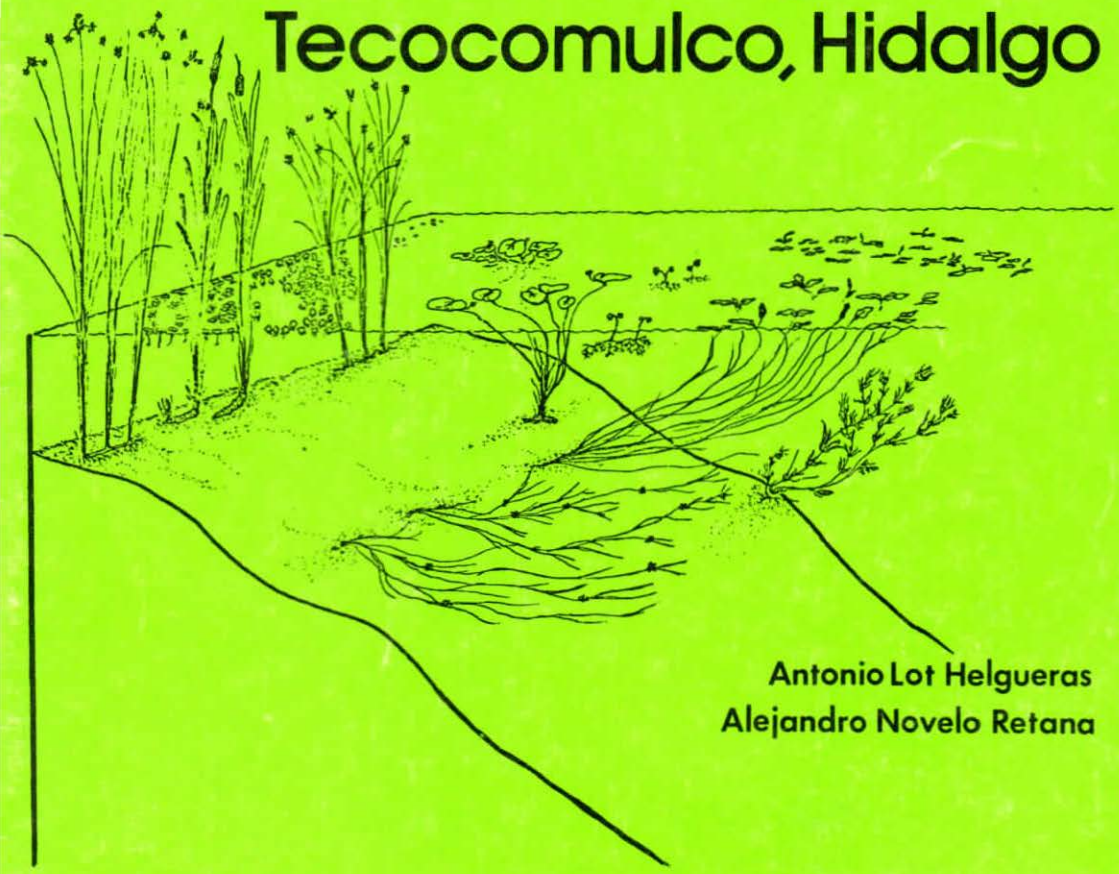
Stephen D. Koch

Guías Botánicas de Excursiones en México

Laguna de Tecocomulco, Hidalgo



Antonio Lot Helgueras
Alejandro Novelo Retana

SOCIEDAD BOTANICA DE MEXICO, A.C.
México D.F. 1978

Guías Botánicas de Excursiones en México

LAGUNA DE TECOCOMULCO

Hidalgo, Méx.

ANTONIO LOT HELGUERAS.
Instituto de Biología, UNAM, actualmente en el Instituto de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, A. C.

ALEJANDRO NOVELO RETANA
Instituto de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, A. C.

SOCIEDAD BOTANICA DE MEXICO, A. C.

MEXICO, D. F.

1978

INTRODUCCION

La necesidad de elaborar la presente guía fué motivada por el entusiasta interés, por conocer algunos elementos característicos de la vegetación acuática, mostrado por los asistentes a una de las excursiones regulares que organiza la Sociedad Botánica de México.

La flora que se desarrolla en los ambientes lacustres y palustres de México, es desconocida en gran medida fundamentalmente por lo poco accesible que resulta normalmente la exploración en dicho medio y por la falta de obras que la divulguen.

Esperamos que la información proporcionada por esta guía, estimule y oriente a todas aquellas personas interesadas en el conocimiento de la flora acuática como una parte importante de la variada vegetación de México.

La Laguna de Tecocomulco reune toda una serie de características que no solo facilitan su visita y exploración, sino que la señalan como una zona de gran interés botánico por representar quizá el último refugio importante de la flora acuática del Valle de México.

Laguna de Tecocomulco

LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO

La laguna de Tecocomulco, se localiza a 17 Km al noreste de Ciudad Sahagún, entre los meridianos 19° 53' 20" y 19° 50' 08" y los paralelos 98° 21' 54" y 98° 25' 44" (tomado de DETENAL, carta E14B12 Ciudad Sahagún, 1974).

La laguna tiene dos vías de acceso, la primera vía por la que se puede llegar, es tomando la autopista federal de cuota número 85 México—Pachuca. Después en la desviación Pachuca—Pirámides hay que tomar hacia el lado derecho hasta llegar a la segunda desviación en donde dice Pirámides—Tulancingo, en este lugar se vuelve a tomar el camino a la derecha hacia Tulancingo y a escasos kilómetros hay que seguir otra desviación hacia la derecha que dice Otumba—Ciudad Sahagún.

De Ciudad Sahagún a Tepeapulco hay solamente ya 2 Km y hasta este punto desde los Indios Verdes se llega en aproximadamente 1 1/2 horas a una velocidad promedio de 80 Km / h.

Del poblado de Tepeapulco hay que tomar una brecha de 15 Km que llega hasta la orilla de la laguna con un recorrido aproximado de una hora, ya que en algunos tramos no se recomienda ir muy rápido.

La segunda vía es más directa y con menos desviaciones. Saliendo por la misma carretera federal de cuota número 85 México—Pachuca. La única diferencia estriba en no meterse hacia Otumba, sino seguirse de frente por la autopista hasta la ciudad de Tulancingo, Hidalgo.

Ya en la ciudad de Tulancingo hay que tomar un camino de 9 Km que llega al poblado de Cuautepec y de ahí seguirse por la brecha que va a la laguna de Tecocomulco. El recorrido de México—Tecocomulco por esta vía es de aproximadamente 2 a 2 1/2 horas a una velocidad promedio de 80 Km /h.

Ya en el borde de la laguna, recomendamos lleguen al pequeño poblado denominado el 97, en

donde existen facilidades para conseguir pequeños cayucos que los lleven a recorrer los alrededores de la laguna (fig. 1).

de agua más importante del Valle de México, no solo por su extensión, sino fundamentalmente por lo poco contaminado de sus

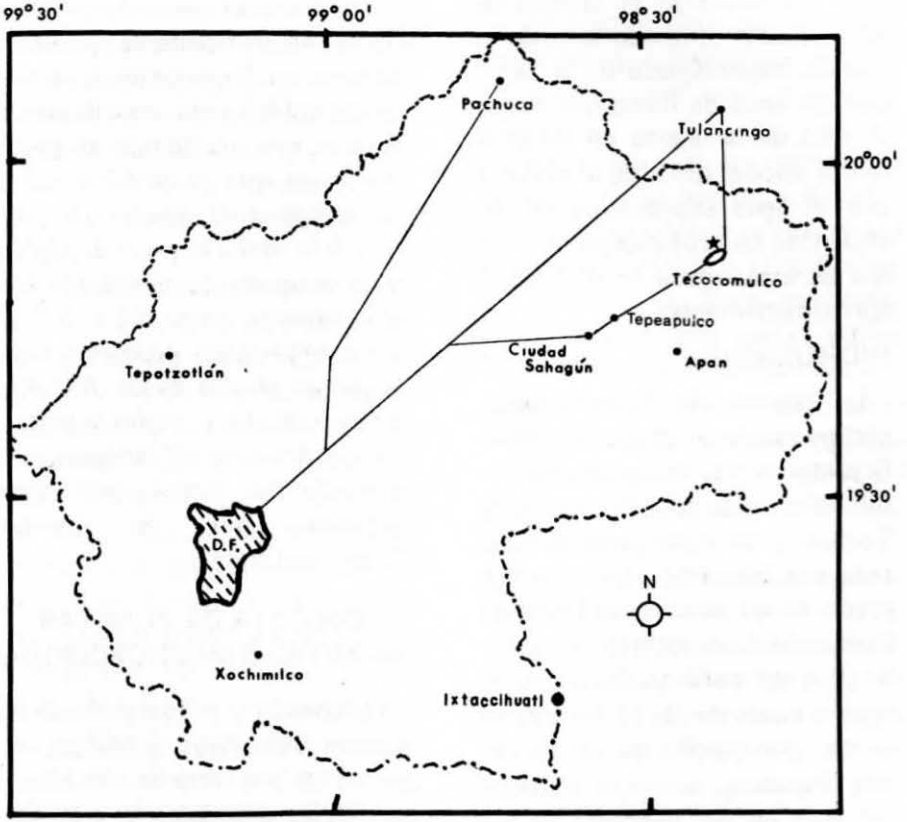


Fig. 1. Mapa del Valle de México donde se localiza la laguna de Tecocomulco, Hidalgo y sus vías de acceso.

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

La laguna de Tecocomulco representa actualmente el cuerpo

aguas y lo bien conservado de su vegetación acuática, que recuerda el paisaje que dominaba en la cuenca cuando ésta era un extendido sistema lacustre.

La laguna, a 2520 m sobre el nivel del mar, presenta regularmente una forma alargada, orientada de noreste a suroeste, por sus dimensiones de 8.5 Km de largo y 3.6 Km en su parte más ancha, sin embargo el cuerpo de agua puede extenderse más o menos, dependiendo de la cantidad de agua de lluvia que llegue al vaso de la laguna en las diferentes épocas del año, al sumarse con el agua proveniente de los afluentes. La profundidad promedio de esta laguna es de 1.50 m aproximadamente.

HIDROLOGIA

La laguna de Tecocomulco, perteneciente al grupo hidrográfico del norte, antiguamente intercomunicada con las Lagunas de Tochac y de Apan, está alimentada por corrientes menores que nacen en las laderas del Cerro de Zempoala al noroeste de la laguna. Al final del período de lluvias, el agua excedente de la laguna, se vierte, por medio de canales al Río Papalote, principal afluente del Río de las Avenidas de Pachuca.

GEOLOGIA

La parte alta de la cuenca está formada por lavas y tobas basálticas y por rocas volcánicas, no diferenciadas de la Sierra de Chichucuautla, mientras que las cuencas intermedia y baja están constituidas por depósitos aluviales poco permeables.

CLIMA

En términos generales el clima de la región donde se localiza la Laguna de Tecocomulco es templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual que va de 12 a 18° C, la temperatura media del mes más frío oscila entre – 3 y 18° C y la temperatura media del mes más caliente entre 6.5 y 22° C. La precipitación promedio registrada en el año es de 700 mm. El tipo de clima, según el sistema de clasificación de Köepen, modificado por García está representado por la fórmula $C(w_1)$ (w) b(i').

COLECTA DE PLANTAS ACUATICAS MACROSCOPICAS

La colecta y preparación de las plantas vasculares acuáticas, requiere de una serie de cuidados y accesorios especiales, que en forma breve y general se presentan a continuación.

Para facilitar la colecta en el hábitat acuático, se necesita del uso de botas de hule o trajes de pescador para caminar en aquellas zonas someras de la laguna donde el terreno es suficiente-

mente sólido. Para aquellas zonas más profundas o donde el fondo es lodoso, se requerirá de una pequeña lancha o cayuco ayudada por varas y remos.

En general es preferible recoger las plantas—especialmente las especies sumergidas— con la mano o con la ayuda de un gancho con lastre, amarrado a un hilo resistente lo suficientemente largo, con el cual se arrastre la vegetación del fondo o de lugares sin acceso directo.

Se recomienda que de inmediato se separen en bolsas de plástico herméticas los ejemplares pequeños o más delicados de los más grandes, se anoten los principales datos de campo (profundidad, movilidad del agua, forma de vida, etc) y posteriormente se lleven al campamento o lugar de trabajo para su selección, lavado (especialmente en sus partes enraizadas) y preparación del ejemplar para ser finalmente prensado. Para facilitar esta parte de la colecta, es muy útil contar con una cubeta y una charola de plástico para lavar y extender lo mejor posible las partes seleccionadas como ejemplar. Existe una técnica muy conocida entre los estudiosos de algas para su separación, por medio de flotación, haciendo pasar una cartulina o el papel periódico por debajo de la planta que se encuentra suspendida en la charola con agua. Este procedimiento se emplea especialmente para preparar ejemplares de especies filamentosas que por su longitud facilmente se enredarían al pretender hacerlo en seco y para especies muy pequeñas que facilmente se aglutinan como es el caso de las lemnaceas.

Para evitar que los ejemplares de este tipo se peguen a las hojas del papel periódico o secante, es aconsejable cubrir la superficie de los mismos con papel encerado.

En el caso de plantas con estructuras flotantes o abundantes tejidos aerenquimatosos, es preciso hacer pequeñas incisiones con una navaja para permitir la salida del agua que generalmente se acumula en estas partes.

Por último, es muy importante colectar ejemplares completos incluyendo estructuras subterráneas, flores, frutos y diferentes tipos de hojas, indicando si son emergidas, flotantes o sumergidas las estructuras vegetativas y sexuales indicadas.

LA VEGETACION ACUATICA

La vegetación de la Laguna de Tecocomulco, está constituida por una serie de asociaciones que se distribuyen en la mayoría de los casos con una cierta zonificación,

relacionada intimamente con el nivel del agua y la topografía de la laguna (fig. 2).

A continuación se mencionan las principales agrupaciones de plantas acuáticas que se distribu-

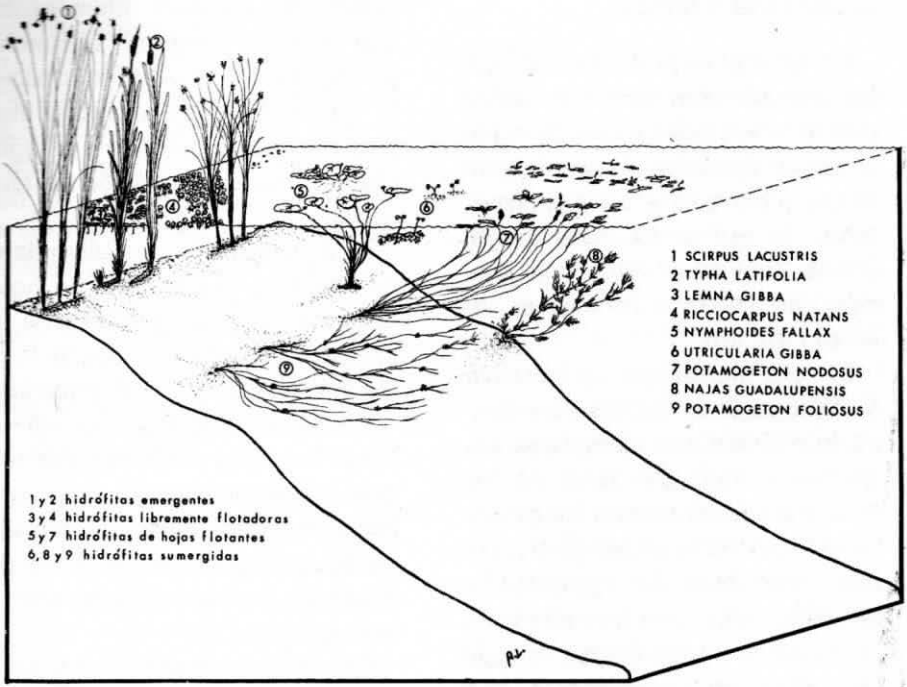


Fig. 2. Representación de la disposición más frecuente de la vegetación acuática y de las formas de vida que la integran. (El esquema no guarda ninguna proporción).

La extensión y permanencia de cada asociación, varía dependiendo de las formas de vida que predominen en la formación o comunidad vegetal. Así por ejemplo tenemos que el tular de *Scirpus lacustris* (tule) es la asociación con mayor distribución y que se presenta en aquellas zonas permanentemente inundadas de la laguna (fig. 3).

yen ampliamente en la laguna de Tecocomulco.

Hidrófitas emergentes

Bajo este tipo de vegetación se describen aquellas especies que están arraigadas al sustrato y gran parte de la planta se levanta por encima del agua. Entre este tipo de hidrófitas sobresale *Scirpus*

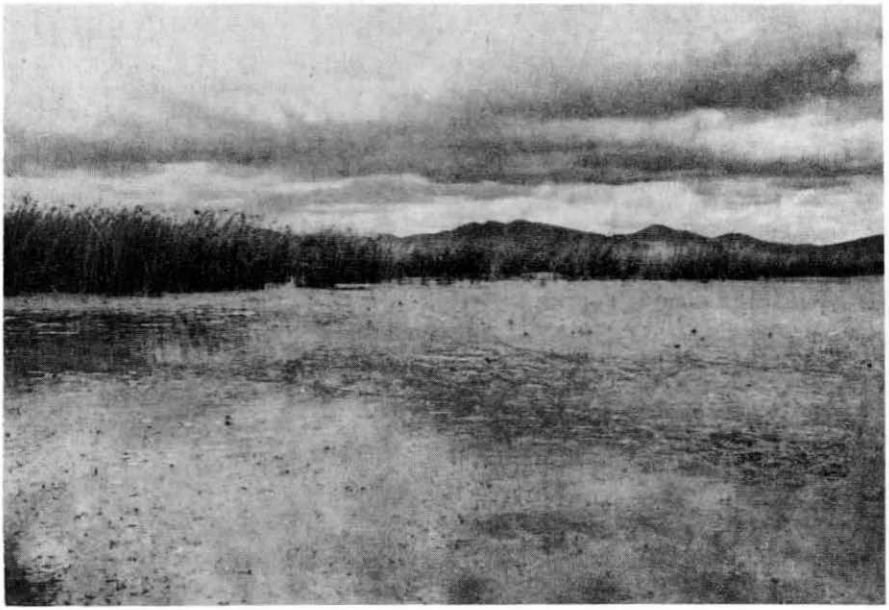


Fig. 3. Paisaje dominante de la laguna de Tecocomulco, constituído por el cuerpo de agua abierto con vegetación libre flotante y sumergida en primer plano y cubierto por el tular al fondo.

lacustris, conocida en la región bajo el nombre de tule. Esta agrupación generalmente se presenta pura, alcanzando tallas de 2 a 4 m (fig. 4).

Al tular se asocian especies pequeñas con otro tipo de forma de vida, que son transportadas fácilmente por el viento. En los estrechos, pero largos canales que quedan entre el tular, es frecuente encontrar manchones muy densos de *Ricciocarpus natans* y de *Utricularia gibba* y *U. vulgaris*, las cuales se protegen al abrigo del tular de los fuertes vientos comunes en esta región.

En las zonas inundables marginales de la laguna, especialmente en las extendidas playas de la parte este, se localizan manchones dispersos de otras hidrófitas emergentes como:

Lilaeopsis Schaffneriana
Limosella aquatica
Elatine triandra
Lilaea subulata
Polygonum punctatum
Polygonum lapathifolium

mientras que en pequeñas zonas fuertemente perturbadas por el hombre, se ven favorecidas las siguientes especies emergentes:

Fig. 4. Tular de *Scirpus lacustris* **de 2 a 4 m de altura.**

Typha latifolia
Scirpus americanus
Rumex verticillatus

las cuales no constituyen asociaciones importantes en el cuerpo de la laguna.

Hidrófitas de hojas flotantes

En los lugares abiertos del tular, pero con cierta protección del viento, se desarrollan las hidrófitas enraizadas al sustrato pero con sus hojas flotando en el espejo de agua. La fanerógama que destaca por su abundancia y vistosas flores amarillas es el nombrado en la región "lirio", *Nymphoides fallax* (fig. 5).

Otras asociaciones menos vistosas, pero más ampliamente distribuidas son las constituidas por *Potamogeton nodosus* y *P. illinoensis* (fig. 6), las cuales se diferencian por la rigidez de las hojas flotantes del primero.

En los bordes de la laguna, especialmente del lado oeste se encuentra *Marsilea mexicana* y del lado este *Jaegeria glabra* asociada a *Hydrocotyle ranunculoides.*

Hidrófitas sumergidas

Esta forma de vida está muy bien representada en los principales claros de la laguna como son

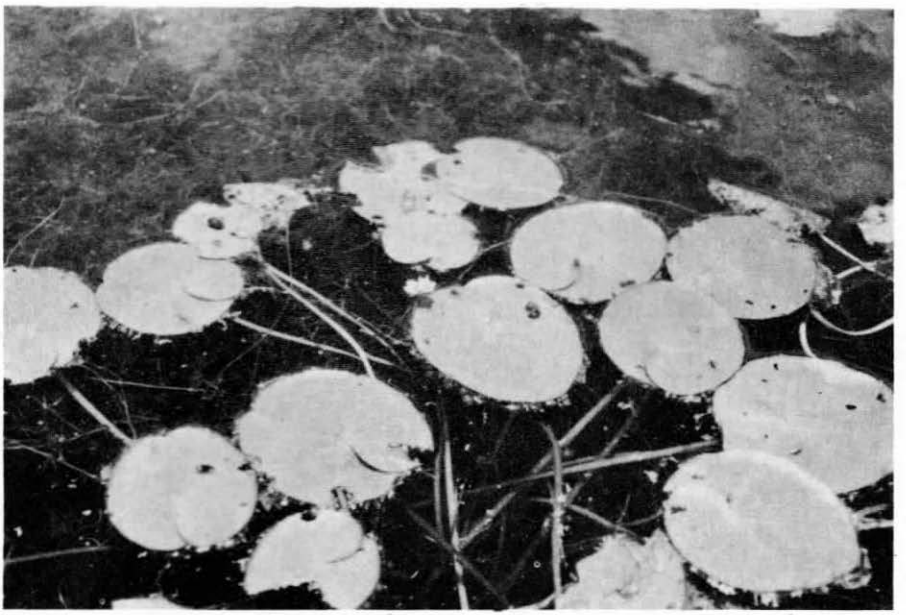


Fig. 5. *Nymphoides fallax* **en flor (principios de julio), hidrófita de hojas flotantes muy abundante en las zonas abiertas de la laguna.**

las zonas abiertas del tular y las áreas de máxima profundidad. Las especies que presentan esta forma de vida pueden o no estar enraizadas al sustrato. Entre las hidrófitas que están unidas al fondo sobresalen las agrupaciones constituidas por varias especies de la familia Potamogetonaceae y como forma libremente sumergida pero con sus estructuras sexuales emergiendo del agua, encontramos a las interesantes plantas carnívoras de la familia Lentibulariaceae *Utricularia vulgaris* y *U. gibba,* ambas de flores amarillas pero con utrículos notoriamente mayores en la primera.

Los claros del tular y zonas abiertas de la laguna se encuentran cubiertas por la asociación de hidrófitas sumergidas, dominada por *Najas guadalupensis* (fig. 7) y con las siguientes especies acompañantes:

Najas flexilis
Potamogeton foliosus
P. filiformis
P. pectinatus
Ranunculus aquatilis
R. aff.*dichotomus*
Leptodictyum riparium
(musgo acuático).

Una especie digna de mención aparte, es *Sagittaria demersa,* hidrófita sumergida, endémica de

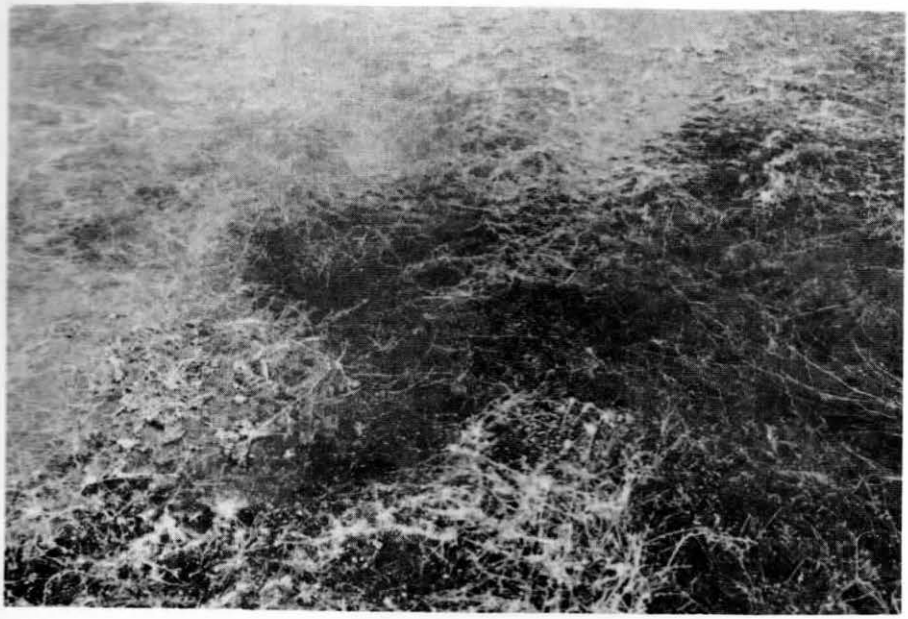


Fig. 6. Vista general de la asociación de hidrófitas sumergidas con *Najas flexilis, N. guadalupensis, Potamogeton filiformis, P. foliosus y P. pectinatus.*

México, propia de lagos de montaña, actualmente en clara vía de extinción. Es una especie escasa que crece aisladamente entre los claros del tular y que puede detectarse por las pequeñas flores blancas que flotan en la superficie, unidas a un pedúnculo que parte del fondo.

Cabe mencionar que otra especie de Alismatacea, *Sagittaria macrophylla,* desconocida hasta el momento de Tecocomulco, es una especie endémica del Valle de México.

Hidrófitas libremente flotadoras

Las agrupaciones con este tipo de forma de vida, no se encuentran bien representadas durante todas las épocas del año y su distribución está restringida a recodos y partes abiertas del borde de la laguna donde se acumulan por la acción del viento. Las diminutas fanerógamas que integran este tipo de agrupación están representadas en la laguna, principalmente por especies de la familia Lemnaceae. Las hidrófitas libremente flotadoras conocidas de Tecocomulco son:

Lemna gibba
L. perpusilla
Wolffia papulifera
Wolffiella lingulata

Fig. 7. Acercamiento de *Potamogeton nodosus*, hidrófita sumergida de hojas flotantes. Nótese la infrutescencia emergente.

Ricciocarpus natans
(hepática acuática)
Azolla caroliniana
(helecho acuático)

Azolla solo ha sido localizada en charcas temporales al oeste de la laguna.

ACTIVIDAD HUMANA EN LA LAGUNA DE TECOCOMULCO

A pesar del deterioro ecológico general tan evidente del Valle de México, la Laguna de Tecocomulco puede ser considerada como un cuerpo de agua con posibilidades aún, de ser manejada en forma múltiple a nivel local.

Los habitantes de Tecocomulco y de las rancherías localizadas cerca de la laguna, aprovechan algunos de sus recursos con los cuales subsisten, pero no utilizan algunos otros que si han sido aprovechados —al menos hasta hace algunos años— por otros grupos humanos de ambientes ecológicos similares, como es el caso de los pobladores cercanos a la Laguna de Zumpango en el Estado de México.

En la actualidad las principales actividades humanas relacionadas con la utilización de la laguna, tienen una vinculación indirecta con la vegetación acuática, excep-

Fig. 8. Ganado "pastoreando" libremente en la zona somera de la laguna, donde crecen masivamente especies de hidrófitas sumergidas de los géneros *Najas* y *Potamogeton*, importantes elementos forrajeros de la zona.

to *Hydrocotyle ranunculoides* y *Rumex verticillatus* que son plantas consumidas directamente como alimento y usadas medicinalmente. El principal aprovechamiento que obtienen de la laguna, es a través de la pesca de varias carpas, entre las que destacan *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus* y del ajolote *Xenopus* sp, los cuales constituyen la mayor parte de la dieta proteínica de sus pobladores. Por otro lado, existe un buen número de especies de fanerógamas acuáticas que son empleadas como forraje para el ganado vacuno y para la cría de patos (fig. 8).

Otra fuente de ingresos temporal, pero importante, lo constituye la caza de patos silvestres y la pesca deportiva, que cada año desarrolla un regular grupo de visitantes, además de las personas que alquilan sus cayucos para disfrutar del paisaje natural de los canales que se forman entre el tular.

A continuación se presenta una lista preliminar de las especies conocidas localmente por su utilización. Es necesario aclarar que en general es muy pobre el vocabulario vernáculo de la zona, lo cual se refleja en la escasa utilización de los recursos vegetales de la laguna, según los datos obtenidos hasta el momento por nuestros informantes.

USO CONOCIDO	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Comestible		
		Hydrocotyle ranunculoides
	lengua de vaca	*Rumex verticillatus*
Forrajera		
	lenteja	*Azolla carolinianà*
	lengua de pájaro	*Jaegeria glabra*
	lenteja	*Lemna gibba*
	lenteja	*Lemna perpusilla*
	cebolleja	*Lilaea subulata*
	hindón de agua	*Limosella aquatica*
	estrella de agua	*Marsilea mexicana*
		Najas flexilis
		N. guadalupensis
	lirio	*Nymphoides fallax*
	ocoshal de agua	*Potamogeton filiformis*
	ocoshal de agua	*P. foliosus*
		P. illinoensis
		P. nodosus
		P. pectinatus
		Ricciocarpus natans
	lenteja	*Wolffia papulifera*
	lenteja	*Wolffiella lingulata*
Medicinal		*Hydrocotyle ranunculoides*
	lengua de vaca	*Rumex verticillatus*
Doméstico		
	tule	*Scirpus lacustris*

En diciembre de 1977 se iniciaron los trabajos de construcción de las primeras chinampas con mano de obra campesina local y con la asesoría y participación del INIREB. En la actualidad la producción de diversas verduras ha superado el consumo de la población ribereña y se ha iniciado un proyecto de aprovechamiento múltiple de los recursos acuáticos, a partir del sistema chinampa a manera de granjas acuáticas integrales.

El hecho de que este cuerpo de agua, tan cercano a la ciudad de México haya escapado por el momento a la contaminación y a la entrada de malezas acuáticas que substituirían a la flora acuática propia del lugar y representativa en parte de la vegetación acuática del Valle de México, actualmente en clara vía de extinción, nos hace meditar en el sentido de que la Laguna de Tecocomulco debería de constituir una especie de reserva de utilización múltiple, que beneficiara fundamentalmente a los habitantes que hoy dependen en gran medida de ella y que son los que mejor comprenden el valor que tiene la preservación de los recursos bióticos de la misma.

ELEMENTOS IMPORTANTES DE LA FLORA ACUATICA DE TECOCOMULCO. *

ALISMATACEAE	*Sagittaria demersa* J. G. Sm.
AMBLYSTEGIACEAE	*Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.
COMPOSITAE	*Jaegeria glabra* (Wats.) Rob.
CYPERACEAE	*Scirpus lacustris* L. *Scirpus americanus* Pers.
ELATINACEAE	*Elatine triandra* Schkuhr var *obovata* Fassett
LEMNACEAE	*Lemna gibba* L. *Lemna perpusilla* Torr. *Wolffia papulifera* Thomps. *Wolffiella lingulata* (Hegelm.) Hegelm.
LENTIBULARIACEAE	*Utricularia gibba* L. *Utricularia vulgaris* L.

ELEMENTOS IMPORTANTES DE LA FLORA ACUATICA DE TECOCOMULCO*.

LILAEACEAE	*Lilaea subulata* H. & B.
MARSILIACEAE	*Marsilea mexicana* A. Br.
MENYANTHACEAE	*Nymphoides fallax* Ornduff
NAJADACEAE	*Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & Schmidt
	Najas guadalupensis (Spreng.) Magnus
ONAGRACEAE	*Jussiaea repens* L.
POLYGONACEAE	*Polygonum amphibium* L.
	Polygonum lapathifolium Persoon
	Polygonum punctatum Ell.
	Rumex verticillatus L.
POTAMOGETONACEAE	*Potamogeton filiformis* Persoon
	Potamogeton foliosus Raf. var *foliosus*
	Potamogeton illinoensis Morong
	Potamogeton nodosus Poir.
	Potamogeton pectinatus L.
RANUNCULACEAE	*Ranunculus aquatilis* L.
	Ranunculus aff. *dichotomus* Moc. & Sessé
RICCIACEAE	*Ricciocarpus natans* (L.) Corda
SALVINIACEAE	*Azolla caroliniana* Willd.
SCROPHULARIACEAE	*Limosella aquatica* L.

ELEMENTOS IMPORTANTES DE LA FLORA ACUATICA DE TECOCOMULCO*.

TYPHACEAE	*Typha latifolia* L.
UMBELLIFERAE	*Hydrocotyle ranunculoides* L. f.
	Lilaeopsis Schaffneriana (Schlecht.) C. & P.
ZANNICHELLIACEAE	*Zannichellia palustris* L.

*** Lista de las especies dispuestas en orden alfabético por familia. La colección original se encuentra depositada en el Herbario Nacional (MEXU).**

BIBLIOGRAFIA *

Bogin, C. 1955. Revision of the genus **Sagittaria** *(Alismataceae). Mem. New York Bot. Gard. 9 (2): 179—233.*

Correl, D. S. and Correl, H. B. 1972. Aquatic and wetland plants of southwestern United States. Environmental Protection Agency. 1777 p.

Fassett, N. C. 1969. A manual of aquatic plants. The University of Wisconsin press. 405 p.

Fideicomiso para el desarrollo de la fauna acuática, Departamento de Evaluación. 1976. Calidad del agua y recurso pesquero, Laguna de Tecocomulco, Hidalgo. Informe interno (inédito).

Fosberg, F. R. and Sachet, M. H. 1965. Manual for tropical herbaria. Regnum Vegetabile. Vol. 39. 132 p.

García, E. 1968. Los climas del Valle de México. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. Serie de sobretiros 6: 1—34.

Mosser, F. 1975. Historia geológica de la Cuenca de México In: Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. Tomo 1: 9—38.

Novelo, R.A. y Orozco, S.A.L.D. 1975. Estudio etnobotánico de los sistemas acuáticos de Zumpango y Tecocomulco, Valle de México. Seminario de investigación presentado en el curso: Ecología de las plantas acuáticas vasculares. Fac. de Ciencias UNAM. (inédito).

Prescott, G.W. 1969. How to know the aquatic plants? WM. C. Brown Company Publishers. 171 p.

Rzedowski, J. 1975. Flora y vegetación en la Cuenca del Valle de México. In: Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. Tomo I: 81 — 134

Sánchez, S. O. 1968. La flora del Valle de México. Ed. Herrero, S. A. 519 p.

Wolffer, J. F. 1975. La cuenca en la geografía. In: Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. Tomo I: 41—78.

* **Literatura consultada y sugerida como lecturas de consulta general para complementar cualquier información relacionada con esta guía.**

IMPRESO EN: DIRECCION DE DIVULGACION FORESTAL