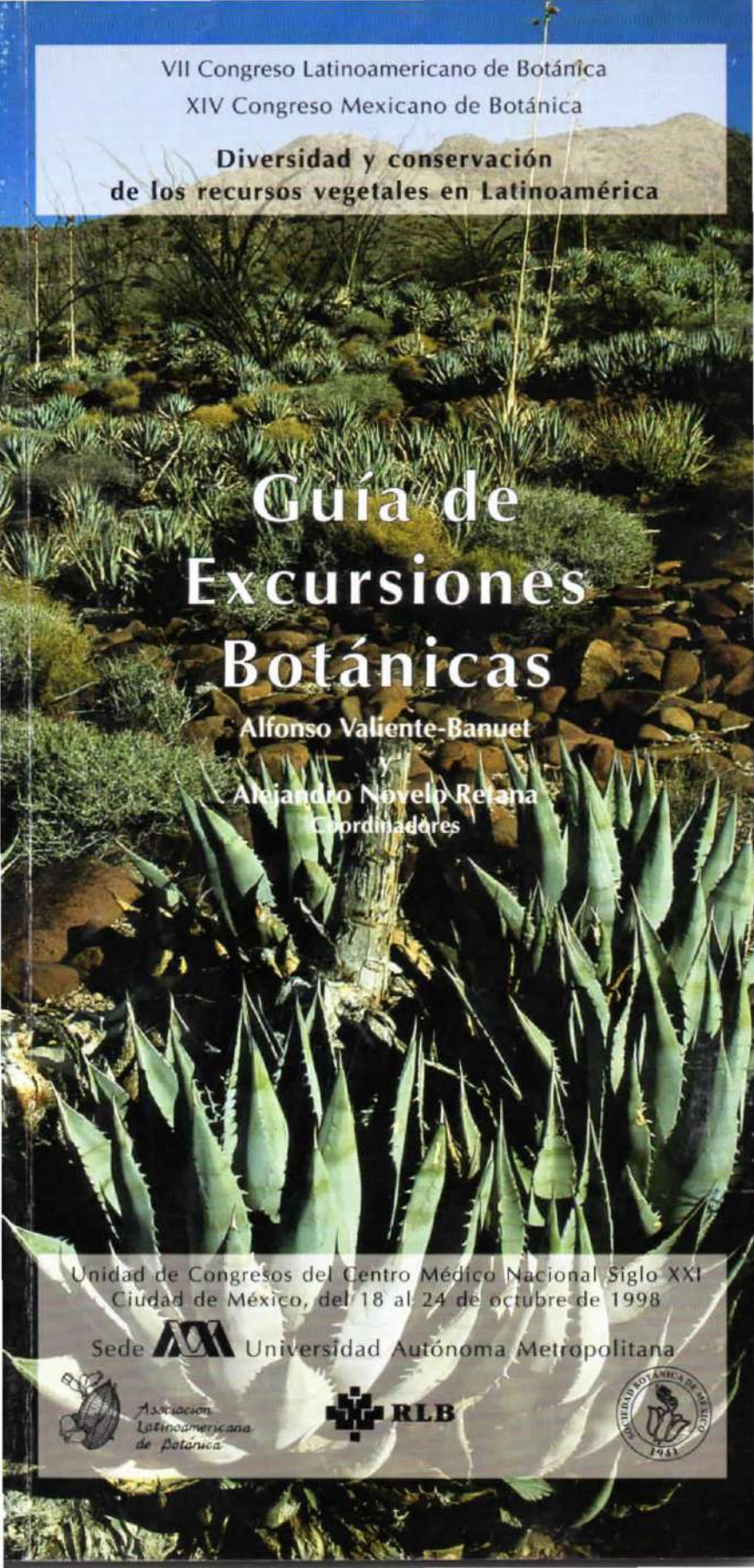
VII Congreso Latinoamericano de Botánica

XIV Congreso Mexicano de Botánica

Diversidad y conservación de los recursos vegetales en Latinoamérica



Guía de Excursiones Botánicas

Alfonso Valiente-Banuet

y

Alejandro Novelo Retana

Coordinadores

Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI

Ciudad de México, del 18 al 24 de octubre de 1998

Sede Universidad Autónoma Metropolitana

Asociación Latinoamericana de Botánica

RLB

Sociedad Botánica de México 1941

VII Congreso Latinoamericano de Botánica
XIV Congreso Mexicano de Botánica

Diversidad y conservación de los recursos vegetales en Latinoamérica

Guía de Excursiones Botánicas

Alfonso Valiente-Banuet
y
Alejandro Novelo Retana

Coordinadores

Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI
Ciudad de México del 18 al 24 de octubre de 1998

Sede AM Universidad Autónoma Metropolitana

Asociación Latinoamericana de Botánica

RLB

Sociedad Botánica de México 1941

Guía de Excursiones Botánicas
VII Congreso Latinoamericano de Botánica, 1998
XIV Congreso Mexicano de Botánica, 1998

Editor:
Patricia Magaña

Coordinadores:
Alfonso Valiente-Banuet
Departamento de Ecología Funcional y Aplicada, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-275, México 04510, D.F. Fax: 622-8995 y 616-1976
E-mail: avali@servidor.unam.mx

Alejandro Novelo Retana
Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-233, México 04510, D.F. Fax: 550-1760. Tel: 622-5696 ext. 230
E-mail: lanovelo@servidor.unam.mx

Autores:
Alfonso Valiente-Banuet
Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Tun Garrido
Universidad Autónoma de Yucatán

Mahinda Martínez
Luis Hernández Sandoval
Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Querétaro

Alejandro Novelo
Leandro Ramos
Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México

Jaime Bonilla
Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos

José Luis Martínez Pérez
Cora Villamil Carrera
Victoria Sánchez Tamayo
Lourdes Nieto Pérez
Universidad Autónoma de Tlaxcala

Diseño de portada:
Francisco Ruiz

Fotografía de portada:
Pedro Tenorio

Diseño y producción:
Margen, Servicios Editoriales Tel. 658 7004

La impresión de esta obra se terminó el mes de septiembre de 1998 en los talleres de Editoriial Offset, Duraznos 1 Col. Los Duraznos, Tepépan, 16010 México D. F. El tiraje fue de 2 000 ejemplares.

© Sociedad Botánica de México, 1998
Impreso y hecho en México

Índice

Presentación	5
Valle de Tehuacán-Cuicatlán	7
Península de Yucatán	19
La ciudad de Querétaro y las Misiones de la Sierra Gorda	47
Relictos del lago mexicano de Xochimilco y el Parque Nacional Lagunas de Zempoala	67
Estado de Tlaxcala	87

Presentación

Distribuida a lo largo y ancho del territorio mexicano se encuentra una de las riquezas biológicas y culturales más grandes del mundo. En términos culturales el país alberga a más de 50 grupos indígenas y desde el punto de vista ecológico destaca la presencia de una extraordinaria riqueza de comunidades bióticas. Dentro de este abanico de diversidad cultural y biológica, y por causas relacionadas con el patrón general de circulación de la atmósfera, así como por el resultado de la sombra orográfica producida por las cadenas montañosas del país, en México los ecosistemas áridos y semiáridos ocupan alrededor del 60% del territorio y constituyen los sistemas que dominan el escenario ambiental del país. En estas zonas está representada alrededor de la tercera parte de la flora fanerogámica del país y se concentra el mayor número de endemismos de la flora mexicana.

Asimismo, la presencia de grandes cadenas montañosas genera las condiciones para encontrar los llamados ecosistemas de montaña entre los 1900 y los 3000 m de altitud, entre los que destacan el Chaparral y los bosques de Pino-Encino. En las pendientes de barlovento de las sierras madre y sobre todo hacia la porción meridional del país, se concentran las zonas con vegetación exhuberante dominada por las selvas altas y medianas las cuales mantienen una de los reservorios más grandes de diversidad de México.

Por otro lado, México también posee una flora acuática muy diversa que incluye desde los arrecifes de coral en donde se desarrollan angiospermas marinas, las lagunas costeras con grandes extensiones cubiertas por manglares, hasta las comunidades totalmente dulceacuícolas las cuales sen ven ampliamente representadas en los pantanos, bajos inundables, ríos, lagos, lagunas, charcas temporales, embalses artificiales, etcé-

tera. Se desarrollan en climas tanto cálidos de las planicies costeras como en climas templados de altitudes elevadas.

La selección de rutas de excursiones realizada para el VII Congreso Latinoamericano de Botánica que se celebrará en la Ciudad de México en octubre de 1998, persigue el objetivo de proporcionar una visión general de la diversidad biológica y cultural de regiones representativas de México. Para este fin, un conjunto de estudiosos de la vegetación han aceptado amablemente ofrecer excursiones a diferentes partes de México, tratando de abarcar los diferentes ambientes que a continuación se señalan.

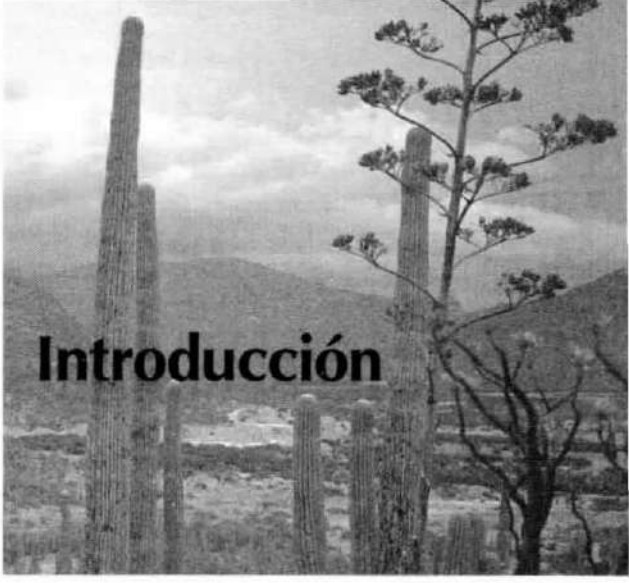
1. Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Puebla-Oaxaca).
2. Sierra Gorda de Querétaro.
3. Península de Yucatán.
4. Xochimilco, Distrito Federal y Zempoala, Morelos.
5. Tlaxcala.

Localización de las excursiones en la República Mexicana.

1 Valle de Tehuacán Cuicatlán

Alfonso Valiente-Banuet

Página anterior: Izotal de *Yucca periculase* (izote).



Introducción

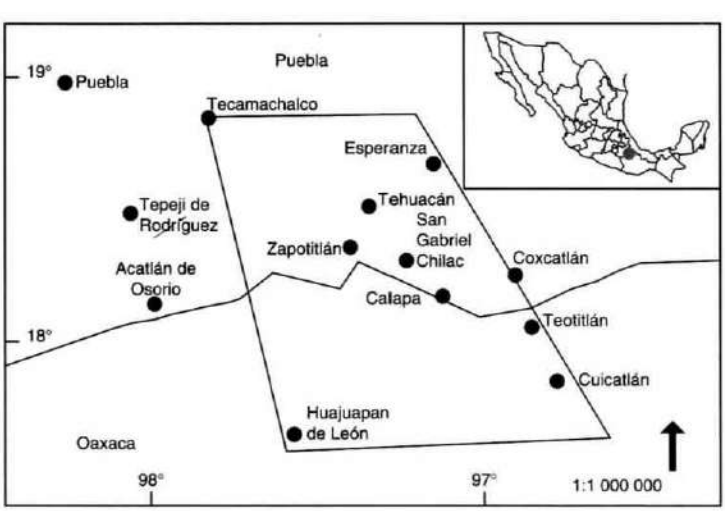
La excursión tiene como objetivo mostrar los atributos de la flora, vegetación y ecología de la zona árida-semiárida del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Esta región presenta una excepcional belleza natural, y posee una alta diversidad biológica y cultural (Miranda, 1948). Con alrededor de 3000 especies y un 30% de endemismo (Dávila *et al.*, 1993), en esta región se concentra la mayor diversidad de cactáceas columnares pertenecientes a las tribus Pachycereeae y Cereeae, las cuales forman los bosques de cactus más diversos y densos de América y por ende del mundo (Valiente-Banuet *et al.*, 1996, 1997; Arias, Gama y Guzmán, 1997). En estas comunidades resalta también una sorprendente riqueza de aves (91 especies) y que permite referirse como la zona árida más diversa de América (Arizmendi y Espinosa de los Monteros, 1996) y una extraordinaria diversidad de 31 especies de murciélagos (Rojas-Martínez y Valiente-Banuet, 1996).

Además de su excepcional riqueza biológica, el Valle de Tehuacán-Cuicatlán ha sido el escenario de una larga historia cultural con 7 grupos étnicos viviendo ahí en el presente (Casas y Valiente-Banuet, 1995). Las cuevas del Riego, Coxcatlán, Purrón, Abejas, San Marcos y Tecorral muestran claras evidencias de presencia humana desde hace 14,000 años antes del presente (Byers, 1967). Las investigaciones arqueológicas realizadas desde los años 60 muestran que los grupos humanos de cazadores-recolectores fueron los predecesores de la gran Cultura Mesoamericana (Casas y Valiente-Banuet, 1996). En las cuevas referidas hay evidencia de los comienzos de la domesticación del maíz, frijol y calabaza, siendo una región que en la actualidad concentra alrededor del 20% de la flora útil de México (Casas, Valiente-Banuet y Viveros, en preparación).

En la excursión se busca hacer hincapié en los aspectos botánicos y ecológicos de la región.

La provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán forma parte de la región xerofítica mexicana (Rzedowski, 1978) y se localiza en la parte sureste del estado de Puebla y noroeste de Oaxaca, entre los 17° 39' y 18° 53' de latitud norte y los 96° 55' y 97° 44' de longitud oeste (figura 1). Con alrededor de 10,000 km^2 de superficie, el Valle posee varios valles internos, separados por numerosas serranías, siendo el de Zapotitlán de las Salinas, Puebla el que será recorrido con más detalle. Su clima es semiárido, con una precipitación media anual de 400 mm y una canícula bien definida a mitad del periodo de lluvias. Las condiciones áridas del Valle se deben principalmente al efecto de la sombra de lluvia de la Sierra Madre Oriental, que en esta región recibe el nombre de Sierra de Zongolica (Smith, 1965; Villaseñor, 1990).

Los suelos y los afloramientos geológicos de la zona son extremadamente diversos, desde el Paleozoico hasta el reciente (López, 1981), lo cual permite hablar de un mosaico extremadamente diverso de litologías, tipos de suelos, y de vegetación en donde predominan los matorrales dominados fisonómicamente por cactáceas de tipo columnar. Se harán dos tipos de paradas: las de observación y otras en donde se recorrerá la vegetación para mostrar las especies que se encuentran en el lugar.



Localización del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, mostrando los principales poblados.

Primer día

México DF — Tehuacán — Chilac y límite de los estados de Puebla y Oaxaca

Salida Por la autopista México-Puebla. De la primera caseta hasta el km 204 en el recorrido no se hará ninguna parada. A partir de esta desviación se avanzará sobre la carretera Cuacnopalan-Oaxaca. Esta desviación a Oaxaca se ha tomado como Km 0 de nuestra excursión.

Km 33 Primera parada (aprox. 20 minutos): afloramiento de material ígneo con un matorral crasicaule constitutido por las siguientes especies de cactáceas: *Myrtillocactus geometrizans, Pachycereus marginatus, Pilosocereus chrysacanthus, Polaskia chichipe* y *Stenocereus stellatus.* Otras especies son *Ipomoea arborea, Justicia mexicana, Mimosa luisana, M. lacerata, Yucca periculosa,* etcétera.

Km 40 Caseta de cobro. Ciudad de Tehuacán. Se continúa en dirección a la ciudad de Oaxaca.

Km 40.5 Mesa San Lorenzo.

Km 42.5 Desviación a Zapotitlán Salinas-Huajuapan de León, se continúa con destino a la ciudad de Oaxaca por la supercarretera.

Km 53.5 Izotal de *Yucca periculosa* (primera parada: 20 minutos). En esta localidad se podrá observar un tipo de vegetación dominada por el Izote, *Yucca periculosa.* Otras especies que se podrán observar son *Gochnatia hypoleuca, Gymnosperma glutinosum, Lantana achyranthifolia, Turnera diffusa, Ipomoea arborea, Sola-*

num trydinamum, Morkillia mexicana, Allionia incarnata, Mimosa luisana, Loeselia caerulea, Pedilanthus cymbiferus, etcétera.

Km 73.5 Caseta de Cobro Chilac.

Km 79.5 Valle aluvial con una selva baja caducifolia con *Pachycereus weberi.* (segunda parada: 30-45 minutos). Sobresalen en los lomeríos *Cephalocereus columna-trajani,* y en el Valle aluvial *Pachycereus weberi, Escontria chiotilla, Myrtillocactus geometrizans, Bursera morelensis, B. fagaroides, B. schlechtendali, Fouquieria formosa, Acacia cochliacantha, A. coulteri, Pseudosmodingium multifolium, Actinocheita filicina, Plumeria rubra, Ceiba parvifolia, Agave karwinski, A. kerchovei, Ferocactus la-*

tispinus, Mammillaria carnea, M. napina, Coryphanta sp. etcétera.

Km. 82.7 Cardonales de *Pachycereus weberi* y quiotillales de *Escontria chiotilla.*

Km. 85 Cardonal de *Pachycereus weberi* (tercera parada 30 minutos). Vegetación de selva baja caducifolia en donde se pueden encontrar las siguientes cactáceas: *Cephalocereus columna-trajani, Myrtillocactus geometrizans, Opuntia decumbens, O. kleiniae, Pachycereus hollianus, P. weberi, Peniocereus viperinus* y *Polaskia chichipe.* Otras especies vegetales son: *Agave karwinski, A. kerchovei, Bursera schlechtendalii, Morkilia mexicana* y *Plumeria rubra.*

Km 88 Puente Calapa. (Cuarta parada): vista de una de las barrancas del Valle de Tehuacán: barranca Seca. Se trata de una barranca con rocas calizas, donde la vegetación es una selva baja caducifolia. Las especies más conspicuas son: *Neobuxbaumia tetetzo, Cephalocereus columna-trajani, Pachycereus weberi, Ceiba parvifolia, Agave kerchovei, A. titanota, Beaucarnea gracilis, Bursera galeotti, Celtis pallida, Nicotiana glauca, Castela tortuosa, Ziziphus amole, Hintonia latiflora, Turnera diffusa, Lantana achyranthifolia,* etc. En el fondo de la barranca se puede observar vegetación riparia bastante perturbada por las obras de la carretera en donde sobresalen el mezquite *Prosopis laevigata, Astianthus viminalis* y *Pachycereus weberi.*

Página opuesta: Selva baja caducifolia en el límite de los estados de Puebla y Oaxaca en las inmediaciones del puente Colapa Sobresale la cactácea candelabriforme *Pachy cereus weberi.*

Tetechera de *Neobuxbaumia mezcalaensis* y *N. macrocephala* en las inmediaciones de San Juan Raya

Segundo día

Tehuacán — Zapotitlán Salinas, San Juan Raya

Salida Hotel México a las 08:00 hrs. rumbo a Zapotitlán de las Salinas y la desviación hacia San Juan Raya.

Km 7 Primera parada: cardonal de *Mitrocereus fulviceps* (20 minutos).

Se trata de suelos calizos en donde la especie fisonómicamente dominante es el cardón *Mitrocereus fulviceps*. Esta zona se encuentra a los 1710 m.s.n.m. Las especies más comunes son *Morkillia mexicana, Acacia subangulata, Cephalocereus chrysacanthus, Gochnatia hypoleuca, Pedilanthus aphyllus, Lantana camara, Acacia constricta, Yucca periculosa, Tecoma stans, Ipomoea arborea, Nicotiana glauca, Pachycereus hollianus, Mascagnia seleriana, Myrtillocactus geometrizans, Schinus molle, Prosopis laevigata, Agave stricta, Wigandia urens* y *Opuntia decumbens* (Osorio *et al.*, 1996).

Km 19 Segunda Parada. Jardín Botánico de Zapotitlán "Helia Bravo Hollis" (90 minutos).

Aquí se recorrerá una tetechera, que es un tipo de vegetación dominado por la cactácea columnar *Neobuxbaumia tetetzo* (Osorio *et al.*, 1996). En la ladera noroeste, enfrente del jardín se visitará un cardonal dominado por la cactácea columnar *Cephalocereus hoppenstedtii* y hacia el norte sobre suelos derivados de areniscas un matorral con *Stenocereus stellatus* y *Stenocereus pruinosus.*
Las especies más comunes en la tetechera son: *Neobuxbaumia tetetzo, Fouquieria formosa, Acacia constric-*

ta, Mimosa luisana, Ceiba parvifolia, Yucca periculosa, Prosopis laevigata, Ipomoea arborea, Senna wislizenii, Cercidium praecox, Castela tortuosa, Beucarnea gracilis, Opuntia pilifera, Agave marmorata, Echinopterix eglandulosa, Mascagnia parvifolia, Ruellia hirsuto-glandulosa, Siphonoglossa ramosa, Justicia mexicana, Agave stricta, Agave peacocki, Mammillaria colina, Mammillaria carnea, Coryphanta pallida, Mammillaria casoi.
Especies comunes presentes en el cardonal: *Cephalocereus hoppenstedti, Yucca periculosa, Morkillia mexicana, Mimosa luisana, Caesalpinia melanadenia, Eupatorium spinosarum, Castela tortuosa, Cercidium praecox, Ruellia-hirsuto-glandulosa, Siphonoglossa ramosa* (Osorio *et al.*, 1996).
Especies comunes en el matorral de *Stenocereus stellatus* y *Stenocereus pruinosus*: *Cercidium praecox, Senna wislizenii, Echynopterys eglandulosa, Ipomoea arborea, Myrtillocactus geometrizans, Agave karwinski, Mimosa luisana, Cnidosculus tehuacanensis, Aeschynomene compacta, Ruellia hirsuto-glandulosa, Solanum trydinamum, Opuntia pilifera, Sanvitalia fruticosa, Cordia curassavica.*

Km 26 Desviación a San Juan Raya. A partir de este momento continúa el kilometraje siguiendo el camino de terracería.

Km 36 Tercera parada: San Juan Raya: tetechera (30 minutos).
Aquí las especies dominantes son las cactáceas columnares *Neobuxbumia mezcalaensis* y *Neobuxbaumia macrocephala.*
Otras especies son: *Bursera fagaroides, B. aloexylon, Pseudosmodingium multifolium, Fouquieria formosa, Yucca periculosa, Agave sp., Ipomoea wolcottiana, Euphorbia antisyphilitica, Hechtia aff. podantha, Mimosa lacerata, Myrtillocactus geometrizans, Lippia graveolens, Acacia constricta, Cnidoscolus tehuacanensis, Aeschynomene compacta.*

Km 40 Cuarta parada. Izotal de *Yucca periculosa* (30 minutos). Las especies dominantes son *Yucca periculosa, Pithecellobium elachystophylum, Leucaena esculenta, Bouvardia erecta, Cnidosculus tehuacanensis, Stenocereus stellatus, Ipomoea arborea, Acacia subangulata, Pedilanthus aphyllus, Pseudosmodingium multifolium* (Osorio *et al.*, 1996).

Tercer día

Visita al mercado de la ciudad de Tehuacán

Aquí se podrá visitar un típico mercado con plantas y animales que son consumidos localmente en la región. La visita tendrá una duración variable, después de la cual se regresará a la ciudad de México alrededor de las 12:00 horas, esperando llegar a ésta a las 17:00 horas.

Literatura citada

Arias S., Gama S. y Guzmán U. 1997. *Cactaceae.* En: Dávila A., P., Villaseñor R. J.L., Medina L. R., y Téllez V. O. (eds.) Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, fascículo 14. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 146 pp.

Arizmendi Ma. del C. y Espinosa de los Monteros A. 1996. Avifauna de los bosques de cactáceas columnares del Valle de Tehuacán, Puebla. *Acta Zoológica Mexicana n.s.*

Byers D.S. 1967. *The prehistory of the Tehuacan Valley. Vol. 1: Environment and Subsistence.* University of Texas Press. 331 pp.

Casas A., y Valiente-Banuet A. 1995. Etnias, recursos genéticos y desarrollo sustentable en zonas áridas y semi-áridas de México. En: Memorias del IV Curso sobre Desertificación y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe. PNUMA, FAO, Colegio Postgraduados, Montecillo, México. pp. 37-66.

Dávila A. P., Villaseñor R. J.L., Medina L. R., Ramírez R. A., Salinas T. A., Sánchez-Ken J. y Tenorio L. P. 1993. *Listados Florísticos de México. X. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 195 pp.

López R.E. 1981. *Geología de México.* Pub. particular autorizada. Tomo 3, México D.F.

Miranda F. 1948. Datos sobre la vegetación de la Cuenca Alta del Papaloapan. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 19: 333-364.

Osorio B. O., Valiente-Banuet A., Dávila P., Medina R. 1996. Tipos de Vegetación y Diversidad β en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **59**:35-58.

Rojas-Martínez A. y Valiente-Banuet A. 1996. Análisis comparativo de la quiropterofauna del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Acta Zoológica Mexicana n.s.* **67**:1-22.

Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México.* Limusa, México. 432 pp.

Smith C.E. 1965. Flora Tehuacan Valley. *Fieldiana Botany* **31**:107-143.

Valiente-Banuet A., Dávila P., Arizmendi Ma. del C., Rojas-Martínez A., y Casas A. 1995. Bases ecológicas del desarrollo sustentable en zonas áridas: el caso de los bosques de cactáceas columnares del Valle de Tehuacán y Baja California Sur, México. En: *Memorias del IV Curso sobre Desertificación y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe.* PNUMA, FAO, Colegio Postagraduados, Montecillo, México. pp. 20-36..

Valiente-Banuet A., Arizmendi Ma. del C., Rojas-Martínez A. y Domínguez-Canseco L. 1996. Ecological relationships between columnar cacti and nectar-feeding bats in Mexico. *Journal of Tropical Ecology* **11**:1-17.

Valiente-Banuet A., Rojas-Martínez A., Arizmendi Ma. del C. y Dávila, P. 1997. Pollination biology of two columnar cacti (*Neobuxbaumia mezcalaensis and Neobuxbaumia macrocephala*) in the Tehuacan Valley, central Mexico. *American Journal of Botany* **84**:452-455.

Villaseñor J.L., Dávila P. y Chiang, F. 1990. Fitogeografía del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **50**:135-149.

Fotografías de Alfonso Valiente-Banuet

Panorámica del Valle Zapotitlan de las Salinas. El tipo de vegetación es una tetechera de *Neobuxbaumia tetetzo.*

2 Península de Yucatán

Juan Tun Garrido

Página anterior. Expedición de John L. Stephens a Yucatán y Guatemala. Litografía de las ruinas arqueológicas mayas de Labná elaborada por Frederick Catherwood en 1844. En la página 22 se puede apreciar el estado actual de esta fachada.

Introducción

La Península de Yucatán, en el sureste de México, colinda al norte con el Golfo de México y el canal de Yucatán, al sur con Belice y Guatemala, al este con el Mar Caribe y al oeste con el Golfo de México y Tabasco. Su extensión territorial es de 146,000 km^2. En su territorio se encuentran los estados de Yucatán, al norte; Campeche, al oeste y sur; y Quintana Roo, al este y sur de la misma.

Las actividades económicas más importantes son: la extracción de petróleo crudo en la sonda de Campeche y los servicios comerciales, financieros y turísticos entre otros; las actividades agropecuarias, forestales y pesqueras han sido menos significativas en las últimas décadas.

Las actividades agropecuarias incluyen la producción de maíz, henequén, caña de azúcar, arroz, cítricos, frutas de la región, chile, sandía, aguacate, mango, tomate, plátano, carne de bovino, cerdo, producción de miel, así como extracción de maderas finas y para construcción.

La zona peninsular es el asiento de una de las culturas más importantes de América, la Cultura Maya, que se caracterizó por sus avanzados conocimientos en: astronomía, matemáticas, ingeniería y arquitectura. Los mayas fueron los inventores del cero y desarrollaron uno de los calendarios más completos y exactos; también construyeron carreteras (sakbés), pirámides de varios pisos e inventaron el "arco falso". Adicionalmente generaron un cúmulo de conocimientos sobre el manejo de los recursos faunísticos, florísticos y principalmente del agua.

Vegetación

La vegetación de la Península de Yucatán es tropical, sin elementos de zonas boreales (Miranda, 1958).

De acuerdo a Flores y Espejel (1994) la fisonomía y composición florística han determinado una vegetación que puede clasificarse en los diferentes tipos y asociaciones que se describen a continuación:

Vegetación de dunas costeras: se desarrolla en suelos de arena calcárea casi pura con pocas partículas de arcilla y escaso contenido de nitrógeno por la casi nula descomposición de la materia orgánica. El medio en el que crece es muy extremoso debido a la escasa precipitación pluvial y a las altas temperaturas, propiciando que la vegetación que logra colonizar estas zonas sea halófita y de hojas crasas. Existen dos variantes de este tipo de vegetación que son: las pioneras y el matorral de duna.

La duna de pioneras está formada por las comunidades de plantas que cubren las dunas arenosas de los litorales. Las plantas son generalmente rastreras, herbáceas o pequeños arbustos, las cuales juegan un importante papel en la fijación del suelo. Entre las especies más comunes están:

Ageratum littoralis
Ambrosia hispida
Cakile lanceolata
Canavalia rosea
Ipomoea pes-caprae
Portulaca oleracea
Scaevola plumierii
Sesuvium portulacastrum
Sporobolus virginicus
Suaeda linearis
Suriana maritima
Tournefortia gnaphalodes
Tribulus cistoides

El matorral de duna costera es más complejo que la zona de pioneras, presenta características zonas ecotonales con el manglar y se distingue de la asociación de pioneras porque la mayor parte de sus elementos son arbustivos que miden entre 1.5 y 5 m de altura. Al igual que la zona de pioneras, se desarrolla

sobre suelos arenosos profundos. Entre las especies más importantes en esta área se encuentran:

Acanthocereus pentagonus
Agave angustifolia
Bravaisia tubiflora
Bumelia retusa
Caesalpinia vesicaria
Capparis incana
Coccoloba uvifera
Coccothrinax readii
Cordia sebestena
Chrysobalanus icaco
Gossypium hirsutum
Hippocratea celastroides
Jacquinia aurantiaca
Lantana involucrata
Maytenus phyllantoides
Metopium brownei
Opuntia dilenii
Pithecellobium guadalupensis
Pseudophoenix sargentii
Thevetia gaumeri
Thrinax radiata

Manglar: integra una comunidad que se distribuye en áreas con suelos inundados por el agua de mar o debido a la precipitación pluvial. Según Rico Gray (1982), en la Península de Yucatán esta asociación adopta varias formas dependiendo de las especies que lo constituyen. Así, de acuerdo al criterio taxonómico podemos identificar:

Manglar de franja: el cual se encuentra bordeando canales hasta la desembocadura de éstos en el mar, y a lo largo del litoral, formando una franja en las bahías y en ocasiones incluso en áreas directas al mar. Alcanza una altura promedio de 8 a 10 m aunque Flores (1983) reporta 25 m para los manglares de Isla del Carmen.

Manglar achaparrado: se distribuye en suelos extremosos (altas salinidades, suelos muy pobres en nutrientes, vientos e inundación constante). Dependiendo de las condiciones de salinidad, nivel del agua y tipo de suelo, se pueden distinguir varios tipos como son el manglar achaparrado mixto de *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*, manglar achaparrado de *Rhizophora mangle* y manglar achaparrado de *Avicennia germinans*. Las especies dominantes en este tipo de vegetación son:

Acrostichum daneaefolium
Avicennia germinans
Batis maritima
Cladium jamaicense
Conocarpus erectus
Jacquinia aurantiaca
Laguncularia racemosa
Myrmecophyla tibicinis
Rhabdadenia biflora
Rhizophora mangle
Ruppia maritima
Sesuvium portulacastrum
Tillandsia spp

Página opuesta. Pórtico con el arco corbelado característico de la arquitectura maya. Zona Arqueológica de Labná.

Petén: es una asociación de especies que pertenecen a diferentes tipos de vegetación (Rico Gray, 1982; Flores, 1983). Barrera (1982) definió al petén como "la asociación de vegetación que se distribuye alrededor de un 'ojo' de agua dulce y que sobresale de la demás vegetación dando el aspecto de islas".

Las especies vegetales se distribuyen de acuerdo a un patrón concéntrico, las especies típicas de selvas en el centro del área, mientras que aquellas de manglar y sabana, se localizan en la periferia de la asociación. Se encuentran petenes en áreas cercanas a la costa de los tres estados que forman la Península de Yucatán, especialmente en la zona norte del estado de Campeche, en la costa central y oriental del estado de Yucatán y en la costa central del estado de Quintana Roo (Reserva de la Biósfera de Sian ka'an). Las especies dominantes en esta asociación son:

Acoelorrhaphe wrightii
Amphitecna latifolia
Annona glabra
Avicennia germinans
Bravaisia tubiflora
Cladium jamaicense
Cyperus odoratus
Chioccoca alba
Chrysobalanus icaco
Ficus yucatanensis
Laguncularia racemosa
Malvaviscus arboreus
Manilkara zapota
Metopium brownei
Randia truncata
Rhizophora mangle
Sabal yapa
Thrinax radiata

Asociaciones de hidrófitos: están formadas por aquellas asociaciones vegetales que se desarrollan en cuerpos de agua dulce, los cuales pueden ser permanentes o temporales. Dependiendo de la especie dominante se les designa con diferentes nombres. Los más comunes en la Península de Yucatán son:

Tular: dominada por el tule *Thypa domingensis*, que se presenta en el borde o en áreas cercanas a lagunas y aguadas formando una barrera de hasta 10-15 m de ancho.

Carrizal: esta asociación se establece en suelos lodosos, firmes, permanente o casi permanentemente inundados, con una lámina de agua que varía desde unos cuantos centímetros hasta 1.5 m de espesor. Existen varias especies de gramíneas y cyperáceas que forman la asociación, la cual está dominada por el carrizo *Phragmites australis.*

Tasistal: se distribuye en forma de manchas o franjas en los bordes de pantanos casi permanentes, arroyos de corriente muy lenta y lagunas, también se puede encontrar en zonas bajas donde la acumulación de agua es casi permanente, también soporta períodos cortos de sequía. La especie dominante es el tasiste, *Acoelorrhaphe wrightii.*

Popal: es una asociación formada por herbáceas de 1 a 3 m de altura y de amplias hojas, la cual es dominada por el popoay, *Calathea lutea.* Se distribuye en zonas pantanosas de poca

Vegetación de selva baja caducifolia en los alrededores de Cancún.

profundidad de tal manera que las plantas que lo forman, aunque enraizadas en el fondo, tienen hojas que sobresalen de la superficie del agua, las cuales son grandes y se encuentran aglomeradas, propiciando que se distinga apenas la superficie del agua. Otras especies comunes en esta asociación son:

Calathea insignis
Calathea lutea
Heliconia latispatha
Thalia geniculata

Sabana: esta comunidad se encuentra en suelos llanos con escaso declive, profundos y arcillosos, con drenaje deficiente por lo que se inundan en época de lluvias, sufriendo agrietamiento de la cubierta durante la época de secas.

Fisonómicamente tiene el aspecto de una pradera cubierta de gramíneas y cyperáceas con pequeños árboles dispersos al azar. En el estrato arbóreo se encuentran especies de sabanas del trópico americano, en tanto que el herbáceo se seca completamente durante la época de sequía incendiándose con facilidad.

El epifitismo es una característica importante de las sabanas, presentándose varias especies de orquídeas y bromelias. Entre las especies más importantes de la sabana están:

Bromelia spp.
Byrsonima bucidaefolia
Byrsonima crassifolia
Catopsis berteroniana
Crescentia cujete
Curatella americana
Cyperus spp.
Eleocharis caribaea
Oncidium ascendens
Paspalum spp.
Pleurothalis grobyi
Tillandsia spp.

***Selva baja caducifolia espinosa*:** se localiza a lo largo de la costa norte del estado de Yucatán y en una pequeña parte del norte del estado de Quintana Roo. Está formada por especies arbóreas con altura inferior a 10 m, frecuentemente espinosas, especialmente de las familias Leguminosae, Cactaceae, Rubiaceae y Agavaceae. Aproximadamente el 90% de las especies en esta comunidad tiran sus hojas durante la temporada seca. Los suelos son rocosos, pedregosos, delgados, pero con elevado contenido de materia orgánica. Las especies más importantes en este tipo de vegetación son:

Acacia collinsii
Acacia farnesiana
Acacia gaumeri
Acacia pennatula
Acanthocereus pentagonus
Agave angustifolia
Beucarnea pliabilis
Bursera schlechtendalii
Bursera simaruba
Gymnopodium floribundum
Ipomoea carnea
Mimosa bahamensis
Metopium brownei
Morinda yucatanensis
Nopalea gaumeri
Opuntia dillenii
Pithecellobium albicans
Pithecellobium dulce
Pithecellobium ungis-cati
Plumeria obtusa
Podopterus mexicanus

***Selva baja caducifolia*:** es abundante en el norte de la península. Se desarrolla en suelos planos con gran afloramiento de roca calcárea. Está formada por árboles cuya altura oscila entre 6 y 15 m de altura. Al igual que la vegetación descrita anteriormente, en la selva baja caducifolia aproximadamente el 90% de las especies pierden sus hojas durante la temporada de secas. Es el tipo de vegetación de la península que ha sufrido un mayor impacto negativo, debido al cultivo del henequén que

se realizó en forma intensiva en esta área, el cual actualmente está en vías de abandono, por lo que la mayor parte de la zona está cubierta por parches de selva baja caducifolia en diferentes etapas serales. Las especies más importantes en este tipo de vegetación son:

Acacia gaumeri
Acacia pennatula
Alvaradoa amorphoides
Bauhinia divaricata
Bursera simaruba
Caesalpinia gaumeri
Caesalpinia yucatanensis
Cassia alata
Cassia emarginata
Ceiba aesculifolia
Diospyros cuneata
Guazuma ulmifolia
Gymnopodium floribundum
Hampea trilobata
Metopium brownei
Mimosa bahamensis
Neomillspaughia emarginata
Pithecellobium dulce
Plumeria obtusa
Randia longiloba
Senna racemosa

Selva baja subperennifolia: este tipo de vegetación se distribuye en forma de mosaicos en el norte de los estados de Yucatán y Campeche y los municipios de Felipe Carrillo Puerto y Othón P. Blanco en el estado de Quintana Roo. Se localiza en suelos inundados (ak'alche', según la clasificación maya de los suelos) durante la mayor parte del año, con escaso afloramiento rocoso, pobres en materia orgánica y drenaje lento.

Debido a la continua presencia de agua en el sustrato, la mayor parte de las especies son perennifolias y menos del 25% de las especies pierden las hojas durante alguna época del año. El estrato arbóreo está formado por individuos que pueden alcanzar alturas de hasta 7 m, siendo las principales especies:

Acoelorraphe wrightii
Bravaisia tubiflora
Bucida buceras
Bucida espinosa
Byrsonima crassifolia
Cameraria latifolia
Cladium jamaicense
Crescentia cujete
Crysophyllum mexicanum
Dalbergia glabra
Erythroxylon areolatum
Erythroxylon confusum
Gliricidia sepium
Haematoxylum campechianum
Malpighia lundelii
Manilkara zapota
Metopium brownei
Pachira aquatica

Selva mediana subcaducifolia: se encuentra principalmente en el estado de Yucatán, abarcando una ancha franja en la parte central del estado que continúa hacia el norte de Campeche y

Página opuesta. La selva baja caducifolia es el tipo de vegetación dominante en el noroeste de la Península de Yucatán, siendo la familia Leguminosae la más característica de esta área.

Quintana Roo. Se distribuye en suelos pedregosos con escasa materia orgánica y mediano afloramiento de roca calcárea.

Los árboles alcanzan entre 12 y 20 m de altura, de los cuales 50 a 75 % pierden sus hojas en la época seca del año. Sus especies representativas son:

Acacia gaumeri
Annona primigenia
Bursera simaruba
Caesalpinia gaumeri
Caesalpinia platyloba
Cedrela mexicana
Cochlospermum vitifolium
Enterolobium cyclocarpum
Gymnopodium floribundum
Gliricidia sepium
Guazuma ulmifolia
Lysiloma latisiliqua
Manilkara zapota
Metopium brownei
Piscidia piscipula
Sapindus saponaria
Spondias mombin
Vitex gaumeri

***Selva mediana subperennifolia*:** es el tipo de vegetación más extenso en la Península de Yucatán, además de ser la que presenta mayor proporción de zonas conservadas. Abarca la mayor parte de los estados de Quintana Roo y Campeche y el llamado Punto Put (el vértice de los tres estados que forman la península) en el estado de Yucatán. Se desarrolla sobre suelos someros, pedregosos y con abundante materia orgánica.

Los árboles en este tipo de selva alcanzan alturas que van de los 15 a los 25 m de altura, y entre 10 y 20 % de las especies que la forman pierden sus hojas en la época más seca del año. La especies representativas de este tipo de vegetación son:

Acrocomia mexicana
Alseis yucatanensis
Brosimum alicastrum
Bursera simaruba
Ceiba pentandra
Coccoloba spicata
Cordia dodecandra
Lonchocarpus castilloi
Lysiloma latisiliqua
Manilkara zapota
Mastichodendron foetidissimum
Metopium brownei
Nectandra coriacea
Pouteria campechiana
Protium copal
Sabal yapa
Sideroxylon gaumeri
Swietenia macrophylla
Talisia olivaeformis
Thouinia paucidentata
Vitex gaumeri

***Selva alta subperennifolia*:** es la comunidad más exhuberante de la Península de Yucatán. Se localiza en el sur de Quintana Roo y de Campeche, en la zona fronteriza con Guatemala. Se desarrolla sobre suelos profundos, con escaso afloramiento de roca y elevado contenido de materia orgánica.

Los árboles sobrepasan los 30 m de altura, la mayoría de los cuales (más del 80 %) permanecen verdes aún durante la temporada seca. Las especies más comunes en este tipo de vegetación son:

Tabla 1. Tipos de vegetación y asociaciones que existen en la Península de Yucatán y sus nombres de acuerdo a la terminología maya.

Tipo de vegetación*	Nombre maya**
Vegetación de duna costera	Tsakanche' (matorral espinoso) K'aak'che'il; Kanche'il (monte que está en contacto con el agua de mar)
Manglar	K'aak'che'il; Kanche'il (monte que está en contacto con el agua de mar)
Petén	Petén (vegetación aislada con un ojo de agua del mar)
Tular, carrizal, tasistal, popal	Yo'tsat, yo'ko'op (monte bajo herbáceo en una hondonada pequeña e inundable en época de lluvia)
Sabana	Chak'an (extensión plana con zacate)
Selva baja caducifolia espinosa	Mok'och che; mokox che' (monte bajo que tira sus hojas y tiene árboles con espinas)
Selva baja caducifolia	Koo k'aax o koolche' (monte que tira sus hojas)
Selva baja subperennifolia	Ak'alche' (monte de suelo inundado)
Selva mediana subcaducifolia	Ya'ax sak'ab kool (monte que tira sus hojas)
Selva mediana subperennifolia	Ka'anal ya'ax k'aax (monte alto y verde)
Selva alta subperennifolia	Ka'anal ya'ax k'aax (monte alto y verde)

* Miranda y Hernández X. (1963); Flores y Espejel (1994)
** Flores y Ucán Ek (1983)

Alseis yucatanensis
Andira inermis
Aspidosperma megalocarpum
Brosimum alicastrum
Bucida buceras
Cupania glabra
Exostema mexicana
Manilkara zapota
Pimenta dioica
Pseudobombax ellipticum
Sickingia salvadorensis
Swartzia cubensis
Swietenia macrophylla
Tabebuia guayacan
Tabebuia pentaphylla

Geología

La Península de Yucatán es una gran extensión eocénica con características propias que está constituida en su mayor parte por calizas (topografía kárstica). Está formada por dolinas y cenotes abiertos o crípticos, en especial en la parte norte, los cuales han servido como sitios de apoyo para asentamientos humanos. El relieve es casi plano, con alturas inferiores a los 100 msnm interrumpidas por la Sierrita de Ticul que en algunos puntos llega a los 275 msnm. Las alturas máximas se alcanzan en la columna de San Felipe con 400 msnm, situada en los límites con Guatemala, en la base de la península.

Vegetación de selva baja caducifolia en los alrededores de Tulúm. Sobresale en el sotobosque *Aechmea*.

Clima

Según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1973), el clima de la Península de Yucatán se clasifica como tropical cálido subhúmedo con lluvias en verano en casi toda su extensión. En la parte norte de la península, especialmente en el estado de Yucatán, existe una franja climática del tipo Bs, con algunas variantes, la cual se caracteriza por tener escasas lluvias y altas temperaturas. Llueve entre 400 y 800 mm anualmente.

Otro tipo climático en la península es el Aw_0, llamado cálido subhúmedo con lluvias en verano y marcada sequía en la mitad caliente del año. Es el más seco de los Aw, con cociente P/T menor de 43.2; el porcentaje de lluvia invernal superior a 10.2, la temperatura media es mayor de 22° C y la del mes más frío mayor de 18° C, la oscilación térmica fluctúa entre 5 y 7° C. El promedio de temperatura anual va de 26 a 27.8° C y la precipitación anual de 940 a 1,132 mm. Este subtipo se distribuye en la parte norte de la península, abarcando la mayor parte del estado de Yucatán, la porción norte del estado de Campeche y una pequeña parte en el norte de Quintana Roo, incluyendo Isla Mujeres e Isla Contoy.

El subtipo Aw_1, llamado cálido subhúmedo intermedio con lluvias en verano y un cociente P/T entre 43.2 y 55.3; el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 10.2 del total anual, la temperatura media anual superior a 22° C, siendo la del mes más frío mayor a 18° C, su oscilación térmica es entre 5 y 7° C. El promedio anual de temperatura oscila entre 25.1 y 27° C y la precipitación va de 1,138 a 1,440 mm anuales. Abarca una franja bastante estrecha que comienza en el norte de Quintana Roo y se extiende hasta los límites con Yucatán, penetrando a Campeche y bordeando el poblado de Champotón hasta alcanzar punta Canchec, un poco antes de la Laguna de Términos. La otra franja de este mismo clima, se ubica al suroeste de Quintana Roo, abarcando desde Punta Allen, en la Reserva de la Biósfera de Sian ka'an hacia el límite con Belice y toda la barra de Chetumal.

Otro subtipo climático que se reporta para la Península de Yucatán es el Aw_2, el más húmedo de todos en el área. Es el tipo cálido subhúmedo con cociente de P/T mayor de 55.3, lluvias en verano y marcada sequía interestival, la temperatura media anual es mayor a 22°C y la del mes más frío superior a 18°C con oscilación térmica entre 5 y 7°C. El promedio anual de temperatura oscila entre 26 y 26.4°C y la precipitación entre 1,438.6 y 1,561.1 mm. Este subtipo se distribuye en el sur de la península, cubriendo la mayor parte de los estados de Campeche y Quintana Roo, así como el vértice del cono sur del estado de Yucatán. La temperatura en la región siempre es cálida siendo los meses menos cálidos diciembre y enero.

La precipitación se distribuye de manera irregular en el curso del año, pues durante los meses de febrero, marzo y abril se han registrado 60 días o más sin lluvias, mientras que en el período de junio a octubre se han registrado hasta 12 días consecutivos lluviosos. Durante la época seca (de noviembre a abril) se presentan los nortes, que aportan aproximadamente el 30% de lluvia anual, mientras que en la época húmeda se registra el 70% de la precipitación.

Suelos

Los suelos de la Península de Yucatán proceden de una base calcárea de origen marino de formación reciente. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero. En el cordón litoral existen vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas, con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península.

Los suelos de la Península de Yucatán son aluviales y coluviales, formados por depósito de material acarreado de las partes más altas de las laderas y elevaciones de la roca kárstica. Los suelos no son maduros en su mayoría, a excepción de las dolinas de color rojo muy intenso que se encuentran en franco proceso de litosolización. Los suelos de las partes altas y de las laderas tienen buen drenaje, y el agua de percolación favorece la acumulación de nutrientes en el delgado perfil y en la roca caliza. Al pie de las laderas los productos de intemperismo se acumulan, originando suelos que son neutros al drenaje y poseen mayor acumulación de arcilla con pequeños glomérulos calcáreos. Finalmente en las zonas más bajas, los suelos se caracterizan por poseer material muy hidratado debido al drena-

En esta pintura mural se aprecia una ceremonia de la Época Clásica de la civilización maya. A la vez es una muestra del grado de refinamiento alcanzado por esta singular cultura.

je deficiente. En estas zonas se encuentran áreas con suelos sobresaturados durante la época de lluvias los cuales se secan rápidamente en la época invernal.

Aspectos históricos relevantes

La Península de Yucatán fue parte importante del territorio de la gran Cultura Maya, ubicándose en ella varios de los principales centros poblacionales y ceremoniales prehispánicos como Uxmal, Chichén Itzá, Edzná, Jaina, Tulum, Cobá, Labná, Kabah y otros.

El territorio que comprende el área Maya, abarca cuando menos 400,000 km^2 y corresponde a los estados mexicanos de Yucatán , Campeche, Quintana Roo, gran parte de Tabasco, la mitad de Chiapas además de la República de Guatemala, Belice y los extremos occidentales de Honduras y El Salvador.

Debido al vasto territorio que abarca se ha dividido el área en tres zonas:

a] La Región Alta, Zona Sur o Área Meridional, que comprende los Altos de Guatemala, parte de El Salvador y el este de Chiapas; en donde las tierras son templadas y frías con picos que alcanzan hasta 4,000 m.

b] La Región Central, Zona Central o Área Central, comprende el Petén Guatemalteco, cuya altura media en la sabana es de unos 150 msnm, y los valles circundantes, cuyos cerros se elevan hasta los 300 msnm.

c] La Región Norte, Zona Norte o Área Septentrional, comprende todo el estado de Yucatán, parte del estado de Campeche y el estado de Quintana Roo.

Según Morley (1947) la historia maya puede dividirse en tres periodos o épocas generales: la preclásica, que se extiende

aproximadamente de 1500 a.C. hasta 317 d.C.; la clásica que va desde 317 hasta 889 de la era cristiana; y la postclásica, de 889 hasta 1697, fecha en que los últimos mayas organizados fueron conquistados.

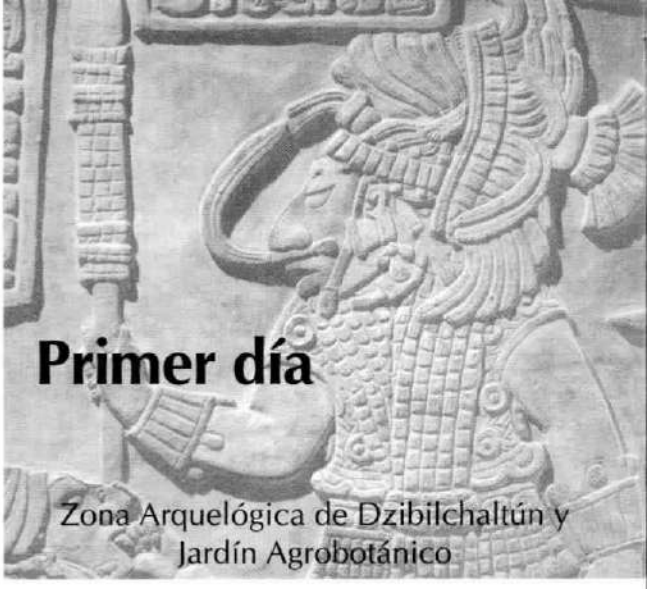
La cultura maya tiene ciertos elementos esenciales y característicos que la identifican y distinguen, haciéndola inconfundible, como el uso de una arquitectura de piedra de techo abovedado con piedras salientes, conocido como el arco falso o bóveda maya.

La invención de un calendario que regía los ciclos de cultivo y cosecha del maíz y la vida religiosa del pueblo es otra aportación. Este calendario consta de uno de 260 días llamado tzolkin o sagrado y el civil o haab que es la combinación de un tzolkin completo más los 105 días restantes del calendario haab, dando como resultado una serie de 365 posiciones, compuesta de 18 meses de 20 días y un mes adicional de 5 días.

La escritura jeroglífica maya es ideográfica, pues representaba un símbolo de ideas y no figuras ni sonidos. El sistema de numeración es vigesimal y sus correspondientes valores se determinan por medio de posiciones que van de abajo hacia arriba y no de derecha a izquierda como nuestro sistema. Para su representación gráfica utilizaron únicamente tres signos: la concha o caracolillo que representa el cero, el punto para representar el uno y la barra horizontal o vertical para representar el cinco.

Su compleja organización política y social estaba dividida en una clase noble comprendida por el Halach Uinic o señor principal, los magistrados y jefes locales que administraban los pueblos y aldeas. Los sacerdotes, que era el grupo más poderoso del estado por sus conocimientos en astronomía, matemáticas, plantas medicinales y poder adivinatorio, lo cual les permitía tener un dominio sobre las masas. Estos rangos eran heredados y ambas clases se emparentaban entre sí. Los mercaderes constituían un estrato intermedio, pero se identificaban con la nobleza. Los plebeyos o gente común que se encargaban de la siembra del maíz, la construcción de las ciudades y el pago de tributos a los señores principales, vivían a las afueras de las ciudades y su escala social se medía de acuerdo a la distancia de su casa a la plaza principal. Los esclavos, que podían ser por nacimiento, por robar, prisioneros de guerra o comprados por ser huérfanos, eran destinados al sacrificio.

Las costumbres de los mayas peninsulares incluían la deformación craneana por medio de tablillas a presión sobre la frente y la parte posterior de la cabeza del infante; el estrabismo, que consistía en colgar pequeñas bolas en la frente del niño para producir la bizquera; perforación de la nariz, orejas y otras partes de la cara, mutilación dentaria y pintura corporal para ceremonias religiosas y guerreras.



Primer día

Zona Arquelógica de Dzibilchaltún y Jardín Agrobotánico

9:00 Recepción en el Aeropuerto Internacional de Mérida y traslado hacia la zona arqueológica de Dzibilchaltún.

10:30 Arribo a la zona arqueológica de Dzibilchaltún, situada a 17 km al norte de Mérida y considerada una de las ciudades mayas más antiguas, su nombre significa "donde hay escrituras sobre piedras planas". Está compuesta por más de 800 basamentos sin rastros de construcciones sólidas encima, lo que hace suponer que dichas estructuras fungían como soportes de casas con techos de paja, cuenta también con un gran número de edificios, entre los que sobresalen el Palacio, el Templo del Pedestal y el Templo de las Siete Muñecas, que debe su nombre a siete figurillas femeninas ahí encontradas. Existe un museo que conserva piezas de cerámica rescatadas en su mayoría del cenote Xlacáh, ubicado en el centro del área ceremonial. El tipo de vegetación característico del área es selva baja caducifolia con elementos espinosos. En algunas áreas es evidente la dominancia de cactáceas y leguminosas espinosas. En la periferia del cenote se distribuyen árboles de mayor altura, con abundantes epífitas de la familia Bromeliaceae.

13:00 Refrigerio

14:00 Traslado hacia el Jardín Agrobotánico del CRUPY.

14:30 Arribo al Jardín Agrobotánico del CRUPY (JAPY), el

cual se encuentra ubicado en la ex-hacienda henequenera Temozón Norte, 14 km al norte de Mérida, por la vía a Progreso. Fue fundado en 1983 y actualmente ocupa diez hectáreas, más una cantidad similar para su futuro crecimiento. Se compone de 11 áreas semicompactas: huerto madre, textiles, frutales diversos, forrajes, huerto familiar, medicinales, ornamentales, hortalizas, vivero, granos básicos y florística, en los cuales se realizan prácticas docentes con productores, estudiantes y público en general. En esta estación se conocerá la forma de propagación de plantas en la región, así como el uso local de algunas especies vegetales de importancia económica.

17:30 Traslado hacia la ciudad de Mérida. Esta ciudad fue fundada el 6 de enero de 1542 por Francisco de Montejo, el Mozo. Mérida es hoy una ciudad cosmopolita que conserva su aire colonial y la majestuosidad de sus edificios. Siendo la capital del estado de Yucatán, es el centro económico y social más importante de éste. En Mérida, resaltan importantes construcciones como la Plaza Mayor, la Catedral de San Idelfonso, el Palacio de Gobierno, la Casa de Montejo, el palacio Municipal y varias iglesias de la época colonial. Además, la ciudad posee una gran cantidad de edificios de principios de siglo con una marcada influencia francesa, que son la herenccia del rico pasado henequenero del estado de Yucatán.

21:00 Cena.

22:30 Pernocta en Mérida, la cual cuenta con una estupenda infraestructura hotelera en donde es posible encontrar desde pequeños hoteles con aire provinciano, hasta aquellos de gran turismo con todas las comodidades necesarias para pasar una grata estancia.

Segundo día

Zona Arqueológica de Chichen Itzá, Jardín Botánico y Grutas de Balancanché, Cenote Dzitnup

8:00 Desayuno.

9:00 Traslado hacia Chichén Itzá.

10:30 Arribo a la zona arqueológica de Chichén Itzá, localizada a 120 km al oriente de la ciudad de Mérida. Es el sitio arqueológico más visitado en la Península de Yucatán. Uno de los monumentos más importantes de la zona es la pirámide de Kukulcán o castillo de Chichén Itzá, en el que se pueden apreciar cada año, espectáculos relacionados con el equinoccio de primavera y el solsticio de otoño. Existen otros edificios importantes como son el Templo de los Guerreros, el Juego de Pelota (el más grande de Mesoamérica), y El Caracol u Observatorio. Existe también un cenote sagrado de 60 m de diámetro y 20 m de alto en donde se realizaban sacrificios humanos. Los alrededores de la zona arqueológica están cubiertos por selva secundaria derivada de selva baja caducifolia, en donde la altura máxima de los árboles es de aproximadamente 10 m. Dominan las especies de la familia Leguminosae, la mayoría de las cuales carecen de espinas.

13.30 Refrigerio.

14:00 Traslado hacia el Jardín Botánico y Grutas de Balancanché.

14:10 Arribo a las grutas de Balancanché, ubicadas a 6 km al oriente de Chichén Itzá, sobre la carretera que

conduce a Valladolid. La gruta consiste de dos o tres recámaras con una sola entrada, en cuyo interior se encuentra un adoratorio maya caracterizado por una estructura que asemeja un árbol de ceiba (*Ceiba* sp.) el cual representaba para los mayas el origen de la vida. La vegetación periférica es selva baja caducifolia con dominancia de *Piscidia piscipula, Bursera simaruba, Pithecellobium mangense, Acacia gaumeri* y *Thevetia gaumeri.* En el jardín botánico se encuentran plantas nativas de la región, con dos colecciones importantes: plantas suculentas y orquidiario.

16:00 Salida hacia el cenote Dzitnup.

17:00 Arribo al cenote Dzitnup ubicado 5 km antes de Valladolid. Cenote cerrado con un agujero en la parte superior por donde se filtra la luz que ilumina el agua azul del sistema.

17:45 Salida hacia la ciudad de Cancún.

20:00 Arribo a la ciudad de Cancún, que se localiza a 312 km al oriente de Mérida. Desde su concepción como centro turístico hace poco más de 20 años, ha desa-

rrollado una impresionante infraestructura turística que lo coloca actualmente como uno de los destinos turísticos más importantes de México. Cancún, palabra maya que significa "nido de serpientes" y cuenta actualmente con más de 100 hoteles, la mayoría de cinco estrellas, además de restaurantes, plazas comerciales, centros nocturnos y marinas. Desafortunadamente, el desarrollo turístico ha provocado la desaparición de áreas naturales de vegetación, las cuales pueden ser observadas en los relictos que quedan al norte de Cancún, así como a lo largo del corredor turístico que se encuentra hacia el sur, en la carretera a Tulum.

21:00 Cena.

22:30 Pernocta en Cancún, la cual cuenta con hoteles confortables con todos los servicios necesarios para disfrutar de la estancia en esta ciudad.

Página anterior. Vegetación periférica a un cenote abierto.

Tercer día

Jardín Botánico Alfredo Barrera Marín y Zona Arqueológica de Tulúm

8:00 Desayuno

9:00 Traslado hacia el Jardín Botánico "Alfredo Barrera Marín".

10:00 Arribo al Jardín Botánico "Alfredo Barrera Marín", ubicado en la zona costera del estado de Quintana Roo, a 3 km al sur de Puerto Morelos y a 38 km al sur de Cancún. En él se pueden observar plantas útiles, principalmente de la región, las cuales se encuentran dispuestas en zonas especiales, así como plantas en su hábitat natural. En el área que cubre el jardín botánico se puede observar desde selva mediana dominada por *Brosimum alicastrum, Talisia olivaeformis, Manilkara zapota, Gymnanthes lucida, Chamaedorea seifrizii* y *Coccothrinax readii*, hasta una pequeña área de manglar en la zona más cercana al mar, en donde se pueden observar las cuatro especies de mangle que existen en la península. El jardín está diseñado para cubrir las demandas de los cientos de visitantes que cada año asisten a él, los cuales pueden desarrollar actividades que van desde las científicas y educativas hasta las simplemente recreativas o turísticas, a través de la información proporcionada en carteles, guías, cursos, etcétera.

13:00 Refrigerio.

13:30 Salida hacia la zona arqueológica de Tulum.

14:30 Arribo a la zona arqueológica de Tulum, sitio ar-

queológico localizado en la costa de Quintana Roo a 131 km al sur de Cancún. Funcionó como puerto comercial y formaba parte de una importante ruta que recorría las costas de la Península de Yucatán, entre Campeche y el Golfo de Honduras. Esta ciudad amurallada fue construida en el período preclásico. El Castillo es la construcción más alta y se encuentra al borde de un acantilado de 12 m de altura. Otro edificio interesante es el Templo de los Frescos, donde las pinturas del interior todavía conservan sus colores originales. La vegetación que se puede observar alrededor de la zona arqueológica es de dos tipos, la vegetación halófila o de duna costera que se presenta sobre un sustrato rocoso, y la selva baja que se encuentra hacia las partes norte y sur de la zona

17:00 Salida hacia Cobá.

18:00 Arribo a el poblado de Cobá.

20:00 Cena.

22:00 Pernocta en el poblado de Cobá.

Costa oriental de la Peninsula de Yucatán y el Mar Caribe. Zona Arqueológica de Tulum.

Cuarto día

Zona Arquelógica de Cobá, Punta Laguna y Valladolid

8:00 Desayuno en Cobá.

9:00 Traslado a la zona arqueológica de Cobá.

9:10 Arribo a Cobá. Zona arqueológica localizada en el estado de Quintana Roo, se ubica a 44 km sobre la carretera Tulum-Xcán. Este sitio arqueológico está rodeado por una espesa vegetación de selva mediana y era considerado por los antiguos mayas como un importante centro ceremonial y comercial. Estaba conectado a otros sitios de la península por una red de sacbés o caminos. Su edificio más importante es la pirámide de Nohoch Mul, que posee 120 escalones siendo la construcción más alta del norte de la península, desde la cual se pueden ver las lagunas cercanas al sitio. La vegetación característica que rodea al área es selva mediana subperennifolia, en buen estado de conservación.

12:30 Refrigerio

13:00 Traslado hacia Punta Laguna.

14:00 Arribo a Punta Laguna. Zona protegida en donde es posible observar selva mediana en buen estado de conservación así como una pequeña zona arqueológica.

16:30 Salida hacia la ciudad de Valladolid.

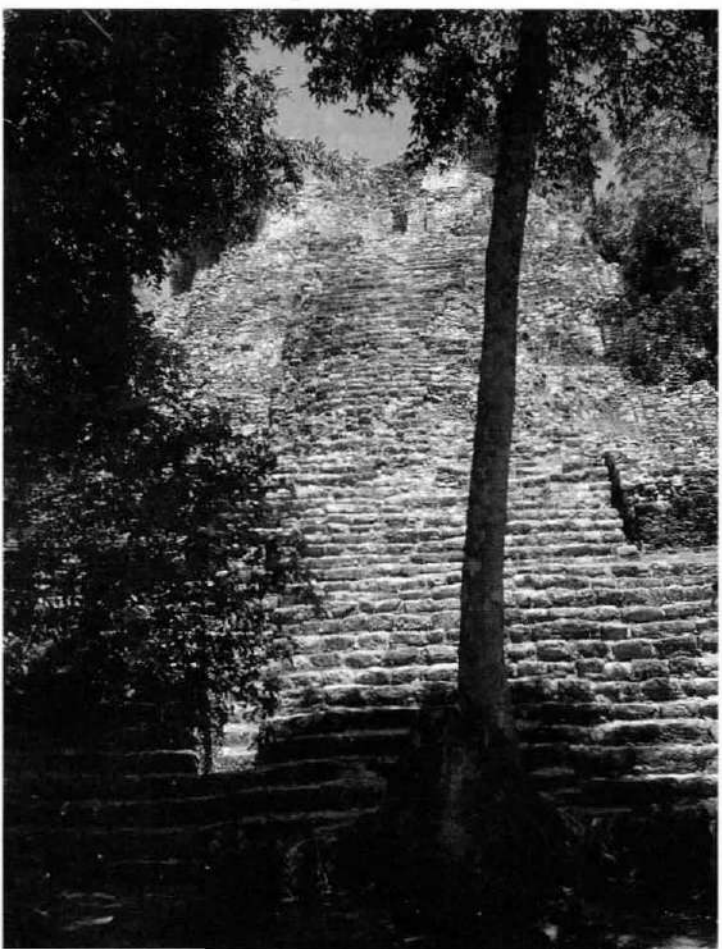
18:00 Arribo a la ciudad de Valladolid. Es la clásica ciu-

dad colonial cuya construcción se realizó sobre la antigua ciudad maya de Zací, cuyo nombre significa "lugar del gavilán blanco". Se encuentra a 162 km al oriente de Mérida y a sólo 40 km de Chichén Itzá. Presenta la tranquilidad de una ciudad de provincia, junto con sus antiguas edificaciones como la Catedral de San Gervasio, que data de 1706, el convento franciscano de San Bernardino de Siena, de estilo gótico, en cuyo interior se encuentra el Cristo de la Columna labrado en madera y piel de venado. En el centro de la ciudad se encuentra el cenote Zací, que es de tipo abierto.

21:00 Cena.

22:30 Pernocta en Valladolid, la cual cuenta con hoteles confortables, para disfrutar la tranquilidad de esta ciudad de provincia.

Zona Arqueológica de Cobá rodeada de selva mediana subperinifolia.



Quinto día

Ciudad de Mérida

8:00 Desayuno.

9:00 Salida hacia la ciudad de Mérida.

11:00 Arribo a la ciudad de Mérida.

13:00 Almuerzo de despedida.

16:00 Traslado al Aeropuerto Internacional de Mérida, desde donde se abordará el avión para regresar a la ciudad de México.

Literatura citada

Barrera A. 1982. Los petenes del noroeste de Campeche. Su exploración ecológica en perspectiva. *Biótica* **7**(2):163-169.

Duch Gary J. 1988. *La conformación territorial del estado de Yucatán.* UACH-Centro Regional de la Península de Yucatán.

García E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.* Apuntes de Climatología. Talleres Larios.

Flores J.S. 1983. Vegetación insular de la Península de Yucatán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **45:**23-37.

Flores J.S. y E. Ucán. 1983. *Nombres usados por los mayas para designar a la vegetación.* Cuadernos de divulgación 10. INIREB.

Flores J.S. y Espejel I. 1994. *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán.* Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. UADY.

Miranda, F. 1958. *Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán.* En: *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento.* Beltrán, E. (Ed.), Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. Vol II:215-271.

Miranda F. y Hernández E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **28:**29-179.

Morley S.G. 1947. *La Civilización Maya.* Fondo de Cultura Económica.
Rico-Gray V. 1982. Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del estado de Campeche, México: Los petenes. *Biotica* **7**(2):171-190.

3 La ciudad de Querétaro y las Misiones de la Sierra Gorda

Mahinda Martínez y Luis Hernández Sandoval

Página anterior. Misión de San Miguel Concá, siglo XVIII. Arroyo Seco, Querétaro.

Introducción

Ubicado en el centro del país, el estado de Querétaro ocupa tres regiones fisiográficas: la Provincia del Eje Neovolcánico, la de la Mesa del Centro y la de la Sierra Madre Oriental. Cuenta con una extensa zona árida, una porción serrana con bosque mesófilo y de pino-encino, así como una zona cálido-húmeda en la que se desarrolla el bosque tropical. En esta región del estado queretano habitaron grupos étnicos pertenecientes a los Otomíes, Pames, Chichimecas y Huastecos entre otros.

La ciudad de Querétaro, a 220 km al N de la Ciudad de México, fue fundada el 25 de julio de 1531. Es una ciudad barroca por excelencia, con numerosas obras de arquitectura civil como el Acueducto y la Casa de la Corregidora y de carácter religioso, como el Templo de la Cruz y la Iglesia de Santa Rosa de Viterbo. También cuenta con numerosos museos como el Regional, que alberga una pinacoteca virreinal, así como el Museo de Arte de Querétaro.

Más del 47 % del territorio queretano se encuentra en la Sierra Madre Oriental, conocida localmente como Sierra Gorda. En ella se establecieron, como parte de la ocupación y penetración de los territorios conquistados, cinco misiones franciscanas construidas entre 1751 y 1767. En las fachadas de estilo barroco, se refleja el sincretismo cultural de españoles e indígenas.

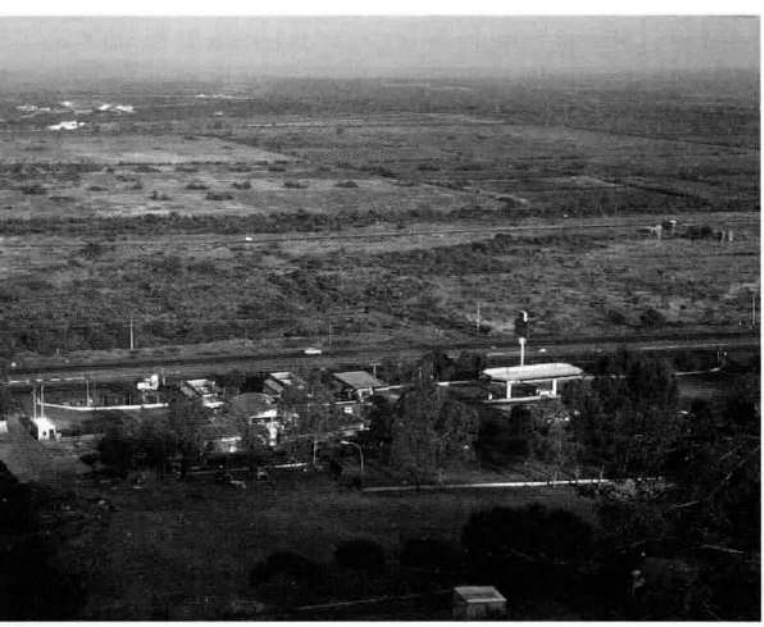
Estas riquezas arquitectónicas se enmarcan en hermosos paisajes y diversos tipos de vegetación con numerosos endemismos, en especial cactáceas. A estas atracciones se suman una rica artesanía y una cocina diversa.

Itinerario

El primer día se visitará la Ciudad de Querétaro y sus alrededores y se pernocta ahí. El segundo día visitaremos la Sierra

Gorda viajando en un gradiente altitudinal desde 1880 m en Querétaro hasta 2620 m adelante de El Madroño para bajar y dormir en Jalpan a 760 m. El tercer día recorreremos las misiones de Landa, Tancoyol y Tilaco para pasar la noche en Concá. El cuarto día visitaremos la zona de Concá y los ríos para regresar a pernoctar en Querétaro. El kilometraje marcado en cada localidad, está contando el Estadio de Fútbol "La Corregidora" en la Ciudad de Querétaro, como el kilómetro cero, ya que éste cambia según la carretera que se tome.

Alrededores de la ciudad de Querétaro, tierras dedicadas al cultivo.



Primer día

La ciudad de Querétaro y sus alrededores

Ciudad de Querétaro y sus alrededores. La descripción general de los tipos de vegetación está tomada de Zamudio *et al.*, (1992), algunos nombres científicos del listado de Argüelles *et al.*, 1991, la de las iglesias y otros monumentos de Tostado (1998) y guías turísticas del estado.

Recorrido por la Ciudad. Visita guiada al Convento de la Santa Cruz de los Milagros, que comenzó como una ermita de carrizo en 1531. Alojó desde 1638 al primer colegio de misioneros de América de donde salieron los evangelizadores y civilizadores hacia California al norte y Nicaragua al sur. El convento cuenta con cinco patios que datan de diferentes épocas, al fondo se encuentra el cuerpo antiguo del convento que entre otras cosas alberga el famoso árbol de la cruz.

El Templo de Santa Rosa de Viterbo se fundó en 1670 como una casa de adobe. El edificio actual data de 1727 cuando se declaró "real colegio". Todos los retablos son tallados en madera y estofados. Dos de los retablos disimulan las tribunas y los confesionarios, al fondo se separan los coros por mallas de hierro para dividir a las monjas del resto de los fieles. Tiene además un púlpito de madera incrustado de plata, carey y hueso.

Plaza de Armas: Se trazó en el siglo XVI en forma de rectángulo. El centro está ocupado por una fuente que tiene al centro al Marqués de la Villa del Villar del Águila, constructor del acueducto. La Casa de la Corregidora, hoy Palacio de Gobierno, se construyó en 1770 para residencia y oficina de los corregidores

de Querétaro. Es un edificio con una arquitectura muy simple y poco lujo. Cuenta con tres patios, el de la izquierda era el patio de la cárcel por lo que tiene un balcón de vigilancia.

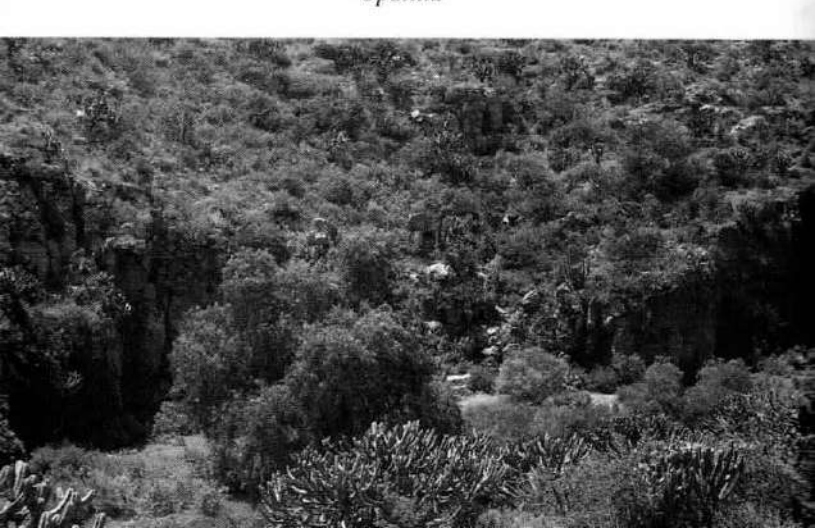
Recorrido y comida en los andadores del centro de la Ciudad.

Visita al acueducto. Debido a la mala calidad del agua del río Querétaro se construyó el acueducto para abastecer a la ciudad con el agua proveniente de los manantiales de la Cañada. Los trabajos se iniciaron el 26 de diciembre de 1729 para concluirse doce años más tarde. Son setenta y cuatro arcos con 1280 metros de largo; el arco mayor mide 23 metros de alto. El agua llegaba a las huertas y jardines del convento de la Cruz.

Recorrido por el matorral crasicaule de La Cañada, municipio El Marqués. Este tipo de vegetación ocupa casi 2000 km^2 en el Estado. Se establece en laderas de cerros, lomeríos bajos y a veces en terrenos planos derivados de rocas ígneas. Se encuentra entre los 1400 y 2500 msnm dominado por *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Stenocereus dumortieri, Opuntia* spp. *Nyctocereus serpentinus* y *Bursera fagaroides.* También son frecuentes *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* y *A. schaffneri* (huizaches).

Pernoctar en la Ciudad de Querétaro. Otros atractivos de la ciudad son el Museo Regional, el Museo de Arte de Querétaro, el Templo de Santa Clara, el Templo de San Felipe Neri, el Archivo histórico, tiendas de artesanías y dulcerías regionales.

Matorral crasicamle en La Cañada dominado por *Myrtillocactus* y *Opuntia*



Segundo día

Sierra Gorda – Jalpan

Salida a la Sierra Gorda. Pernoctar en Jalpan.

Desayuno y salida de la Ciudad de Querétaro a las 8:00 AM. Comeremos en el camino. Tomamos la carretera federal 120, que seguiremos hacia el norte hasta Jalpan. Toda la zona de Querétaro y Ezequiel Montes pertenece a la zona del Bajío, que es de agricultura de riego y temporal, así como de ganadería. Sólo quedan algunos relictos de matorral crasicaule y mezquitales. A partir de Bernal, Tolimán y Cadereyta, empieza el semidesierto queretano con pastizales gipsófilos, matorral micrófilo de *Larrea*, matorral espinoso y matorral rosetófilo de *Agave*, *Hechtia* y *Dasylirion*. En El Madroño inicia la zona templada con árboles de *Juniperus* hasta la zona de Puerta del Cielo, donde se establece ya una vegetación templada de bosque de pino.

Km 0 Estadio de la Corregidora, salida de la Ciudad de Querétaro, empieza la cuesta China con relictos de matorral crasicaule con *Opuntia* y *Acacia*.

Km 6 Monumento a Conín, indio otomí nacido en Hidalgo entre 1480 y 1485. Durante la conquista, Conín entró en contacto con el oficial español Pérez de Bocanegra y aceptó ser intermediario entre indígenas y españoles. Al ser bautizado, pasó a ser Fernando de Tapia y se le encomendó conquistar a los chichimecas y otomíes de los valles queretanos.

Km 8 Mezquital con *Myrtillocactus geometrizans*, *Stenocereus*

dumortieri y *Opuntia*. Empieza el corredor industrial Querétaro - San Juan del Río.

Km. 12.4 Desviación a los Cues. Zona de agricultura de riego, se cultiva principalmente alfalfa.

Km. 16 Libramiento a la ciudad de San Luis Potosí.

Km. 16.2 Tomamos la desviación a Cadereyta y Bernal. Zona de cultivo de riego, se siembran hortalizas (brócoli, col), alfalfa, chile y lentejas. Las orillas de los cultivos están sembradas con *Salix*.

Km. 19 Zoológico de Wamerú.

Km. 25.8 Desviación a Tequisquiapan (no se toma). Las orillas están sembradas con *Eucalyptus*.

Km. 28.3 Cerro con matorral crasicaule con *Agave salmiana* y *Opuntia*.

Km. 31.8 Desviación a "La Esperanza" (no se sigue), zona de matorral crasicaule sobrepastoreada.

Km. 32.9 A la izquierda cultivo de *Opuntia*, se utilizan los tallos para verdura y los frutos son comestibles. Zona de agricultura de temporal, se siembra sobre todo maíz.

Km. 36 Matorral espinoso con *Opuntia imbricata*.

Km. 39.4 Matorral con *Opuntia* y *Stenocereus*.

Km. 42 Tierras de cultivo de temporal con *Agave salmiana*, mezquites (*Prosopis*) y huizaches (*Acacia*).

Km 44 Desviación a Colón. Centro de investigaciones agropecuarias Ajuchitlán (INIFAP). Las orillas del camino tienen *Salix*.

Km 47.7 Desviación a Ezequiel Montes. Mezquital con restos de matorral crasicaule, la agricultura es de temporal.

Km 54 Poblado de Bernal, primera parada. Fundado en 1647, tiene una altitud sobre el nivel del mar de 2067 m. La población se dedica sobre todo a la venta de artesanías, de sarapes, tapetes y cobijas de lana que se elaboran en telares rústicos familiares, y a la elaboración de dulces regionales. La iglesia de esta localidad es una de las primeras misiones construi-

Zona cercana a Bernal con pastizales sobrepastoreados.

das en el Estado. La Peña de Bernal, su principal atractivo, es una aguja volcánica (intrusiva) que mide aproximadamente 340 m de altura desde su base hasta su pico más elevado. Se le atribuyen cualidades mágicas y energéticas por lo que es muy visitada en el equinoccio de primavera. La vegetación de la zona baja es de mezquital, y de aquí en adelante empieza el semidesierto queretano.

Km. 56.2 Calera. La vegetación que se desarrolla es un pastizal calcícola alterado por pastoreo y por la producción de cal.

Km. 58.1 San Antonio, matorral crasicaule sobrepastoreado.

Km. 59 Pastizal calcícola.

Km. 60 Calera.

Km. 60.7 Empieza el matorral rosetófilo. Se establece en laderas de declive alto de lutitas calcáreas entre los 1600 y 220 msnm. Está constituido principalmente por arbustos con hojas carnosas y coriáceas que se agrupan en rosetas. En esta zona hay *Agave scabra, Fouquieria splendens, Yucca filifera* y *Dasylirion* aff. *acrotriche.*

Km. 63.1 Zona de matorral crasicaule con *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Stenocereus dumortieri, S. queretaroensis, Opuntia* spp. y *Opuntia imbricata* (cardón).

Km. 66.4 Matorral espinoso dominado por *Acacia* y *Mimosa.*

Km. 67.5 Zona con *Fouquieria splendens* (chiquiñá, ocotillo)

Km. 71.2 Zona de cultivo de *Opuntia*, empieza el mezquital.

Km. 72.2 San Pablo Tolimán

Km. 73.2 Tomamos la desviación a Jalpan - Higuerillas. Matorral espinoso.

Km. 77.6 Matorral crasicaule con *Fouquieria splendens, Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) y *Hechtia.*

Km. 83.8 Sigue el matorral crasicaule pero en las laderas entra *Dasylirion*

Km. 86 Zona de órganos de *Stenocereus dumortieri* y *S. queretaroensis.*

Km. 89.9 Matorral espinoso con *Acacia*

Km. 92 Zona de cañadas con *Salix, Juglans, Schinus molle* (pirul). Se cultiva maíz de temporal.

Km. 93.3 Higuerillas.

Km. 94.5 Empieza el matorral micrófilo de *Larrea tridentata* (gobernadora). Se desarrolla entre los 1300 y 2000 msnm, con precipitaciones de entre 380 y 470 mm anuales. Entre los arbustos más frecuentes están *Acacia vernicosa* (chaparro prieto), *Condalia mexicana* (granjeno), *Fouquieria splendes* (chiquiñá, ocotillo) y *Prosopis laevigata* (mezquite). Estos manchones, junto con los del Valle del Mezquital en Hidalgo constituyen el límite sur de este tipo de vegetación en Norteamérica.

Km. 97.3 Desviación a San Juan del Río (no se toma), retén militar para revisar armas. Segunda parada para ver el matorral micrófilo.

Km. 99.3 Cactáceas cilíndricas (*Echinocactus*), *Hechtia, Agave* y *Fouquieria.*

Km. 103.7 Zona desmontada para un cultivo de zábila.

Km. 108 Peña Blanca. Cañón del río Eztorax con mezquites.

Km. 112 Cerro la Tembladera, con matorral rosetófilo.

Km. 116 Tercera parada para visitar el matorral rosetófilo con *Dasylirion longissimum, D.* aff. *acrotriche, Hechtia, Agave striata* y *Agave* spp. Los arbustos abundantes a orillas del camino son las compuestas endémicas *Dyscritothamnus filifolius* y *D. mirandae.*

Km. 118 Cañones con *Acacia*

Km. 124.4 Camargo

Km. 127.8 Cuesta Colorada. Laderas con *Agave americana*

Km. 129 Empieza el bosque de *Juniperus.* Este bosque se establece entre el matorral xerófito y el encinar o pinar, entre los 1500 y 2500 msnm en climas semiáridos. Los árboles dominantes son de *Juniperus flaccida* (nebrito) y *J. deppeana* mezclados con *Arbutus xalapensis* (madroño), *Acacia micrantha, Agave salmiana* y *Nolina parviflora.* Empieza entremezclado el bosque de pinos piñoneros. Éstos se establecen en climas áridos o templados secos entre los 1900 y 2600 msnm. Los bosques son abiertos y bajos de 6 a 10 m dominados por *Pinus cembroides.* También hay encinos *(Quercus eduardi, Q. gregii).*

Km. 129.7 Población de la compuesta *Senecio praecox.*

Km. 131.1 Bosque de *Juniperus* con encinos.

Km. 132.2 Maguey Verde, rodeado de pinares con otro pino piñonero, *Pinus pinceana.*

Km. 133 Bosque de *Juniperus* y pinos piñoneros.

Km. 133.8 En las laderas hay *Agave celsii,* encinar mezclado con *Juniperus.*

Km. 134.4 El Madroño, 2440 msnm.

Km. 135 *Nolina* en los encinares.

Km. 135.4 Empieza el bosque de pino, el dominante es *Pinus teocote*

Km. 136.3 Cultivo de manzanas, entra *P. montezumae.* Este es el punto más alto de la sierra con 2600 msnm.

Km. 136.6 Aserradero

Km. 138 La Cañada, bosque de pino-encino con *Quercus crassifolia.*

Km. 140 Tejamanil

Km. 142.5 Puerta del Cielo, 2535 msnm. Cuarta parada para visitar el bosque de pino y comer ("pic-nic"). Los bosques de pino son comunidades perennifolias de climas frescos y semihúmedos que se desarrollan entre los 1100 y 3300 msnm. Son bosques que se explotan mucho por el rápido crecimiento de los árboles y por el uso múltiple de la madera. En esta zona el bosque se desarrolla sobre un sustrato de calizas en pendientes pronunciadas. Los dominantes son *Pinus patula* (pino lacio) de 15 a 20 m de altura, *P. teocote* y *P. montezumae.* Entre los árboles están también *Arbutus xalapensis* (madroño), *P. ayacahuite* (pinabete), *Quercus affinis* y *Q. crassifolia* (encinos).

Km. 144.1 Bosque de *P. patula* con *Alnus acuminata, Arbutus xalapensis* y *Crataegus.*

Km. 145.5 Pinal de Amoles, 2320 msnm.

Km. 148.6 Encinar mezclado con pino. En las laderas está *Agave celsii.*

Km. 153.7 Empieza el encinar. El bosque de *Quercus,* junto con el de pino son las comunidades más extendidas de las zonas templadas y frías de México. En Querétaro se encuentran en suelos derivados de calizas y lutitas y generalmente son árboles de 8 a 12 m de alto. Las especies más comunes son *Quercus mexicana, Q. castanea, Q. crassifolia* y *Q. greggii.* Muchas veces se encuentran mezclados con *Pinus, Juniperus* y *Alnus.*

Km. 156.4 Pastizal inducido

Km. 152.7 Desviación a San Pedro Escanela (no se toma).

Km. 159.4 Empieza el bosque de *Juniperus* otra vez.

Km. 160.3 En las paredes están *Wigandia caracasana* y *Pteridium aquilinum.*

Km. 161.4 Restos de encinar muy perturbado.

Km. 163.4 Hay vegetación riparia dominada por *Taxodium* y *Platanus*

Km. 164.1 Árboles de aguacate (*Persea americana*)

Km. 166.6 En las zonas bajas hay bosque en galería de *Platanus*. En las laderas expuestas empieza el bosque tropical caducifolio.

Km. 167.9 Quinta parada, visita del bosque en galería del río Escanela. Bosque en galería dominado por *Platanus mexicana* (álamo) los árboles llegan a alcanzar 25 m. Entre los arbustos se encuentra *Annona cherimola, Heimia salicifolia* y *Bachharis salicifolia*. Entre las herbáceas están *Equisetum, Polygonum, Achimenes antirrhina, Cnidoscolus, Urera* y *Tagetes*.

Km. 169 Bosque tropical caducifolio a los lados. Este tipo de vegetación se establece en climas cálidos con 500 a 1100 mm de lluvia entre los 300 y 2200 msnm sobre rocas marinas sedimentarias. Está dominada por árboles de 4 a 12 m que permanecen sin hojas de 6 a 7 meses al año que presentan cortezas exfoliantes de colores vivos. Los árboles dominantes en esta zona son *Bursera simaruba* (chaca), *Capparis incana* (palo cenizo), *Esenbeckia berlandieri* (jopoy), *Lysiloma microphylla* (palo de arco) y *Phoebe tampicensis* (laurel).

Pinal de Amoles: bosque de pinos en los alrededores de Puerta del Cielo.

Km. 169.5 Escanelilla. Orillas del río Escanela con aguacate, plátano (*Musa*). Los árboles dominantes son *Salix, Juglans* y *Melia azedarach.*

Km. 173 Ahuacatlán.

Km. 174 Sigue el bosque tropical caducifolio con *Bursera simaruba*, el cacto epífito es *Hylocereus undatus.*

Km. 174.5 Empieza una zona más seca en la que se establecen otras agaváceas (*Agave lophanta*) y cactáceas columnares de 4 a 5 m de alto como *Stenocereus stellatus* y *Cephalocereus palmeri.*

Km. 175.5 Cultivo de *Agave americana* y *A. salmiana* para pulque.

Km. 177.3 Colonia San Martín, matorral inducido.

Km. 179 Puerto de Ánimas con *Juniperus.* Empieza otra vez el bosque tropical caducifolio.

Km. 184.6 Jalpan de Serra. Forma parte de las cinco misiones de arquitectura barroca, fundadas por Fray Junípero Serra misionero franciscano, entre 1758 y 1767. Involucró a los pames y jonaces (grupos nómadas) en la construcción de las misiones donde también introdujo bueyes, vacas, cabras, borregos y el cultivo de maíz y frijol para inducirlos al sedentarismo. La misión de Jalpan está dedicada al apóstol Santiago el Mayor, cuya estatua fue substituida por un reloj. En el primer cuerpo están las esculturas de Santo Domingo y San Francisco. En el marco interior de la puerta están San Pablo a la derecha y a su izquierda San Pedro. En la parte inferior está el águila "hispano-mexicana" que es a la vez el águila bicéfala de los Habsburgo y el águila mexicana devorando una serpiente. Arriba a la izquierda está nuestra señora de Guadalupe y paralelamente la virgen del Pilar. El símbolo de la orden, dos brazos entrecruzados frente a una cruz, y el escudo de las cinco llagas también están en la fachada.

Otros atractivos: Museo Histórico Regional, cuenta con una exposición que explica el desarrollo de los primeros pobladores de la Sierra Gorda, las misiones y el papel de la zona en las guerras de independencia y de la revolución. Abierto de martes a sábado de 10 a 1 y domingo de 9 a 1. Pernoctamos en el Hotel Jalpan.

Tercer día

Misiones de Jalpan, Landa, Tilaco y Tancoyol — Concá

Visita a las misiones de Jalpan, Landa, Tilaco y Tancoyol siguiendo como base la carretera federal 120 a Xilitla. Pernoctar en la ex-hacienda Concá.

Km. 187 Bosque tropical caducifolio, los árboles grandes son de *Ceiba*, la zona está pastoreada y los árboles bajos de las orillas son de *Guazuma ulmifolia* (aquiche).

Km. 189.4 Población de *Neubuxbaumia polylopha* y *Bursera simaruba.*

Km. 190.7 Embocadero.

Km. 192 Agricultura de temporal con terrazas.

Km. 196.9 Carrera de Tancamá

Km. 200.7 Zona de *Acacia* y *Opuntia*

Km. 202 Matzacintla

Km. 205.6 *Yucca treculeana* en bosque tropical caducifolio.

Km. 206 Landa de Matamoros. La iglesia está dedicada a la Purísima Concepción. La construcción de la misión se le adjudica a fray Miguel de la Campa entre 1761 y 1764. En el primer cuerpo se encuentran Santo Domingo y San Francisco, arriba de la puerta está la Virgen de la Purísima Concepción rodeada de cuatro ángeles. El cordón de San Francisco está flanqueado por el escudo de las cinco llagas. En el ter-

Misión de Landa.

cer cuerpo están San Esteban, San Lorenzo y San Vicente. Los nichos albergan a cuatro santos franciscanos.

Km. 209.5 La Campana, cultivo de *Agave. salmiana* y *A. americana.*

Km. 212 Cultivo de caña de azúcar y potreros. Las cercas vivas son de *Nopalea auberi.*

Km. 213.5 La Polvareda. Los cerros son de bosque tropical caducifolio, las tierras bajas se dedican al cultivo de caña de azúcar.

Km. 216.4 La Lagunita, 1105 msnm. Tomamos la desviación a Tilaco.

Km. 218 Bosque tropical caducifolio con *Yucca potosina* y *Brahea moorei* en las laderas.

Km. 221.5 (5.5 de la carretera): Parada para ver el encinar tropical. En estas altitudes menores a 1200, el encinar ocupa generalmente laderas de cañadas; están presentes *Quercus polymorpha* y *Q. affinis* asociado a otros árboles como *Wimmeria concolor* y *Xylosma flexuosum.*

Km. 223.6 Desviación a Jacalilla, encinar con *Brahea.*

Km. 226.9 Desviación a Acatitlán, se mezcla el encinar con matorral alto subinerme.

Km. 231.2 Matorral con *Juniperus* en las laderas. En las paredes está *Pitcairnia.*

Km. 232 Tilaco, 1150 msnm. El nombre en nahuatl significa "en el agua negra". La iglesia de Tilaco está dedicada a San Francisco de Asís, su construcción se inició en 1754, obra del fraile Juan Crespi. En la fachada están las esculturas de San Pedro y San Pablo, arriba la Inmaculada Concepción y San José, cuyas columnas están sostenidas por cuatro sirenas sonrientes. En la parte superior está San Francisco de Asís, patrono de la orden. Otros atractivos: un muy pequeño museo comunitario.

Regresamos a la carretera Landa-Xilitla.

Km. 254 El Aguacate, tierras de temporal.

Km. 255.3 Desviación a Tancoyol, cerros con bosque tropical caducifolio. En las laderas puede verse *Dioon edule.*

Km. 258.4 Encinares con *Juniperus* y *Brahea,* punto más alto de esta sierra con 1230 m.

Km. 262.5 Bosque tropical caducifolio

Km. 267.4 Desviación a Zoyapilca

Km. 267.5 Bosque tropical caducifolio con *Neubuxbaumia, Cephalocereus* y *Bursera.* En las paredes se desarrollan *Dioon* y *Agave xylonacantha.*

Km. 271.5 Parada para ver esta formación.

Km. 273.5 Espadañuelas

Km. 276.7 Tancoyol, voz huasteca que quiere decir "lugar del dátil silvestre". La iglesia de Tancoyol se atribuye a fray Juan Ramos de Lara, entre 1761 y 1767. El nicho que ocupa el sitio de honor en la fachada está vacío, allí se encontraba la patrona de la iglesia Nuestra Señora de la Luz. El nicho está rodeado por sus padres San Joaquín y Santa Ana. Arriba se encuentran San Antonio de Padua, San Roque y al centro la estigmatización de San Francisco.

Regreso a la carretera Landa-Xilitla. Regresamos hasta Jalpan por el mismo camino para tomar la desviación a Concá. Pernoctamos en la ex-hacienda Concá a aproximadamente 40 km de Jalpan.

Las Adjuntas, río Santa María.

Cuarto día

Misión de Concá — Ciudad de Querétaro

Visita a la misión de Concá, vegetación riparia de la Sierra Gorda y regreso a Querétaro.

Km. 2 del pueblo de Concá: visita a los arroyos del Hotel Ex-hacienda de Concá, con relictos de bosque tropical, vegetación acuática con *Nymphaea* y ciperáceas.

Concá Visita a la misión de Concá, dedicada a San Miguel Arcángel. Fue obra de fray Antonio de Murguía, se cree que se inició en 1754. En el primer nivel de la fachada están San Francisco de Asís y San Antonio de Padua, aunque sin cabezas. En el nivel intermedio están San Fernando y San Roque. El nicho superior está ocupado por San Miguel Arcángel luchando contra un dragón. Está considerada la iglesia en la que se nota más el sincretismo de las dos culturas , por lo tosco de las esculturas, el ingenuo dragón de San Miguel y las grandes flores y abundante follaje.

Visita a los nacimientos de agua del pueblo de Concá, con vegetación riparia de *Ficus* y *Taxodium*.

Regreso a Jalpan.

Km. 208 18 km al NE de Jalpan. Parada: Río Jalpan, bosque en galería de *Taxodium mucronatum*. En el cauce se desarrollan *Najas* y *Potamogeton*.

Regreso directo a Querétaro.

Literatura citada.

Argüelles E., Fernández R. y Zamudio S. 1991. *Listado florístico preliminar del Estado de Querétaro.* Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, fascículo complementario II. Instituto de Ecología A.C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro Mich. CONCYTEQ, Qro.

Tostado, C. 1998. *El estado de Querétaro.* Reproducciones Fotomecánicas, S. A. de C. V.

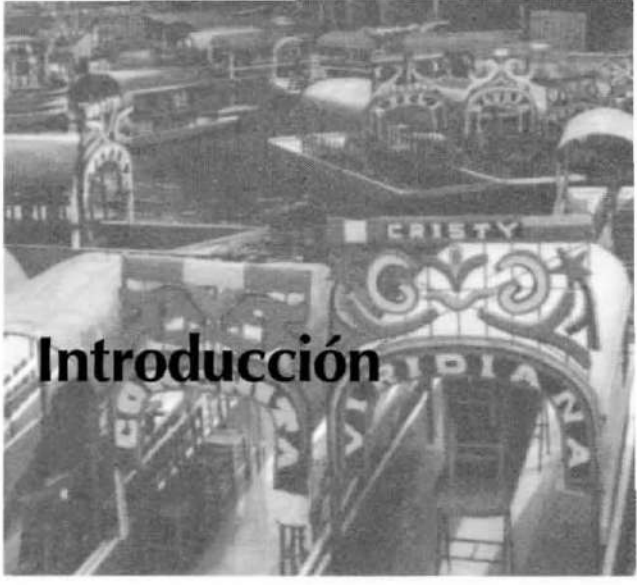
Zamudio S., J. Rzedowski J., Carranza E., Calderón G. 1992. *La vegetación en el estado de Querétaro.* Instituto de Ecología A.C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Mich. CONCYTEQ, Qro.

Concá, zona de nacimiento del río con *Nyphaea ampla.*

4 Relictos del lago mexicano de Xochimilco y el Parque Nacional Lagunas de Zempoala

Alejandro Novelo, Jaime Bonilla y Leandro Ramos

Página anterior. Embarcadero en Xochimilco con las típicas trajineras multicolores.



Introducción

El objetivo de la presente excursión es visitar Xochimilco el corazón de un sitio donde se desarrolló uno de los agroecosistemas más intensivos y productivos del Nuevo Mundo (cultivo en chinampa), en el que las plantas acuáticas jugaron un papel preponderante. Este tipo de agricultura, seguramente tuvo mucho que ver con el desarrollo y poderío del imperio Mexica. En la actualidad es un lugar turístico y aún conserva muchas de sus tradiciones ancestrales. Todavía se puede apreciar cómo se lleva a cabo el cultivo en chinampa y algunas de las plantas acuáticas que aún sobreviven.

El segundo sitio que se va a visitar, corresponde al parque nacional Lagunas de Zempoala donde existen varios lagos rodeados de un bellísimo paisaje dominado por un bosque de coníferas como el oyamel (*Abies religiosa*), varias especies de pino y una gran diversidad de plantas acuáticas de clima templado. Estos lagos han sido el escenario de excursiones donde incontables generaciones de biólogos han tenido sus primeras experiencias con la naturaleza. De igual forma, constituye un sitio donde el público en general puede pasar un día agradable en una atmósfera sin contaminación.

Primer día

Xochimilco – Parque Nacional de Zempoala — Ciudad de México

Salida

Del Centro de Convenciones en la Ciudad de México el 24 de octubre a las 8:30 AM. Se llevará a cabo un recorrido en camión por el sur y sureste de la Ciudad de México hasta llegar a Xochimilco, a 15 kilómetros del Centro de Convenciones.

Llegada a Xochimilco, embarcadero El Salitre (9:30 horas)

Nos embarcaremos en una trajinera (lancha típica de esta región) la cual comúnmente está adornada con flores naturales cultivadas en el área. Se navegará por uno de los principales canales que es el Canal del Paseo, por aproximadamente dos horas. Durante el trayecto se podrán apreciar las chinampas en producción con verduras, flores y el tradicional maíz. Los canales están bordeados por ahuejotes (*Salix bonplandiana*), árboles que le dan un característico toque al paisaje. Los ahuejotes en la actualidad, por enfermedades y plagas, han sido sustituidos por distintos tipos de árboles muchos de ellos provenientes de Australia, entre los que destacan los eucaliptos y las casuarinas.

También se tendrá la oportunidad de disfrutar el ambiente folklórico: mariachis, marimba, comida típica, baile en trajinera, artesanías, flores y verduras frescas.

Se verán varios canales secundarios en donde se desarrollan las plantas acuáticas que aún sobreviven, entre las que destacan: el tepalacate (*Hydromystria laevigata*), el chichicastle (*Lemna gibba*) y el huachinango (*Eichhornia crassipes*).

Durante el trayecto habrá oportunidad de probar algunos platillos típicos con la tradicional tortilla de maíz y los refrescos embotellados multicolores.

Una chinampa cultivada con flores.

La Cuenca del Valle de México y el lago de Xochimilco

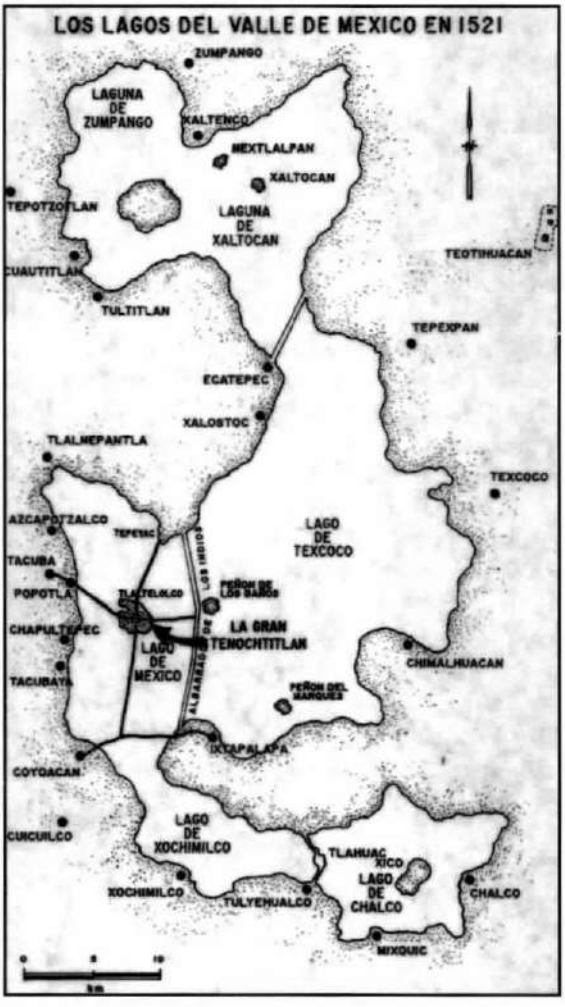
El Valle de México fue el corazón del imperio azteca. Al momento de la llegada de los españoles en 1521, Tenochtitlan, la ciudad capital de los aztecas, se encontraba en una isla en una bahía del lago de Texcoco. Hacia el sur del valle se extiende la cuenca de Xochimilco-Chalco. Desde la época precolombina se construían en los pantanos de esta cuenca terrenos hortícolas elevados por encima del agua (Armillas, 1971), llamados chinampas. En la época de la conquista, la extensión del área chinampera era considerable. La mayor parte de la superficie de los lagos Chalco-Xochimilco, junto con amplias extensiones en los alrededores de Tenochtitlan y Texcoco, estaban cubiertas por chinampas. El área declinó considerablemente durante el período colonial debido a la baja demográfica general del Valle que siguió a la conquista, pero aún era lo suficientemente grande como para proveer al mercado urbano de la ciudad de México con la mayoría de sus verduras (Sanders, 1957), y parcialmente continúa siéndolo hasta nuestros días.

Xochimilco quiere decir "en las sementeras" o "lugar de los campos de flores". El poblado de Xochimilco fue fundado a orillas del lago también llamado de esa manera por una tribu de chichimecas hacia el siglo XIII. Cuando llegaron las siete tribus nahuatlecas procedentes del norte, había entre ellas una nombrada xochimilca o chinampaneca ("habitantes de las chinampas"), que se quedaron a vivir allí en 1271. Durante mucho tiempo pelearon su derecho sobre ese territorio contra otras tribus, hasta que fueron derrotados por los mexicas en 1375. Fue por esa época que los mexicas los obligaron a construir una gran calzada que unía Xochimilco con Tenochtitlan. Actualmente, el lago de Xochimilco se encuentra reducido a

una serie de canales con aguas libres que circundan a las chinampas, a terrenos de cultivo y a una área urbana.

Las chinampas

La palabra chinampa es de origen náhuatl, proviene de *chinamitl*, que literalmente significa "seto o cerca de cañas". La importancia del sistema agrícola chinampero en nuestro país, ha sido reconocida desde la llegada de los españoles (Durán, 1579-1581; Acosta, 1590; Alzate y Ramírez, 1792; Mangin, 1867; Leicht, 1937, etc.), hasta nuestros días (West y Armillas, 1950; Coe, 1964; Aguilar, 1978; Rojas, 1983; Lot, *et al.*, 1979, etc.), como uno de los sistemas más productivos desarrollados por el hombre. Esta productividad desempeñó un papel predominante



Mapa del Valle de México hacia 1521.

Chinampa en producción con verduras.

para que los antiguos mexicanos pudieran establecer su vasto imperio. Armillas (1971) menciona que la chinampería del sureste del Valle de México, desde la época prehispánica, se constituyó en el corazón mismo de la horticultura de todo el Valle.

La chinampa es una isla artificial, construida manualmente por el hombre apilando lodo del lago o tierra y vegetación acuática en capas alternadas, elevando así su nivel por encima del nivel del lago. Algunos prerrequisitos geográficos importantes que son necesarios para la existencia de este sistema son la presencia de lagos de agua dulce alimentados por manantiales, con una salida que facilite la circulación de las corrientes e impida la formación de depósitos salitrosos; además con bajas profundidades que hagan posible la construcción de las chinampas y sostengan una densa vegetación acuática.

El suelo es de origen completamente orgánico y por ende, extraordinariamente fértil. Su calidad esponjosa y porosa facilita el drenaje natural y la irrigación, presentando así las condiciones ideales de humedad para el crecimiento de los cultivos. Otra característica es la siembra continua, año tras año, de una gran variedad de cultivos. Esto es posible por el amplio uso de almácigos junto con la mezcla y rotación de cultivos. En un año pueden sembrarse hasta cuatro distintos cultivos, y el período de descanso más largo del terreno no va más allá de tres meses, lo que ocurre cada tres o cuatro años. Por último, tenemos el abundante uso de abono que permite al campesino recoger cosechas continuas de un mismo tipo. Con adiciones anuales de una capa de suelo fresco del fondo del lago y de los canales, y el uso generoso de la vegetación acuática como fertilizante verde, la fertilidad de la chinampa se mantiene cuidadosamente (Sanders, 1957).

En la zona chinampera se encuentran dos tipos de ambientes con marcadas diferencias en cuanto a las características ambientales, así como diferencias en la flora acuática. Para mayor detalle sobre la vegetación acuática de esta región ver Novelo y Gallegos (1988).

Los canales

En primer lugar vamos a ver los canales principales o también llamados *acalotes*, los cuales tienen una mayor profundidad, que va de 4 a 6 metros; una mayor anchura, que varía de pocos metros a 20 o más, y al volumen de agua que circula a través de ellos.

Estos canales principales, son los que están sometidos a una constante perturbación debido al frecuente dragado que en ellos se realiza para evitar su azolvamiento y a la continua extracción del huachinango o lirio acuático, para controlarlos y evitar su excesivo crecimiento. Dicha actividad se hace con la finalidad de mantener los canales en condiciones adecuadas para la navegación, ya sea con fines turísticos o simplemente como vías de comunicación para el transporte de alimentos vegetales frescos o de ganado vacuno.

La vegetación acuática que se observa en estos canales, fundamentalmente es de hidrofitas libremente flotadoras que no requieren un substrato sólido para establecerse y vagan libremente por los canales. Entre las epecies más comunes y abundantes, podemos mencionar a *Eichhornia crassipes* (huachinango), *Hydromystria laevigata* (tepalacate), *Lemna gibba* (chichicastle), *Spirodela polyrrhiza* (chichicastle), *Wolffia columbiana* (chichicastle), y en algunas partes, donde pudieron establecerse sobre los taludes de los bordes más húmedos se encuentran *Hydrocotyle*

Almácigos con plántulas.

ranunculoides (tepalacate), *H. verticillata* (malacate) y *Lilaeopsis schaffneriana* (cebollin).

La escasez de plantas acuáticas enraizadas en los bordes de los canales, se debe al frecuente movimiento del agua que se produce con el tránsito de las lanchas, lo que resulta en una constante erosión del sedimento, especialmente en aquellas zonas desprovistas de ahuejotes (*Salix bonplandiana*) árboles que actúan como protectores del sedimento.

Algunos canales principales no se dragan por completo debido a que el sustrato es pedregoso, lo que favorece que algunas especies enraizadas puedan estar creciendo durante todo el año, aunque en la actualidad los canales con estas características son cada vez más escasos. Las pocas especies que se desarrollan en estos lugares son: *Ceratophyllum demersum* (achorizo), *C. muricatum*, *Nymphaea mexicana* (apapatla o aclacuetzon) y *Potamogeton pectinatus* (alpatle).

El segundo tipo de ambiente corresponde a los canales secundarios entre las chinampas o *apancles*. Estos canales se caracterizan principalmente por su menor profundidad (1 m aproximadamente), de 1 a 2 m de ancho, el casi nulo movimiento del agua y la acumulación de grandes cantidades de detritus que se originan por la descomposición de las plantas acuáticas que ahí se desarrollan.

En estos canales, es en donde se llega a encontrar la mayor diversidad de plantas acuáticas ya que se forman diversos microambientes colonizados por diferentes formas de vida de plantas acuáticas. La forma de vida prevaleciente es la de las hidrofitas libremente flotadoras, dominadas por *Eichhornia crassipes* (huachinango) e *Hydromystria laevigata* (tepalacate) y varias especies de lemnáceas, entre las que se destacan *Lemna gibba* (chichicastle) y *Wolffia columbiana* (chichicastle). Hacia los bordes de los canales, los cuales no sufren los constantes dragados ni el movimiento del agua, se establecen hidrofitas enraizadas emergentes, como *Berula erecta* (berro), *Bidens aurea* (amozote), *Hydrocotyle ranunculoides* (tepalacate), *H. verticillata* (malacate), *Jaegeria bellidiflora* (estrella de agua), *Lilaeopsis schaffneriana* (cebollin), *Polygonum amphibium* (achilillo), *P. lapathifolium* (chililllo hembra), y *Scirpus americanus* (shacaltule), entre otros.

Como vegetación arbórea se puede mencionar al ahuejote (*Salix bonplandiana*) que es el elemento más característico que da al paisaje la pincelada típica de la región chinampera del sureste del Valle de México.

Estado actual de la flora acuática

Los sistemas hidrológicos del agroecosistema chinampero del sureste del Valle de México, se han visto fuertemente perturbados en los últimos años. Esto se debe a varias razones, entre

las que sobresalen el rápido azolvamiento, la contaminación y la perturbación en general de los canales que aún quedan como restos de lo que fueron los antiguos lagos, a la extracción desmedida de las aguas que surten a estos canales, a la deficiente calidad del agua que actualmente alimenta los canales y al acelarado crecimiento de la Ciudad de México que ha incidido en la urbanización de las áreas de cultivo.

Los cambios que han ocurrido en el sistema hidrológico han sido los responsables directos de la alteración de la flora acuática de esta región. Las alteraciones más drásticas son: *1*] la extinción de gran cantidad de especies, o en muchos casos la reducción de sus áreas de distribución, muchas de las cuales en el pasado, eran elementos importantes para la construcción de las chinampas, como abono verde, para forraje de ganado vacuno y aves de corral, como ornamentales, etc., *2*] la substitución de varias plantas acuáticas nativas por especies malezoi-

Canal principal (*acalote*).

des originarias de otras regiones de nuestro país, del continente americano o aún del Viejo Mundo, y *3*] la reducción de la diversidad de plantas acuáticas en la región de estudio.

Con la información publicada hasta el momento, los numerosos viajes a la región chinampera del sur del Valle de México con la finalidad de colectar plantas acuáticas y a las entrevistas con los chinampanecas que conocieron y usaron los recursos acuáticos vegetales desde principios de siglo hasta la actualidad, Novelo y Gallegos (1988) mencionan que la flora acuática estaba representada por 74 especies, de las cuales aún sobreviven 48. Se ha registrado la extinción de 26 especies que corresponden al 35% de la flora. De las especies extintas, destacan algunas que fueron casi exclusivas de la región chinam-

pera, entre ellas están: *Sagittaria latifolia, Myriophyllum hippuroides, Utricularia vulgaris, Nymphaea odorata* y *Potamogeton illinoensis.*

Algunas especies, aunque no están completamente extintas del Valle de México, en la actualidad son muy escasas y han reducido su área de distribución, entre ellas están: *Scirpus validus, Eriocaulon microcephalum, Leersia hexandra, Lemna minuscula, L. trisulca, L. valdiviana, Spirodela polyrrhiza, Wolffia brasiliensis, Wolffiella gladiata, W. lingulata, W oblonga, Utricularia gibba, Nymphoides fallax , Nymphaea gracilis* y *N. mexicana.* Estas dos últimas, se conocen de una sola localidad en el Valle de México.

El huachinango (*Eichhornia crassipes*) especie introducida probablemente de las zonas bajas y cálidas del sur de México, ya se señalaba desde fines del siglo pasado por Pringle (1897) como una especie naturalizada y bastante común de las chinampas de Xochimilco. Pringle menciona que desde esa época la llevaban a vender a los mercados de la capital por la belleza

Canal secundario (*apancle*).

de sus flores a través del canal que comunicaba los lagos del sur del Valle de México con el centro de la ciudad. A pesar de que *E. crassipes* comúnmente representa graves problemas en los lugares en donde se establece, para los chinampanecas ha sido un elemento vegetal muy importante que ha venido a substituir a un gran número de plantas acuáticas nativas, que por las causas que ya hemos mencionado anteriormente, se han extinguido o han venido a ser cada día más escasas. En la actualidad el uso más extendido que se le ha dado al huachinango ha sido el de abono verde.

Otro grupo importante de especies introducidas o que presentan un comportamiento malezoide, está constituido por plantas que son afines al medio acuático o de zonas en donde

el suelo mantiene un elevado nivel de humedad como es el caso de: *Polygonum aviculare, P. lapathifolium, Rumex crispus* y *R. obtusifolius*. El alcatraz *Zantedeschia aethiopica*, planta originaria del sur de Africa, naturalizada en nuestro país desde el tiempo de la Colonia, es utilizada en la región chinampera para estabilizar y contener las paredes de la chinampa. Se cultiva también para venderla como ornamental por sus vistosas flores.

Salida de Xochimilco (12:00 horas) rumbo a las Lagunas de Zempoala

Se volverá a tomar el camión y saldremos por el sur de la Ciudad de México rumbo a Cuernavaca en el estado de Morelos (conocida por el nombre de la "ciudad de la eterna primavera" por su agradable clima durante todo el año). A la mitad del camino hacia Cuernavaca, se llega a la población Tres Marías (2650 m de altitud), en donde tomaremos una carretera secundaria que nos llevará hasta las Lagunas de Zempoala. El trayecto durará aproximadamente una hora y media.

Llegada al estacionamiento del parque (13:30 horas)

Al llegar al parque el autobus se queda en el estacionamiento y se llegará al primer lago a pie después de una pequeña caminata de aproximadamente 15 minutos.

Parque Nacional Lagunas de Zempoala

Geográficamente, el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, está situado a 65 km al sur de la ciudad de México y a 38 km al norte de la ciudad de Cuernavaca. Su ubicación geográfica es importante ya que está enclavado entre tres cuencas hidrográficas bien definidas: la de México, que lo límita por el noroeste con las sierras del Ajusco y de las Cruces; la del río Balsas, por el sur, a partir de los cerros Cuautépetl, Zempoala y la Leona, descendiendo el terreno hacia el valle de Cuernavaca; y la del río Lerma, por el oeste, que lo separa por la sierra de Ocuilán (Ramírez-Pulido, 1969).

Fisiográficamente el Parque se encuentra en la parte más meridional del Eje Volcánico Transversal (Galindo y Villa, 1946; Rzedowski, 1978). La Secretaría de Programación y Presupuesto (1979) y Arredondo y Aguilar (1987) señalan que los lagos del Parque pertenecen a la Altiplanicie Mexicana, en la Meseta Central o de Anáhuac, dentro de la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac perteneciente a la Provincia del Eje Neovolcánico.

El Eje Volcánico Transversal se originó durante la revolución laramídica, al mismo tiempo que la orogenia hidalgoana, en la que durante el Mioplioceno se formó la Sierra de Zem-

poala (Rzedowski, 1987; Secretaría de Programación y Presupuesto, 1987). Fries (1960) señala que el Parque está constituido por la Andesita-Zempoala, típica de una acumulación de materiales volcánicos con tobas y brechas de gran espesor (aproximadamente 800 m), uniéndose en la zona norte con la Andesita-Ajusco, de formación más reciente, y en la zona oriente con el grupo Chichinautzin sobrepuesto parcialmente sobre la Andesita-Zempoala.

Etchevers (1985) señala que los tipos de suelo en donde está situado el Parque están dominados principalmente por los andosoles, los cuales son derivados de material volcánico reciente, característicos por la elevada capacidad de retener el agua, los nutrimentos, fijar fósforo y gran tendencia a erosionarse. Asimismo, indica que en el Parque no existen zonas de erosión importantes y que estos suelos volcánicos no tienen escasez de potasio debido a la presencia de minerales con alto contenido de este elemento. La mayoría de los suelos del Parque llevan a cabo un proceso de podzolización, con alto grado de intemperización, y en los suelos que están cubiertos por agua, la mayor parte del año se realiza un proceso de gleización dentro de la clasificación de los hidromorfos (Castañeda, 1977).

En el Parque predomina el tipo climático $C(w_2)(w)$, es decir, el más húmedo de los templado-subhúmedos con lluvias en verano, cociente de P/T mayor a 55 y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 de la anual, con temperatura media anual entre 12 y 18 °C, la del mes más frío entre –3 y 18 °C y la del mes más caliente mayor de 6.5 °C (García, 1988). Este tipo climático está representado en el Parque por tres subtipos: el $C(w_2)(w)$big, templado con verano fresco y largo, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo Ganges, se encuentra localizado por debajo del nivel de los 2800 msnm; el $C(w_2)(w)(b')$ig, semifrío con verano fresco y largo, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo Ganges, se encuentra localizado entre los 2800 y los 3500 msnm; el $C(w_2)(w)$cig, semifrío con verano fresco y corto, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias en verano, isotermal, con marcha de la temperatura tipo Ganges, se encuentra localizado entre los 3500 y los 4000 m de altitud.

En cuanto a la vegetación, el Parque se encuentra entre los reinos Holártico y Neotropical, dentro de la región Mesoamericana de Montaña y en la Provincia de las Serranías Meridionales (Rzedowski, 1978). Los tipos de vegetación presentes en el Parque son el encinar, bosque de coníferas, pastizal y la vegetación acuática y subacuática (Rzedowski, 1978).

Hidrológicamente, los lagos fueron originados por los derrames de lava del volcán Zempoala y el de la Leona, que al encontrarse con las corrientes del Chichinautzin formaron varias depresiones. Estas formaciones geológicas y las elevacio-

En la parte central se encuentra *Rorippa nastartium-aquaticum* asociada con *Typha latifolia.*

nes que presenta la topografía del Parque, permitieron el escurrimiento del agua, dando origen a numerosos ríos y arroyos, que al converger en las partes bajas formaron los lagos (Sosa, 1935). En este sentido, el Parque está constituido por siete lagos que son: el Zempoala, Compila, Tonatiahua, Acomantla, Acoyotongo, Quila, Hueyapan y un pequeño manantial llamado la Joya de Atezacapan.

En esta excursión se hará una parada en tres de los lagos con mayor diversidad de plantas acuáticas, con la finalidad de observar de cerca varias especies representadas por las formas de vida dominantes y la vegetación terrestre circundante. La descripción de la vegetación está basada en Bonilla-Barbosa y Novelo (1995).

Lago Zempoala

La vegetación acuática está representada principalmente por las hidrófitas enraizadas emergentes, seguidas por las hidrófitas enraizadas sumergidas y por las libremente flotadoras.

Las enraizadas emergentes se encuentran ampliamente distribuidas en los márgenes del lago. La especie dominante es *Typha latifolia*, llamada localmente "tule", alcanzando profundidades hasta los 50 cm. Asociada a ella se encuentran *Bidens laevis, Carex hermannii, C. lurida, Eleocharis densa, Glyceria striata, Polygonum amphibium, P. mexicanum* y *P. punctatum.* También se puede observar en este lugar a: *Arenaria paludicola, Cardamine flaccida, Eriocaulon microcephalum, Hydrocotyle ranunculoides, Isoetes mexicana, Lilaea scilloides, Lilaeopsis schaffneriana, Limosella aquatica, Ranunculus hydrocharoides* y *Rorippa nasturtium-aquaticum.*

Al oste del lago, en áreas pantanosas, se encuentran especies que cubren pequeñas extensiones dominadas principalmente por *Eriocaulon ehrenbergianum*, *Juncus arcticus*, *Lobelia cardinalis* y *Utricularia livida*, entre otras. En el arroyo Las Trancas se encuentran principalmente *Berula erecta* asociada a *R. nasturtium-aquaticum*, entre otras hidrófitas.

Las enraizadas sumergidas están constituidas fundamentalmente por *Egeria densa*, *Potamogeton illinoensis*, *P. pusillus* y *Ranunculus trichophyllus*, creciendo desde los bordes someros hasta los 6 m de profundidad en la parte media del lago. La especie dominante en el lago es *E. densa*.

Las libremente flotadoras conforman pequeños manchones puros y en ocasiones mezclados con otras hidrófitas emergentes, dentro de las que se encuentran *Azolla mexicana* y *Lemna aequinoctialis*.

Lago Tonatiahua

La vegetación acuática está dominada, como en el lago Zempoala, por las hidrófitas enraizadas emergentes, seguidas por las hidrófitas enraizadas sumergidas y por último las libremente flotadoras.

Lago Tonatiahua.

Las enraizadas emergentes se encuentran mayormente distribuidas en el margen oeste del lago. La especie dominante es *Scirpus californicus*, llamada localmente "tule", alcanzando profundidades hasta 1.5 m. Asociada a ella se encuentran: *Eleocharis densa*, *E. macrostachya*, *Polygonum amphibium*, *P. hydropiperoides*, *P. punctatum* y *Ranunculus hydrocharoides*. En los arroyos y áreas pantanosas se observan *Cardamine flaccida*, *Epilobium ciliatum*, *Eriocaulon ehrenbergianum*, *Glyceria striata*, *Isöetes mexicana*, *Mimulus glabratus*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Spiranthes graminea* y *Veronica americana*. En áreas pantanosas al sur del lago se encuentran especies que cubren pequeñas extensiones dominadas principalmente por *Carex hermannii*, *C. psilocarpa*, *Hydrocotyle verticillata*, *Juncus arcticus* y *Polygonum punctatum*, entre otras.

Las enraizadas sumergidas ocupan la mayor superficie del lago principalmente por *Egeria densa* y *Potamogeton illinoensis*, creciendo desde los bordes someros hasta los 6.5 m de profundidad en la parte media del lago, mientras que en los bordes someros por *Myriophyllum heterophyllum*, *Potamogeton crispus*, *P. pusillus* y *Ranunculus trichophyllus*.

Las libremente flotadoras están conformadas por pequeños manchones puros y en ocasiones mezclados con otras hidrófitas emergentes, dominadas exclusivamente por *Lemna aequinoctialis*.

Lago Acoyotongo

La vegetación acuática está conformada por escasas poblaciones de hidrófitas enraizadas emergentes, sumergidas y libremente flotadoras.

Las enraizadas emergentes están representadas por *Rorippa nasturtium-aquaticum*, asociada a ella por *Eleocharis filiculmis, Equisetum hyemale, Hydrocotyle ranunculoides, Mimulus glabratus, Polygonum punctatum* y *Veronica americana.*

Las enraizadas sumergidas ocupan la mayor superficie del lago desde los bordes someros hasta los 2 m de profundidad. Dentro de esta forma de vida se encuentran dos especies, *Myriophyllum aquaticum* y *Potamogeton pusillus.*

Las libremente flotadoras están conformadas por pequeños manchones puros, aislados, escasos y en ocasiones mezclados con otras hidrófitas emergentes, dominadas exclusivamente por *Lemna aequinoctialis.*

Regreso a la Ciudad de México (16:30 horas)

Después de la visita a varios de los lagos, se tomará un pequeño refrigerio en Tres Marías por un lapso de tiempo de aproximadamente una hora, para posteriormente regresar a la Ciudad de México. El viaje de regreso tomará aproximadamente una hora y media.

Llegada al Centro de Convenciones del Centro Médico (19:00 horas). Fin de la excursión.

Literatura citada

Acosta J. De. 1590. *La historia natural y moral de las Indias.* Sevilla. 535 pp.

Aguilar J. 1978. Descripción del sistema agrícola de chinampas. Grupo de Estudios Ambientales. Memoria 1978. Año 1, núm. I:27-65.

Alzate y Ramírez J.A. 1792. Memoria sobre agricultura. *Gac. Lit.* **2**(40):316-329; 382-399.

Armillas P. 1971. Gardens and Swamps. *Science* **174:**653-661.

Arredondo, F.J.L. y Aguilar C. 1987. Bosquejo histórico de las investigaciones limnológicas, realizadas en los lagos mexicanos, con especial enfásis en su ictiofauna. En: Gómez A.S. y Arenas V. (eds.) *Contribuciones en Hidrobiología.* 1ª. ed. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. p. 91-133.

Bonilla-Barbosa J.R. y Novelo R.A. 1995. *Manual de identificación de plantas acuáticas del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, México.* Serie Cuadernos Número 26. Instituto de Biología, UNAM. 168 pp.

Castañeda R.J. 1977. Estudio básico del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Tesis. Esc. Normal Superior de México, Secretaría de Educación Pública. México. 68 p.

Coe M.D. 1964. The chinampas of Mexico. *Scientific American* **211**(1):96.

Duran D. (1579-1581). 1867-1880. *Historia de los indios de Nueva España e islas de tierra firme.* 2 volúmenes.

Etchevers J.D. 1985. Un cuarto de siglo de investigación en los suelos volcánicos de México. Serie Cuadernos de Edafología I. Centro de Edafología, Colegio de Postgraduados, Chapingo. México. 35 p.

Fries C. Jr. 1960. Geología del estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, Región Central Meridional de México. *Bol. Inst. Geol. Universidad Nacional Autónoma de México,* **60**:1-236.

Lago Acoyotongo.

Galindo J. y Villa D. 1946. *Geografía sumaria de la República Mexicana. México.* 3 Vols.

García E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana).* México. 71 p.

Leicht H. 1937. Chinampas y almácigos flotantes. *An. Inst. Biol. México.* **8**:375-386.

Lot H.A., Novelo R.A. y Quiroz A. 1979. The chinampa: an agricultural system that utilizes aquatic plants. *J. Aquat. Plant Manage.* **17**:74-75.

Mangin A. 1867. *Les jardins, histoire et description.*Tours. 444 pp.

Novelo R.A. y Gallegos M.E. 1988. Estudio de la flora y la vegetación acuática relacionada con el sistema de chinampas en el sureste del Valle de México. *Biótica* **13**(1-2):121-139.

Pringle C.G. 1897. Notes of Mexican travel XII. My summer in the Valley of Mexico. *Garden & Forest* **10**:42-43.

Ramírez-Pulido J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México,* **40**(2):253-290.

Rojas R.T. 1983. *La agricultura chinampera. Compilación histórica.* Rojas, T. (Edit.). Colección Cuadernos Universitarios. Serie agronomía No. 7. Universidad Autónoma Chapingo, México. 229 pp.

Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México.* LIMUSA. México. 432 p.

Sanders W.T. 1957. Tierra y agua. A study of the ecological factors in the development of Mesoamerican civilizations. PhD. Dissertation. Harvard University, Massachussetts, Estados Unidos.

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1979. Síntesis geográfica de Morelos. Anexo cartográfico. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1987. Síntesis geográfica y nomenclator del estado de México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

Sosa A.H. 1935. Los bosques de Huitzilac y las Lagunas de Zempoala en el estado de Morelos. *México Forest.* **13**(5-6):39-46.

West R.C. y Armillas, P. 1950. Las chinampas de México. *Cuadernos Americanos* **50**(2):165-182.

5 Estado de Tlaxcala

José Luis Martínez y Pérez, Cora Villamil Carrera,
Victoria Sánchez Tamayo y Lourdes Nieto Pérez

Panorámica de El Carmen Tequexquitla.

Primer día

Ciudad de México — Xochitécatl — Cacaxtla — La Trinidad

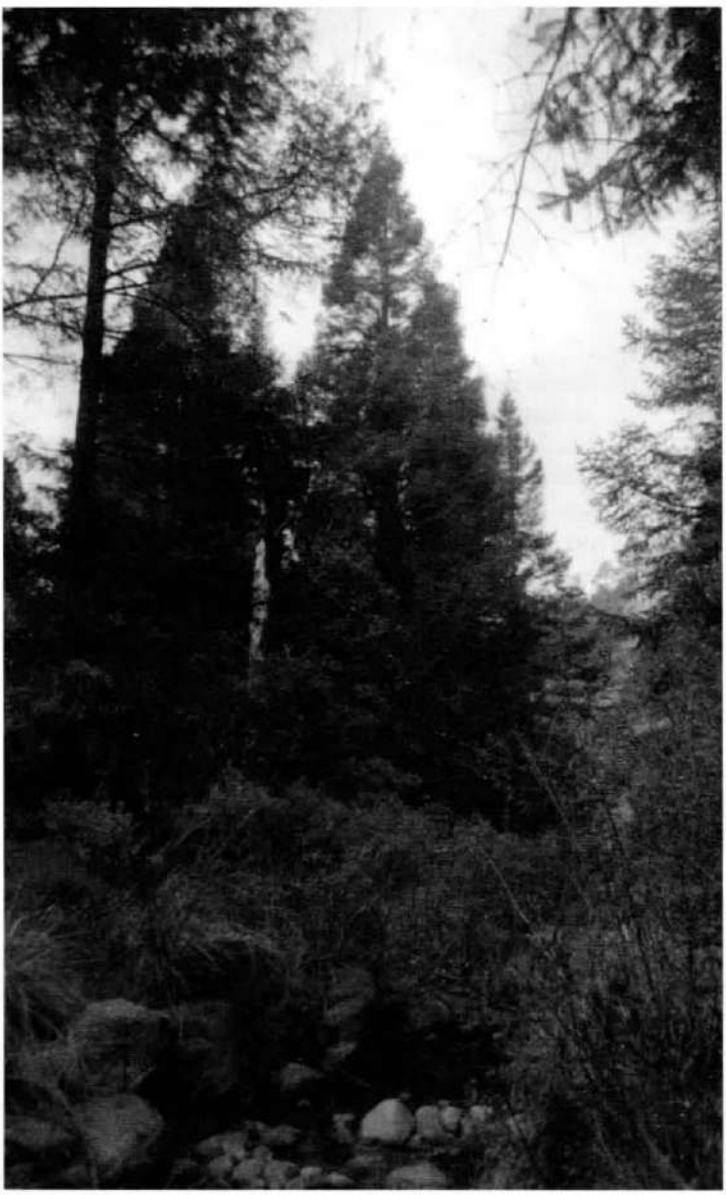
8:00 Registro de asistentes e información sobre el itinerario de la excursión.

8:30 Salida de la Ciudad de México (Centro Médico Nacional Siglo XXI) rumbo a la autopista México-Puebla.

10:00 Río Frío, se localiza a 65 km de la Ciudad de México a una altitud aproximada de 2800 msnm. El clima es templado frío y en época invernal es muy común que se presenten heladas y nieblas espesas. La vegetación corresponde a los bosque de coníferas y de *Quercus*, las especies más conspicuas en el estrato arbóreo son: *Abies religiosa* (Kunth) Cham. et Schldl., principalmente en las barrancas húmedas, *Pinus montezumae* Lamb., *Pinus pseudostrobus* Lindl., *Arbutus xalapensis* Kunth, *Quercus laurina* Humb. et Bonpl., *Quercus rugosa* Née. El estrato arbustivo lo conforman principalmente *Baccharis conferta* Kunth, *Senecio salignus* DC., *Senecio cineraroides* Kunth, *Eupatorium glabratum* Kunth y en el estrato herbáceo dominan las gramíneas representadas principalmente por los géneros *Muhlenbergia, Festuca* y *Sporobolus*, los cuales en la época seca son quemados para acelerar el surgimiento de nuevo follaje que sirve para forraje de algunos animales. Esta práctica es muy conocida en la zona del altiplano mexicano y a veces es difícil de controlar, por lo que puede llegar a dañar severamente el proceso de reforestación natural de los bosques ya que los individuos jóvenes de las especies arbóreas pueden ser eliminadas. A

los lados de la carretera pueden observarse los efectos de los incendios.

12:30 Zona Arqueológica Xochitécatl ("Lugar del linaje de las flores"), localizada a 19 km al suroeste de la ciudad de Tlaxcala y a 32 km de la ciudad de Puebla Se encuentra a una altitud de 2300 msnm con un clima templado semifrío subhúmedo. Se consi-

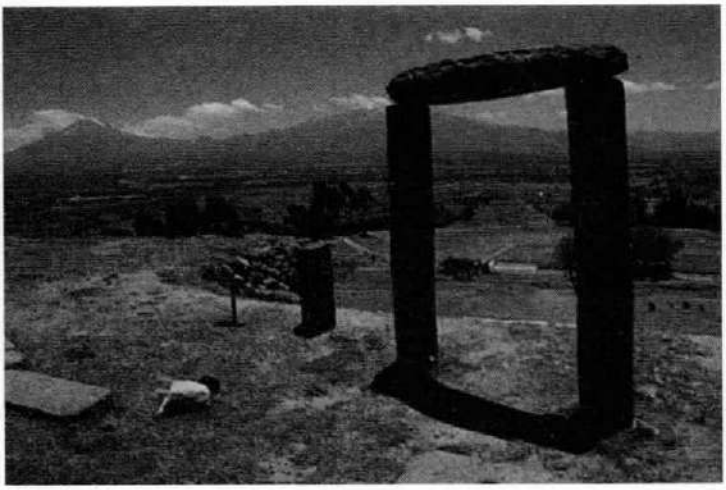


Bosque de oyamel (*Abies religiosa*) cerca de Río Frío.

Xochitiotzin, pintura de Desiderio Hernández. Interior de la Presidencia Municipal de Tlaxcala.

dera que las construcciones fueron realizadas aproximadamente en el año 500 aC en el período Protoclásico (Mesoamericano). Los edificios que la conforman son: la pirámide de La Espiral, basamento de Los Volcanes, pirámide de Las Flores y la pirámide de La Serpiente. En la parte de la entrada se ha edificado un museo que alberga piezas encontradas en esta zona arqueológica. Esta área tuvo una importancia estratégica para los tlaxcaltecas debido a que como puede observarse, en la cúspide de la pirámide principal se domina una gran parte del valle, lo que desde el punto de vista militar permitía observar los movimientos de los ejércitos aztecas, que como lo menciona la historia, llegaban a estas tierras con el fin de conquistarlas ya que no estaban bajo su dominio y es donde se efectuaban las llamadas Guerras Floridas.

Es importante destacar también que de acuerdo con los nombres que reciben las pirámides y la zona en sí, se hace patente la importancia que daban a la naturaleza nuestros antepasados (probablemente esta zona estaba dedicada a Xóchitl, diosa de las flores y la fertilidad). El entorno en la actualidad está muy maltratado, observándose poca vegetación natural ya que todo el valle presenta asentamientos humanos y tierras de cultivos de maíz, trigo, cebada, alfalfa, entre otros. Posiblemente los bosques que se desarrollaban en el valle pudieron haber sido bosques de *Quercus* de acuerdo con la distribución latitudinal y altitudinal de estas comunidades en la actualidad. Desafortunadamente, ya no se encuen-



Panorámica del Gran Basamento, Zona Arquelógica de Cacaxtla.

tran representantes de estas comunidades, los cuales han sido desplazados por especies arbóreas introducidas tales como el pirúl (*Schinus molle* L.) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) principalmente.

13:30 Zona Arqueológica de Cacaxtla, localizada a 4 km al oriente de Xochitécatl. Cacaxtla ("lugar donde

Pintura mural del "hombre ave", Zona Arquelógica de Cacaxtla.

muere la lluvia en la Tierra") fue construída en el año 700 dC en el período Epiclásico (Clásico Tardío). Fue habitada por los Olmecas-Xicalancas, grupo triétnico (náhuatl, mixteco y chochopopoloca); destacan sus pinturas murales "al temple", consideradas como las más antiguas y mejor conservadas de Mesoamérica y reconocidas internacionalmente.

15:00 Comida en Cacaxtla.

16:00 San Miguel del Milagro se localiza a 500 metros al oriente de Cacaxtla. Este poblado se fundó a raíz de la aparición del Arcángel Miguel al indígena Diego Lázaro de San Francisco en 1631. En el santuario se encuentran una serie de pinturas que describen la historia de las apariciones. Una de las características de este pueblo es su reconocida elaboración de dulces a base de semillas de amaranto (*Amaranthus* spp.), conocidas comúnmente como alegrías.

18:30 San Pablo del Monte, localizado a 30 km al este de Cacaxtla, a una altitud de 2400 msnm y con clima templado semifrío subhúmedo, se encuentra cerca de las faldas del Volcán La Malinche y destaca por la fabricación de cerámica de talavera y el ónix que, trabajado por sus artesanos, son verdaderas obras de arte.

19:30 Llegada y registro en el Centro Vacacional "La Trinidad". Este Centro Vacacional remodelado y acon-

Detalle del Mural de la Batalla, Cacaxtla.

dicionado por el IMSS, se localiza a 12 km al norte de la ciudad de Tlaxcala, a una altitud de 2370 msnm y con un clima templado semifrío subhúmedo. La construcción funcionó como una fábrica de hilados y tejidos, que fue la más importante del país en su género de 1884 hasta 1967. La edificación es de tipo inglés, con muros de piedra de cantera, techo de bóveda catalana apoyada en rieles. Cuenta con una capilla cuyo exterior es de tipo inglés y el interior de estilo neoclásico. Fue inaugurado como tal en abril de 1982.

20:00 Cena

Exterior de la Presidencia Municipal de Tlaxcala.

Segundo día

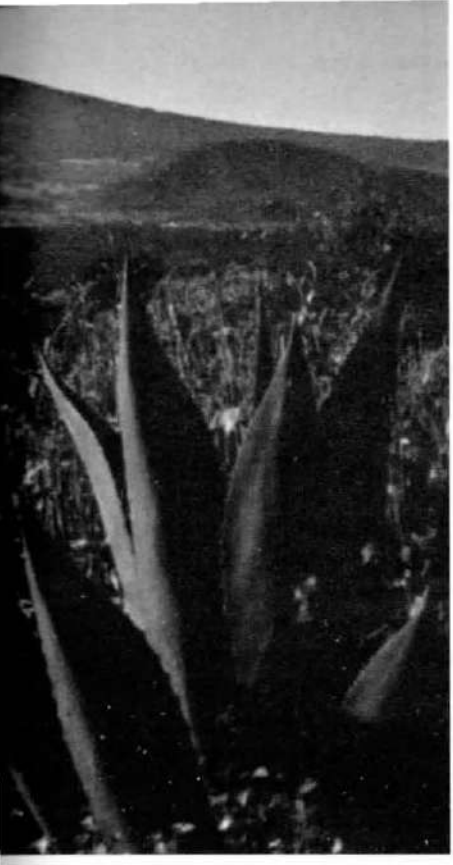
La Malinche – El Carmen Tequexquitla — Apizaco — Tlaxco

7:00 Desayuno y salida al Parque Nacional "La Malinche".

9:00 Parque Nacional "La Malinche", localizado a unos 25 km al noreste de la ciudad de Tlaxcala está ubicado en las faldas del volcán La Malinche, antiguamente conocido como la Matlelcuéyetl "la de las blancas faldas" haciendo alusión al majestuoso paisaje que aún puede observarse en la época invernal. El edificio volcánico que domina el paisaje sobrepasa los 4000 msnm, por lo que en dicha área se pueden obsevar las comunidades vegetales representadas por los bosques de coníferas y el pastizal alpino, encontrando entre los representantes arbóreos a *Pinus montezumae* Lamb., *Pinus pseudostrobus* Lindl., *Quercus rugosa* Née, *Quercus laurina* Humb. et Bonpl., *Pinus teocote* Schl. et Cham., *Abies religiosa* (Kunth) Cham. et Schl. en las barrancas húmedas y *Pinus hartwegii* Lindl. hacia la zona alpina. El pastizal alpino está representado por los géneros *Muhlenbergia, Sporobolus, Festuca, Calamagrostis, Agrostis, Trisetum*, entre otros. Como todos los parques nacionales que funcionan en el país, sus límites no se encuentran bien definidos, lo que ha provocado que los pobladores de las comunidades cercanas lleguen a su interior para extraer madera y leña para autoconsumo y comercio, además de utilizar las áreas boscosas para el pastoreo de ganado, lo que ha repercutido en la explotación de los recursos naturales. Este tipo de uso es distinto para el que fue creado, es decir, el de la recreación y la conservación. En la actualidad, el gobierno del Estado a tra-

vés de la Dirección General de Ecología ha implementado un programa de conservación de este parque, restringiendo así la tala y el pastoreo en esta zona.

12:30 El Carmen Tequexquitla, localizado a 60 km al este de la ciudad de Tlaxcala, se encuentra a una altitud de 2300 msnm, con un clima templado semifrío subhúmedo. Es la parte más oriental del estado de Tlaxcala y se encuentra colindando con el estado de Puebla. A nivel histórico su importancia se debió principalmente a que aquí se extraía el tequesquite que era utilizado en la preparación de los alimentos en el territorio tlaxcalteca, ya que no tenían alguna ruta que les permitiera la obtención de la sal de mar debido a los problemas que tenían con el imperio mexica. A nivel orográfico se puede observar que el valle de El Carmen corresponde a una cuenca endorreica que durante el período de lluvias se inunda y deposita los minerales que forman el tequesquite que actualmente es aprovechado por la gente del lugar. Estas condiciones hacen que los suelos tengan un pH alto, considerados del tipo salino y favorezcan la presencia de especies que pue-



Panorámica de la montaña La Malitzin.

den soportar dicha salinidad, tales como el pasto *Distichlis spicata* (L.) Greene, que se encuentra distribuido y dominando el valle, otra de las especies que se pueden encontrar son algunas cactáceas del género *Mammillaria*, además de *Sporobolus pyramidatus* (Lam.) A. Hitchc., *Rumex acetosella* L., *Sesuvium portulacastrum* L., *Ranunculus petiolaris* Kunth, entre otras. Hacia la parte de los cerros, se desarrolla el matorral xerófilo, ya que los suelos son muy pedregosos derivados de rocas calizas, en esta parte las especies más conspicuas son *Yucca filifera* Chabaud, de la cual es comestible su inflorescencia, varias especies de *Opuntia*, *Senecio praecox* (Cav.) DC., *Mammillaria* spp, *Brickellia* spp, *Eupatorium* spp, entre otras.

14:00 Comida en Apizaco.

15:30 Tlaxco, se localiza a 41 km hacia el norte de la ciudad de Tlaxcala, a una altitud de 2500 msnm y un clima templado semifrío subhúmedo. Su nombre proviene de la palabra "Tlachco", derivada del náhuatl "Tlachtli"y el locativo "co" que significa "lugar del juego de pelota". Se observan bellísimos paisajes naturales, como cerros, quebradas, bosques, acan-

tilados y arroyos. Además, la ciudad cuenta con una gran riqueza arquitectónica e histórica desde tiempos prehispánicos hasta la revolución. Debido a las condiciones orográficas y ambientales, se desarrollan bosques de coníferas los cuales han sido explotados desde hace siglos, ocasionando algunos problemas fuertes de erosión. Entre las especies importantes que pueden localizarse en estas comunidades vegetales sobresalen *Pinus ayacahuite* Ehr., *Abies religiosa* (Kunth) Cham. et Schl., *Pinus montezumae* Lamb., *Pinus teocote* Schl. et Cham., *Pinus patula* Schl. et Cham., *Quercus laurina* Humb. et Bonpl., *Quercus rugosa* Née, *Quercus crassipes* Humb. et Bonpl. y una especie considerada como importante desde varios puntos de vista como es *Pseudotsuga macrolepis* Flous, conocida localmente como pinabete. Entre los cultivos, sobresale la siembra de maíz, avena y cebada. Se ha sembrado maguey (*Agave* spp), desde la época prehispánica, teniendo diversos usos, de sus hojas o pencas se obtenía papel, estas mismas servían como enseres de cocina, para combustible, como fibra, etc. En la actualidad se sigue obteniendo el pulque de esos majestuosos magueyes.

17:00 Laguna de Atlangatepec, se localiza a 20 km al sur de Tlaxco, a una altitud de 2300 msnm y con un clima templado semifrío subhúmedo. En lengua náhuatl significa "centro de las aguas hacia abajo". Entre los atractivos de este municipio destaca el actual Exconvento y Parroquia de San Juan Bautista. El atractivo natural es la Presa de Atlanga, identificada como el cuerpo de agua más grande de la entidad en donde se realizan diversas actividades recreativas además de disfrutar de un magnífico paisaje. Las comunidades vegetales que se desarrollan alrededor corresponden a la vegetación acuática en las orillas de la laguna y los bosques de sabino, el cual ha conservado su estrato arbóreo bajo representado por *Juniperus deppena* Steudel, que sirve como sombra para los ranchos ganaderos principalmente de ganado bravo, existiendo en la región varias ganaderías que crían ganado de lidia.

19:00 Llegada al Centro Vacacional "La Trinidad".

20:00 Cena

Panorámica de El Carmen Tequexquitla.

Tercer día

La Trinidad – Tlaxcala — Santa Ana — Ciudad de México

7:00 Desayuno.

8:30 Salida del Centro Vacacional "La Trinidad".

9:00 Visita a la Ciudad de Tlaxcala, localizada a 115 km de la ciudad de México y a 32 de la ciudad de Puebla. Se encuentra a una altitud de 2300 msnm con un clima templado semifrío subhúmedo con lluvias en verano. Esta ciudad estaba formada por cuatro señoríos o áreas principales que eran las de Tepecticpac, Ocotelulco, Quiahuixtlán y Tizatlán que juntos formaban una confederación hasta antes de la llegada de los españoles en 1519. Por la ayuda que ofreció a los españoles para hacer posible la caída del imperio mexica, a los pobladores tlaxcaltecas se les otorgaron varias concesiones; además, participaron activamente en la fundación de la ciudad de Puebla en 1531 y en la colonización de las tierras del norte del país y de centroamérica en 1591. Se pueden apreciar en la actualidad diversos edificios civiles y religiosos de los siglos XVI a XVIII, destacando los estilos Palafoxiano (ladrillo y cerámica de talavera, decoración barroca, dominando la popular o tlaxcalateca). Entre los atractivos turísticos destacan la Plaza de la Constitución, Palacio de Gobierno en donde se albergan murales de la historia de Tlaxcala, Parroquia de San José, La Capilla Real de Indios, Portal Hidalgo, Ex-convento Franciscano de Nuestra Señora de la Asunción y el Museo y Casa de Artesanías, que cuenta con más de 3,000 piezas en 9 salas en donde se muestra la histo-

Textiles de Santa Ana Chiautempan.

ria, vida doméstica, creencias religiosas, talleres textiles, la cultura del pulque y las ferias de Tlaxcala y la región. También destaca la Basílica y Santuario de la virgen de Ocotlán.

12:30 Visita a Santa Ana Chiautempan, localizada a tan solo 6 km al norte de la ciudad de Tlaxcala. Es una de las ciudades importantes del estado, destacando la industria textil cuyos productos pueden apreciarse en los diferentes comercios que existen en la ciudad. Su nombre en lengua Náhuatl significa "A la orilla de la ciénega". En este lugar se rendía culto a la Diosa "Toci" identificada como la "Abuela de los dioses". A ella se le ofrecían textiles con diseños y colores variados. Entre los sitios que pueden visitarse se encuentran: el convento franciscano con su Parroquia de Nuestra Señora de Santa Ana, la Presidencia municipal, la capilla de San Sebastián, entre otras .

15:30 Comida en Santa Ana Chiautempan.

15:00 Visita al Aula Interactiva de la Universidad Autónoma de Tlaxcala y demostración de su funcionamiento en apoyo a las actividades de docencia e investigación. Clausura de la excursión.

16:00 Salida a la Ciudad de México

18:30 Llegada a la Ciudad de México en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Notas

CONABIO

Instituto
de Biología
UNAM

DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA

Universidad Autónoma
del Edo. de Morelos