

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES



FASCÍCULO **196**

FAMILIA HALORAGACEAE

Por Mireya Burgos-Hernández

y

Gonzalo Castillo-Campos

Instituto de Ecología A.C.
Centro Regional del Bajío
Pátzcuaro, Michoacán, México

2017

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES

Fascículo 196

febrero de 2017

HALORAGACEAE*

Por Mireya Burgos-Hernández

y

Gonzalo Castillo-Campos

Instituto de Ecología, A.C.

Biodiversidad y Sistemática

Xalapa, Veracruz

Plantas herbáceas o arbustos perennes, raramente anuales, monoicos, rara vez dioicos o polígamos, terrestres, acuáticos o semiacuáticos; tallos erectos a rastreros, enraizantes en su parte basal; hojas opuestas, alternas o verticiladas, con o sin estípulas, sésiles, subsésiles o pecioladas, enteras a finamente pinnadas; inflorescencia variable: flores solitarias, axilares o dispuestas en inflorescencias terminales, pequeñas, por lo general unisexuales, actinomorfas, dímeras a tetrámeras; sépalos 0, 2, 4, raramente 3, cáliz desarrollado o ausente, persistente o no en el fruto; corola frecuentemente reducida, pétalos 4, 2, 0, raramente 3; estambres opuestos a los sépalos, 2 a 8, con filamentos largos y delgados, anteras basifijas con dehiscencia longitudinal; ovario ínfero, (2,3)4-carpelar, 1, 2 o 4-locular, estigmas sésiles; fruto variado; semillas con embrión recto y endospermo aceitoso, testa delgada.

* Referencias: Chen, J. R. & A. M. Funston. Haloragaceae. In: Wu, Z. Y. & P. H. Raven (eds.). *Flora of China*. Science Press and Missouri Botanical Garden Press. Beijing and St. Louis. pp. 428-432. 2008. Chen, L. Y., S. Y. Zhao, K. S. Mao, D., H. Les, Q. F. Wang & M. L. Moody. Historical biogeography of Haloragaceae: An out-of-Australia hypothesis with multiple intercontinental dispersals. *Mol. Phylogenet. Evol.* 78: 87-95. 2014.

Mendes, E. J. Haloragaceae. In: Launert, E. (ed.). *Flora Zambesiaca*. Royal Botanic Gardens. Kew, UK. pp. 74-81. 1978.

Lot, A. & A. Novelo. Haloragaceae. In: Calderón, G. & J. Rzedowski. (eds.). *Flora fanerogámica del Valle de México*. Edición digital. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. pp. 490-492. 2010.

Moody, M. L. & D. H. Les. Phylogenetic systematics and character evolution in the angiosperm family Haloragaceae. *Am. J. Bot.* 94: 2005-2025. 2007.

Scribailo, W. R. & M. S. Alix. Haloragaceae. *Flora of North America*, Provisional publication. Vol. 10-11. *Flora of North America Association*. 23 pp. 2014.

La familia comprende ocho géneros y aproximadamente 138 especies. Se distribuye en regiones subtropicales y templadas, principalmente del hemisferio sur, teniendo su centro de diversificación en Australia, donde existe 70% de las especies y cuatro géneros endémicos. No obstante, *Myriophyllum* es cosmopolita y *Proserpinaca* está principalmente confinada al hemisferio norte. En México contamos con dos géneros y cinco especies, siendo *Myriophyllum* el único que se registra en la región de estudio.

Algunos representantes de *Myriophyllum* son altamente invasivos, aunque ciertas especies, como *M. spicatum* L. y *M. aquaticum*, son usadas para remediar la contaminación de cuerpos de agua y varias se cultivan como ornamentales.

En general, algunas especies de la familia se utilizan como plantas forrajeras, otras son de gran importancia en la medicina tradicional china. En Java, las ramas nuevas son usadas como alimento (verdura).

Es importante mencionar que la delimitación de especies en la familia es difícil, dada su variación fenotípica y aunque muchos caracteres morfológicos han sido examinados en Haloragaceae, las relaciones intergénicas han sido poco resueltas.

Myriophyllum L.*

Plantas herbáceas acuáticas o semiacuáticas, perennes, raramente anuales, monoicas, dioicas o polígamas, rizomatozas; tallos glabros, frágiles, nudos inferiores radicales; hojas verticiladas, opuestas o alternas, sésiles, subsésiles o pecioladas, monomórficas o heteromórficas, pinnadas a enteras, sumergidas o emer-

* Referencias: Aiken, S. G. Pollen morphology in the genus *Myriophyllum* (Haloragaceae). *Canad. J. Bot.* 56: 976-982. 1978.

Aiken, S. G. A conspectus of *Myriophyllum* (Haloragaceae) in North America. *Brittonia* 33: 57-69. 1981.

Moody, M. L. & D. H. Les. Phylogenetic relationships in *Myriophyllum* (Haloragaceae). *Amer. J. Bot.* 87: 6-77. 2000.

Moody, M. L. & D. H. Les. Systematics of the aquatic angiosperm genus *Myriophyllum* (Haloragaceae). *Syst. Bot.* 35: 1-19. 2010.

Negrutto, M. A., A. A. Cocucci & A. M. Anton. Emergencias glandulares en *Myriophyllum* (Haloragaceae). *Kurtziana* 24: 119-127. 1995.

Orchard, A. E. A revision of South American *Myriophyllum* (Haloragaceae), and its repercussions on some Australian and North American species. *Brunonia* 4: 27-65. 1981.

Thum, R. A., M. P. Zuellig, R. L. Johnson, M. L. Moody & C. Vossbrinck. Molecular markers reconstruct the invasion history of variable leaf watermilfoil (*Myriophyllum heterophyllum*) and distinguish it from closely related species. *Biol. Invasions*. 13: 1687-1709. 2011.

Xie, D., D. Yu, L.-F. Yu, C.-H. Liu. Asexual propagations of introduced exotic macrophytes *Elodea nuttallii*, *Myriophyllum aquaticum*, and *M. propinquum* are improved by nutrient-rich sediments in China. *Hydrobiologia* 655: 37-47. 2010.

gentes; inflorescencia en forma de espiga simple, con frecuencia emergente, o bien reducida a flores solitarias, axilares; éstas tetrámeras, unisexuales o rara vez hermafroditas, sumergidas o emergentes, sésiles o subsésiles, protegidas por dos brácteas; sépalos 2 a 4, reducidos o ausentes en las flores femeninas; pétalos 2 a 4, reducidos o ausentes en las flores femeninas; estambres 4 u 8, androceo con filamentos cortos y anteras comparativamente largas; gineceo ínfero, (2,3)4-carpe-lar, estigmas sésiles; fruto seco, dehiscente en la madurez con 2 a 4 mericarpios, con una semilla por mericarpo.

Género de amplia distribución con aproximadamente 70 especies, común en Norteamérica y el Sudeste Asiático, con su principal centro de diversificación en Australia. Es menos frecuente en África, Asia menor y América del Sur, donde prosperan solo tres representantes (Moody y Les, 2010). En México prosperan cuatro habitantes de las porciones templadas y subtropicales del país.

Para la región de estudio se han registrado en la literatura cuatro especies del género; sin embargo, los ejemplares inicialmente identificados como *M. farwellii* Morong y *M. heterophyllum* Michx., colectados en la parte norte del estado de Michoacán (2 y 4 especímenes respectivamente), han sido corregidos en recientes revisiones por especialistas, siendo reconocidos como *M. hippuroides*.

Adicionalmente, la revisión de los materiales realizada para el presente trabajo pudo concluir que no existe evidencia concreta de que las dos especies mencionadas existan en la región de estudio y en consecuencia, no son incluidas en el presente fascículo. Hasta el momento no existe una colección que avale la presencia de estos dos elementos en la zona de esta Flora.

Cabe resaltar que la reproducción asexual (clonal) en las especies de *Myriophyllum* es frecuente, y a diferencia de otras plantas acuáticas, cuentan con la ventaja de una fácil dispersión que les permite invadir nuevos ambientes (Xie et al., 2010). En consecuencia, es común encontrar solo material vegetativo en poblaciones naturales y, aunque a *Myriophyllum* se le reconoce fácilmente en el campo, su identificación a nivel de especie es problemática. Morfológicamente, *M. heterophyllum* es similar a *M. hippuroides*. De la misma manera, *M. heterophyllum*, *M. pinnatum* (Walter) Britton, Sterns & Poggenb. y *M. farwellii* son similares, siendo sutiles los rasgos morfológicos diferenciales y el análisis de secuencias de ADN (ITS y cpDNA) que han permitido distinguir a estas especies. Derivado de lo anterior, es común encontrar múltiples errores de identificación en los especímenes de herbario. Tales similitudes morfológicas se atribuyen, entre otras cosas, a la plasticidad fenotípica de los caracteres de las hojas.

- 1 Planta dioica; hojas monomórficas, sumergidas, verticiladas, pinnadas, con hasta 18 pares de pinnas por hoja; flores unisexuales, solitarias axilares, circundadas por dos brácteas *M. aquaticum*

1 Planta monoica; hojas heteromórficas, sumergidas y emergentes, verticiladas o subverticiladas, pinnadas, con hasta 8 pares de pinnas por hoja; flores agrupadas en espigas, las pistiladas proximales, las estaminadas distales, con zona de transición de flores bisexuales *M. hippuroides*

Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc., Kew Bull. 28: 36. 1973. *Enhydrya aquatica* Vell., Fl. Flumin. 1: 57. 1829.

Nombres comunes registrados en la zona: helechito de agua, helecho de agua, yerba del sapo.

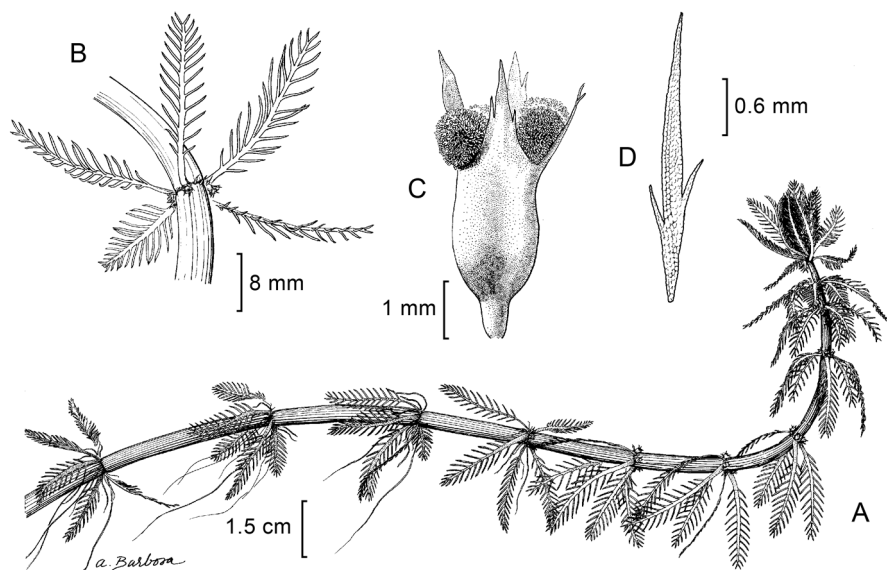
Nombre común registrado fuera de la zona de estudio: ciprés de agua.

Planta herbácea palustre o acuática, perenne, dioica, robusta; tallos de hasta 2 m de longitud, frágiles; rizomas presentes emergiendo de nodos inferiores, de entre 7 a 20 cm de longitud; hojas verticiladas, concentradas hacia la parte apical de la planta, 5 por nudo, peciolo de 4 a 5 mm de largo, láminas pinnadas, con 9 a 18 pares de pinnas opuestas a alternas, ápice truncado, glaucas, monomórficas, de 1 a 6 cm de longitud, contorno angostamente elíptico; flores unisexuales, solitarias, axilares, con 2 brácteas, las estaminadas con pedicelo corto de 0.2 a 0.4 mm de largo; sépalos 4, de color crema, de 1.4 mm de longitud, ovados, márgenes de enteros a ligeramente dentados, persistentes; pétalos 4, ovado oblongos, de ca. 3 mm de largo, amarillos, estambres 8, anteras amarillas, lineares a oblongas, de 2.2 a 2.7 mm de longitud; las pistiladas con 4 sépalos, de color crema, lanceolados, márgenes enteros a ligeramente dentados, pétalos ausentes, estigmas 4, de color blanco, densamente fimbriados, estilos 4; ovario 4-locular, piriforme; fruto ovoide, de 1.8 mm de largo.

Elemento abundante en la región de estudio. Habita lagos, canales, bahías, estanques, arroyos, pastizales inundados, zanjas y ríos. Se le puede encontrar creciendo a profundidades de 5 m en lagos. Común en el norte de Michoacán y sur de Guanajuato, sin registros en Querétaro. Alt. 1700-2200 m. Florece y fructifica de abril a septiembre.

Especie nativa de América del Sur, hoy se distribuye en las regiones tropicales y templadas del mundo. E.U.A.; Son., Tamps., Zac., Gto., Hgo., Jal., Mich., Méx., D.F., Oax., Chis.; Centroamérica; Sudamérica (lectotipo procedente de Brasil: *A. de Saint-Hilaire s.n.* (MPU)); Eurasia; África; Australia; Islas del Pacífico.

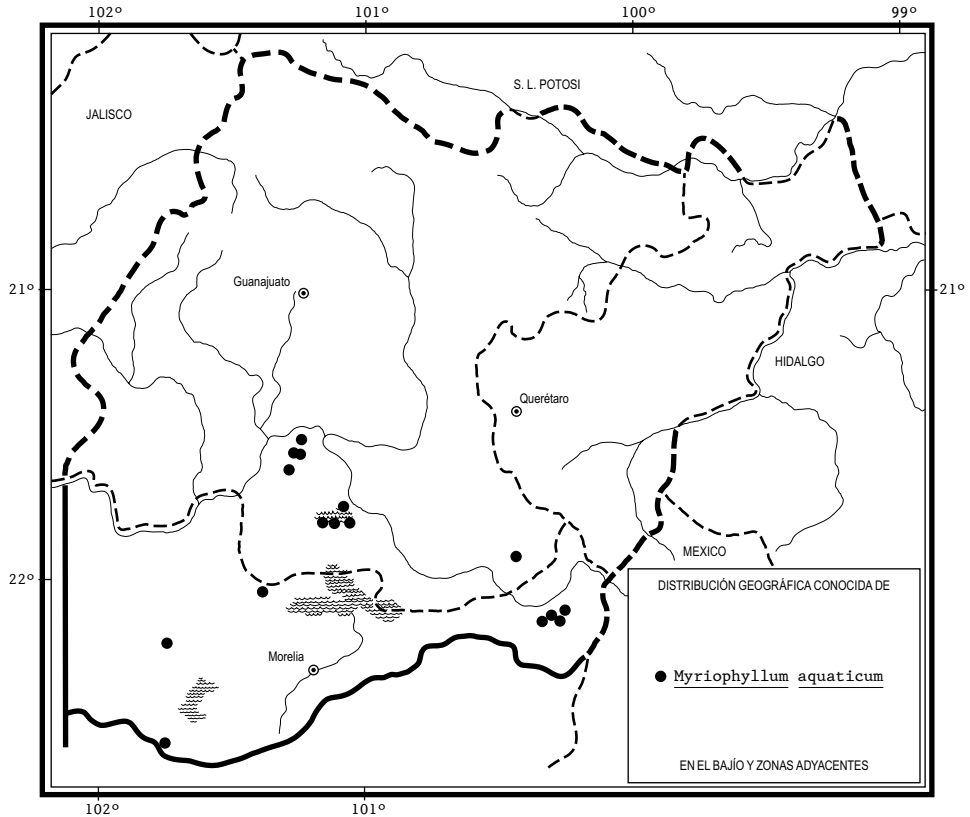
En esta planta la fecundación se realiza fuera del agua, ya que su parte superior es emergente, particularmente en la época de floración. La dispersión se realiza por viento o agua. Al ser una especie de amplia distribución y en muchos casos considerada invasiva, no tiene riesgo de desaparecer. Es cultivada como planta de ornato.



Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdorn. A. aspecto general de un fragmento de la planta; B. verticilo de hojas con flores femeninas; C. flor femenina; D. bráctea. Ilustrado por Alfonso Barbosa y reproducido de Flora fanerogámica del Valle de México (ed. 2), p. 492.

Guanajuato: entre Salamanca y Jaral, municipio de Salamanca, *L. M. Villarreal de Puga* 289 (ENCB); canal de riego, carretera Cortazar - Valle de Santiago, municipio de Valle de Santiago, *A. Novelo* y *J. Rojas* 759 (MEXU); en charco, laguna de Yuriria, hacia la parte O del poblado de Yuriria, municipio de Yuriria, *V. L. Ramos* 327 (MEXU); en la parte de Cahuajeo, hacia la parte noreste del poblado de Yuriria, laguna de Yuriria, municipio de Yuriria, *V. L. Ramos* 367 (MEXU); Coyontle, laguna de Yuriria, municipio de Yuriria, *V. L. Ramos* 296 (MEXU); El Coyoncle, orilla al sur de la laguna de Yuriria, municipio de Yuriria, *S. Zamudio* 4623 (IEB); San Pedro, laguna de Yuriria, municipio de Yuriria, *V. L. Ramos* 247 (IEB); San Pedro, lago de Yuriria, municipio de Yuriria, *V. L. Ramos* 274 (MEXU); en El Fuerte, hacia la parte sureste de la laguna de Yuriria, municipio de Yuriria, *V. L. Ramos* 388 (MEXU); canal El Diezmo, en las afueras de Victoria Cortazar, municipio de Cortazar, *M. Martínez* 6033 (IEB); camino de Amealco a Acámbaro, municipio de Acámbaro, *E. Argüelles* 1342 (ENCB, MEXU).

Michoacán: Agua Gorda, municipio de Puruándiro, *E. Pérez* y *E. García* 1650 (ENCB, IEB, MEXU, XAL); 3 km al NW de Maravatío, municipio de Maravatío, *S. Zamudio* s.n. (IEB); 1 km de la desviación Maravatío - México,



municipio de Maravatío, *H. Díaz y E. García 6501* (CHAPA, IEB, MEXU, XAL); El Salitre, colonia El Panteón, a 3 km al E de Maravatío, rumbo a Temascalcingo, municipio de Maravatío, *M. Mejía 103* (ENCB, IEB, MEXU, XAL); 6 km al E de Maravatío, sobre la carretera a Contepec, municipio de Maravatío, *J. Rzedowski 44198* (ENCB, IEB, MEXU); laguna de Zacapu, balneario La Angostura, municipio de Zacapu, *L. S. Rodríguez 2198* (IEB); Agua Verde, lago de Zirahuén, municipio de Santa Clara del Cobre, *X. Madrigal y O. Domínguez 14* (MEXU).

Myriophyllum hippuroides Nutt. ex Torr. & A. Gray, Fl. North Amer. 1: 530. 1840.

Nombre común registrado fuera de la zona de estudio: pino de agua.

Planta herbácea acuática, monoica; tallos hasta de 1.5 m de longitud, frecuentemente ramificados; rizomas presentes; hojas verticiladas o subverticiladas, heteromórficas, sésiles o pecioladas, peciolo de 3 mm de longitud, hojas sumergidas pinnadas (filamentosas), con 3 a 8 pares de pinnas por hoja, ovadas, de 2 a 5 cm de longitud, las apicales de 1 a 3 cm de longitud, ápice truncado, hojas emergentes convirtiéndose distalmente en brácteas florales; inflorescencia usualmente no ramificada, rara vez ramificada, erecta; flores pistiladas proximales, las estaminadas distales, con zona de transición de flores bisexuales, flores unisexuales o bisexuales, sésiles o con pedicelo corto de 2 mm, bracteolas de color crema, lanceoladas a triangulares, márgenes serrados a irregularmente lobados; flores estaminadas con sépalos de color crema, lanceolados a cercanamente triangulares, márgenes enteros; pétalos de color crema a púrpura, persistentes, elípticos a ovados, márgenes enteros; estambres 4; flores pistiladas con sépalos de color crema, triangulares, márgenes enteros, estigmas rojos a ligeramente purpúreos; frutos cilíndricos a subglobosos, mericarpios de color verde claro a rojo oscuro, algunas veces purpúreos, cilíndricos a cercanamente ovoides, transversalmente elípticos a ligeramente ovados, superficie abaxial con dos ángulos, papilados a tuberculados, con 2 o 4 crestas longitudinales, alas ausentes.

La planta constituye un elemento de aguas oligotróficas a mesotróficas de lagos, estanques, pantanos y pequeños arroyos de curso lento. Es muy difícil de encontrar en arroyos caudalosos. Común en el norte de Michoacán, menos frecuente en el sur de Querétaro y sin registro para Guanajuato. Alt. 1900-2300 m. Florece y fructifica de abril a noviembre.

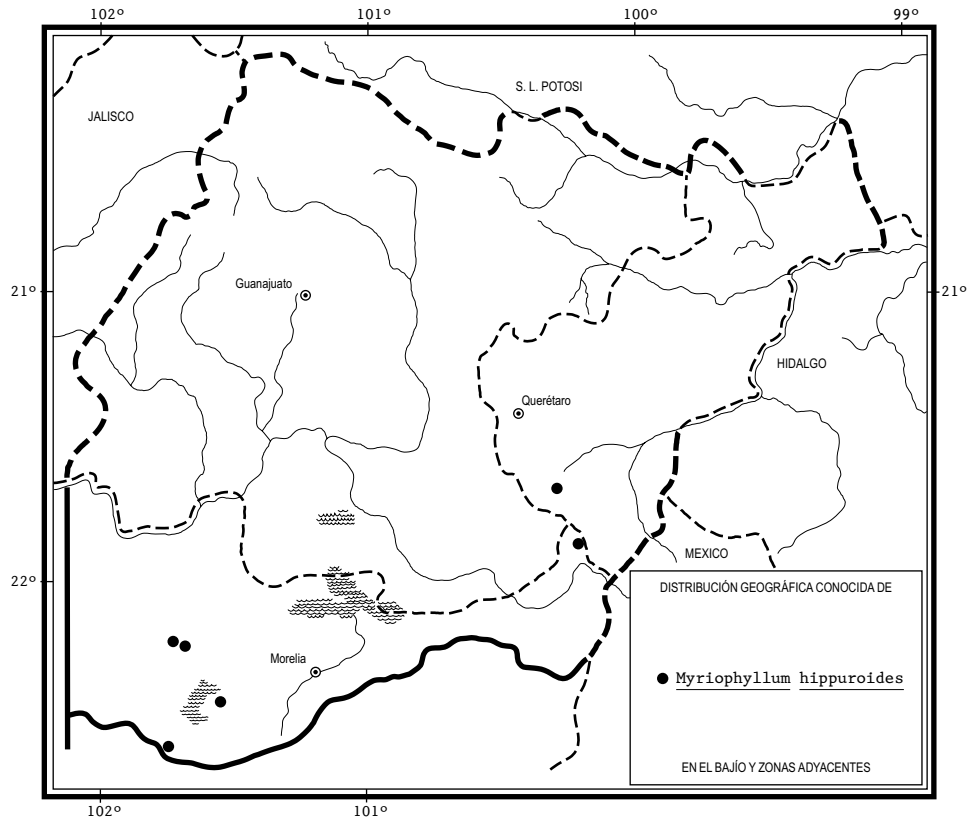
Se distribuye de Canadá a Guatemala, así como en Cuba. Canadá; E.U.A. (tipo procedente de Oregon: *T. Nuttall s.n.* (BM)); Chih., Tamps., Qro., Mich, Méx., Mor.; Centroamérica; las Antillas.

M. hippuroides tiene un área disyunta en Norte América, es frecuente en el Noroeste Pacífico y California, donde es comúnmente confundida con *M. pinnatum* y *M. heterophyllum*, siendo las flores y los frutos algunos de los principales caracteres para diferenciar entre ellas.

Querétaro: km 31 carretera Huimilpan - Querétaro, frente al pueblo, municipio de Huimilpan, *M. Martínez 5902* (MEXU); alrededores del pueblo Huimilpan, municipio de Huimilpan, *L. Chacón s.n.* (IEB, MEXU).

Michoacán: 5 km al W de La Cima, municipio de Epitacio Huerta, *J. Rzedowski 50544* (IEB); manantial Ojo de Liebre en el borde del lago Zacapu, municipio de Zacapu, *A. Novelo y L. Ramos 4040* (IEB, MEXU); NE de la laguna Zacapu, por La Angostura, municipio de Zacapu, *F. A. Perrott 58* (MEXU); laguna Chario, rancho Los Corrales, municipio de Tzintzuntzan, *H. Díaz B. 1364* (ENCB, IEB, MEXU); 2 km al este de Agua Verde, en el lago Zirahuén, municipio de Santa Clara del Cobre, *M. González 305* (MEXU); lago Zirahuén a 16 km

al suroeste de Pátzcuaro, municipio de Santa Clara del Cobre, A. Novelo y L. Ramos 4012 (IEB, MEXU).



ÍNDICE ALFABÉTICO DE NOMBRES DE PLANTAS

- ciprés de agua, 4
- Enhydra aquatica*, 4
- Haloragaceae, 1, 2
- helechito de agua, 4
- helecho de agua, 4
- Myriophyllum*, 2, 3
 - M. aquaticum*, 2, 3, 4, 5, 6
 - M. farwellii*, 3
 - M. heterophyllum*, 3, 7
 - M. hippuroides*, 3, 4, 6, 7, 8
 - M. pinnatum*, 3, 7
 - M. spicatum*, 2
- pino de agua, 6
- Proserpinaca*, 2
- yerba del sapo, 4

I

II

III

MUNICIPIOS DE GUANAJUATO MUNICIPIOS DE QUERÉTARO MUNICIPIOS DE MICHOACÁN

32 Abasolo	18 Amealco	53 Acuitzio
43 Acámbaro	1 Arroyo Seco	24 Álvaro Obregón
30 Apaseo El Alto	11 Cadereyta	9 Angamacutiro
29 Apaseo El Grande	9 Colón	32 Angangueo
7 Atarjea	8 El Marqués	36 Coeneo
28 Celaya	12 Ezequiel Montes	28 Contepec
27 Comonfort	15 Huimilpan	21 Copándaro de Galeana
45 Coroneo	2 Jalpan	22 Cuitzeo
36 Cortazar	3 Landa	40 Charo
21 Cuerámbaro	16 Pedro Escobedo	34 Cherán
14 Doctor Mora	4 Peñamiller	33 Chilchota
11 Dolores Hidalgo	5 Pinal de Amoles	19 Chucándiro
10 Guanajuato	7 Querétaro	6 Churintzio
33 Huanímbaro	6 San Joaquín	5 Ecuandureo
22 Irapuato	17 San Juan del Río	27 Epitacio Huerta
35 Jaral del Progreso	13 Tequisquiapan	47 Erongarícuaro
44 Jerécuaro	10 Tolimán	20 Huandacareo
25 Juventino Rosas	14 Villa Corregidora	18 Huaniqueo
8 León		51 Huiramba
19 Manuel Doblado		41 Indaparapeo
38 Moroleón		29 Irímbo
1 Ocampo		2 La Piedad
31 Pénjamo		50 Lagunillas
23 Pueblo Nuevo		26 Maravatío
17 Purísima del Rincón		38 Morelia
20 Romita		44 Nahuatzen
24 Salamanca		3 Numarán
41 Salvatierra		10 Panindícuaro
3 San Diego de la Unión		43 Paracho
2 San Felipe		49 Pátzcuaro
18 San Francisco del Rincón		8 Penjamillo
13 San José Iturbide		15 Purépero
4 San Luis de la Paz		11 Puruándiro
12 San Miguel de Allende		42 Queréndaro
16 Santa Catarina		37 Quiroga
40 Santiago Maravatío		23 Santa Ana Maya
9 Silao		52 Santa Clara del Cobre
46 Tarandacuao		30 Senguio
42 Tarimoro		4 Sixto Verduzco
15 Tierra Blanca		14 Tangancícuaro
39 Uriangato		39 Tarímbaro
34 Valle de Santiago		46 Tingambato
5 Victoria		31 Tlalpujahuá
26 Villagrán		13 Tlazazalca
6 Xichú		48 Tzintzuntzan
37 Yuriria		45 Uruapan
		16 Villa Jiménez
		17 Villa Morelos
		1 Yurécuaro
		35 Zacapu
		12 Zamora
		7 Zináparo
		25 Zinápécuaro

