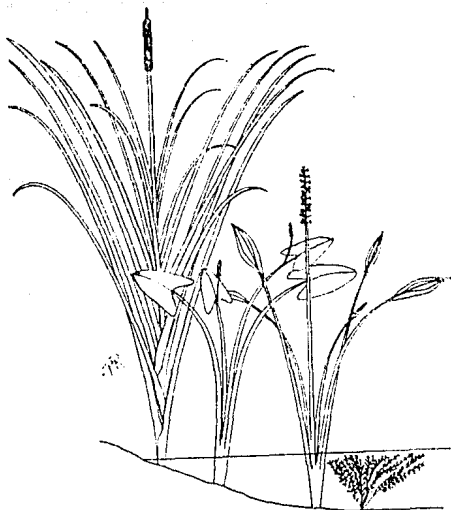


00361

26

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ^{2ej.}
FACULTAD DE CIENCIAS

FLORA ACUATICA VASCULAR (MONOCOTILEDONEAS) DEL
ESTADO DE CHIAPAS



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS (BIOLOGIA)

P R E S E N T A:

JOSE PEDRO RAMIREZ GARCIA ARMORA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

Lista de Figuras	i
Lista de Tablas	ii
Prólogo	iii
Resumen	iv
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
ANTECEDENTES	4
ZONA DE ESTUDIO	
Fisiografía y Geología	6
Clima	9
Hidrografía	10
Flora y Vegetación	11
MATERIAL Y METODOS DE ESTUDIO	14
RESULTADOS	
Características de algunos ambientes acuáticos del estado de Chiapas	16
Vegetación acuática del estado de Chiapas con énfasis en las monocotiledóneas acuáticas estrictas	17
CLAVE PARA FAMILIAS	20
DESCRIPCION DE LOS TAXA	
ALISMATACEAE	21
LEMNACEAE	39
LIMNOCHARITACEAE	54
MAYACACEAE	61
NAJADACEAE	65
PONTEDERIACEAE	70
POTAMOGETONACEAE	83
RUPPIACEAE	91
TYPHACEAE	95
DISCUSION	101
BIBLIOGRAFIA CITADA	105
APENDICE 1	110

Lista de Figuras

Fig. 1. Ubicación del estado de Chiapas en la República Mexicana.	7
Fig. 2. Regiones fisiográficas del estado de Chiapas acotadas por las isólmneas de los 1000 y 2000 m.s.n.m.	8
Fig. 3. Ubicación de algunos de los principales cuerpos de agua donde se recolectó la flora acuática.	13
Fig. 4. <i>Echinodorus andrieuxii</i> (Hook. & Arn.) Small.	25
Fig. 5. Distribución de la familia Alismataceae en el estado de Chiapas.	26
Fig. 6. <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schldl.) M. Micheli.	28
Fig. 7. <i>Echinodorus paniculatus</i> M. Micheli.	29
Fig. 8. <i>Echinodorus tenellus</i> (C. Martius) Buchenau.	31
Fig. 9. <i>Sagittaria guyanensis</i> Kunth.	34
Fig. 10. <i>Sagittaria lancifolia</i> L. subsp. <i>media</i> (M. Micheli) Bogin y <i>S. lancifolia</i> L. subsp. <i>lancifolia</i> .	36
Fig. 11. <i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schldl. subsp. <i>calycina</i> (Engelm.) Bogin.	38
Fig. 12. <i>Lemna aequinoctialis</i> Welwitsch.	42
Fig. 13. Distribución de la familia Lemnaceae en el estado de Chiapas.	44
Fig. 14. <i>Lemna minuscula</i> Herter.	45
Fig. 15. <i>Lemna obscura</i> (Austin) Daubs.	47
Fig. 16. <i>Spirodela intermedia</i> W. Koch.	49
Fig. 17. <i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	50
Fig. 18. <i>Wolffia brasiliensis</i> Weddell.	52
Fig. 19. <i>Wolffiella welwitschii</i> (Hegelm.) Monod.	52
Fig. 20. <i>Hydrocleys parviflorus</i> Seub.	57
Fig. 21. Distribución de la familia Limncharitaceae en el estado de Chiapas.	58
Fig. 22. <i>Limncharis laforestii</i> Duchass. ex Griseb.	60
Fig. 23. <i>Mayaca fluviatilis</i> Aublet.	63
Fig. 24. Distribución de la familia Mayacaceae en el estado de Chiapas.	64
Fig. 25. <i>Najas guadalupensis</i> (Sprengel) Magnus y <i>Najas wrightiana</i> A. Braun.	68
Fig. 26. Distribución de la familia Najadaceae en el estado de Chiapas.	69
Fig. 27. <i>Eichhornia crassipes</i> (C. Martius) Solms-Laub.	74
Fig. 28. Distribución de la familia Pontederiaceae en el estado de Chiapas.	75
Fig. 29. <i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.	78
Fig. 30. <i>Heteranthera reniformis</i> Ruz López & Pavón.	80

Fig. 31. <i>Pontederia sagittata</i> C. Presl.	82
Fig. 32. <i>Potamogeton illinoensis</i> Morong.	86
Fig. 33. Distribución de la familia Potamogetonaceae en el estado de Chiapas.	87
Fig. 34. <i>Potamogeton nodosus</i> Poiret.	89
Fig. 35. <i>Potamogeton pusillus</i> L.	90
Fig. 36. <i>Ruppia maritima</i> L.	93
Fig. 37. Distribución de la familia Ruppiaceae en el estado de Chiapas.	94
Fig. 38. <i>Typha latifolia</i> L. y <i>Typha domingensis</i> Pers.	99
Fig. 39. Distribución de la familia Typhaceae en el estado de Chiapas.	100

Lista de Tablas

Tabla 1. Comparación del número de géneros y especies de la familia Alismataceae en algunos lugares del continente Americano.	22
Tabla 2. Comparación del número de géneros y especies de la familia Lemnaceae en algunos lugares del continente Americano.	40
Tabla 3. Comparación del número de géneros y especies de la familia Limncharitaceae en algunos lugares del continente Americano.	55
Tabla 4. Comparación del número de géneros y especies de la familia Mayacaceae en algunos lugares del continente Americano.	62
Tabla 5. Comparación del número de géneros y especies de la familia Najadaceae en algunos lugares del continente Americano.	66
Tabla 6. Comparación del número de géneros y especies de la familia Pontederiaceae en algunos lugares del continente Americano.	71
Tabla 7. Comparación del número de géneros y especies de la familia Potamogetonaceae en algunos lugares del continente Americano.	84
Tabla 8. Comparación del número de géneros y especies de la familia Ruppiaceae en algunos lugares del continente Americano.	92
Tabla 9. Comparación del número de géneros y especies de la familia Typhaceae en algunos lugares del continente Americano.	96
Tabla 10. Comparación del número de géneros y especies de las familias de monocotiledóneas acuáticas estrictas en algunos lugares del continente Americano.	104

Prólogo

El presente trabajo se centra en el estudio sobre las familias de monocotiledóneas estrictamente acuáticas y, surgió originalmente como una contribución al proyecto Flora de Chiapas, dirigido por el Dr. Dennis Breedlove de la Academia de Ciencias de California.

Los mapas de distribución de especies forman parte de una base de datos gráfica que representan, de manera lo más exacta posible, la localización de las colecciones con las que se elaboró este trabajo. El acetato proporcionado puede utilizarse sobreponiéndolo encima de los mapas de distribución de especies para ubicar de mejor forma los lugares de colecta.

Resumen

Con base en una serie de visitas periódicas desde 1984, se realizaron observaciones para describir los ambientes acuáticos del estado como lagos, lagunas, ríos, estanques, charcas, sabanas inundables y "pampas" (humedales en general), así como colectas de plantas acuáticas que crecen en estos ambientes.

Con base en las colecciones existentes en diferentes herbarios y en las realizadas durante las visitas al estado, se describen 30 especies de monocotiledóneas acuáticas estrictas, contenidas en 16 géneros y 9 familias. Se presentan las claves a nivel de familia, género y especie con base en los caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos más importantes de los ejemplares revisados y, se describe la distribución de estos taxa en el mundo, México y Chiapas; además, se presentan dibujos de cada uno de los taxa estudiados.

Finalmente se discute la contribución de esta flórua a la riqueza florística de México comparándola con la de algunos otros lugares del Continente Americano.

INTRODUCCION

El estudio de las plantas acuáticas vasculares está circunscrito a todas aquellas especies que crecen y se desarrollan en sedimentos saturados de agua, flotando por encima o por debajo de ella o completamente sumergidas, ya sea en forma temporal o permanente. De esto se deriva una clasificación artificial que agrupa a estas especies en acuáticas estrictas, subacuáticas y tolerantes o facultativas (Sculthorpe, 1967; Lot *et al.*, en prensa).

En las familias de plantas acuáticas estrictas, todas las especies realizan su ciclo de vida completo dentro del agua, ya sea sumergidas o parcialmente sumergidas, en sitios inundados o en sedimentos saturados de agua, como lagos, lagunas o pantanos (humedales). Ejemplos de familias arbóreas o arbustivas son: Rhizophoraceae y Avicenniaceae, entre otras y herbáceas, además de las estudiadas en el presente trabajo son: Cabombaceae, Cymodoceaceae, Hydrocharitaceae, Menyanthaceae, Nymphaeaceae, Podostemaceae, Zosteraceae, etc. (Lot *et al.*, 1986; Lot *et al.*, en prensa).

En las familias de plantas con especies subacuáticas, algunas de las especies realizan parte de su ciclo de vida en suelos secos y parte en sedimentos saturados de agua como en pantanos (humedales), "pampas", potreros inundados y charcas poco profundas. Por lo regular en la época seca o de disminución del nivel de agua presentan flores y frutos y sobreviven hasta la siguiente temporada de inundación o lluvias. Ejemplos de familias con representantes subacuáticos son: Amaryllidaceae, Araceae, Arecaceae, Cyperaceae, Iridaceae, Lentibulariaceae, Polygonaceae, etc.

Por último, las familias de plantas tolerantes o facultativas acuáticas, tienen algunas especies que pueden sobrevivir a períodos de inundación cortos, pero sólo se reproducen en la época seca o cuando no están sometidos a inundación; por lo regular se encuentran a orillas de lagos, lagunas y ríos y se ven afectados por las inundaciones en la época de lluvias al cambiar de cauce los ríos o al subir el nivel del agua. Algunos ejemplos de estas familias son: Bombacaceae, Leguminosae, Onagraceae, etc.

La elaboración de un inventario de los recursos vegetales del país se basa fundamentalmente en el desarrollo de estudios florísticos y ecológicos. Para el caso de los estudios florísticos se tiene, en forma general, que las plantas acuáticas estrictas se encuentran mal representadas en los herbarios. La mayoría de los colectores y botánicos, en nuestro país, se olvidan de ellas, tal vez porque para ellos coleccionar algunos ejemplares no amerita el tener que meterse al agua, o tal vez por la falta de agudeza visual que les permita detectar esta vegetación en ríos, lagos, lagunas o charcas, tanto en los bordes de los mismos como a profundidad. De cualquier modo es un hecho que la mayoría de los trabajos florísticos dejan mucho que desear en

cuanto a las descripciones de los taxa acuáticos, de los tipos de vegetación que forman y de sus asociaciones.

Por lo regular la mayoría de los taxa que han sido bien trabajados suelen ser los más vistosos, abundantes o dañinos como los pertenecientes a las familias Nymphaeaceae, Typhaceae y Pontederiaceae, respectivamente. Otros taxa son prácticamente desconocidos en el país y las colecciones en los herbarios son mínimas, como los de las familias Najadaceae, Podostemaceae, Ruppiaceae, Ceratophyllaceae o Lemnaceae. Esta última familia es un caso muy particular porque aunque es muy diversa, común y abundante, en los herbarios casi no se cuenta con material y el poco que se tiene por lo regular está mal colectado o infértil.

México cuenta con el 13.6% de las especies de monocotiledóneas acuáticas de todo el mundo y con el 50% de los géneros, lo que habla de su riqueza florística en cuanto a estos taxa, por lo que no se puede argumentar que este grupo tan particular de angiospermas sea de poca importancia en la contribución de la flora de México (Lot *et al.*, en prensa).

Es importante señalar que las comunidades vegetales de zonas inundables, lagos o lagunas mantienen infinidad de relaciones con otros ecosistemas, ya sea como sistemas amortiguadores y reguladores de cambios en la temperatura o como sistemas almacenadores de nutrientes y reguladores de los procesos de eutroficación y descomposición de los propios cuerpos de agua. Es aquí donde las asociaciones o tipos de vegetación acuática juegan un papel importante no sólo para los cuerpos de agua sino para su entorno terrestre, respondiendo en forma diferente de acuerdo al ambiente acuático donde se desarrollan.

Un conocimiento florístico más preciso de las hidrófitas del estado de Chiapas así como de sus ambientes acuáticos permitirá revalorar las riquezas biológicas de ese estado y de México y permitirá conocer un mundo de ambientes acuáticos apenas explorados.

Este trabajo se refiere únicamente al estudio de las familias de monocotiledóneas en las que todas sus especies son estrictamente acuáticas. Conocidas también como hidrófitas, las especies estudiadas en el estado de Chiapas pertenecen a las siguientes familias: Alismataceae, Limnocharitaceae, Najadaceae, Potamogetonaceae, Ruppiaceae, Lemnaceae, Mayacaceae, Pontederiaceae y Typhaceae. Las primeras 5 familias pertenecen al orden Helobiae (Tomlinson, 1982), orden Alismatales (Cronquist, 1981; Dalghren *et al.*, 1985). Las otras familias como Lemnaceae pertenece al orden Arales, Mayacaceae a Commelinales y Typhaceae a Typhales (Cronquist, 1981). Pontederiaceae pertenece al orden Liliales (Cronquist, 1981) o Pontederiales (Dalghren *et al.*, 1985).

OBJETIVOS

Con base en lo anteriormente expuesto el objetivo general del trabajo es contribuir al conocimiento florístico del estado de Chiapas, desarrollando una flórmula que comprenda la descripción de la flora y la vegetación acuática del estado con énfasis en las monocotiledóneas acuáticas estrictas.

Como objetivos particulares se tiene el de elaborar una lista florística de las monocotiledóneas acuáticas estrictas, describir morfológicamente los taxa a nivel de familia, género y especie, ubicar la distribución en el mundo, en México y en Chiapas y brindar las claves de identificación a nivel de familia, género y especie de los taxa estudiados.

ANTECEDENTES

Hace más de un siglo que el estado de Chiapas ha sido visitado por exploradores, historiadores, geólogos, naturalistas, zoólogos y botánicos. De estos últimos podemos señalar las descripciones de nuevas especies de Mociño en 1796 (McVaugh, 1977), las Meliáceas de Chiapas de Matuda (1948), algunas observaciones sobre la flora de Chiapas de Sharp (1945), los numerosos trabajos florísticos de Miranda (1942, 1952, 1957 y 1961), y los recientes trabajos florísticos y taxonómicos de Breedlove (1973, 1981), quien realizó recolecciones desde 1964 (Breedlove, 1981), la estructura de la selva de Bonampak de Meave (1983), las Pteridofitas de Chiapas por Smith (1981), el hallazgo de una nueva familia para la ciencia de Martínez y Ramos (1989) y el rehallazgo y nuevo registro de dos especies para México de Ramírez-García y Novelo (1989 y 1989a).

El análisis de los antecedentes de los estudios y trabajos realizados en el estado de Chiapas se centra principalmente en aquellos que mencionan, registran o describen algo sobre la flora y la vegetación acuática del estado.

En 1956 y 1957 Miranda hizo algunos recorridos por las selvas chiapanecas, mencionando varios de los elementos florísticos predominantes de la región de Los Montes Azules como: la vegetación riparia de algunos Ríos como El Cedro y El Lacanja, así mismo la vegetación circundante de una pequeña laguna llamada "Laguna Cayun", ahora conocida como Laguna Carranza.

Miranda (1952) comenta sobre algunas de las especies arbóreas que se desarrollan cerca de los Ríos como el Zapote o Guacata (*Pachira aquatica*), el Sauce (*Salix chilensis*) o el Tatacui (*Platanus chiapanensis*), entre otros y sobre algunas de las especies de herbáceas como la Jimba (*Guadua aculeata* = *Guadua spinosa*) o al Shijavén (*Gynerium sagittatum*). Hace referencia a las sabanas tanto de lugares secos en la Depresión Central, como a las inundadas en la Planicie Central donde menciona que crecen algunos árboles como *Haematoxylum campechianum*.

Miranda (1957) estudió los principales tipos de vegetación de la vertiente suroeste de la Sierra Madre de Chiapas. Describe a la sabana como llanos de suelos poco profundos, poco permeables y mal drenados, por lo que casi siempre están inundados y donde crecen algunos árboles propios de estos lugares, como *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Crescentia alata* y *C. cujete*. Sin embargo, no hace mención a las especies de los bosques de galería, que en esa región son abundantes por el gran número de ríos que bajan de la sierra. Describe los bosques de manglar y menciona las especies que lo forman como: *Rhizophora samoensis* [= *Rhizophora mangle*], *Avicennia nitida* [= *A. germinans*], *Conocarpus erecta* y *Laguncularia racemosa*.

Dressler (1957) en su trabajo sobre la vegetación alrededor de laguna Ocotál, describe los bosques de Pino-Encino, la selva alta perennifolia (Tropical Evergreen Forest) y la zona de transición o ecotono (Transition Forest or Monte), así como los "arbustos de neblina" (Cloud Scrub). Aunque en el trabajo de Dressler se habla de la vegetación alrededor del lago y de las dificultades para llegar al mismo, no se hace mención alguna a la vegetación acuática de éste, no obstante que en las fotografías del trabajo aparece en primer plano un tular.

Miranda (1961) en su recorrido del Río El Cedro al Ejido San Quintín describe algunas comunidades de vegetación acuática formadas por el Pucté (*Bucida buceras*) y por el Palo de Agua (*Pachira aquatica*), también las selvas de terrenos inundados formadas por *Bactris balanoidea* y por árboles de *Bravaisia integerrima*. A orillas del Lago Miramar comunidades de hidrófitas emergentes dominadas por *Cladium jamaicense*, *Phragmites communis* [= *P. australis*], *Typha domingensis* y *Scirpus sp.* Según Miranda el Lago Miramar es el último relicto de un inmenso lago que cubriría desde los Ríos Perlas y Jatate, hasta el Río Azul, ya que la mayor parte de esta zona tiene suelos con depósitos de margas, similares a los del Lago Miramar.

Rico-Gray (1981) publica un nuevo registro para la flora de México de una especie de manglar (*Rhizophora harrisonii*) encontrado en la reserva de La Encrucijada, Acapetagua.

Breedlove (1981) afirmó que Chiapas es uno de los estados más diversos y con la flora más rica de todos los estados de la República, pero también comenta sobre el rápido proceso de perturbación al que actualmente está sometido. En dicho trabajo describe los principales tipos de vegetación de cada una de las siete provincias fisiográficas y, a manera de introducción, prepara al lector para su obra "La Flora de Chiapas".

Ramírez-García y Novelo (1989) registran el hallazgo de *Nymphaea amazonum* Mart. & Zucc. que no había sido reconocida por casi 100 años, en parte por determinaciones incorrectas y en parte por no ser colectada. Este hallazgo tuvo lugar en la laguna de San Andrés y nuevamente en la reserva de La Encrucijada en la Planicie Costera del estado de Chiapas.

Ramírez-García y Novelo (1989a) registran por primera vez para la flora de México a *Spirodela intermedia* W. Koch, encontrado también en la reserva de La Encrucijada.

Flores-Verdugo *et al.* (en prensa) en su trabajo sobre los ecosistemas de manglar en el Pacífico mexicano describen la estructura, diversidad y densidad de uno de los bosques de manglar de mayor altura y extensión en el territorio mexicano, más de 30,000 ha de manglar, localizado también, en la reserva de La Encrucijada.

ZONA DE ESTUDIO

Fisiografía y Geología

El estado de Chiapas se encuentra al sureste de México, entre los $14^{\circ}32'45''$ y los $17^{\circ}57'$ de latitud norte y entre los $90^{\circ}23'$ y $94^{\circ}08'$ de longitud oeste. Limita al norte con el estado de Tabasco, al este-sureste con Guatemala, al sur-suroeste con el océano Pacífico, al oeste con Oaxaca y al noroeste con Veracruz (fig. 1).

En el estado se pueden distinguir siete regiones fisiográficas de relieve que descritas de norte a sur son: Planicie Costera del Golfo, Montañas del Norte, Montañas del Oriente, Altiplanicie de Chiapas, Depresión de Chiapas, Sierra Madre de Chiapas y Planicie Costera del Pacífico (Müllerried, 1957; fig. 2).

La Planicie Costera del Golfo comprende parte de la región denominada Llanura Tabasqueña que viene siendo una franja de 45-50 km de ancho, de formación geológica reciente y cuenta con depósitos superficiales del Cuaternario y del Plioceno.

Las Montañas del Norte o Sierra Norte de Chiapas son una franja montañosa que se extiende de noreste a suroeste, de 65-70 km de ancho y con alturas promedio que varían entre los 2000 m.s.n.m. hacia el sur de la sierra, en Simojovel y, 50 m.s.n.m. hacia el norte de la sierra, en Pichucalco; constituida por estratos marinos y rocas sedimentarias del Mesozoico y del Cenozoico, con algunos lugares hacia el volcán El Chichón constituidos por rocas volcánicas del Terciario superior y reciente.

Las Montañas del Oriente o Serranías del Este de Chiapas, también conocidas como Región Lacandona, están delimitadas al norte por la Sierra Norte, al oeste por la Altiplanicie y al sureste por los Ríos Usumacinta y Lacantún, su extensión abarca parte de Guatemala con una anchura promedio de 70-100 km y una altura promedio de entre los 300 y 900 m.s.n.m. Están constituidas por rocas superficiales del Cretácico y por estratos marinos del Terciario inferior y medio, representado por calizas, lutitas, areniscas y algunas zonas de aluvión.

La Altiplanicie de Chiapas o Planicie Central ubicada entre la Sierra Norte y la Depresión Central, abarca una zona de aproximadamente 75 km de ancho, con alturas promedio de 2000 m.s.n.m. Esta constituida por estratos marinos del Mesozoico superior y por rocas sedimentarias del Cretácico al Reciente.

La Depresión de Chiapas o Depresión Central se ubica entre la Sierra Madre de Chiapas y la Planicie Central, formando una franja que corre paralela a la sierra, de

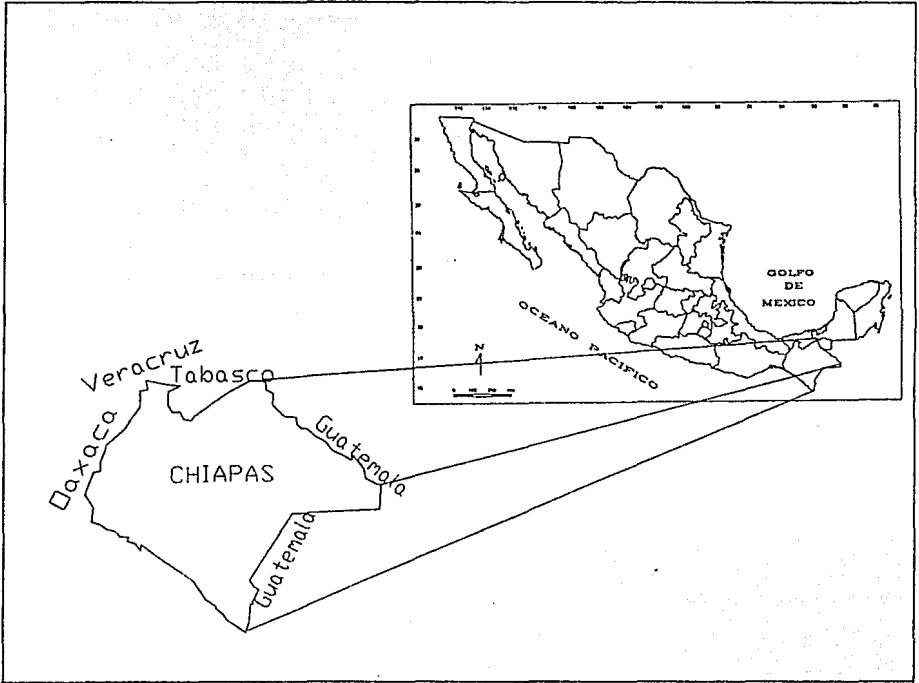


Fig. 1. Ubicación del estado de Chiapas en la República Mexicana.

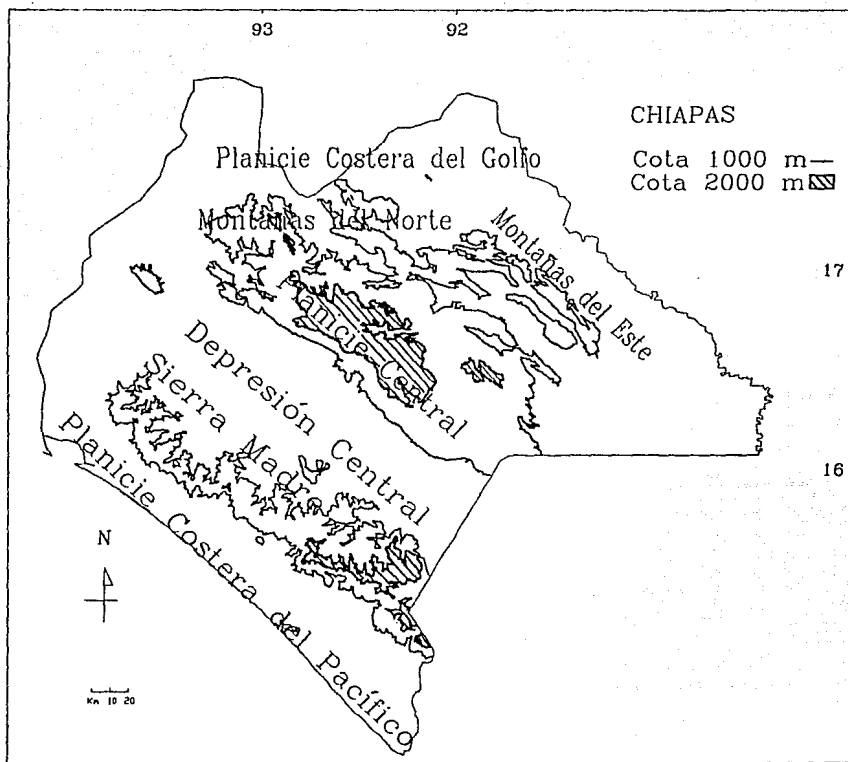


Fig. 2. Regiones fisiográficas del estado de Chiapas acotadas por las isolíneas de los 1000 y 2000 m.s.n.m.

entre 25 y 55 km de ancho y una altura de alrededor de 600 m.s.n.m. Esta constituida de estratos marinos del Cretácico inferior, medio y superior y, por grandes depósitos aluviales y aglomerados de cantos rodados.

La Sierra Madre de Chiapas o Sierra del Sur es prolongación de la Sierra Madre del Sur que corre en forma paralela al litoral del Pacífico como una franja de 50-65 km de ancho y con una altura promedio de 2000 m.s.n.m., encontrándose lugares sobre los 3000 m de altitud o conos volcánicos como el del Tacaná con 4,030 m.s.n.m. La sierra esta constituida por rocas intrusivas del Precámbrico y Paleozoico e ígneas antiguas, asociadas con rocas sedimentarias del Paleozoico y Mesozoico y por rocas volcánicas de Cenozoico.

La Planicie Costera del Pacífico paralela a la Sierra Madre de Chiapas, se extiende desde las faldas de la sierra hasta las aguas del Océano Pacífico, estableciendo una gran planicie con una suave pendiente, constituida por aluviones y depósitos superficiales del Plioceno y Cuaternario, sólo en algunas partes se encuentran rocas volcánicas del Terciario superior (Müllerried, 1957).

Clima

Con base en los trabajos realizados por Orellana (1978), Cardoso (1979) y García (1981) se puede decir que el estado de Chiapas presenta una gran variedad de grupos climáticos, partiendo de dos grandes tipos, los cálidos húmedos (A) y los templados húmedos y subhúmedos (C).

En la Planicie Costera del Pacífico dominan los climas subhúmedos del tipo Aw con lluvias en verano, precipitación anual entre 2000 y 2500 mm y temperatura media del mes más frío superior a los 18°C y, del tipo Am con lluvias abundantes en verano e influencia del monzón: Aw²(w)ig y Am(w¹)ig, ambos tipos, con régimen de lluvias en verano, presencia de canícula, son isotérmicos y, la marcha de temperatura anual es del tipo ganges.

En la Sierra Madre de Chiapas arriba de los 1000 m de altitud, dominan los climas semicálidos húmedos y subhúmedos (A)C(fm)w¹ig y A(C)m(w¹)ig con temperatura media anual entre los 18°C y los 22°C, con régimen de lluvias en verano, precipitación anual entre los 3000 y 3500 mm, precipitación del mes más seco mayor de 40 mm y porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual menor de 18. Arriba de los 2000 m de altitud, dominan, principalmente, los climas templados subhúmedos, C(m)w¹ig, con régimen de lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2, canícula, son isotérmicos y la marcha de la temperatura anual es del tipo ganges.

En la Depresión Central de Chiapas domina el clima subhúmedo, siendo éste el más húmedo de los subhúmedos, con régimen de lluvias en verano, precipitación anual entre los 1000 y 1200 mm, de poca oscilación y con marcha anual de la temperatura del tipo ganges.

La Planicie Central esta dominada por dos tipos climáticos; $C(w^2)(w)big$ y $A(C)w^2(w)g$, denominados como templado subhúmedo y semicálido, respectivamente, con régimen de lluvias en verano, precipitación anual entre 1500 y 2000 mm, temperatura anual de isothermal en el primero y de mayor variación entre el máximo y el mínimo en el segundo y, en ambos, la marcha anual es del tipo ganges.

En las Montañas del Norte y noroeste de Chiapas de los diferentes tipos climáticos los más extendidos son: $Aw^2(i')g$ y $Aw^w(m)g$, cálidos subhúmedos, con precipitación anual que va de los 1000 a los 3000 mm, con porcentaje de lluvia invernal menor de 18, de poca oscilación y marcha anual tipo ganges.

En las Montañas del Este de Chiapas, alrededor de los 1000 m de altitud encontramos, principalmente, el clima Amw^ig y arriba de los 2000 m el $(A)C(fm)w^big$, el primero es un clima cálido húmedo con lluvias abundantes en verano, isotérmico y marcha anual de la temperatura tipo ganges, el segundo es semicálido subhúmedo, con verano fresco y temperatura media del mes más caliente menor a los 22°C.

Finalmente en la Planicie Costera del Golfo de México que corresponde al estado de Chiapas, domina el tipo climático $Af(m)w^i'g$, tropical lluvioso húmedo, con temperatura anual entre los 22 y 26°C, la media del mes más frío mayor de 18°C, régimen de lluvias de verano, precipitación anual entre los 2000 y 2500 mm, porcentaje de lluvia invernal menor de 18, poca oscilación y marcha anual de la temperatura como la de las anteriores regiones fisiográficas.

Hidrografía

El estado de Chiapas tiene dos grandes vertientes, la del Golfo de México y la del Pacífico. Los principales ríos que desembocan a la primera vertiente se forman en la Planicie Central y en las serranías del norte y del este de Chiapas, así como los provenientes de Guatemala. Uno de estos ríos es el Mezcalapa que nace en Guatemala, con el nombre de Chejel, entra por la Depresión Central de Chiapas donde recibe numerosos afluentes y se le conoce como Río Grande de Chiapa, luego como Mezcalapa hasta desembocar al Golfo de México despues de un recorrido de aproximadamente 700 km. Los Ríos Pichucalco, Teapa y Tlacotalpa nacen en la Planicie Central para luego formar el verdadero Río Grijalva. El Río Usumacinta nace en la Sierra de Los Altos, Guatemala donde se le conoce con el nombre de

Salinas, posteriormente este río se une con el Río Chixoy formando el Usumacinta, que en gran parte de su trayectoria sirve de límite político con Guatemala. Al final de su recorrido de 800 km, 550 de los cuales son navegables, desemboca en el Golfo de México. En la vertiente del Pacífico existen numerosos ríos de diferentes tamaños y caudales. El Río Suchiate, que nace en Guatemala, atraviesa los volcanes de Tacaná y Tlajomulco para luego servir de límite fronterizo con este país. Otros ríos de menor caudal son Cintalapa, Novillero y Pijijiapan. La alta precipitación pluvial, en casi todo el estado, principalmente durante el verano, favorece la formación y el mantenimiento de un gran número de lagos, lagunas y estanques, así como de grandes zonas inundadas. No menos importantes, por ser cuerpos de agua artificiales y casi no poseer vegetación acuática, son las grandes presas Nezahualcoyotl (Malpaso), Chicoasen y Belisario Domínguez (La Angostura; fig. 3).

Flora y Vegetación

Según Miranda (1952) y Breedlove (1981) el estado de Chiapas cuenta con la flora más diversa y abundante de todos los estados de la República, quizá sólo igualado por el estado de Oaxaca.

Su ubicación geográfica y su fisiografía le confieren la posibilidad de albergar una amplia gama de ambientes y hábitats donde se desarrollan diferentes tipos de vegetación, que van desde los característicos de zonas altas y montañosas hasta, los de zonas bajas y costeras.

Algunos de los tipos de vegetación más extendidos en el estado son: selva alta perennifolia (Tropical Rain Forest), selva alta o mediana subperennifolia (Evergreen Seasonal Forest), selva mediana o baja perennifolia (Montane Rain Forest) y selva baja caducifolia (Tropical Deciduous Forest).

La selva alta perennifolia se encuentra, en la actualidad, seriamente mermada. Esta se extendía en algunas porciones de la Planicie Costera del Pacífico, en casi todas las Montañas del Este y en algunas porciones de la Planicie Costera del Golfo. En la actualidad, en algunos de estos lugares, sólo se pueden observar grandes extensiones de pastizales, plantaciones o acahuales.

Otros tipos de vegetación ampliamente extendidos son los de las selvas bajas caducifolias y selvas bajas espinosas, en algunos lugares cercanos a las costas en la Planicie Costera del Pacífico, en casi toda la Depresión Central y en parte de la Planicie Central, algunas veces mezcladas con elementos de las selvas altas o medianas subperennifolias, principalmente hacia los lugares de mayor altitud.

En las diferentes regiones montañosas del estado, los tipos de vegetación más característicos son: selva mediana o baja perennifolia (Montaine Rain Forest), bosques caducifolios o mesófilos de montaña (Pine-Oak-Liquidambar Forest) y, bosques de Pino-Encino (Pine-Oak Forest).

De acuerdo con Breedlove (1981) el estado de Chiapas cuenta con aproximadamente 16 tipos de vegetación, distribuidos en todo el estado y formando un verdadero mosaico de ambientes caracterizados por su alta diversidad de especies y en algunos casos por su grado de endemismos como se encuentran en la Planicie Central y en la Selva Lacandona en las Montañas del Este. De los tipos de vegetación descritos para el estado, los de mayor interés para los botánicos acuáticos son: las sabanas (Short-tree Savanna), popales y tulares (Herbaceous Marsh), canacoitales (Swamp and Lowland Riparian Forest), bosques de galería (Temperate Riparian Forest), palmares (Palm Forest) y manglares (Mangrove Swamp), todos éstos localizados, de alguna manera, en la Planicie Costera del Pacífico, pero además, los cuatro primeros también se pueden encontrar en la Depresión Central, Montañas del Este y en la Planicie Costera del Golfo (Breedlove, 1981).

Para una especificación más amplia y detallada de los tipos de vegetación, las asociaciones y las especies que los forman se deberá consultar los trabajos de Miranda (1952, 1957 y 1961) y Breedlove (1973 y 1981).

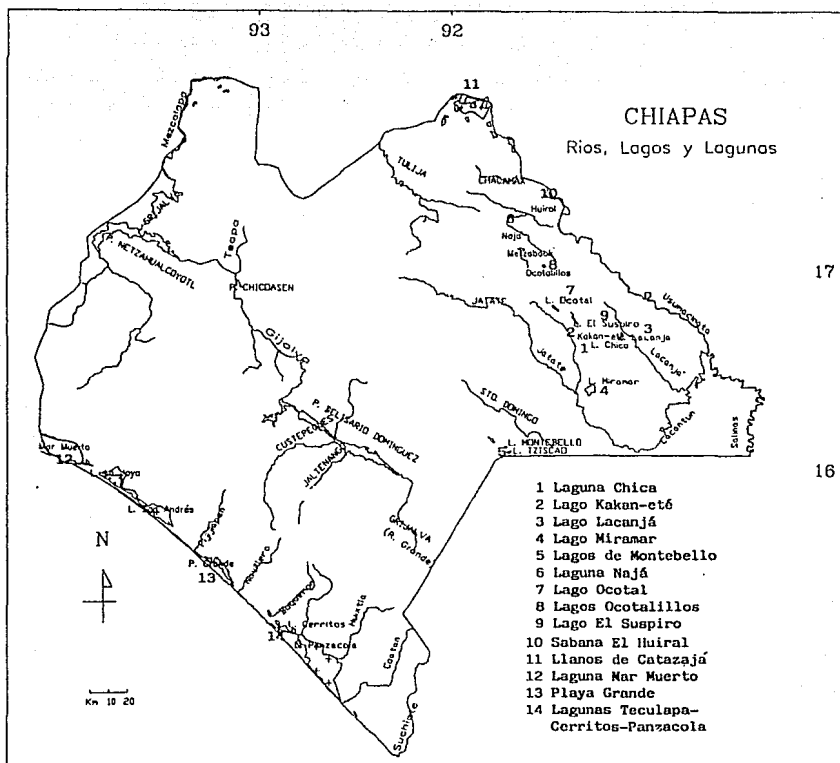


Fig. 3. Ubicación de algunos de los principales cuerpos de agua donde se colectó vegetación acuática.

MATERIAL Y METODOS DE ESTUDIO

Se realizaron visitas periódicas desde 1984 a las diferentes regiones fisiográficas del estado. La mayoría de los recorridos por brechas, terracerías y carreteras del estado, algunos otros por ríos y en el caso de algunos sitios aislados, en avioneta.

El material utilizado para la recolección de los ejemplares constó de una prensa, papel periódico, mecate, bolsas de plástico, tijeras, altímetro, libreta, lancha o cayuco y, algunas veces, aletas, snorkel y visor. El resto del material revisado fue solicitado en préstamo a los siguientes herbarios de México y del Mundo:

BM	Herbarium, British Museum (Natural History), Londres, Inglaterra.*
CAS	Herbarium, Department of Botany, California Academy of Sciences, San Francisco California, E.U.A.*
CHAPA	Herbario-Hortorio, Rama de Botánica, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.*
DUKE	Herbarium, Department of Botany, Duke University, Durham, North Carolina, E.U.A.*
ENCB	Herbario, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México.
F	John G. Searle Herbarium, Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, E.U.A.*
MEXU	Herbario Nacional de México, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Distrito Federal, México.*
MICH	Herbarium of the University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, E.U.A.*
MO	Herbarium, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, E.U.A.*
NY	Herbarium, New York Botanical Garden, Bronx, New York, E.U.A.*
US	United States National Herbarium, Department of Botany, Smithsonian Institution, Washington, DC., E.U.A.*
WIS	Herbarium, Department of Botany, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, E.U.A.*

Este material se revisó con un microscopio estereoscópico con reglilla a escala de 0.01 mm de exactitud. El material colectado fue prensado y secado para la preparación de ejemplares de herbario. Algunas estructuras como flores y frutos se conservaron en alcohol al 70%. Todos los caracteres vegetativos se midieron en el ejemplar seco, mientras que las flores y frutos se rehidrataron con lactofenol o se midieron directamente de los conservados en alcohol. Las partes así utilizadas se secaron y se colocaron dentro de sobres para depositarlas nuevamente con su ejemplar respectivo.

*Acrónimos de acuerdo a Holmgren *et al.* (1981).

Los términos usados en las descripciones estan basados, en primer lugar, en los sugeridos por Radford (1986) y algunos otros en Sousa y Zárate (1983) o Moreno (1984).

Los principales lugares de recolección se sitúan en lagos, lagunas, ríos, charcas, estanques, canales, sabanas inundables, "pampas" (humedales) y pantanos, algunas veces el material se colectó a más de 2 m de profundidad, pero la mayoría de las veces en los bordes o partes poco profundas, no más de 50 cm de profundidad de estos cuerpos de agua. La mayoría de estos lugares se localizan en la Planicie Costera del Golfo de México, en las Montañas del Este y en la Planicie Costera del Pacífico.

La comparación sobre la diversidad de monocotiledóneas acuáticas, en diferentes partes de América, con respecto a Chiapas, se fundamentó en el análisis de obras como: Flora of Guatemala (Standley y Steyermark, 1958) y Flora of Panamá (Woodson y Schery, 1943-1945); Plantas acuáticas del suroeste de los E.U.A. (Correll y Correll, 1972) y sureste de los E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979), así como en la lista florística de angiospermas acuáticas mexicanas (Lot, *et al.*, 1986). Para realizar esta comparación se actualizó la nomenclatura de los taxa de acuerdo a las últimas revisiones, monografías y floras de algunos autores en el continente Americano, como son: Híbridos naturales y experimentales en Norteamérica (Smith, 1967), revisión del género *Sagittaria* (Rataj, 1972), revisión del género *Pontederia* (Lowden, 1973), revisión del género *Echinodorus* (Rataj, 1975), la familia Najadaceae en el Sureste de los E.U.A. (Haynes, 1977), angiospermas acuáticas mexicanas (Lot *et al.*, 1986), biosistemática de la familia Lemnaceae (Landolt, 1986), Mayacaceae en Flora de Venezuela (Lourteig, 1971), Alismataceae en Flora Mesoamericana (Lot y Novelo, en prensa) y, Limnocharitaceae, Najadaceae, Pontederiaceae y Potamogetonaceae en Flora Mesoamericana (Novelo y Lot, en prensa).

Hay que considerar que las áreas a comparar no son de igual tamaño, el suroeste y sureste de los E.U.A., según Correll y Correll (1972) y Godfrey y Wooten (1979), comprende los estados de Oklahoma, Texas, New Mexico y Arizona, por un lado, y Tennessee, South Carolina, North Carolina, Mississippi, Louisiana, Georgia, Florida, Arkansas y Alabama por el otro, con un total aproximado de 1,644,771 km². Mientras tanto para todo México se tiene 1,972,546 km², para Chiapas 74,211 km², para Guatemala 108,889 km² y para Panamá sólo 75,650 km².

Los taxa han sido ordenados en forma alfabética para facilitar su ubicación. El material revisado se encuentra ordenado en forma alfabética de municipios, en orden ascendente de fecha, en orden alfabético de colector y en orden ascendente de número de colecta.

El material colectado se encuentra depositado en el Herbario Nacional (MEXU) y algunos duplicados serán enviados al Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y al Herbario de la Academia de Ciencias de California (CAS).

RESULTADOS

La gran diversidad de ambientes acuáticos en el estado ha permitido el establecimiento de un gran número de tipos de vegetación y asociaciones de plantas acuáticas, que por su complejidad, diversidad y extensión no han podido ser estudiadas a fondo durante estos 6 años y, aunado a esto, el difícil acceso a muchos de estos lugares no ha permitido el estudio sistemático de estos cuerpos de agua.

Como una introducción a los resultados se describen cuáles son y dónde se encuentran los más importantes cuerpos de agua, ya sea por su abundancia florística y/o por su extensión.

Aunque se hubiera deseado enumerar y enlistar todas las especies acuáticas y subacuáticas que habitan estos cuerpos de agua, sólo se remite en el Apéndice 1 a algunas de estas y, a las monocotiledóneas acuáticas estrictas por contar con una colección muy completa de las mismas. Es por ello que la descripción de la vegetación de los diferentes cuerpos de agua estudiados se hace con base en estas últimas especies. También es por esta misma razón que únicamente se describen los taxa pertenecientes a las familias de monocotiledóneas acuáticas estrictas.

Características de algunos ambientes acuáticos del estado de Chiapas

Caracterizado por sus dos grandes vertientes hidrográficas y por su alta precipitación pluvial, el estado de Chiapas cuenta, además, con una infinidad de cuerpos de agua y ambientes acuáticos diversos, distribuidos a lo largo y ancho de su territorio. La vegetación acuática fue colectada en 5 de las 7 regiones fisiográficas que lo componen. En la Planicie Costera del Golfo se encuentran los Llanos de Catazajá, con una altitud de 100 m.s.n.m. siendo estos una parte de las grandes planicies inundadas de Tabasco, conocida como Llanura Tabasqueña (fig. 3).

En las Montañas del Este abundan los lagos y lagunas como Miramar, Lacanjá, Carranza, Ocotales, El Suspiro, Ojos Azules, La Salvaje (La Escondida), Ocotaillos, Naja, Metazabook y Kakan-ete localizados principalmente en la Región de Los Montes Azules o Selva Lacandona, también existen algunos Ríos como el Lacanjá, Perlas, Jatate y Lacantún y, algunos pantanos o sabanas inundables (humedales) como El Huiral, todos estos a una altitud de entre 100 y 900 m.s.n.m. (fig. 3).

En la Planicie Costera del Pacífico abundan los ríos y algunos complejos lagunares, que aunque no son muchos son muy extensos, como el complejo lagunar costero Mar Muerto-La Joya, en los límites con Oaxaca, el complejo lagunar El

Zapotal-Topón-Playa Grande y el complejo lagunar Teculapa-Cerritos-Panzacola con mas de 30,000 ha de manglar y mas de 10,000 ha de zonas inundables circundantes, que abarcan las zonas costeras de los municipios desde Acapetagua hasta Huixtla. Algunos de los ríos que alimentan estos complejos lagunares son el Zanatenco, Novillero y Cintalapa, entre otros (fig. 3).

De todos los lagos y lagunas continentales del estado, visitados, sólo Miramar y Ocotales parecen tener más de 25 m de profundidad, aunque no se cuenta en la actualidad con estudios batimétricos para ninguno de los antes citados. En los demás cuerpos de agua, tanto continentales como costeros, la profundidad no rebasa, posiblemente, los 10 m como máximo. Además de las lagunas costeras salobres, sólo el Lago Miramar presenta ciertas características salinas y alcalinas por ser un lago con sedimento calcáreo que se presenta en forma de marga. Los nombres sabanas o llanos inundables y pantanos o pampas, obedecen a cierto tipo de cuerpos de agua caracterizados por su poca profundidad (de sedimentos saturados de agua a no más de 1.5 m) y por estar cubiertos casi en su totalidad por vegetación acuática. Además de los ya mencionados como Catazajá y El Huiral, existen en la Planicie Costera del Pacífico grandes extensiones conocidas como pampas: Pampa Honda en el Municipio de Mapastepec y, Las Garzas y Cerritos en el Municipio de Acapetagua. Los ríos del estado van desde los muy grandes y caudalosos que atraviesan casi todo el estado hasta infinidad de arroyos y manantiales. En la Planicie Costera del Pacífico la mayoría de los ríos poseen un lecho rocoso de canto rodado, mientras que los ríos de las Montañas del Este se caracterizan por tener sedimentos fangosos, aluviales, calcáreos y margosos.

Vegetación acuática del estado de Chiapas con énfasis en las monocotiledóneas acuáticas estrictas

De las siete regiones fisiográficas del estado, sólo tres presentan extensiones importantes donde se desarrolla la vegetación acuática, principalmente por su topografía casi plana, por su clima y por su altitud, mientras que en las otras regiones sólo se presentan pequeños cuerpos de agua o charcas y embalses temporales.

Se describirá en extenso la vegetación acuática de la Planicie Costera del Golfo de México, las Montañas del Este y la Planicie Costera del Pacífico de Chiapas. Esto no quiere decir que en otras regiones fisiográficas como la Planicie Central o la Depresión Central de Chiapas no se cuente con algunos lugares y elementos florísticos estrictamente acuáticos, sino que, como mencionamos anteriormente, los cuerpos de agua donde se desarrollan son muy pequeños o temporales.

La vegetación acuática dominante sobre la Planicie Costera del Golfo de México en la región que corresponde a Chiapas, se caracteriza por grandes extensiones de

tulares establecidos en los pantanos, sabanas, charcas y estanques que abundan en la región, como son los llanos de Catazajá. Considerando la forma de vida herbácea, el estrato de las hidrófitas enraizadas emergentes está dominado por *Typha domingensis* y se encuentra asociado a *Echinodorus grandiflorus*, *E. paniculatus*, *Sagittaria lancifolia* y *S. montevidensis*, así como algunas veces a *Thalia geniculata* (popal). En el estrato de las hidrófitas de hojas flotantes se encuentran, en claros del tular donde el nivel del agua es un poco mayor, *Nymphaea ampla* y *Nymphoides indica*. En el estrato de las libres flotadoras se encuentran a *Lemna aequinoctialis*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffiella welwitschii*, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* y *Salvinia sp.* Considerando las formas de vida arbóreas y arbustivas dominan el paisaje los zarzales de *Mimosa pigra* y algunos pequeños manchones de *Crescentia cujete* y *Haematoxylum campechianum*. Posiblemente estos últimos elementos mucho más extensos en otras épocas, dado que ahora los pantanos o sabanas inundables (humedales) son drenados periódicamente para pastar ganado.

En las Montañas del Este la vegetación acuática se desarrolla en los litorales o bordes de lagos, lagunas, ríos y algunas sabanas. Aunque los lagos y lagunas son más profundos, en los litorales de poca o nula pendiente, que por lo regular están encharcados o empantanados, se desarrollan tulares de *Typha domingensis* como en los Lagos Miramar y Lacanjá, sibales de *Cladium jamaicense* como en los Lagos de Montebello, Ocotales, Salvaje y Ocotalillo y, jimbales de *Guadua spinosa* como en los bordes del Río Lacantún. En la zona litoral un poco más profunda se encuentra como elemento dominante de la mayoría de los lagos a *Myriophyllum aff. heterophyllum*, como en Ocotales, Ocotalillos y Naja y, asociada a esta *Najas wrightiana* y *Nymphaea ampla*. Otras especies herbáceas propias de los ríos fueron *Spatiphyllum phrynifolium* e *Hymenochallis littoralis* y, de los lagos, *Pontederia sagittata*, *Ludwigia octovalvis*, *Sagittaria lancifolia*, *Polygonum acuminatum* y *Phragmites australis*.

En la mayor sabana inundable de esta región, El Huiral, se encontró dominando el estrato herbáceo emergente a *Eleocharis interstincta*, *Pontederia sagittata*, *Scirpus sp.* y *Typha domingensis*, mientras que en el estrato de las hidrófitas de hojas flotantes sólo se presentó *Nymphaea ampla* y *Nymphoides indica* y para el estrato de las enraizadas sumergidas únicamente se encontró a *Mayaca fluviatilis* en forma muy escasa. En el estrato arbóreo y arbustivo se encuentra a *Crescentia cujete*.

En general para el estrato arbóreo y arbustivo acuático de la región se pueden encontrar bosques de tinal, *Haematoxylum campechianum*, rodeando la laguna Metzabook, pequeños manchones de *Bravaisia integerrima* formado un bosque en los alrededores del Lago Lacanjá y, en la mayoría de estos y otros lagos de la región se encontró *Pachira aquatica*, así como en casi todos los ríos, pequeños bosques de *Salix chilensis*.

En la Planicie Costera del Pacífico el elemento dominante herbáceo es el tular de *Typha domingensis*, como en pampa Los Cerritos, con algunos elementos asociados como *Echinodorus paniculatus*, *Pontederia sagittata* y *Cyperus elegans*. En el estrato de las hidrófitas libres flotadoras se encontraron grandes extensiones de "pampas" dominadas por *Neptunia postrata*, asociadas con *Eichhornia crassipes* y *Pistia stratiotes*. En el estrato de las hidrófitas sumergidas y de hojas flotantes, en los lugares más abiertos de las lagunas se encontraron *Cabomba palaeformis*, *Najas wraightiana*, *Ruppia maritima*, *Nymphaea ampla*, *N. jamesoniana* y *N. amazonum*. En los numerosos y caudalosos ríos que existen en esta región, la vegetación acuática herbácea dominante, la constituyen especies de la familia Podostemaceae como *Marathrum haenkeanum*, *M. schiedeanum*, *M. tenue* y *Tristicha trifaria*, características de ríos con lechos rocosos de mucha corriente y que al primer indicio de contaminación desaparecen.

Para el caso del estrato arbóreo y arbustivo de esta región se tiene que en las numerosas lagunas costeras y esteros el elemento dominante es *Rhizophora mangle*, llegando a constituir grandes bosques de manglar con alturas de entre 25 y 30 m. Asociados a esta especie se encuentra, como es de esperar, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* en forma más frecuente y en menor proporción a *Conocarpus erecta*. También hacia las partes con menos influencia marina y rodeando las enormes "pampas" encontramos algunas selvas bajas inundables de *Pachira aquatica*.

CLAVE PARA FAMILIAS

1. Plantas no mayores de 1 cm de largo, sin diferenciación de hojas y tallos, sólo constituidas por una fronda
..... **Lemnaceae**
1. Plantas mayores de 1 cm, diferenciadas en tallos, hojas y raíces
 2. Plantas enraizadas sumergidas; inflorescencias reducidas, modificadas o con flores solitarias axilares o terminales
 3. Hojas alternas o subopuestas, lámina acicular, linear, lanceolada o elíptica
 4. Hojas sésiles, alternas, lámina acicular, margen dentado sólo hacia la parte apical de la lámina; estambres 2
..... **Ruppiaceae**
 4. Hojas pecioladas o sésiles, subopuestas, lámina linear o lanceolada a elíptica, margen entero; estambres 4
..... **Potamogetonaceae**
 3. Hojas verticiladas o helicoidales, lámina linear
 5. Hojas helicoidales, margen entero
..... **Mayaceae**
 5. Hojas verticiladas, margen dentado
..... **Najadaceae**
 2. Plantas enraizadas emergentes o libres flotadoras; inflorescencias desarrolladas
 6. Hojas lineares, sésiles; inflorescencia espiciforme; flores con perianto modificado en pelos o cerdas
..... **Typhaceae**
 6. Hojas lanceoladas, elípticas a ovadas o triangulares, pecioladas; inflorescencia espiciforme, umbeliforme o en panícula; flores con perianto nunca modificado en pelos o cerdas
 7. Hojas lanceoladas a ampliamente ovadas o depreso-ovadas; inflorescencia con una bráctea espatacea; flores con perianto no diferenciado formado por 6 lóbulos petaloides
..... **Pontederiaceae**
 7. Hojas lineares, elípticas a ovadas o triangulares; inflorescencia sin bráctea espatacea; flores con perianto diferenciado en dos series 3 + 3
 8. Inflorescencia umbeliforme; fruto una cápsula
..... **Limnocharitaceae**
 8. Inflorescencia en racimo o panícula; fruto un aquenio
..... **Alismataceae**

DESCRIPCION DE LOS TAXA

ALISMATACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes o de hojas flotantes. **Duración:** perennes o anuales. **Sexo:** monoicas, raramente dioicas o hermafroditas. **Raíces:** fibrosas. **Tallos:** modificados en rizomas o cormos ramificados simpodialmente. **Hojas:** erectas, postradas o sumergidas; láminas enteras, elípticas, ovadas, lineares o triangulares, con o sin marcas pelúcidas en forma de puntos, ápice acuminado a agudo u obtuso, base decurrente, atenuada, cordada o sagitada, con o sin tricomas; pecíolos, con o sin tricomas. **Inflorescencia:** racimo o panícula; escapos erectos o postrados, con o sin tricomas; brácteas ovadas o lanceoladas, libres o connatas basalmente, lisas o con costillas, estrías o papilas. **Flores:** unisexuales o hermafroditas; pedicelos con o sin tricomas, delgados o engrosados en fruto; sépalos 3, verdes; pétalos 3, blancos, caedizos; carpelos numerosos, libres pero connatos en la base, lateralmente compresos, estilo corto lateral o apical, ligeramente curvo, superficie estigmática seca; estambres 7 a 47; anteras ditecas, basifijas o versátiles, con o sin la base sagitada, extrorsas, longitudinalmente dehiscentes. **Frutos:** aquenios falcados, lisos o con costillas, alas o verrugas, con o sin glándulas; rostelo apical a lateral, aquenios formando cabezuelas fructíferas elipsoides, esferoides a obloides.

Distribución: cosmopolita, con una mayor concentración de especies en el Hemisferio Norte, principalmente en Norteamérica, México (casi en todos los estados de la República excepto en Ags., B.C.N., Col. y Zac.).

La familia presenta canales secretores de "látex" en hojas y escapos, base de los tépalos algunas veces nectarífera y endospermo tipo helobial.

Familia compuesta por 11 géneros y 100 especies en el mundo, 3 géneros y 23 especies en el SE y SO de los E.U.A., 2 géneros y 17 especies para México, 2 géneros y 7 especies para Chiapas y Guatemala y, 2 géneros y 6 especies para Panamá (tabla 1).

Referencias: Correll y Correll (1972), Cook (1974), Godfrey y Wooten (1979), Tomlinson (1982), Dalghren *et al.* (1985), Holm-Nielsen y Haynes (1986), Lot y Novelo (en prensa), Lot *et al.* (1986), Standley y Steyermark (1958) y Woodson y Schery (1943).

Clave de géneros

1. Flores hermafroditas en todos los verticilos tanto superiores como inferiores; inflorescencia con más de 3 flores por verticilo
 *Echinodorus*
1. Flores unisexuales en los verticilos superiores y algunas veces hermafroditas en los inferiores; inflorescencia con 3 flores por verticilo
 *Sagittaria*

Tabla 1. Comparación del número de géneros y especies de la familia Alismataceae en algunos lugares del continente Americano.

SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)	SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)	MEXICO (Lot et al., 1986)
<p><i>Alisma gramineum</i> Gmel. <i>A. subcordatum</i> Raf. <i>A. riviale</i> Pursh</p> <p><i>Echinodorus cordifolius</i> (L.) Griseb. <i>E. parvulus</i> Engelm. 1 <i>E. rostratus</i> (Nutt.) Engelm. 2</p> <p><i>Sagittaria ambigua</i> J.G. Sm. <i>S. brevirostra</i> Mack. & Bush. <i>S. cuneata</i> Sheld. <i>S. graminea</i> Michx. <i>S. Greggii</i> J.G. Sm. 3 <i>S. lancifolia</i> L. <i>S. latifolia</i> Willd. <i>S. longiloba</i> Engelm. ex Torr. <i>S. montevidensis</i> Cham. & Schlecht <i>S. papillosa</i> Buch. <i>S. playphylla</i> (Engelm.) J.G. Sm.</p>	<p><i>Alisma subcordatum</i> Raf. <i>Echinodorus cordifolius</i> (L.) Griseb. <i>E. parvulus</i> Engelm. 1 <i>E. rostratus</i> (Nutt.) Engelm. 2</p> <p><i>Sagittaria engelmanniana</i> J.G. Sm. <i>S. graminea</i> Michx. <i>S. guyanensis</i> HBK. <i>S. isoetiformis</i> J.G. Sm. <i>S. kurziana</i> Gluck <i>S. lancifolia</i> L. <i>S. latifolia</i> Willd. <i>S. montevidensis</i> Cham. & Schlecht. <i>S. papillosa</i> Buch. <i>S. playphylla</i> Engelm. <i>S. stagnorum</i> Small. 4 <i>S. subulata</i> (L.) Buch.</p>	<p><i>Echinodorus andrieuxii</i> (Hook. & Arn.) Small <i>E. berteroi</i> (Sprengel) Fassett <i>E. grandiflorus</i> (Cham. & Schldl.) M. Micheli var. <i>grandiflorus</i> <i>E. rymphaefolius</i> (Griseb.) Buchenau <i>E. ovulis</i> C. Wright <i>E. paniculatus</i> M. Micheli <i>E. tenellus</i> (C. Martius) Buchenau <i>E. virgaus</i> (Hook. & Arn.) M. Micheli</p> <p><i>Sagittaria demersa</i> J.G. Smith <i>S. guyanensis</i> Kunth subsp. <i>guyanensis</i> <i>S. intermedia</i> M. Micheli <i>S. lancifolia</i> L. subsp. <i>lancifolia</i> subsp. <i>media</i> (M. Micheli) Bogin <i>S. latifolia</i> Willd. var. <i>latifolia</i> <i>S. longiloba</i> Engelm. ex Torrey <i>S. macrophylla</i> Zucc. <i>S. montevidensis</i> Cham. & Schld. subsp. <i>calycina</i> (Engelm.) Bogin <i>S. playphylla</i> (Engelm.) J. G. Smith</p>
Géneros 3; especies 16+	Géneros 3; especies 16+	Géneros 2; especies 17
<p>CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)</p> <p><i>Echinodorus andrieuxii</i> (Hook. & Arn.) Small <i>E. grandiflorus</i> (Cham. & Schldl.) M. Micheli <i>E. paniculatus</i> M. Micheli <i>E. tenellus</i> (C. Martius) Buchenau</p> <p><i>Sagittaria guyanensis</i> Kunth <i>S. lancifolia</i> L. subsp. <i>lancifolia</i> subsp. <i>media</i> (M. Micheli) Bogin <i>S. montevidensis</i> Cham. & Schldl.</p>	<p>GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)</p> <p><i>Echinodorus andrieuxii</i> (Hook. & Arn.) Small <i>E. grandiflorus</i> (Cham. & Schlecht.) Micheli <i>E. rymphaefolius</i> (Griseb.) Buchenau <i>E. tenellus</i> (Mart.) Buch. var. <i>latifolius</i> (Seubert) Fassett**</p> <p><i>Lophocarpus guyanensis</i> (HBK.) J. G. Smith**</p> <p><i>Sagittaria lancifolia</i> L. <i>S. latifolia</i> Willd.</p>	<p>PANAMA (Woodson y Schery, 1943)</p> <p><i>Echinodorus bracteatus</i> Micheli <i>E. longipetalus</i> Micheli <i>E. muricaeus</i> Griseb. <i>E. tenellus</i> (Mart.) Buch.</p> <p><i>Sagittaria guyanensis</i> (HBK.)* <i>S. lancifolia</i> L.</p>
Géneros 2; especies 7	Géneros 2+; especies 7	Géneros 2; especies 6+

1 (= *Echinodorus tenellus* var. *parvulus* (Engelm.) Fassett)2 (= *Echinodorus berteroi* (Spreng.) Fassett)3 (= *Sagittaria longiloba* Engelm. ex Torr.)4 (= *Sagittaria subulata* (L.) Buch.)* (= *Sagittaria guyanensis* Kunth)** (= *Echinodorus latifolius* (Seubert) Rataj)

+ Totales sin considerar las sinonimias ya listadas.

Echinodorus Rich. ex Engelm.

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes. **Duración:** perennes o anuales. **Sexo:** hermafroditas. **Hojas:** erectas, postradas o sumergidas; láminas elípticas, ovadas o lineares, con o sin marcas pelúcidas en forma de puntos, ápice acuminado a agudo u obtuso, base decurrente, atenuada o cordada, con o sin tricomas; pecíolos con o sin tricomas. **Inflorescencia:** racimo o panícula, 1 a 10 verticilos, 3 a 18 flores por verticilo; escapo erecto, con o sin tricomas, algunas veces espiculados; brácteas lanceoladas a ovadas, libres o connatas basalmente, con o sin costillas. **Flores:** perfectas; pedicelos erectos o recurvados, con o sin tricomas; sépalos elípticos a ovados, con o sin costillas; pétalos obovados; estambres 7-25, filamentos lineares a ligeramente ensanchados en la base, caedizos o persistentes, anteras basifijas o versátiles. **Frutos:** aquenios falcados, 3 a 7 costillas por lado, inapreciables o bien definidas, una dorsal, con o sin alas, con o sin glándulas, rostelo apical o lateral, aquenios formado cabezuelas fructíferas elipsoides, obloides o esferoides.

Distribución: únicamente de América, México (B.C.S., Camp., Chih., Chis., Coah., Edo. de Méx., Gro., Jal., Mich., Mor., Nay., Oax., Q.R., S.L.P., Sin., Son., Tab., Tams., Ver., Yuc.).

El género esta constituido por 47 especies, 3 para el SE y SO de los E. U. A., 8 para México y, 4 para Chiapas, Guatemala y Panamá.

Referencias: Correll y Correll (1972), Godfrey y Wooten (1979), Lot *et al.* (1986), Rataj (1975), Standley y Steyermark (1958) y Woodson y Schery (1943).

Clave de especies

1. Láminas lineares; estambres 7-8, anteras basifijas
..... *E. tenellus*
1. Láminas elípticas a ovadas; estambres 12 a 25, anteras versátiles
 2. Láminas ovadas, con marcas pelúcidas en forma de puntos, base cordada
..... *E. grandiflorus*
 2. Láminas elípticas, sin marcas pelúcidas en forma de puntos, base decurrente a atenuada
 3. Estambres 12; aquenios con costillas sin alas, con 1-2 glándulas
..... *E. andrieuxii*
 3. Estambres 16-25; aquenios con costillas aladas, sin glándulas
..... *E. paniculatus*

Echinodorus andrieuxii (Hook. & Arn.) Small, N. Amer. Fl. 17(1):46 (1909).

Hojas: Erectas; láminas estrechamente elípticas (3:1) a elípticas (3:2), 17-23 cm de largo, 4-7.5 cm de ancho, sin marcas pelúcidas, ápice acuminado a agudo, base decurrente a atenuada, sin tricomas; pecíolos 26-35 cm de largo, 3-7 mm de ancho, sin tricomas. **Inflorescencia:** racimo con 4-10 verticilos, 7-12 flores por verticilo; escapo 23-27 cm de largo, 3-4 mm de ancho, escasamente espiculados; brácteas lanceoladas (6:1), 4-5.5 cm de largo, 6-7 mm de ancho, connatas en la base, con costillas. **Flores:** pedicelos 0.7-1 cm de largo, erectos o recurvados, sin tricomas; sépalos ampliamente elípticos (6:5), 6.3 mm de largo, 5 mm de ancho, con costillas; estambres 12, filamentos 3.5 mm de largo, 0.41 mm de ancho, ligeramente ensanchados hacia la base, caedizos, anteras 1.4 mm de largo, 0.8 mm de ancho, versátiles. **Frutos:** aquenios falcados, 2.5-3.4 mm de largo, 0.95-1 mm de ancho, 5-7 costillas por lado, algunas veces inapreciables, una dorsal, sin alas, con 1-2 glándulas por lado, 0.33 mm de largo, 2.4 mm de ancho, rostelo 0.62-1 mm de largo, apical a lateral, aquenios formando cabezuelas fructíferas ampliamente elipsoides (6:5) a obloides (5:6), 7-8 mm de largo, 6-7 mm de ancho (fig. 4).

Distribución: México (Camp., Edo. de Méx., Gro., Jal., Mich., Mor., Nay., Oax., Q.R., Sin., Ver. y Yuc.), Chiapas (Planicie Costera del Pacífico y Depresión Central).

Altitud: 100 a 830 m.s.n.m. (fig. 5).

Fenología: con flor y fruto en agosto y septiembre.

Hábitat: dulceacuícola de lagunetas, estanques, ríos y presas.

Material revisado: Mpio. Acala, roadside ditches 12-14 km south of Highway 190 to La Angostura, 9-9-1974, *D. Breedlove 37350* (MEXU); Mpio. Arriaga, small forested stream and adjacent savana 2 km SE of Arriaga, 27-8-1974, *D. Breedlove 36851* (MEXU); Mpio. Ocozacoautla de Espinosa, edges of small ponds scattered trees and shrubs, 1 km north of Ocozacoautla, 21-9-1971, *D. Breedlove y R. F. Thorne 21092* (MEXU).

Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schldl.) M. Micheli in DC., Monogr. Phan. 3:57 (1881).

Hojas: Erectas; láminas ovadas (2:1 y 3:2), 27-35 cm de largo, 15-17 cm de ancho, con marcas pelúcidas en forma de puntos, ápice agudo a obtuso, base cordada, con tricomas sobre las nervaduras; pecíolos 83 cm de largo, 1 cm de ancho, con tricomas fasciculados. **Inflorescencia:** panícula, 9-10 verticilos, 3-8 flores por verticilo; escapo 55 cm de largo, 8 mm de ancho, con tricomas; brácteas lanceoladas (3:1) a ovadas (2:1), 1.2-2.3 cm de largo, 6-7 mm de ancho, libres, con costillas. **Flores:** pedicelos 1.2-2 cm de largo, erectos, con tricomas; sépalos elípticos (3:2), 3.8-6.7 mm de largo, 2.4-5.2 mm de ancho, con costillas; pétalos ampliamente obovados (1:1), 4.6 mm de largo, 4.1 mm de ancho; estambres (12) 24-25, filamentos 2.2-4 mm de largo, 0.1 mm de ancho, lineares, persistentes, anteras 1-1.8 mm de largo, 0.5-0.7 mm de ancho,

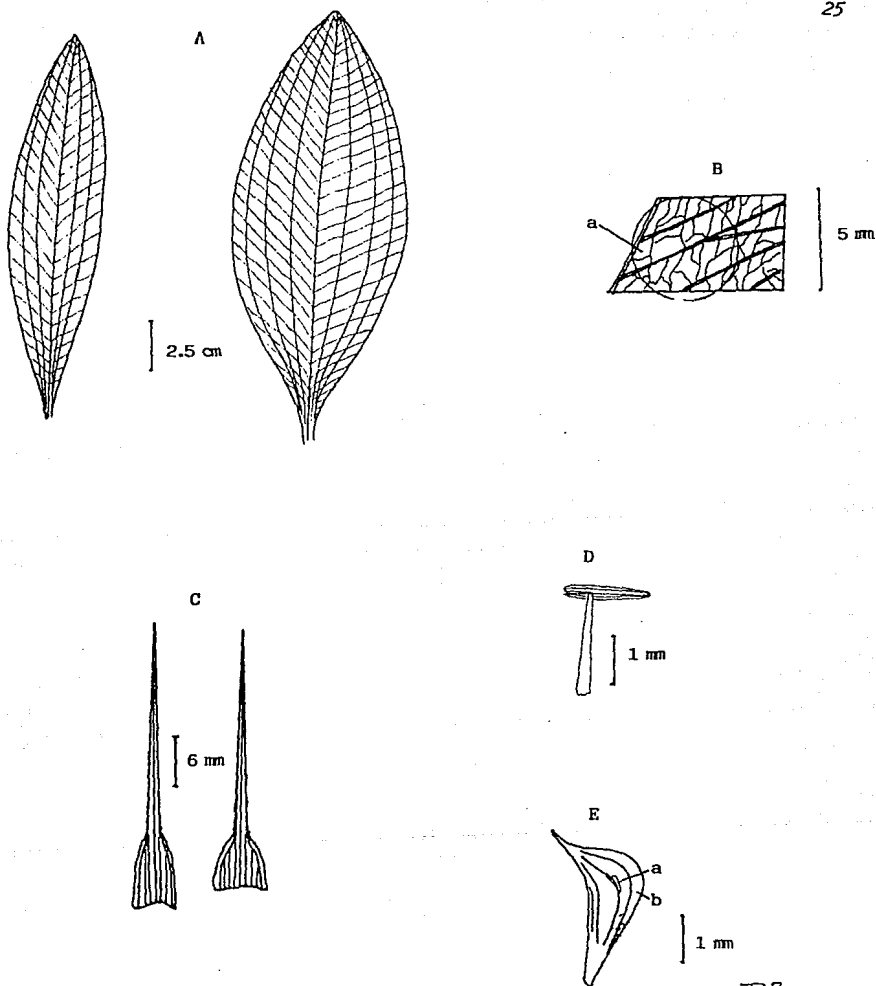


Fig. 4. *Echinobrus andrieuxii* (Hook. & Arn.) Small. A) Lámina mostrando las nervaduras primarias y secundarias. B) Sección de la lámina foliar, (a) retículo con espacios lisos. C) Brácteas de la inflorescencia, cuspidiformes. D) Estambre con filamento ligeramente ensanchado hacia la base. E) Aquenio, (a) glándulas y (b) costillas.

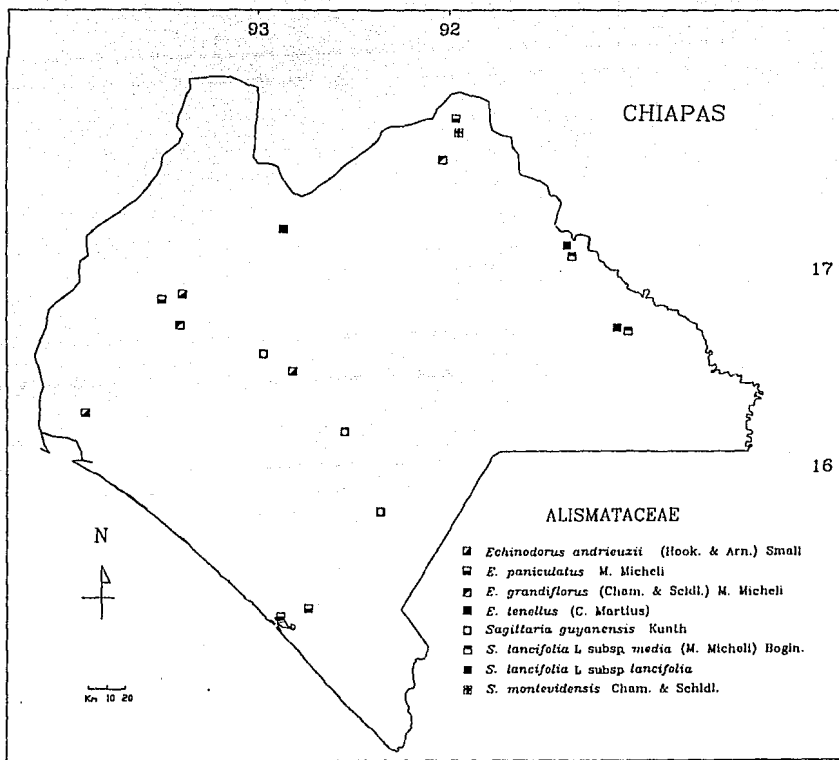


Fig. 5. Distribución de la familia Alismataceae en el estado de Chiapas.

versátiles. **Frutos:** agregados oboles (5:6), 5-7 mm de largo, 6-8 mm de ancho; aquenios falcados, 2.4-3.3 mm de largo, 0.8-1.1 mm de ancho, 4-5 costillas por lado, algunas veces inapreciables, una dorsal, no alada, 2-3 glándulas por lado, rostelo 0.2-0.5 mm de largo, apical a lateral (fig. 6).

Distribución: México (Tab.), Chiapas (Planicie Costera del Golfo, Depresión Central y Planicie Costera de Pacífico).

Altitud: 0 a 900 m.s.n.m. (fig. 5).

Fenología: con flor y fruto en julio, y septiembre.

Hábitat: dulceacuícola de terrenos húmedos y pantanosos.

Material revisado: Mpio. Acacoyagua, 28- 9-1947, *E. Matuda 17014* (F); Mpio. Ocozacoautla de Espinosa, large marsh and adjacent slopes 13-18 km south of Ocozacoautla, 13- 9-1974, *D. Breedlove 37821* (MEXU); Mpio. Palenque, 3-5 km north of Palenque along road to Catazajá and Villahermosa, 28- 7-1972, *D. Breedlove 26636* (MEXU).

Sólo la variedad *grandiflorus* se distribuye en México.

Echinodorus paniculatus M. Micheli in DC., Monogr. Phan. 3:51 (1881).

Hojas: Erectas; láminas estrechamente elípticas (6:1), 13-42 cm de largo, 2.7-6 cm de ancho, sin marcas pelúcidas; ápice acuminado, base decurrente, sin tricomas; pecíolos 24-79 cm de largo por 2-3 cm de ancho, sin tricomas. **Inflorescencia:** panícula, 5-8 verticilos, 5-18 flores por verticilo; escapo 46.5-106 cm de largo, 0.5-1 cm de ancho, sin tricomas; brácteas lanceoladas (6:1), 0.6-4 cm de largo, 2.5-7 mm de ancho, connatas en la base, con costillas. **Flores:** pedicelos 0.6-2.5 cm de largo, erectos, sin tricomas; sépalos ampliamente elípticos (6:5), 2.6-6.2 mm de largo, 2.6-4.1 mm de ancho, con costillas; pétalos obovados (3:2), 1.4 cm de largo, 8.3 mm de ancho; estambres 16-20, filamentos 2.4-3.2 mm de largo, 0.3 mm de ancho largo, lineares, cedizos, anteras 1.2-1.6 mm de largo, 0.3-0.7 mm de ancho, versátiles. **Frutos:** agregados esferoides (1:1) a oboles (5:6), 3.4-4 mm de largo, 4-4.1 mm de ancho, aquenios falcados, 1-2.4 mm de largo por 0.41-0.95 mm de ancho, 3-6 costillas por lado, una dorsal alada, sin glándulas, rostelo 0.33-0.41 mm de largo, apical a lateral (fig. 7).

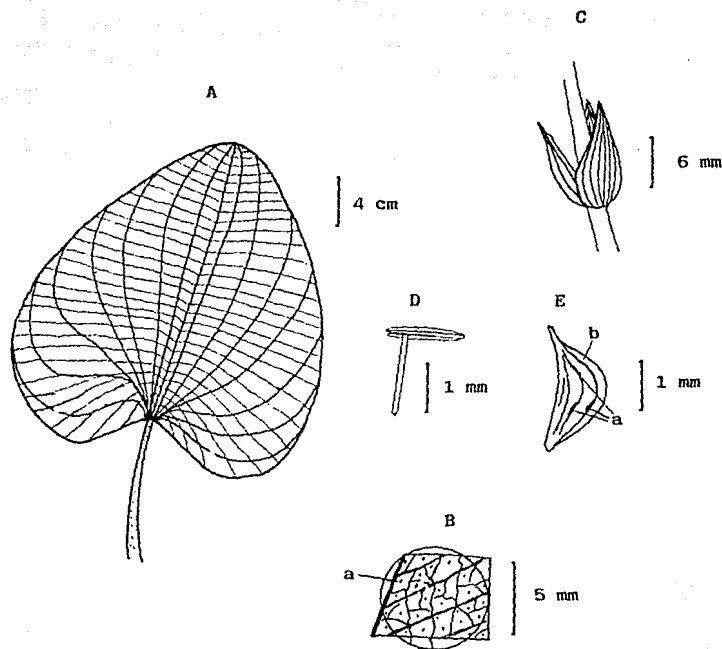
Distribución: México (Camp. y Ver.), Chiapas (Planicie Costera del Golfo, Depresión Central y Planicie Costera del Pacífico).

Altitud: 0 a 800 m.s.n.m. (fig. 5).

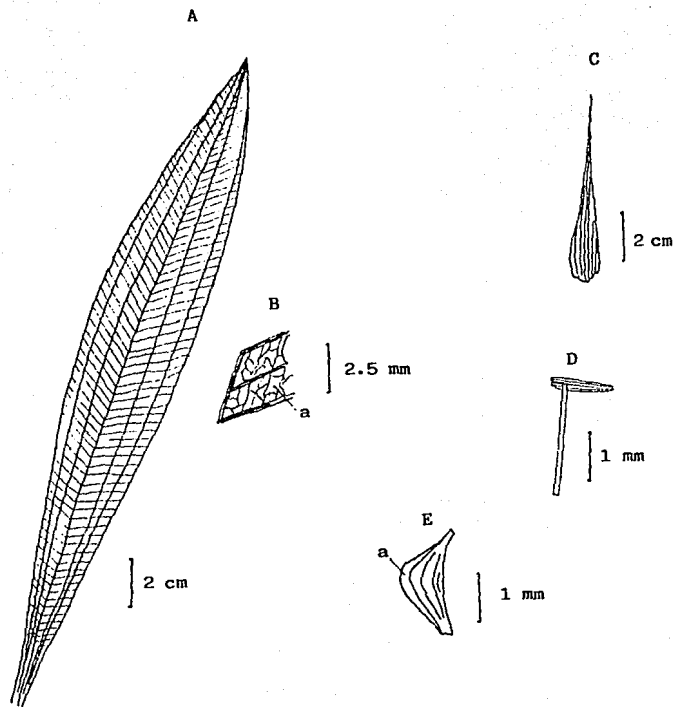
Fenología: con flor y fruto en julio y diciembre, sólo con flor en octubre.

Hábitat: dulceacuícola de estanques alcalinos, potreros inundados y terrenos pantanosos.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, Laguna Cerritos, 28- 7-1947, *E. Matuda 16829* (MEXU); potrero inundado a la orilla de la brecha a 100 m. de la entrada al pueblo Río Arriba, 25-12-1985, *P. Ramírez 269* (MEXU); Placeta de Pénjamo cerca de pampa Los Cerritos se llega del pueblo Río Arriba, 28-12-1985, *P. Ramírez 293* (MEXU); terracería hacia Río Arriba, después del Arenal, 18-12-1987, *P. Ramírez*



7R
 Fig. 6. *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schld.) M. Micheli. A) Lámina foliar mostrando nervaduras y pecíolo con tricomas. B) Sección de lámina, (a) retículos con espacios mostrando las marcas pelúcidas (a trasluz) en forma de puntos. C) Brácteas de la inflorescencia ovadas, acumiformes. D) Estambre con filamento lineal. E) Aquenio, (a) glándulas, (b) costillas.



FR

Fig. 7. *Echinodonus paniculatus* M. Micheli. A) Lámina mostrando nervaduras primarias y secundarias. B) Sección de lámina foliar, (a) retículo con espacios lisos. C) Bráctea de la inflorescencia, lanceolada. D) Estambre con filamento lineal. E) Aquenio, (a) costillas.

483 (MEXU); **Mpio.** Catazajá, Llanos de Catazajá, carr. Villahermosa -Escarcega, 11-12-1987, *P. Ramírez 457* (MEXU); **Mpio.** Ocozocoautla de Espinosa, road to Catazajá La Cima, 15 km west-nortwest of Ocozocoautla de Espinosa, 15-10-1972, *D. Breedlove 28041* (MEXU).

Echinodorus tenellus (C. Martius) Buchenau, *Abh. Naturwiss. Vereine Bremen* 2:21 (1869).

Hojas: Postradas o sumergidas; láminas lineares (12:1), 4.2-12 cm de largo, 4-6 mm de ancho, sin marcas pelúcidas, ápice acuminado, base decurrente, sin tricomas; pecíolos 1.5-6 cm de largo, 1-6 mm de ancho, sin tricomas. **Inflorescencia:** 1 ó 2 en panícula, 1 ó 2 verticilos, 5-7 flores por verticilo; escapo 12.5-19 cm de largo, 0.8-1 mm de ancho, sin tricomas; brácteas lanceoladas (3:1), 0.5 cm de largo, 1.5 mm de ancho, connatas en la base, sin costillas. **Flores:** pedicelos 1.2-3.4 cm de largo, erectos, sin tricomas; sépalos ovados (2:1), 3.4 mm de largo, 1.8 mm de ancho, sin costillas; estambres 7-8, filamentos 0.5-0.9 mm de largo, 0.2-0.3 mm de ancho, ligeramente ensanchados hacia la base, anteras 0.8-1.2 mm de largo, 0.6 mm de ancho, basifijas. **Frutos:** agregados esferoides (1:1), 3.1-3.4 mm de largo, 3-3.7 mm de ancho, aquenios ligeramente falcados, elípsoides (2:1), 1.4-1.7 mm de largo, 0.6-1 mm de ancho, 3 costillas por lado, bien definidas, una dorsal, sin alas, sin glándulas, rostelo 0.3-0.4 mm, lateral (fig. 8).

Distribución: únicamente en Chiapas, en la Depresión Central.

Altitud: 1700 m.s.n.m. (fig. 5).

Fenología: con flor y fruto en enero y octubre.

Hábitat: dulceacuícola en estanques.

Material revisado: **Mpio.** pueblo Nuevo Solistahuacán, pond on the eastern side of pueblo Nuevo Solsitahuacán, 26-10-1971, *D. Breedlove 21525* (MEXU, CHAPA); 25-1-1973, *D. Breedlove y A. R. Smith 32461* (MEXU).

Sagittaria L.

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas de hojas flotantes o emergentes. **Duración:** perennes. **Sexo:** monoicas. **Hojas:** erectas o postradas; láminas elípticas, lineares o triangulares, sin marcas pelúcidas, ápice acuminado a agudo, base decurrente, cordada o sagitada; pecíolos glabros o pubescentes. **Inflorescencia:** racimo; 2 a 10 verticilos, 3 flores por verticilo; escapos erectos o postrados, glabros o pubescentes; brácteas ovadas o elípticas, connatas en la base, lisas, con una ligera nervadura central o con costillas, estrías o papilas. **Flores:** unisexuales; estaminadas en los verticilos superiores; pedicelos erectos; sépalos verdes, obovados, ovados, connatos en la base, lisos o con costillas, estrías o papilas; pétalos blancos, obovados, caedizos; estambres

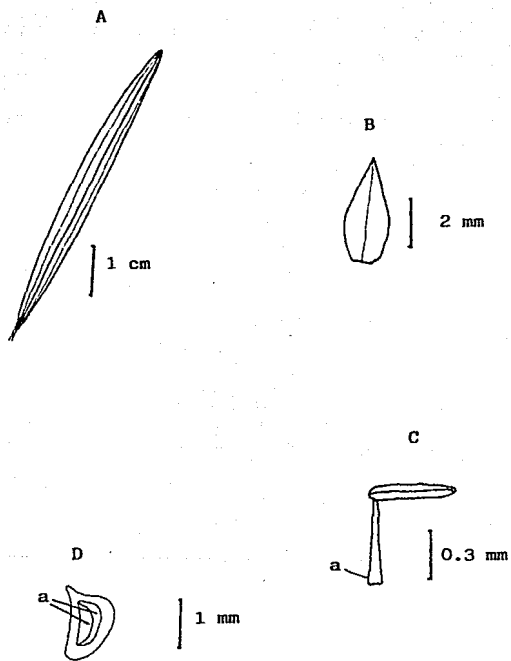


Fig. 8. *Echinodorus tenellus* (C. Martius) Buchenau. A) Hoja lineal. B) Bráctea de la inflorescencia sin costillas, sólo con una nervadura central. C) Estambre, (a) filamento ligeramente ensanchado hacia la base. D) Aquenio, (a) costillas.

FR

9 a 47, filamentos lineares o ensanchados hacia la base, lisos, con diminutas estrías o con papilas, anteras basifijas; pistiladas o perfectas en los verticilos inferiores; pedicelos erectos o recurvados, glabros o pubescentes, lineares o engrosados en fruto; sépalos ovados, connatos en la base, reflexos o adpresos en fruto, lisos, con costillas, con estrías o con papilas, pétalos blancos, caedizos; estambres 9 a 32, filamentos lineares o ligeramente ensanchados hacia la base, lisos, con estrías o pubescentes, anteras basifijas; carpelos numerosos, libres, un lóculo, un óvulo. **Frutos:** aquenios falcados, con o sin costillas, con o sin alas, con o sin tubérculos, alas de las costillas lisas o sinuadas, con o sin glándulas, rostelo lateral, aquenios formando cabezuelas fructíferas, elipsoides o esferoides.

Distribución: cosmopolita, la mayoría en América, México (casi en toda la República, excepto en Ags., B.C.N., B.C.S., Col., Gro., S.L.P., Yuc. y Zac.).

El género esta constituido por 20 especies, 16 en el SE y SO de los E.U.A., 9 para México, 3 para Chiapas y Guatemala y, 2 para Panamá.

Referencias: Bogin (1955), Correll y Correll (1972), Godfrey y Wooten (1979), Lot *et al.* (1986), Rataj (1972), Standley y Steyermark (1958), Woodson y Schery (1943).

Clave de especies

1. láminas ampliamente elípticas, base cordada; flores perfectas en los verticilos inferiores, estambres 9-12; costillas de los aquenios con verrugas prominentes
..... *S. guyanensis*
1. láminas lineares a estrechamente elípticas o triangulares, base decurrente a sagitada; flores pistiladas en los verticilos inferiores; estambres más de 18; costillas de los aquenios con alas enteras o sinuadas.
 2. Hojas triangulares; estambres 18; aquenios con costilla dorsal sinuada
..... *S. montevidensis*
 2. Hojas lineares a elípticas; estambres 28-33; aquenios con costilla dorsal entera.
 3. Brácteas y sépalos papilosos; filamentos pubescentes; aquenios con costilla dorsal alada de textura lisa
..... *S. lancifolia* subsp. *media*
 3. Brácteas y sépalos estriados; filamentos ligeramente estriados; aquenios con costilla dorsal alada de textura granulosa
..... *S. lancifolia* subsp. *lancifolia*

Sagittaria guyanensis Kunth, Nov. gen. sp. 1:199 (1816).

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas de hojas flotantes. **Hojas:** postradas; láminas ampliamente elípticas (6:5), 7-9 cm de largo, 4.5-7.5 cm de ancho, ápice agudo, base cordada; pecíolos 33 cm de largo, 3.5 mm de ancho, pubescente. **Inflorescencia:** racimo, 2-4 verticilos; escapo postrado, 23 cm de largo, 3.5 mm de ancho, pubescente; brácteas ovadas (3:2), 1.2 cm de largo, 8 mm de ancho, con costillas, sin estrías, sin papilas. **Flores:** estaminadas; pedicelos 1.5-3 cm; sépalos depresso obovados (2:3), 4.5 mm de largo, 2.4 mm de ancho, lisos; estambres 9, filamentos 1.7 mm de largo, 0.1 mm de ancho, lineares, lisos, anteras 1.2 mm de largo, 0.6 mm de ancho; flores perfectas; pedicelos 1.3 cm de largo, 2.1 mm de ancho, erectos o recurvados, pubescentes, lineares; sépalos 1.4-1.8 cm de largo, 0.9-1 cm de ancho, adpresos, lisos; estambres 9-12, filamentos 1.7-3.1 mm de largo, 0.15 mm de ancho, lisos, ligeramente ensanchados hacia la base, anteras 1.4 mm de largo, 0.4 mm de ancho. **Frutos:** aquenios ligeramente falcados, 1.9-2 mm de largo, 1.2 mm de ancho, 8 costillas, 2-3 por cada lado, una dorsal con prominentes verrugas, sin glándulas, rostelo 0.37 mm de largo, aquenios formando cabezuelas fructíferas esferoides (1:1), 7.1-9.1 mm de largo, 0.75-1 cm de ancho (fig. 9).

Distribución: México (Camp., Jal., Nay., Oax., Pue. y Ver.), Chiapas (Depresión Central).

Altitud: 550 y los 800 m.s.n.m. (fig. 5).

Fenología: con flor en septiembre, con flor y fruto en octubre.

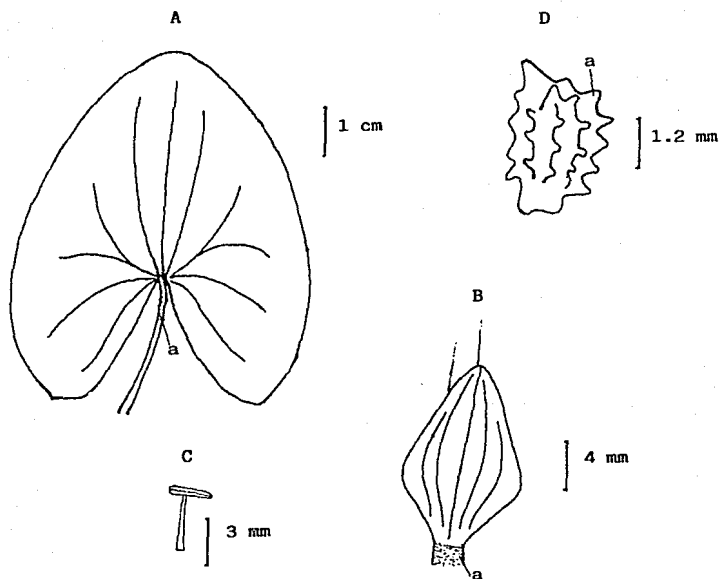
Hábitat: dulceacuicola de lagunetas.

Material revisado: Mpio. Alcala, roadside ditches 12-14 km south of Highway 190 near Tuxtla along to La Angostura, 9- 9-1974, *D. Breedlove 37368* (MO); Mpio. Chicomuselo, 1-7-1941, *E. Matuda 4511* (MEXU).

Sólo la subespecie *guyanensis* se distribuye en México.

Sagittaria lancifolia L. Syst. Nat., ed. 10, 2:1270 (1759).

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes. **Hojas:** erectas; láminas lineares (12:1) a estrechamente elípticas (6:1), 7.5-28 cm de largo, 0.3-6.9 cm de ancho, ápice acuminado, base decurrente; pecíolo 48-71 cm de largo, 0.6-1 cm de ancho, glabros. **Inflorescencia:** racimo, 4-10 verticilos; escapo erecto, 62-119 cm de largo, 0.3-0.6 mm de ancho, glabro; brácteas ampliamente ovadas (6:5) a ovadas (3:2), 3.6-5.2 mm de largo, 3.4-5.7 mm de ancho, con costillas, con papilas o con estrías. **Flores:** estaminadas; pedicelos 2-3.5 cm de largo, 0.1-0.6 mm de ancho; sépalos obovados (3:2), 4.2-8.3 mm de largo, 3.5-5.7 mm de ancho, con costillas, con papilas o con estrías; pétalos muy ampliamente obovados (1:1), 8.3 mm de largo, 8.3 mm de ancho, estambres (24-) 28-33 (-47), filamentos 1.8-2.9 mm de largo, 0.2-0.3 mm de ancho, ensanchados hacia la base, pubescentes o con diminutas estrías, anteras 1.4-2 mm de largo, 0.5-0.9 mm de ancho; flores pistiladas; pedicelos 2 cm de largo, 0.8 mm de



PR

Fig. 9. *Sagittaria guyanensis* Kunth. A) Lámina de la hoja cordiforme, (a) pecíolo pubescente. B) Bráctea, (a) escapo pubescente cerca del verticilo. C) Estambre ligeramente ensanchado hacia la base. D) Aquenio, (a) costillas tuberculadas.

ancho, erectos, glabros, lineares; sépalos muy ampliamente ovados (1:1), 8.3 mm de largo, 7.2 mm de ancho, reflexos, con costillas, con estrías o con papilas; estambres 28 a 32, filamentos 1.8-2.7 mm de largo, 0.25 mm de ancho, ligeramente ensanchados en la base, pubescentes, anteras 1.4-2 mm de largo, 0.6-0.8 mm de ancho. **Frutos:** aquenios falcados, 1.3-2 mm de largo, 0.4-1 mm de ancho, una costilla dorsal prominente, lisa, con o sin glándula, cuando presente de 0.6-1.2 mm de largo, 0.1-0.2 mm de ancho, roseto 0.2-0.4 mm de largo, aquenios formando cabezuelas fructíferas elipsoides (2:3), 0.41-1 cm de largo, 0.67-1.4 cm de ancho.

Distribucion: México (Camp., Jal., Mich., Nay., Q.R., Tab., Tamps., Ver. y Yuc.), Chiapas (Planicie Costera del Golfo de México y Montañas del Este).

Altitud: 100 a 990 m.s.n.m.

Hábitat: dulceacuícola de pantanos y sabanas inundables.

Dos subespecies se distribuyen en México.

Sagittaria lancifolia L. subsp. *lancifolia*

Inflorescencia: Brácteas de la inflorescencia y sépalos con estrías sobre las costillas.

Flores: filamentos de los estambres con diminutas estrías (fig. 10).

Distribución: México (Mich., Q.R., Tab. y Yuc.), Chiapas (Planicie Costera del Golfo de México y Montañas del Este).

Altitud: 100 a 990 m.s.n.m. (fig. 5).

Fenología: con flores en junio y febrero, con flores y frutos en octubre y diciembre.

Material revisado: Mpio. Catazajá, 10 km adelante del entronque Catazajá-Palenque, 11-6-1986, *P. Ramírez 342* (MEXU); Mpio. Ocosingo, Lago Lacanjá a 15 km de la Comunidad Lacanjá Chansayab, 25-10-1985, *P. Ramírez 184* (MEXU); 1 km al sur de Naja camino a Monte Libano, 3-2-1986, *E. Martínez 17402* (MEXU); El Huiral, frente al Censo, terracería rumbo a Bonampak, sabana inundable 10-12-1987, *P. Ramírez 432, 433, 434* (MEXU).

Sagittaria lancifolia L. subsp. *media* (M. Micheli) Bogin, Mem. New York Bot. Gard. 9:214 (1955).

Inflorescencia: Brácteas de la inflorescencia y sépalos con papilas sobre las costillas.

Flores: filamentos de los estambres pubescentes (fig. 10).

Distribución: México (Camp., Jal., Nay., Q.R., Tab., Tamps. y Ver.), Chiapas (Montañas del Este).

Altitud: 100 a 270 m.s.n.m. (fig. 5).

Fenología: con flor y fruto en junio, sólo con flor en octubre.

Material revisado: Mpio. Ocosingo, laguna Lacanjá o laguna Grande, aprox. a 4 hrs. caminando de Lacanjá Chansayab, a unos 10 km por vereda en selva, 28-8-1984, *P. Ramírez 74* (MEXU); sabana El Huiral a 40 km del cruce Chancalá, terracería a Bonampak, 27-10-1985, *P. Ramírez 206* (MEXU); 9-6-1986, *P. Ramírez 319* (MEXU).

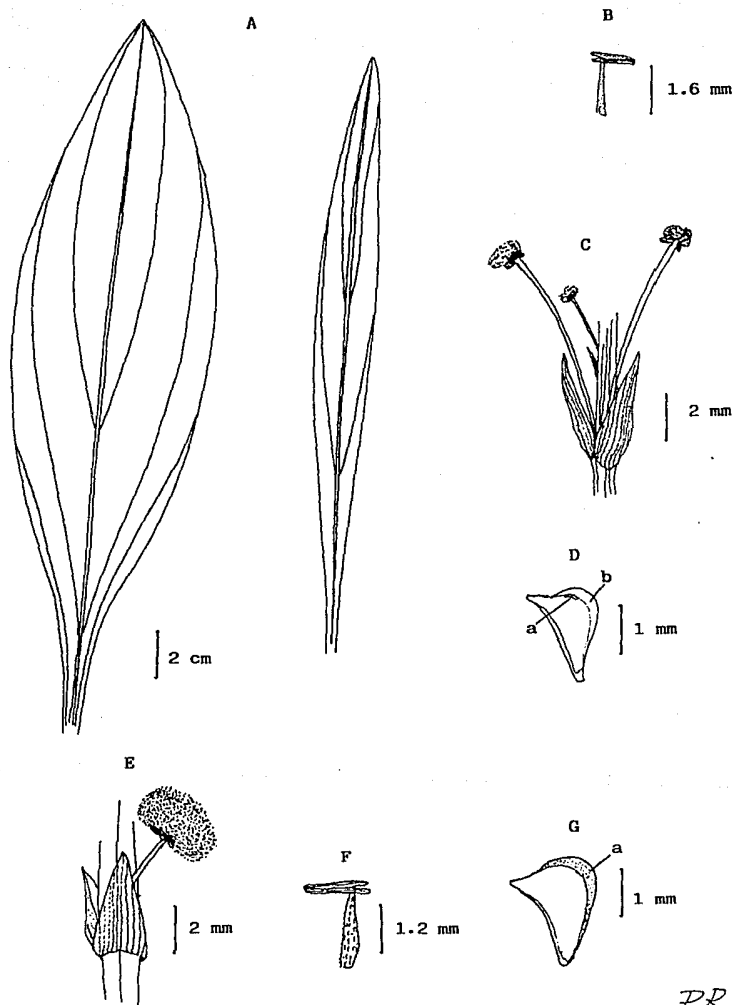


Fig. 10. *Sagittaria lancifolia* L. A) Láminas foliares de *S. lancifolia* L. subsp. *media* (M. Micheli) Bogin. B) Estambre, filamento piloso. C) Brácteas de la inflorescencia papilosas. D) Aquenio, (a) glándula, (b) costilla alada. E-G *S. lancifolia* subsp. *lancifolia*. E) Bráctea con costillas estriadas. F) Estambre con filamento estriado. G) Aquenio, (a) costilla dorsal alada granulosa.

PR

Sagittaria montevidensis Cham. & Schldl. Mem. New York Bot. Gard. 9:197 (1955).

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes. **Hojas:** erectas; láminas triangulares (2:1), 19 cm de largo, 8 cm de ancho, ápice acuminado, base sagitada; pecíolos 37 cm de largo, 8 mm de ancho, glabros. **Inflorescencia:** racimo, 4 verticilos; escapo erecto, 42 cm de largo, 8 mm de ancho, glabro; brácteas ampliamente elípticas (6:5), 6.2 mm de largo, 5.6 mm de ancho, lisas con una ligera nervadura central, sin estrías, sin papilas. **Flores:** estaminadas; pedicelos 2-3 cm de largo; sépalos ovados (2:1), 7 mm de largo, 4 mm de ancho, lisos; estambres 18, filamentos 2 mm de largo, 0.4 mm de ancho, lineares, lisos; anteras 1.6 mm de largo, 1.2 mm de ancho; flores pistiladas; pedicelos 2 cm de largo, 4 mm de ancho, recurvados, glabros, ligeramente engrosados hacia el ápice en fruto; sépalos ampliamente ovados (1:1), adpresos, lisos; estambres 15; filamentos 2.2 mm de largo por 0.4 mm de ancho en la base y 0.2 mm en el ápice; anteras 1.6 mm de largo por 1.2 mm de ancho. **Fruto:** aquenios falcados, 2.4 mm de largo por 1.4 mm de ancho, sin costillas, ala dorsal sinuada, una glándula, 0.4 mm de largo, 0.1 mm de ancho; rostelo 1.2 mm de largo, aquenios formando cabezuelas fructíferas elipsoides (2:3), 1.1 cm de largo, 1.6 cm de ancho (fig. 11).

Distribución: México (Chih., Coah., Nay. y Sin.), Chiapas (Planicie Costera del Golfo de México).

Altitud: 100 m.s.n.m. (fig. 5).

Fenología: con flor y fruto en enero.

Hábitat: dulceacuícola de Charcas y pantanos.

Material revisado: Mpio. Catazajá, 5 km al E de la desviación Palenque-Catazajá, sobre la carr. que va a Escárcega, en una charca en la carretera, 21-1-1984, A. Lot y A. Novelo 1292 (MEXU).

Sólo la subespecie *calycina* se distribuye en México.

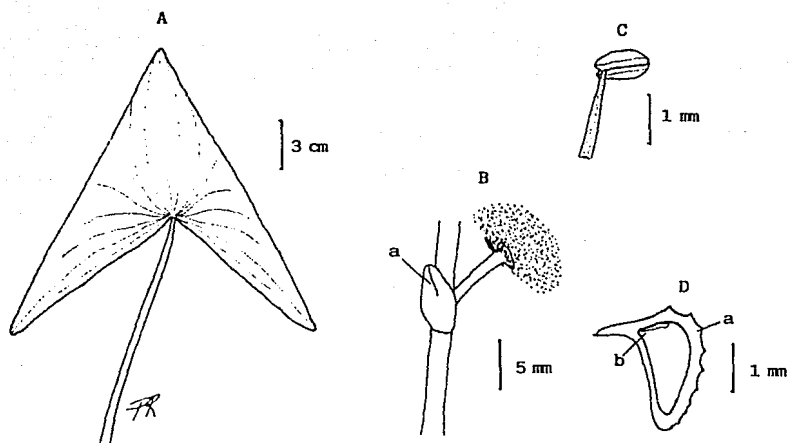


Fig. 11. *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schld. A) Lámina de la hoja en forma triangular. B) Bráctea de la inflorescencia con sólo una nervadura central hacia la parte distal. C) Estambre con filamento ligeramente ensanchado hacia la base. D) Aquenio, (a) costilla dorsal sinuada, (b) glándula.

LEMNACEAE

Forma de vida: Hidrófitas libres flotadoras o sumergidas por debajo de la superficie del agua, herbáceas acuáticas muy reducidas. **Duración:** perennes. **Sexo:** hermafroditas. **Raíces:** de 1 a 15 por fronda o ausentes, a menudo 1 ó 4 raíces primarias atraviesan una escama ventral de la fronda; vaina de la raíz con frecuencia alada; ápice de la cofia agudo. **Fronas:** solitarias o en grupos de 2 o más, unidas por largos estíopes; láminas elípticas, obovadas a ampliamente obovadas, base simétrica o asimétrica con 1 a 2 alas basales que delimitan las bolsas reproductoras, borde entero, planas en ambas superficies a ligeramente gibosas o globosas en la superficie ventral, nervaduras 1 a 10, imperceptibles, a veces marcadas con una hilera de pápulas a todo lo largo de las frondas, de color verde brillante, color púrpura en el envés. **Flores:** 1 ó 2 por fronda, muy reducidas, desprovistas de perianto, a menudo rodeadas de una espata, o bien ausente; estambres 1 o 2, anteras ditecas; pistilo simple, unilocular, 1 a 5 óvulos. **Frutos:** utrículo con 1 a 5 semillas, con o sin alas, estilo y estigma persistentes. **Semillas:** oboles o elipsoides, con surcos o costillas longitudinales o reticuladas.

Distribución: cosmopolita con excepción de las zonas polares, México (en todos los estados de la República).

Familia diferenciada de otras angiospermas por la reducción del tallo, hojas y flores. Substituyendo al tallo y a las hojas se presenta un cuerpo modificado llamado fronde (=fronda). Formación del endospermo tipo celular.

Familia compuesta de 4 géneros y 35 especies en el mundo, 4 géneros y 15 especies para el SE y SO de E.U.A. y para México, 4 géneros y 7 especies para Chiapas, 3 géneros y 7 especies para Guatemala y 4 géneros y, 4 especies para Panamá (tabla 2).

Referencias: Correll y Correll (1972), Godfrey y Wooten (1979), Landolt (1986), Lot *et al.* (1986), Ramírez-García y Novelo (1989a), Standley y Steyermark (1958), Woodson y Schery (1943).

Clave de géneros

1. Plantas con una a varias raíces por fronda
 2. Plantas con una sola raíz por fronda

..... *Lemna*
 2. Plantas con dos o más raíces por fronda

..... *Spirodela*
1. Plantas sin raíces en la fronda
 3. Fronas globosas

..... *Wolffia*
 3. Fronas planas

..... *Wolffiella*

Tabla 2. Comparación del número de géneros y especies de la familia Lemnaceae en algunos lugares del continente Americano.

SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)	SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)	MEXICO (Lot et al., 1986)
<p><i>Lemna gibba</i> L. <i>L. minima</i> Phil. 1 <i>L. minor</i> L. <i>L. obscura</i> (Austin) Daubs. <i>L. perpusilla</i> Torr. <i>L. trinervis</i> (Aust.) Small 2 <i>L. trisulca</i> L. <i>L. valdiviana</i> Phil.</p> <p><i>Wolffia columbiana</i> Karst. <i>W. papulifera</i> Thoms. 3 <i>W. punctata</i> Griseb. 3</p> <p><i>Wolffiella lingulata</i> (Hegelm.) Hegelm. <i>W. floridana</i> (J. D. Sm.) Thoms. 4 <i>W. gladiata</i> (Hegelm.) Hegelm.</p>	<p><i>Lemna gibba</i> L. <i>L. minor</i> L. <i>L. perpusilla</i> Torr. <i>L. trisulca</i> L. <i>L. valdiviana</i> Phil.</p> <p><i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid. 5 <i>S. punctata</i> (Meyer) Thoms. 6</p> <p><i>Wolffia columbiana</i> Karst. <i>W. papulifera</i> Thoms. 3 <i>W. punctata</i> Griseb. 3</p> <p><i>Wolffiella floridana</i> (J. D. Sm.) Thoms. 4 <i>W. gladiata</i> (Hegelm.) Hegelm. <i>W. lingulata</i> (Hegelm.) Hegelm. <i>W. oblonga</i> (Phil.) Hegelm.</p>	<p><i>L. aequinoctialis</i> Wetwitsch <i>L. gibba</i> L. <i>L. minuscula</i> Herter <i>L. obscura</i> (Austin) Daubs <i>L. trisulca</i> L. <i>L. uronifera</i> Landolt <i>L. valdiviana</i> Phil.</p> <p><i>Spirodela intermedia</i> W. Koch <i>S. polyrrhiza</i> (L.) Schleid.</p> <p><i>Wolffia brasiliensis</i> Weddell <i>W. columbiana</i> Karsten</p> <p><i>Wolffiella gladiata</i> (Hegelm.) Hegelm. <i>W. lingulata</i> (Hegelm.) Hegelm. <i>W. oblonga</i> (Phil.) Hegelm. <i>W. wetwitschii</i> (Hegelm.) Monod</p>
Géneros 3; especies 12+	Géneros 4; especies 12+	Géneros 4; especies 15
<p>CHIAPAS (Ramfrez-García, P., 1991)</p> <p><i>Lemna aequinoctialis</i> Wetwitsch <i>L. minuscula</i> Herter <i>L. obscura</i> (Austin) Daubs</p> <p><i>Spirodela intermedia</i> W. Koch <i>S. polyrrhiza</i> (L.) Schleid.</p> <p><i>Wolffia brasiliensis</i> Weddell</p> <p><i>Wolffiella wetwitschii</i> (Hegelm.) Monod</p>	<p>GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)</p> <p><i>Lemna minima</i> Philippi 1 <i>L. minor</i> L. <i>L. paucicostata</i> Hegelm. ex Engelm. 2 <i>L. valdiviana</i> Philippi</p> <p><i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid. 5</p> <p><i>Wolffia columbiana</i> Karst. <i>W. wetwitschii</i> Hegelm.</p>	<p>PANAMA (Woodson y Schery, 1943)</p> <p><i>Lemna cyclostata</i> (Ell.) Chev. 7 <i>L. minima</i> Phil. 1</p> <p><i>Wolffia papulifera</i> Thompson 3</p> <p><i>Wolffiella lingulata</i> Hegelm. 8</p>
Géneros 4; especies 7	Géneros 3; especies 7+	Géneros 3; especies 4+

1 (= *Lemna minuscula* Herter)

2 (= *Lemna aequinoctialis* Wetwitsch)

3 (= *Wolffia brasiliensis* Weddell)

4 (= *Wolffiella gladiata* (Hegelm.) Hegelm.)

5 (= *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid)

6 (= *Spirodela punctata* (G.F.W. Meyer) Thompson)

7 (= *Lemna valdiviana* Phil.)

8 (= *Wolffiella lingulata* (Hegelm.) Hegelm.)

+ Totales sin considerar las sinonimias ya listadas

Lemna L.

Forma de vida: Hidrófitas libres flotadoras, flotando sobre la superficie del agua.

Raíces: una por fronda; sin escama ventral; vaina ensanchada o no, con o sin alas;

ápice de la cofa agudo. **Frondas:** solitarias o en grupos de 2 a 4 que se mantienen unidas a través de largos estípes membranosos, verdes por ambos lados, elípticas a obovadas, planas, base simétrica o asimétrica, con 1 o 2 alas bien definidas las cuales delimitan las bolsas reproductoras, borde entero, nervaduras 1 a 3, a veces imperceptibles o marcadas con una hilera de pápulas a todo lo largo de la lámina.

Flores: una por fronda, rodeadas por una espata membranacea o hialina; estambres 2, anteras ditecas, biloculares; pistilo con 1 a 5 óvulos ortótropos o anfitropos. **Frutos:** utrículo con 1-5 semillas, con o sin alas, estilo y estigma persistentes. **Semillas:** obloides o elipsoides con surcos o costillas longitudinales o reticuladas.

Distribución: amplia distribución en el mundo, presenta el mayor número de especies en Norteamérica y en el sureste de Asia, México (B.C.N., B.C.S., Camp., Chih., Chis., Coah., Col., D.F., Edo. de Méx., Hgo., Jal., Qro., Mich., N.L., Nay., Oax., Pue., S.L.P., Sin., y Tamps.).

Referencias: Landolt (1986) y Lot *et al.* (1986)

Clave de especies

1. Base de la fronda simétrica; vaina de la raíz no ensanchada, sin alas en la base
..... *L. minuscula*
1. Base de la fronda asimétrica; vaina de la raíz ensanchada o con alas en la base
 2. Raíz menor de 1.1 a 2.9 mm de longitud
..... *L. aequinotialis*
 2. Raíz mayor de 2.7 cm de longitud
..... *L. obscura*

Lemna aequinotialis Welwitsch, Ann. Conselho Ultram. 55:578 (1859).

Raíces: 1.1-2.9 mm de largo, vaina ensanchada hacia la base, 0.35-0.55 mm, alguna veces se forman en la parte media de la vaina un par de alas, 0.37-0.50 mm de ancho.

Frondas: obovadas, 2.2-4.5 mm de largo, 1.6-2.9 mm de ancho, base asimétrica, nervaduras 3, pápulas diminutas en hilera sobre la nervadura central y una prominente cerca del ápice o sobre el nudo. ***Frutos:** 0.5-0.8 mm de largo, 0.4-0.7 mm de ancho, no alado. **Semillas:** obloides, con surcos longitudinales, 0.5 mm de largo, 0.4 mm de diámetro (fig. 12).

* Estructura no observada, datos tomados de Landolt (1986).

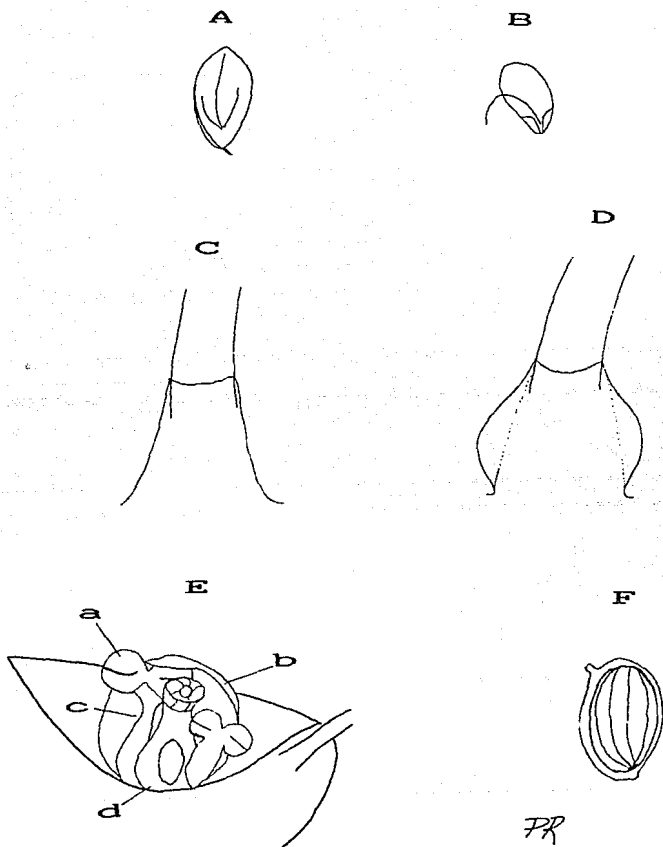


Fig. 12. *Lemna aequinoctialis* Welwitsch. A) haz de la fronda con tres nervaduras (X5). B) envés de la fronda con bolsitas reproductoras en la base (X5). C) vaina de la raíz ensanchada en la base (X50). D) vaina de la raíz alada (X50). E) inflorescencia dentro de una bolsita reproductora en la base de la fronda; a, teca; (b) espata hialina; (c) estambre; (d) pistilo. F) fruto con estilo persistente.

Distribución: México (B.C.N., B.C.S., Coah., Col., Jal., Qro., Mich., Nay., Oax., S.L.P., Sin., y Tamps.), Chiapas (Planicie Costera del Pacífico, Depresión Central y Planicie Costera del Golfo de México).

Altitud: 0 a 200 m.s.n.m. (fig. 13).

Fenología: con flor y fruto en enero y diciembre, sólo con fruto en septiembre y vegetativa en diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de charcas, estanques, lagunetas y lagunas.

Material revisado: Mpio. Acala, Roadside ditches 12-14 km south of Highway 190 near Tuxtla along road to La Angostura, 9-9-1974, *D. Breedlove 37367* (MEXU, ENCB); Mpio. Acapetagua, al noreste del pueblo Río Arriba, 18-12-1987, *P. Ramírez 475, 478* (MEXU); Mpio. Catazajá, Llanos de Catazajá, 11-12-1988, *P. Ramírez 458* (MEXU); Mpio. Ocozocuaula de Espinosa, 13-15 km south of Ocozocuaula along road to Villa Flores, 4-1-1972, *D. Breedlove y McClintock 23472* (MEXU, ENCB); Mpio. Pijijiapan, 16.5 Km al S de Tonalá sobre la carr. Tonalá-Pijijiapan, 22-12-1985, *P. Ramírez 250* (MEXU); Mpio. Tonalá, northwest of Puerto Arista, 19-10-1971, *D. Breedlove y R. F. Thorne 20905* (MEXU, ENCB); a 500 m de Pto. Arista, carr. Tonalá-Pto. Arista a la orilla de la carretera, 20-12-1985, *P. Ramírez 228* (MEXU); carr. Escuintla a Arriaga, sobre el Puente Doña María, rumbo a Arriaga, 20-12-1987, *P. Ramírez 511* (MEXU); Mpio. Tuxtla Gutiérrez, Tuxtla Gutiérrez near road to El Sumidero, 29-1-1965, *D. Breedlove y Raven 8455* (ENCB, MICH).

Lemna minuscula Herter, Rev. Sudamer. Bot. 9:185 (1954).

Raíces: 6-8 mm de largo, 0.17 a 0.22 mm ancho, vaina no ensanchada, sin alas. **Frondas:** elípticas a obovadas, 3.1 a 4.3 mm de largo, 1.7 a 2.6 mm de ancho, base simétrica, una nervadura central imperceptible, pápulas diminutas dispuestas en una hilera sobre la nervadura y/o sobre el nudo. **Flores:** no observadas. ***Frutos:** 0.6-1 mm de largo, 0.4-0.7 mm de ancho. ***Semillas:** 0.4-0.55 mm de largo, 0.3 mm de diámetro, 12 a 15 costillas (fig. 14).

* Estructura no observada, datos tomados de Landolt (1986).

Distribución: México (B.C.N., B.C.S., Camp., Chih., Coah., D.F., Edo. de Méx., Mich., N.L. y Pue.), Chiapas (Planicie Costera del Pacífico).

Altitud: a nivel del mar (fig. 13).

Fenología: vegetativa en diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de un arroyo.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, entre las laguna costeras Cerritos y Panzacola, pueblo Río Arriba, 19-12-1987, *P. Ramírez 498* (MEXU).

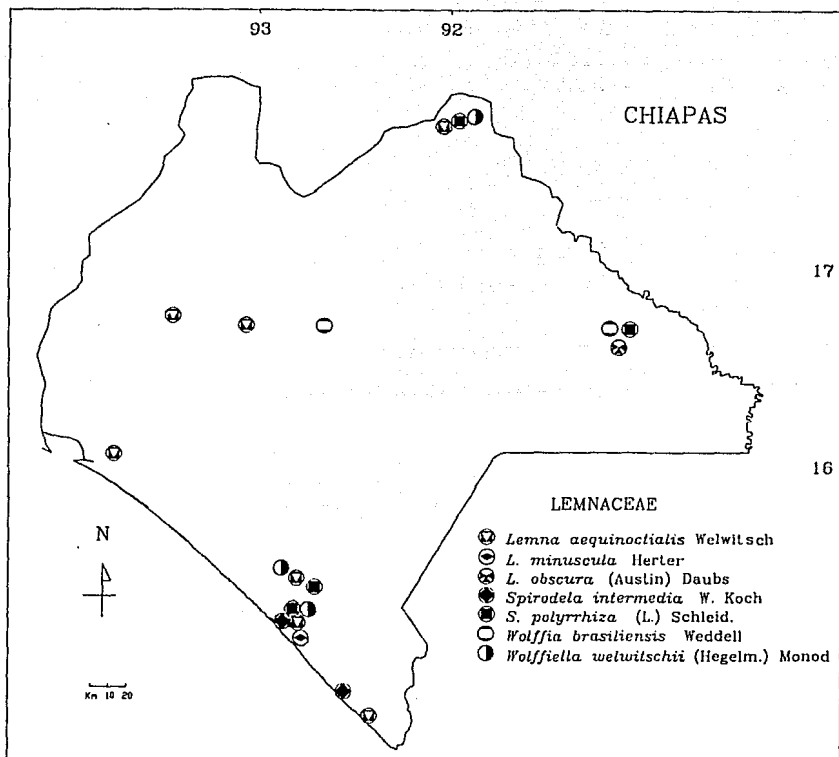


Fig. 13. Distribución de la familia Lemnaceae en el estado de Chiapas

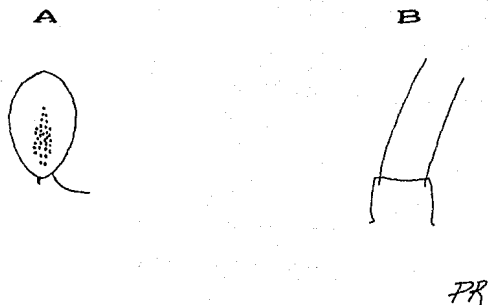


Fig. 14 . *Lemna minuscula* Herter. A) haz de la fronda con espacios de aire distribuidos sobre la imperceptible nervadura central, fronda simétrica (X5). B) vaina de la raíz no ensanchada (X50).

Lemna obscura (Austin) Daubs, Monograph. Lemnaceae 20 (1965).

Raíces: 2.7-4.4 cm de longitud, vaina de la raíz ensanchada en la base, 0.32 a 0.47 mm de ancho, algunas veces alada en su parte media, 0.40 a 0.45 mm de ancho. **Fronδας:** obovadas, 2.6 a 3.2 mm de largo, 1.7 a 2.2 mm de ancho, base asimétrica, nervaduras 3, pápulas en hilera sobre la nervadura central con una prominente sobre el nudo y otra en el ápice. ***Frutos:** 0.5-0.7 mm de largo, 0.8 mm de diámetro, margen no alado. **Semillas:** elipsoides (3:2), 0.3-0.6 mm de largo, 0.2-0.3 mm de diámetro, acostilladas longitudinalmente (fig. 15).

* Estructura no observada, datos tomados de Landolt (1986).

Distribución: México (D.F., Edo. de Méx., Hgo., Mich.), Chiapas (La Selva Lacandona o Montañas de Este).

Altitud: 300 m.s.n.m. (fig. 13).

Fenología: con flor y fruto en octubre.

Hábitat: dulceacuícola de un cenote.

Material revisado: Mpio. Ocosingo, Laguna Chica a medio camino entre Laguna Carranza y la comunidad Lacanjá, 22-8-1984, P. Ramírez 68 (MEXU).

Spirodela Schleiden

Forma de vida: Hidrófitas libres flotadoras, sobre la superficie del agua. **Raíces:** 6 a 15 por fronda, 1 ó 4 atravesando la escama ventral, vaina de la raíz sin alas. **Fronδας:** solitarias o en grupos de 2 a 8, verde brillante en la superficie dorsal o con algunas células pigmentadas cerca de nudo, púrpura en la superficie ventral, obovadas a ampliamente obovadas, base asimétrica, borde entero, planas, nervaduras 7 a 10, con pápulas sobre la nervadura central y en el ápice. **Flores:** rodeadas por una espata membranácea; estambres 2, anteras ditecas, biloculares; pistilo con 1-5 óvulos, anátropos. **Frutos:** utrículo con 1-5 semillas, estilo corto persistente. **Semillas:** estriadas longitudinalmente.

Distribución: amplia, nativo de Sudamérica, México (Chis., Col., D.F., Edo. de Méx., Hgo., Jal., Mich., Son, Tab., Tamps., Ver. y Yuc.).

Referencias: Giardelli (1939), Landolt (1986), Lot *et al.*, (1986) y Ramírez-García y Novelo (1989a).

Clave especies

1. Escama ventral de la fronda atravesada por una raíz primaria
..... *S. polyrrhiza*
1. Escama ventral de la fronda atravesada por 3-4 raíces primarias
..... *S. intermedia*

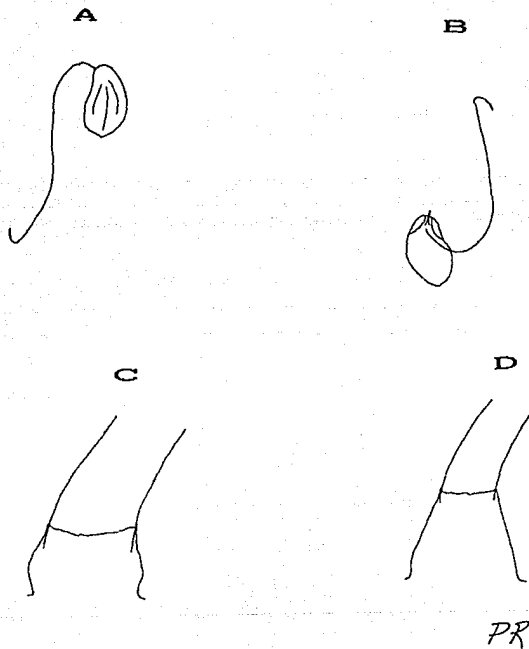


Fig. 15 . *Lemna obscura* (Austin) Daubs. A) haz de la fronda con tres nervaduras y una raíz mayor a los 3 cm (X5). B) envés de la fronda con dos bolsitas reproductoras en la base (X5). C) vaina de la raíz alada (X50). D) vaina de la raíz ensanchada en la base (X50).

Spirodela intermedia W. Koch, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 41:114 (1932).

Raíces: 10 a 15 raíces por fronda, escama ventral de la fronda atravesada por 3 a 4 raíces primarias. **Frondas:** en grupos de 3 a 8, verde brillante en la superficie dorsal y púrpura en la ventral, ampliamente obovadas (6:5), 7.2 a 9.1 mm de largo, 5.5 a 7.2 mm de ancho, base asimétrica, pápulas diminutas sobre la nervadura central (fig. 16).

***Frutos:** 1.5-2.5 mm de largo, 1.2-2.1 mm de ancho, bordes alados hacia el ápice.

***Semillas:** 1-5, 1-2 mm de largo, 0.8-1.2 mm de ancho, 15 a 22 costillas.

* Estructura no observada, datos tomados de Landolt (1986).

Distribución: únicamente en Chiapas (Planicie Costera del Pacífico).

Altitud: a nivel del mar (fig. 13).

Fenología: vegetativa en septiembre y diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de arroyos y lagunas costeras.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, pueblo Río Arriba, en pampa Los Cerritos, 26-12-1985, P. Ramírez 280 (MEXU); 19-12-1987, P. Ramírez 499 (MEXU); Mpio. Tapachula, laguna cerca del aeropuerto de Tapachula, 10- 2-1988, E. Rejmankova s./n. (MEXU).

Spirodela polyrrhiza (L.) Schleid., Linnaea 12:392 (1839).

Raíces: 6 a 13 por fronda, escama ventral atravesada por una raíz primaria. **Frondas:** solitarias o en grupos de 2 a 6, verde en la cara dorsal con pigmentación café oscuro en el nudo, obovadas a ampliamente obovadas (3:2), 3.8 a 7.2 mm de largo, 3.0 a 5.7 mm de ancho, base asimétrica, varias pápulas sobre la nervadura central y una prominente en el ápice. ***Frutos:** 1-1.5 mm de largo, 1-1.5 mm de ancho, bordes alados. ***Semillas:** una, 0.7-1 mm de largo, 0.7 mm de diámetro, 12 a 20 costillas (fig. 17).

* Estructura no observada, datos tomados de Landolt (1986).

Distribución: México (Col., D.F., Edo. de Méx., Hgo., Jal., Mich., Son., Tab., Tamps., Ver., y Yuc.), Chiapas (Planicie Costera del Golfo de México, Montañas del Este y Planicie Costera del Pacífico).

Altitud: 0 a 300 m.s.n.m. (fig. 13).

Fenología: vegetativa en mayo, agosto y diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de charcas, estanques, lagunetas, cenotes y lagunas costeras.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, al noreste del pueblo Río Arriba, 18-12-1987, P. Ramírez 474, 477 (MEXU); Mpio. Catazajá, Laguna de Catazajá near the highway between Villa Hermosa and Merida and east of the town of Bajadas Grandes, 9-5-1973, D. Breedlove 34928 (MEXU); Mpio. Ocosingo, Laguna Chica, a medio camino entre Laguna Carranza y la comunidad Lacandona Lacanjá, por un camino en la selva 22- 8-1984, P. Ramírez 67 (MEXU); Mpio. Tonalá, carr. Escuintla a Arriaga, sobre el Puente Doña María, rumbo a Arriaga, 20-12-1987, P. Ramírez 510 (MEXU).

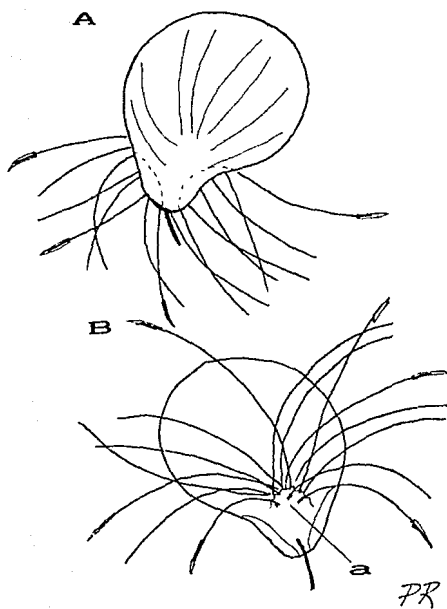


Fig. 16 . *Spirodela intermedia* W. Koch. A) haz de la fronda con 8 nervaduras (X5). B) envés de la fronda con dos bolsitas reproductoras en la base (X5); (a) 3 raíces primarias atravesando la escama ventral.

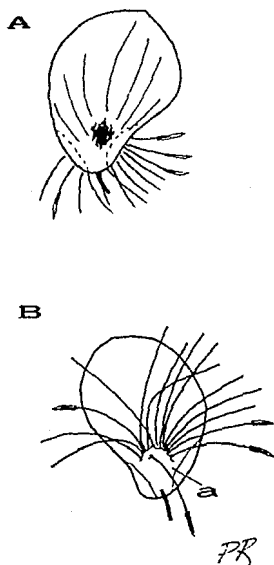


Fig. 17 . *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. A) haz de la fronda con 7 nervaduras y nodo con pigmentación (X5). B) envés de la fronda con dos bolsitas reproductoras en la base (X5); (a) raíz primaria atravesando la escama ventral.

Wolffia Horkel ex Schleiden

Forma de vida: Hidrófitas libres flotadoras, sobre la superficie del agua o parcialmente sumergidas. **Raíces:** sin raíces. **Frondas:** de color verde brillante, solitarias o en pares, globosas o con una prominente pápula, con o sin células pigmentadas de color rojizo, sin nervaduras. **Flores:** una por fronda, una espata, un estambre, una antera diteca, monolocular, un pistilo. **Frutos:** utrículo con 1 semilla. **Distribución:** principalmente en América, sureste de Asia y en Australia, México (Chis., D.F., Edo. de Méx., Hgo., Mich., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Sin., Tab., Tamps. y Yuc.).

Referencias: Landolt (1986) y Lot *et al.* (1986).

Wolffia brasiliensis Weddell, Ann. Sci. Nat. III, 12:170 (1849).

Frondas: simétricas, globosas de 1.1 a 1.8 mm de largo por 0.9 a 1.2 mm de ancho, con pequeños puntos rojizos dispuestos alrededor de la prominente pápula en el centro de la fronda. ***Semillas:** 0.4-0.45 mm de largo, 0.4 mm de diámetro (fig. 18).

* Estructura no observada, datos tomados de Landolt (1986).

Distribución: México (D.F., Edo. de Méx., Hgo., Mich., Oax., Pue., S.L.P., Tamps. y Yuc.), Chiapas (Montañas del Este y Planicie Central).

Altitud: 300 a 2070 m.s.n.m. (fig. 13).

Fenología: vegetativa en agosto y diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de un cenote y una represa.

Material revisado: Mpio. Ocosingo, Laguna Chica a medio camino entre Laguna Carranza y la Comunidad Lacandona Lacanjá, 22- 8-1984, P. Ramírez 68 b (MEXU); Mpio. San Cristóbal de Las Casas, San Cristóbal de Las Casas, carr. a Comitán, 14-12-1987, P. Ramírez 467 (MEXU).

Wolffiella Hegelm.

Forma de vida: Hidrófitas libres flotadoras, por debajo de la superficie del agua. **Raíces:** sin raíces. **Frondas:** solitarias o en pares, planas en ambas superficies, angostamente triangulares a ampliamente oblongas, membranáceas, casi transparentes, hialinas, borde entero, recurvadas, sin nervaduras. **Flores:** 2 por fronda, sin espata, un estambre, una antera diteca, monolocular, un pistilo. **Frutos:** utrículo con una semilla.

Distribución: restringida a América y Africa, México (Chis., Edo. de Méx., Hgo., Mich., Tab., Tamps. y Ver.).

Referencias: Landolt (1986) y Lot *et al.* (1986).

Wollfiella welwitschii (Hegelm.) Monod, Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, hors-sér. 2: 242 (1949).

Forma de vida: Hidrófitas libres flotadoras. **Frondas:** membranácea o hialina, recurvada con ápice redondeado, borde entero, 7.2 a 4.5 mm de largo y 5.9 a 2.5 mm de ancho, vestigio del estipe en el centro de la pared inferior de la bolsa reproductora, donde se pueden observar algunas veces células pigmentadas de color pardo oscuro, espacios numerosos de aire alrededor del nudo de 0.5 a 0.2 mm de diámetro.

***Semillas:** 0.45 mm de largo, 0.3 mm de diámetro (fig. 19).

* Estructura no observada, datos tomados de Landolt (1986).

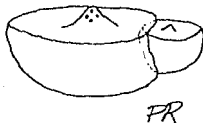


Fig. 18. *Wollfiella brasiliensis* Weed. Fronda globosa con un brote y pápula prominente en el centro (X20).

Distribución: México (Tabasco), Chiapas (Planicie Costera del Golfo de México y Planicie Costera del Pacífico).

Altitud: 0 a 300 m.s.n.m. (fig. 13).

Fenología: con flor y vegetativa en Diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de charcas, estanques y lagunetas.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, carr. Acapetagua- Río Arriba, 25-12-1985, *P. Ramírez 271* (MEXU); al NE del pueblo Río Arriba, 18-12-1987, *P. Ramírez 476* (MEXU); entre El Arenal y Río Arriba, *P. Ramírez 479* (MEXU); Mpio. Arriaga, Carr. Escuintla-Arriaga, 20-12-1987, *P. Ramírez 511 b* (MEXU); Mpio. Catazajá, Llanos de Catazajá, 11-12-1988, *P. Ramírez 459* (MEXU); Mpio. San Cristóbal de las Casas, abandoned reservoir at west edge of San Cristóbal, 25-1-1965, *D. Breedlove y P. Raven 8319*.

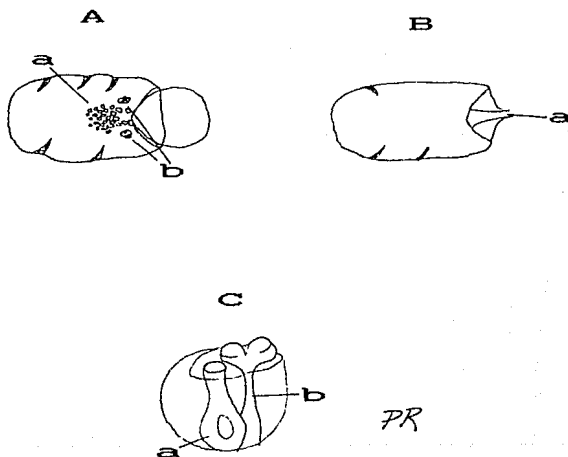


Fig. 19. *Woffliella welwitschii* Hegelm. A) Haz de la fronda membranacea (X5); (a) espacios de aire alrededor del nodo; (b) flores; (c) brote. (B) envés de la fronda (X5); (a) vestigio del estipe. (C) flor (X50); (a) pistilo simple; (b) estambre con antera diteca.

LIMNOCHARITACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes o de tallos postrados. **Duración:** perennes o anuales. **Sexo:** hermafroditas. **Raíces:** fibrosas, alrededor del rizoma. **Tallos:** rizomatosos. **Hojas:** erectas y flotantes; láminas lineares a estrechamente elípticas, margen entero, ápice acuminado a obtuso o redondeado, base atenuada a obtusa o redondeado; pecíolos erectos o postrados, glabros. **Inflorescencia:** umbeliforme, 2-8 flores; pedúnculos más cortos que los pecíolos; pedicelos más cortos que los pedúnculos; brácteas 3, ovadas a lanceoladas, imbricadas, ápice agudo. **Flores:** perfectas, pediceladas; sépalos 3, verdes, adpresos, imbricados, persistentes; pétalos 3, amarillos, caedizos; estambres 5-20, en dos series, los externos son usualmente estaminodios, filamentos aplanados, ensanchados hacia la base; anteras basifijas, ditecas; carpelos 3-15, lanceolados, atenuados hacia el estilo o elípticos, fusionados o connatos en la base, aplanados lateralmente, estilo corto, estigma fimbriado. **Frutos:** cápsulas multiseeminadas, elipsoides o esferoides. **Semillas:** obovooides, pubescentes o acostilladas transversalmente, embrión curvado.

Distribución: zona subtropicales y tropicales de América, Asia, Africa y Australia, México (Camp., Chis., Nay., Oax., Q.R., Sin., Son., Tab., Ver. y Yuc.).

La familia se caracteriza por la presencia de un poro apical en la lámina de la hoja, canales secretores en la base de los carpelos y endospermo tipo helobial.

Familia compuesta por 3 géneos y 12 especies, un género y una especie para el SE y SO de los E.U.A. y Panamá, 2 géneros y 3 especies para México y 2 géneros y 2 especies para Chiapas y Guatemala (tabla 3).

Referencias: Correll y Correll (1972), Cook (1974), Godfrey y Wooten (1979), Heywood (1978), Haynes y Holm-Nielsen (1986), Lot *et al.* (1986), Novelo y Lot (en prensa), Standley y Steyermark (1958), Tomlinson (1982) y Woodson y Schery (1943).

Clave para géneros

1. Carpelos 3; lámina elíptica, ápice redondeado a obtuso, base redondeada a obtusa

..... *Hydrocleys*

1. Carpelos más de 3; lámina linear a estrechamente elíptica, ápice acuminado a ligeramente mucronado, base atenuada

..... *Limnocharis*

Tabla 3. Comparación del número de géneros y especies de la familia Limnocharitaceae en algunos lugares del continente Americano.

SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)	SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)	MEXICO (Lot et al., 1986)
<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buch.	<i>Hydrocleys nymphoides</i> Buch.	<i>Hydrocleys parviflorus</i> Seub. <i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau <i>L. laforestii</i> Duchas. ex Griseb.
Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1	Géneros 2; especies 3
CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)	GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)	PANAMA (Woodson y Schery, 1943)
<i>Hydrocleys parviflorus</i> Seub. <i>Limnocharis laforestii</i> Duchas. ex Griseb.	<i>Hydrocleys Stanleyi</i> Steyermark <i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buch.
Géneros 2; especies 2	Géneros 2; especies 1	Géneros 1; especies 1

Hydrocleys Rich.

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas de tallos postrados. **Hojas:** flotantes; lámina elíptica, ápice y base redondeados a obtusos; pecíolos postrados. **Inflorescencia:** 3-8 flores; brácteas lanceoladas. **Flores:** estambres 5-10; carpelos 3, lanceolados o atenuados hacia el estilo, connatos en la base. **Frutos:** elipsoides. **Semillas:** obovoides, pubescentes.

Distribución: nativo de Sudamérica, México (únicamente en Chiapas).

Referencias: Cook (1974), Tomlinson (1982), Novelo y Lot (en prensa).

Hydrocleys parviflorus Seub., in C. Martius, Fl. Bras. 3(1):117 (1847).

Rafces: 16.6 cm de largo, 0.4 mm de diámetro. **Hojas:** lámina elíptica (2:1, 3:2), 3.1-9.1 cm de largo, 1.9-5.1 cm de ancho; pecíolos 13.5 cm de largo, 1.2 mm de diámetro. **Inflorescencia:** pedúnculo 3.7-9.6 cm de largo, 1.2 mm de diámetro; pedicelos 2.3-5.5 cm de largo, 1.2-2 mm de diámetro; brácteas lanceoladas (6:1), 2.3-2.8 cm de largo, 6 mm de ancho, ápice agudo, carinada dorsalmente. **Flores:** sépalos 1.4-1.6 cm de largo, 2.9-5 mm de ancho; pétalos 1.3 cm de largo, 1 cm de ancho; estambres 5-10, filamentos 3.9-4 mm de largo, 0.6-0.7 mm de diámetro, anteras 0.4-1.1 mm de largo, 0.3-0.7 mm de ancho; carpelos lanceolados (6:1), 4.6 mm de largo, 1 mm de ancho, estilo curvado, 0.5 mm de largo, estigma fimbriado. **Frutos:** cápsulas elipsoides (6:1), 1.2 cm de largo, 2 mm de diámetro; **Semillas:** obovoides, 0.8 mm de largo, 0.4 mm de diámetro (fig. 20).

Distribución: Depresión Central de Chiapas.

Altitud: 550-650 m.s.n.m. (fig. 21).

Fenología: con flor y fruto en septiembre, sólo con flor en octubre.

Hábitat: dulceacuícola de lugares encharcados a la orilla de terracerías o bordes de ríos.

Material revisado: Mpio. Alcala, Roadside ditches 12-14 km south of Highway 190 near Tuxtla, along road to La Angostura, 9-9-1974, *D. Breedlove* 37371 (MO); Mpio. Ocozocuautila, west of Ocozocuautila, 10-10-1953, *Fassett* 29106 (MICH, WIS, NY, MO); Mpio. Villa Corzo, Adjacent to Río San Pedro, 86 km south of Mexican Highway 190 on road to Nueva Concordia near El Brillante, 9-10-1974, *D. Breedlove* 38360 (ENCB).

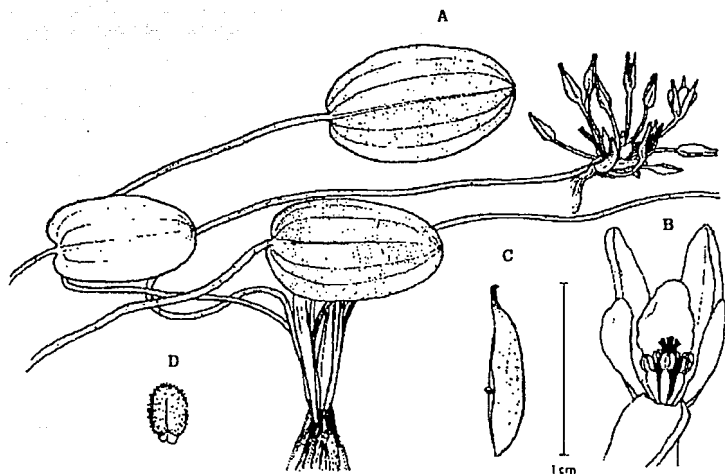


Fig. 20. *Hydrocleys parviflorus* Seub. A, hidrófita enraizada de tallos postrados, con hojas flotantes, herbácea no mayor de 40-50 cm de largo. B, sección longitudinal de la flor, perianto diferenciado. C, fruto carpelar elipsoide. D, semilla pubescente. (Modificado de Haynes y Holm-Nielsen, 1986).

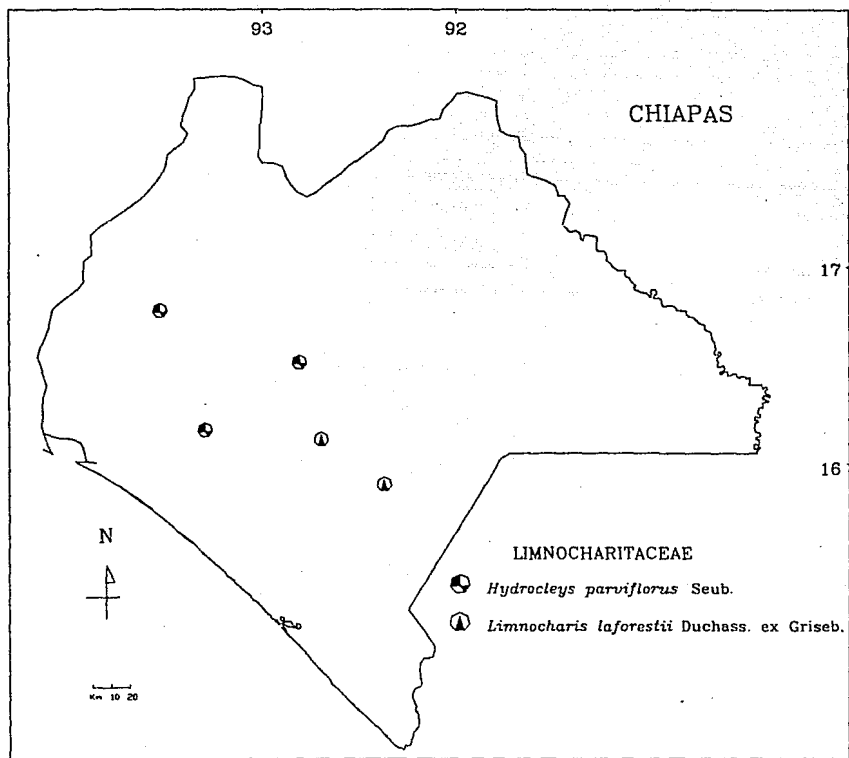


Fig. 21 . Distribución de la familia Limnocharitaceae en el estado de Chiapas.

Limnocharis Humb. & Bonpl.

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes. **Hojas:** erectas o flotantes, láminas lineares a estrechamente elípticas, ápice acuminado a agudo, ligeramente mucronado, base atenuada; pecíolos erectos o postrados, triangulares y ensanchados en la base. **Inflorescencia:** 2-4 flores; brácteas ovadas a lanceoladas. **Flores:** estambres 11-20; carpelos 12-15, semi-circulares o semi-elípticos, fusionados, aplanados lateralmente. **Frutos:** elipsoides a esferoides. **Semillas:** obovoides, con costillas transversales.

Distribución: característico del subtrópico y trópico de América, introducido en el sureste de Asia, México (por la vertiente del Pacífico en Chis., Sin., Son., Nay. y Oax. y por la vertiente del Golfo de México en Camp., Tab., Q.R. y Yuc.).

Referencias: Cook (1974), Tomlinson (1982) y Novelo y Lot (en prensa).

Limnocharis laforestii Duchass. ex Griseb., Novit. Fl. Panam., Bonplandia 6:11 (1858).

Raíces: 8.1 cm de largo. **Tallos:** 7 mm de diámetro. **Hojas:** láminas lineares (12:1) a estrechamente elípticas (3:1), 9.1-12.2 cm de largo, 1.1-2.6 cm de ancho; pecíolo 11-16.8 cm de largo, 2.5-3 mm de diámetro. **Inflorescencia:** 2-4 flores; pedúnculos 8.7 cm de largo, 2.5 mm de diámetro; pedicelos 2.1-4 cm de largo, 1.5-2.5 mm de diámetro; brácteas ovadas (2:1) a lanceoladas (3:1), 1.2-1.6 cm de largo, 4.3-6.5 mm de ancho. **Flores:** sépalos 0.9-1.1 cm de largo, 8.3-9 mm de ancho; estambres 11-12, filamentos 2.4-3.5 mm de largo, 0.6-0.8 mm de diámetro, anteras 1.4-1.7 mm de largo, 0.4-0.5 mm de ancho; carpelos 12-15, semi-circulares o semi-elípticos, 4.5-5.5 mm de largo, 1.9-2 mm de ancho. **Frutos:** ampliamente elipsoides (6:5) a esferoides (1:1), 1.2 cm de largo, 1-1.25 cm de diámetro; **Semillas:** obovoides (2:1-3:2), 0.8 mm de largo, 0.4-0.5 mm de diámetro, 11-14 costillas transversales (fig. 22). **Distribución:** México (Camp., Nay., Oax., Tab., Q.R. y Yuc.), Chiapas (Depresión Central).

Altitud: 680 a 750 m.s.n.m. (fig. 21).

Fenología: con flor en noviembre y con fruto en julio y octubre.

Hábitat: dulceacuícola de charcas.

Material revisado: Mpio. Chicomuselo, un Km al E of Las Sabanas, 2 km Se of Chicomuselo, 18-11-1984, *G. Davidse 30047* (MEXU); 14- 7-1941, *E. Matuda 4494* (MEXU); Mpio. La Concordia, 96 km south of Mexican Highway 190 on road to Nueva Concordia, 10-10-1974, *D. Breedlove 38518* (ENCB, MEXU).

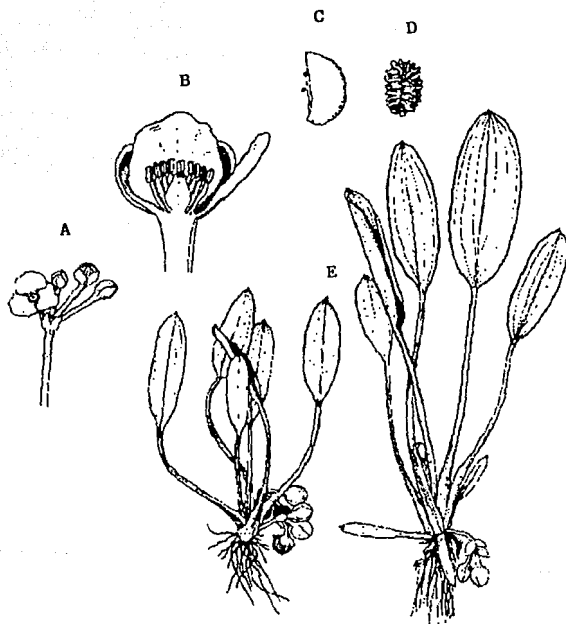


Fig. 22 . *Limnocharis laforestii* Duchass. ex Griseb. A, Inflorescencia umbeliforme. B, sección longitudinal de la flor, perianto diferenciado. C, fruto carpelar semicircular. D, semilla con numerosas costillas transversales. E, hidrófita enraizada emergente, no mayor de 40-50 cm de largo. (Modificado de Haynes y Holm-Nielsen, 1986).

MAYACACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas sumergidas. **Duración:** perennes. **Sexo:** hermafroditas. **Raíces:** fibrosas enraizadas y adventicias, delgadas. **Tallos:** foliosos, delgados, monopodiales. **Hojas:** helicoidales, sésiles, lineares- triangulares, con una nervadura central, ápice agudo, base truncada, margen entero. **Flores:** perfectas, solitarias, terminales o laterales, pedúnculos erectos o recurvados en fruto; sépalos 3, verdes, imbricados, ápice agudo, base truncada y ensanchada, persistentes; pétalos 3, violáceos o rosados, ovados, imbricados, persistentes; estambres 3, persistentes, filamentos ensachados en la base; pistilo tricarpelar, estilo persistente, estigma tri-lobado y bifurcado. **Frutos:** cápsula elipsoide; **Semillas:** apiculadas, esferoides, acostilladas longitudinalmente.

Distribución: casi restringida al continente Americano, sólo una especie en el suroeste de Africa, México (Chis., Tab. y Ver.).

La familia Mayacaceae se caracteriza porque sus hojas se distribuyen en forma espirodistica alrededor del tallo. Formación de endospermo tipo nuclear.

La familia Mayacaceae es monogénica, con 4-10 especies (poco conocidas), 2 especies para el SE y SO de E.U.A. y Panamá y una especie para México y Guatemala (tabla 4).

Referencias: Correll y Correll (1972), Cook (1974), Dalghren *et al.* (1985), Godfrey y Wooten (1979), Heywood (1978), Lot *et al.* (1986), Lourteig (1971), Mereles (1989), Standley y Steyermark (1958), Tomlinson (1969), Woodson y Schery (1943).

Mayaca Aublet

Con las características de la familia.

Mayaca fluviatilis Aublet, Hist. Pl. Guian. Fr. 1:42 (1775).

Raíces: 5.5 cm de largo, 0.5 mm de ancho. **Hojas:** láminas, 0.75-1.3 cm de largo, 0.4-0.5 mm de ancho. **Flores:** pedúnculos 2.2-3.9 mm de largo, 0.6-2.7 mm de diámetro; sépalos estrechamente triangulares (3:1), 3.7-4 mm de largo, 1.2-1.3 mm de ancho; pétalos rosados, ovados (2:1), de 3.6 mm de largo, 1.8 mm de ancho; filamentos de los estambres 1.3-1.8 mm de largo, 0.1-0.2 mm de diámetro; anteras 1 mm de largo, 0.4 mm de ancho, dehiscentes por un orificio apical simple; pistilo 2.3-3.1 mm de largo, 0.1-0.8 mm de diámetro; estilo 1.3-2 mm de largo, 0.2 mm de diámetro. **Fruto:** cápsula elipsoide (3:2), 1.8-4.1 mm de largo, 1.2-2.4 mm de diámetro; **Semillas:** esferoides (1:1), 1-1.2 mm de largo, 1.1 de diámetro (fig. 23).

Distribución: Chiapas (Depresión Central, Planicie Central y Montañas del Este).

Tabla 4. Comparación del número de géneros y especies de la familia Mayacaceae en algunos lugares del continente Americano.

SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)	SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)	MEXICO (Lot et al., 1986)
<i>Mayaca aubletii</i> Michx.	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aubl.	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aublet
Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1
CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)	GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)	PANAMA (Woodson y Schery, 1943)
<i>Mayaca fluviatilis</i> Aublet	<i>Mayaca fluviatilis</i> Aublet	<i>Mayaca aubletii</i> Michx.
Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1

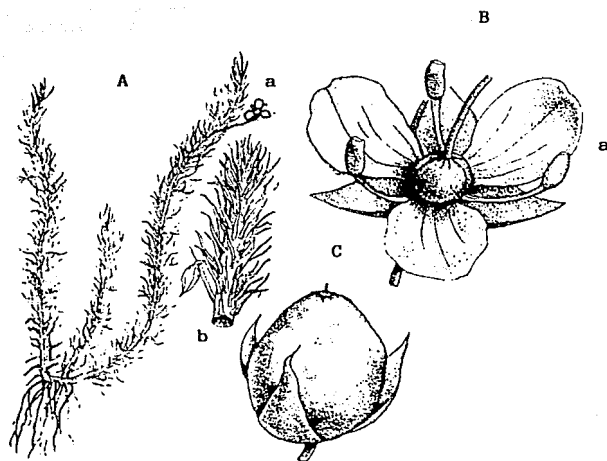


Fig. 23 . *Mayaca fluviatilis* Aublet. A, hidrófita enraizada sumergida, (a) flores terminales emergentes, (b) tallos foliosos rollizos. B, flores con perianto diferenciado en dos series 3+3, imbricados, (a) poro apical de las anteras. C, fruto mostrando los 3 sépalos persistentes. (Modificado de Standley y Steyermark, 1958).

Altitud: 300 a 2670 m.s.n.m. (fig. 24).

Fenología: con flor y fruto en agosto, octubre y diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de sabanas inundables y borde de ríos donde el agua casi permanece estancada y hay poca profundidad.

Material revisado: Mpio. La Trinitaria, Along the Comitán river at its sumidero, Lagos de Montebello, 42 km northeast of La Trinitaria, 23-10-1981, *D. Breedlove* y *R. F. Thorne 21198* (ENCB); Mpio. Tenejapa, Paraje Matsab, 22-8-1966, *D. Breedlove 15167* (ENCB); Mpio. Ocosingo, El Huiral, selva baja inundada, 12-12-1987, *P. Ramírez 452* (MEXU).

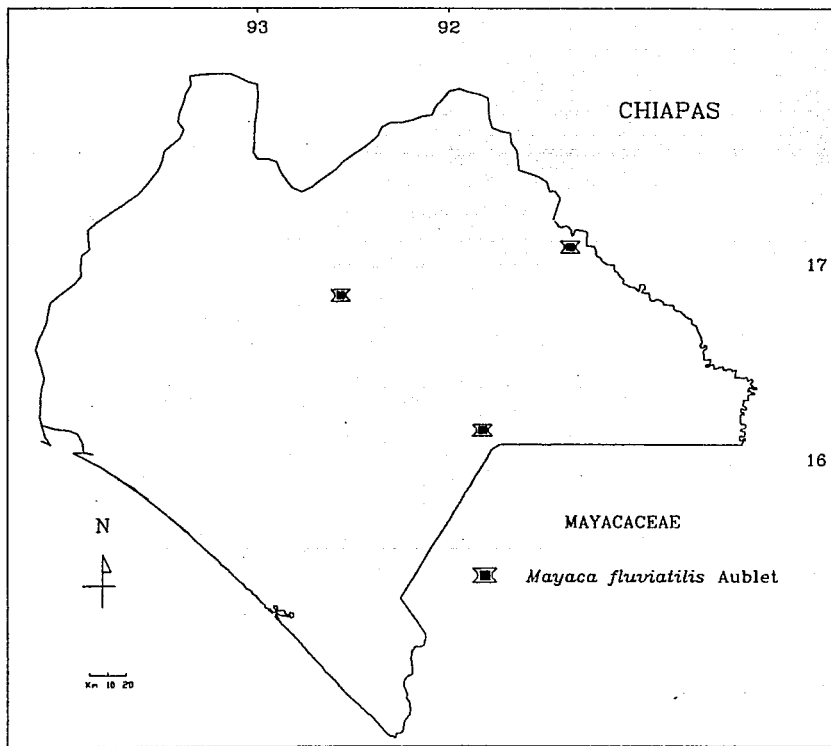


Fig. 24. Distribución de la familia Mayacaceae en el estado de Chiapas.

NAJADACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas sumergidas. **Duración:** anuales. **Sexo:** monoicas o dioicas. **Raíces:** muy delgadas, largas y fibrosas. **Tallos:** delgados, muy largos y ramificados simpodialmente. **Hojas:** subopuestas, lineares (12:1), margen dentado conspicua o inconspicuamente, ápice acuminado, base envainante, auriculadas o semi-auriculadas. **Flores:** 1-3 por verticilo, unisexuales, desnudas; las estaminadas cubiertas por dos envolturas o espatas hialinas, la exterior con tres diminutos dientes o sin ellos, pedunculada, un estambre, antera sécil, 1-4 loculada, dehiscente irregularmente; la pistilada con un pistilo, un estilo, 2-5 estigmas, óvulo solitario, basal, anátropo. **Frutos:** aquenio, estrechamente elipsoide (3:1) a elipsoide (2:1), con estilo persistente, superficie estriada o reticulada.

Distribución: cosmopolita, tanto en las regiones tropicales como subtropicales, México (casi en toda la República con excepción de Ags., Col., Gto., Sin., Tlax. y Zac.).

La familia Najadaceae se distingue por sus hojas subopuestas en pares, margen de la lámina dentado, flores desnudas, sólo envueltas por un par de membranas hialinas, formación del endospermo tipo nuclear.

Familia monogénica, con cerca de 40 especies, 6 especies para el SE y SO de los E.U.A., 3 especies para México y 2 especies para Chiapas, Guatemala y Panamá (tabla 5).

Referencias: Correll y Correll (1972), Cook (1974), Dalghren *et al.* (1985), Godfrey y Wooten (1979), Haynes y Wentz (1974), Haynes (1977), Lot *et al.* (1986), Novelo y Lot (en prensa-a), Olvera (1988), Standley y Steyermark (1958), Tomlinson (1982), Woodson y Schery (1943).

Najas L.

Con las características de la familia.

Clave para las especies

1. Base de las hojas envainante, auriculada; lámina con el margen conspicuamente dentado

..... *N. wrightiana*

1. Base de las hojas envainante, ligeramente a no auriculada; lámina con el margen inconspicua o finamente dentado

..... *N. guadalupensis*

Tabla 5. Comparación del número de géneros y especies de la familia Najadaceae en algunos lugares del continente Americano.

<p>SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)</p>	<p>SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)</p>	<p>MEXICO (Lot et al., 1986)</p>
<p><i>Najas flexilis</i> Rostkov. & Schmidt. <i>N. guadalupensis</i> (Sprengel) Magnus <i>N. marina</i> L.</p>	<p><i>Najas ancistrocarpa</i> A. Br. <i>N. guadalupensis</i> (Sprengel) Magnus <i>N. marina</i> L. <i>N. minor</i> All. <i>N. wrightiana</i> A. Br.</p>	<p><i>Najas guadalupensis</i> (Sprengel) Magnus var. <i>guadalupensis</i> <i>N. marina</i> L. <i>N. wrightiana</i> A. Braun</p>
<p>Géneros 1; especies 3</p>	<p>Géneros 1; especies 5</p>	<p>Géneros 1; especies 3</p>
<p>CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)</p>	<p>GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)</p>	<p>PANAMA (Woodson y Schery, 1943)</p>
<p><i>Najas guadalupensis</i> (Sprengel) Magnus <i>N. wrightiana</i> A. Braun</p>	<p><i>Najas guadalupensis</i> (Sprengel) Magnus <i>N. wrightiana</i> A. Br.</p>	<p><i>Najas arguta</i> HBK. <i>N. guadalupensis</i> (Sprengel) Magnus</p>
<p>Géneros 1; especies 2</p>	<p>Géneros 1; especies 2</p>	<p>Géneros 1; especies 2</p>

Najas guadalupensis (Sprengel) Magnus, Beitr. Kenntn. *Najas* viii (1870).

Raíces: 10 cm de largo, 0.2 mm de diámetro. **Tallos:** 0.5-0.9 mm de diámetro. **Hojas:** lineares (12:1), 0.67-1.5 cm de largo, 0.8-1.7 mm de ancho, margen finamente dentado casi inconspicuo, 70-81 dientes por lámina, diente 0.1-0.3 mm de largo, base ligeramente auriculada envainante. **Flores:** 1-2 por verticilo; las estaminadas pediceladas, envueltas por una espata 3.1 mm de largo, 1.1 mm de ancho, ápice con 3 diminutos picos, margen dentado; pedicelo 1 mm de largo, 0.3 mm de diámetro, antera 0.4 mm de largo, 4-loculada; flores pistiladas, pistilo de 1-2.7 mm de largo, 0.4-0.8 mm de diámetro, estilo de 0.3-0.8 mm de largo, estigmas 2-3, rara vez 5 lobados, de 0.05-0.08 mm de largo. **Frutos:** estrechamente elipsoide (3:1) a elipsoide (2:1), de 1.8-2.7 mm de largo, 0.6-1 mm de diámetro, estilo persistente, superficie reticulada (fig. 25).

Distribución: México (B.C.N., Chih., Coah), Chiapas (Planicie Costera del Pacífico, Planicie Central y Montañas del Este).

Altitud: 0 a 2400 m.s.n.m. (fig. 26).

Fenología: con flores y frutos en diciembre y enero.

Hábitat: dulceacufocla de estanques, represas y arroyos que desembocan a lagunas costeras.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, placeta de Pénjamo, cerca del pueblo Río Arriba, 26-12-1985, *P. Ramírez 298* (MEXU); Mpio. Comitán de Domínguez, Carretera San Cristóbal a las Lagunas de Montebello. 5 km nw de Comitán, 19-12-1979, *González, M. 282* (MO); Mpio. La Trinitaria, Lagos de Montebello, a orillas de la brecha hacia Tzisco, 13-12-1987, *P. Ramírez 460* (MEXU); laguneta Yalmul, cerca del poblado Ojo de Agua, en Montebello, 15-12-1987, *P. Ramírez 470* (MEXU); Mpio. Pijijiapan, A 100 m de Playa Grande sobre la brecha Topon-Playa Grande, 23-12-1985, *P. Ramírez 256* (MEXU); Mpio. San Cristóbal Las Casas, Along road to Huistan on kilometer northeast of Mexican Highway 190, 25- 1-1965, *D. Breedlove y Raven 8315* (ENCB); represa a la orilla de las carr. afuera del poblado de San Cristóbal de las Casas, 14-12-1987, *P. Ramírez 464* (MEXU); Lago Huitepec, 7-3-1983, *A. Lot 2657* (MEXU).

En México solo se distribuye la variedad *guadalupensis*

Najas wrightiana A. Braun, Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1868:17 (1869).

Raíces: 10-15 cm de largo, 0.2 mm de diámetro. **Tallos:** muy largos y delgados, de 0.5-0.7 mm de diámetro. **Hojas:** lineares (12:1), 1-1.5 cm de largo, 0.4-0.6 mm de ancho, base auriculada, envainante, ápice acuminado, margen dentado con 33-47 dientes conspicuos, de 0.1-0.4 mm de largo. **Flores:** 1-3 por verticilo; pistiladas de 1.2-1.4 mm de largo, 0.5-0.7 mm de diámetro, en el ápice del tallo, pistilo de 1.8 mm de largo, 0.4-0.5 mm de diámetro, estilo de 0.5-0.7 mm de largo, estigmas 2-3 de 0.2

mm de largo. Frutos: elipsoides (2:1), 0.9-1 mm de largo, 0.4-0.5 mm de diámetro, superficie estriada longitudinalmente, estilo persistente (fig. 25).

Distribución: México (Camp., Q.R., Tab., Tamps. y Yuc.), Chiapas (Montañas del Este).

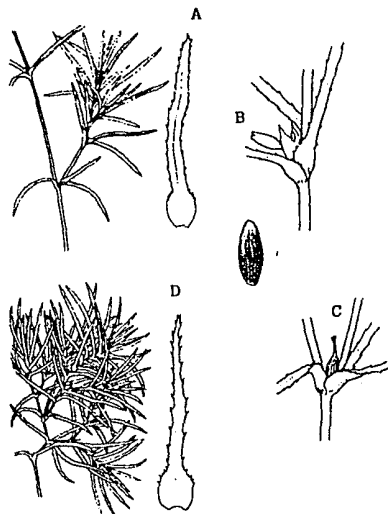


Fig. 25. *Najas guadalupensis* (Sprengel) Magnus. A) lámina foliar finamente dentada. B) flor estaminada. C) fruto con estilo persistente. *Najas wrightiana* A. Braun. D) lámina foliar conspicuamente dentada. (Modificado de Haynes y Holm-Nielsen, 1986).

Altitud: alrededor de los 900 m.s.n.m. (fig. 26).

Fenología: con flores y frutos en diciembre, sólo con flores en junio y vegetativa en febrero, octubre y también en diciembre.

Hábitat: dulceacuícola o de aguas alcalinas en bordes de lagos y lagunas.

Material revisado: Mpio. Ocosingo, Lago Ocotalillo, 13- 6-1986, *P. Ramírez* 350 (MEXU); zona inundada cerca del Lago Ocotal, 5-12-1987, *P. Ramírez* 422 (MEXU); Lago Ocotal, 5-12-1987, *P. Ramírez* 425 (MEXU); Laguna Salvaje (Escondida), Región de Los Montes Azules, 7-12-1987, *P. Ramírez* 429 b (MEXU).

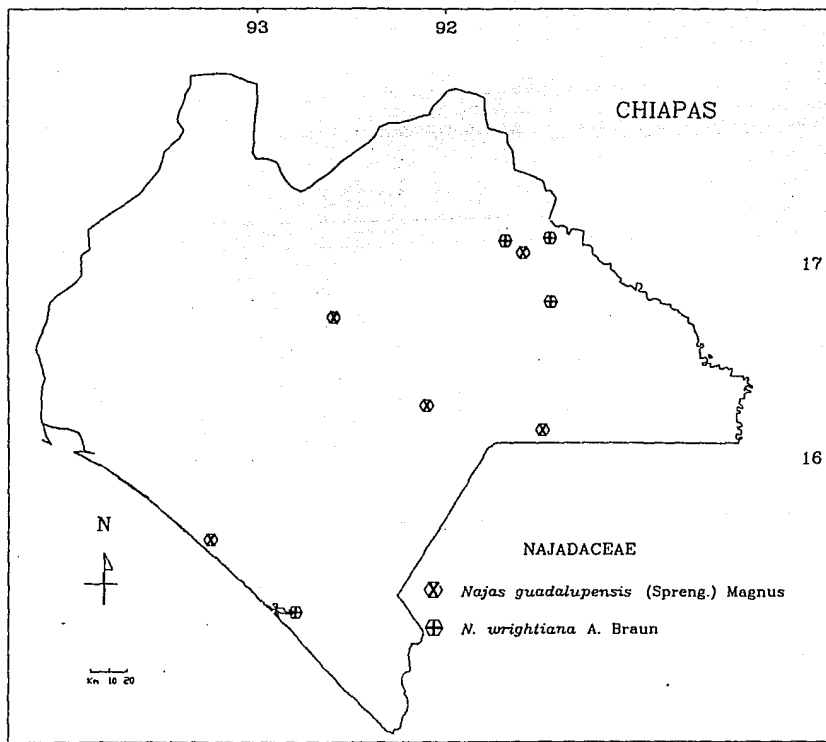


Fig. 26. Distribución de la familia Najadaceae en el estado de Chiapas.

PONTEDERIACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes, de tallos postrados o hidrófitas libres flotadoras. **Duración:** anuales o perennes. **Sexo:** hermafroditas. **Rafces:** fibrosas alrededor del rizoma. **Tallos:** rizomatosos o estoloníferos. **Hojas:** postradas o emergente, erectas; láminas lanceoladas a ampliamente ovadas o depresso ovadas, ápice agudo u obtuso, base sagitada, obtusa, cuneada a subcordada, cordada o reniforme; pecíolos inflados o no, elongados; vaina basal membranácea o papirácea. **Inflorescencia:** parecida a una espiga, racimo o umbella, con una o varias flores; espatas 2, pecioladas, la inferior parecida a una lámina foliar, la superior envolvente, infundibuliforme, con un apéndice mucronado o algunas veces dando origen a una diminuta lámina foliar; pedúnculo glabro o pubescente; pedicelo glabro o pubescente. **Flores:** perfectas, blancas, azules o lilas, sésiles o pecioladas, solitarias o en pares; perianto pubescente, cubierto o no de diminutas glándulas; lóbulos 6, uno de los 3 externos, generalmente el superior, de mayor tamaño, maculado amarillo, pubescente, glandular; estambres 3 ó 6 en dos series; filamentos insertos a igual o diferente altura, glabros o pubescentes cubiertos o no de numerosas glándulas o pápulas, ligeramente o no ensanchados hacia la base, acanalados o no longitudinalmente; anteras homomorfas o heteromorfas, basifijas, sagitadas, extrorsas; pistilo trilocular, con placentación axilar, algunas veces un lóculo con tres placentas parietales, uno a numerosos óvulos por lóculo; estilo glabro o pubescente, glandulífero; estigma 3 lobado, bifurcado, fimbriado, cubierto o no de diminutas glándulas. **Frutos:** cápsulas multiseeminadas o utrículos cubiertos o no de glándulas, acostillados o surcados longitudinalmente. **Semillas:** algunas veces acostilladas o surcadas.

Distribución: en los trópicos y subtrópicos de todo el mundo y en zona templada de América, México (en casi todo el país con excepción de los estados del norte y noroeste: B.C.N., B.C.S., Chih., Coah., Dgo. N.L. y Zac.).

La familia Pontederiaceae se caracteriza por tener una bráctea envainante (espata) parecida a una hoja, que sostiene la inflorescencia y nectarios septales. Formación del endospermo tipo helobial.

La familia Pontederiaceae esta formada por 8 géneros y 32 especies, 4 géneros y 8 especies en el SE y SO de los E.U.A., 5 géneros y 11 especies en México, 3 géneros y 5 especies en Chiapas, 3 géneros y 8 especies en Guatemala y 3 géneros y 7 especies en Panamá (tabla 6).

Referencias: Correll y Correll (1972), Cook (1974), Dalghren *et al.* (1985), Godfrey y Wooten (1979), Heywood (1978), Lot *et al.*, (1986), Lowden (1973), Rosatti (1987), Standley y Steyermark (1958) y Woodson y Schery (1943).

Tabla 6. Comparación del número de géneros y especies de la familia Pontederiaceae de algunos lugares del continente Americano.

SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)	SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)	MEXICO (Lot et al., 1986)
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms-Solms <i>E. azurea</i> (Sw.) Kunth	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms-Laub.	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth <i>E. crassipes</i> (C. Martius) Solms-Laub. <i>E. heterosperma</i> Alexander
<i>Eurystemon mexicanum</i> (S. Watson) Alexander	<i>Heteranthera dubia</i> (Jacq.) MacM. <i>H. reniformis</i> Ruiz López & Pavón	<i>Eurystemon mexicanum</i> (S. Watson) Alexander
<i>Heteranthera dubia</i> (Jacq.) MacM. <i>H. liebmannii</i> (Buch.) Shinnars. <i>H. limosa</i> (Sw.) Willd. <i>H. reniformis</i> Ruiz López & Pavón	<i>Pontederia cordata</i> L.	<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd. <i>H. peduncularis</i> Benth. <i>H. reniformis</i> Ruiz López & Pavón <i>H. spicata</i> Presl
<i>Pontederia cordata</i> L.		<i>Pontederia roundifolia</i> L. <i>P. sagittata</i> C. Presl
		<i>Zosterella dubia</i> (Jacq.) Small
Géneros 4; especies 8	Géneros 3; especies 4	Géneros 5; especies 11
CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)	GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)	PANAMA (Woodson y Schery, 1943)
<i>Eichhornia crassipes</i> (C. Martius) Solms-Laub. <i>E. heterosperma</i> Alexander	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth <i>E. crassipes</i> (C. Martius) Solms-Laub. <i>E. paradoxa</i> (Kunth) Seub.	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth <i>E. crassipes</i> (Mart.) Solms-Laub.
<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd. <i>H. reniformis</i> Ruiz López & Pavón	<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd. <i>H. reniformis</i> Ruiz López y Pavón	<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd. <i>H. reniformis</i> Ruiz López & Pavón <i>H. spicata</i> Presl
<i>Pontederia sagittata</i> C. Presl	<i>Pontederia lanceolata</i> Nutt. <i>P. sagittata</i> Presl <i>P. roundifolia</i> L.	<i>Pontederia cordata</i> var. <i>parviflora</i> (L. J. Alexander) Schery <i>P. roundifolia</i> L.
Géneros 3; especies 5	Géneros 3; especies 8	Géneros 3; especies 7

1 (= *Pontederia parviflora* Alexander)
2 (= *Pontederia sagittata* C. Presl)

Clave de géneros

1. Hidrófitas enraizadas de tallos postrados; estambres 3
..... *Heteranthera*
1. Hidrófitas enraizadas emergentes o libres flotadoras; estambres 6
 2. Hidrófitas enraizadas emergentes; perianto no mayor de 2 cm; fruto un utrículo
..... *Pontederia*
 2. Hidrófitas enraizadas emergentes o libres flotadoras; perianto mayor de 2 cm; fruto una cápsula multiseeminada
..... *Eichhornia*

Eichhornia Kunth

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes o libres flotadoras. **Duración:** anuales o perennes. **Hojas:** erectas, con o sin diferencia entre lámina y pecíolo; láminas lanceoladas a ampliamente ovadas, obovadas, coriáceas, envés pustulado, rasposo, ápice agudo u obtuso, base obtusa o cuneada, pecíolos inflados o no, vaina membranácea o papirácea que envuelve al escapo y al pecíolo. **Inflorescencia:** parecida a una espiga con numerosas flores; espatas 2, la inferior peciolada, lámina ovada a ampliamente ovada, ápice obtuso, base cordiforme, la superior infundibuliforme, ápice con un apéndice mucronado o algunas veces dando origen a una lámina foliar ovada; pedúnculo glabro o pubescente; pedicelos glabros o pubescentes. **Flores:** lilas o azules, sésiles o pediceladas, solitarias o dispuestas en pares en forma alterna alrededor del raquis; perianto pubescente cubierto de diminutas glándulas, lóbulos 6 con márgenes enteros, uno de los 3 externos de mayor tamaño, con una mancha amarilla; estambres 6, insertos a diferentes alturas, heterodfnamos, filamentos glabros o pubescentes o, cubiertos de diminutas glándulas, los exertos insertos en el tubo, los incluidos insertos en los lóbulos, lineares o ligeramente ensanchados hacia la base; anteras homomorfas; pistilo con nectarios septales, estilo homo o heterostéfico, ovario trilocular; estilo glandulífero, estigma trilobado, cada lóbulo bifurcado y fimbriado. **Frutos:** cápsula trilocular, multiseeminada, dehiscente. **Semillas:** numerosas, ovoides, con costillas longitudinales.

Distribución: en todo el trópico y subtrópico de América y sólo en el trópico de África, México (en casi todo el país con excepción de Ags., B.C.N., B.C.S., Chih., Coah. Dgo., N.L., y Zac.).

El género *Eichhornia* cuenta con 7 especies, 2 para el SE y SO de E.U.A., 3 para México, 2 para Chiapas y Panamá y 3 para Guatemala.

Referencias: Correll y Correll (1972), Cook (1974), Godfrey y Wooten (1979), Heywood (1978), Lot *et al.*, (1986), Lowden (1973), Novelo y Lot (en prensa-b), Rosatti (1987), Standley y Steyermark (1958) y Woodson y Schery (1943).

Clave de las especies

1. Hidrófitas libres flotadoras; espata superior con un pequeño apéndice foliar en el ápice; flores solitarias
 *E. crassipies*
1. Hidrófitas enraizadas emergentes; espata superior mucronada en el ápice; flores en pares
 *E. heterosperma*

Eichhornia crassipes (C. Martius) Solms-Laub. in A. DC., Monogr. Phan. 4:527 (1882).

Forma de vida: Hidrófitas libres flotadoras, algunas veces enraizadas en cuerpos de agua muy someros. **Hojas:** láminas lanceoladas (3:1) a ampliamente ovadas (5:6), 4.8-11.1 cm de largo, 1.5-8.6 cm de ancho, coriáceas, envés pustulado, rasposo, ápice agudo, base obtusa, sin diferencia entre lámina y pecíolo; pecíolos de ligeramente inflados a inflados, 8-20.5 cm de largo, 1.2-3 cm de diámetro, vaina membranácea que envuelve al escapo y al pecíolo, 8 cm de largo, 3 de ancho, conforme la planta crece la vaina se pierde. **Inflorescencia:** 6-19 flores; pedúnculo 4.4-5.8 cm de largo, 4-7 mm de diámetro, ligeramente pubescente a pubescente; raquis 4.3-7.1 cm de largo, 3-6 mm de diámetro, ligeramente pubescente a pubescente; espatas 2, la inferior 5-11.2 cm de largo, 0.8-2.8 cm de ancho, envuelve a la espata superior y, en el ápice da origen a un apéndice foliara, ovado (3:2) a muy ampliamente ovado (1:1), 1.4-4.2 cm de largo, 1-4 cm de ancho, base cordiforme y ápice obtuso; espata superior 4.5-9.4 cm de largo, 1.4-2.2 cm de diámetro, envolviendo el pedúnculo, infundibuliforme, algunas veces con un apéndice mucronado, 5-8 mm de largo, otras veces con una apéndice foliar ovado (2:1 a 3:2) de 3-6 mm de largo, 2-3.5 mm de ancho. **Flores:** solitarias, sésiles, dispuestas en forma alterna alrededor del raquis; perianto 3.3-5.3 cm de largo, lóbulo externo con una mancha amarilla, 3-3.8 cm de largo, 1.4-1.6 cm de ancho, lóbulo interno 1.8-3.8 cm de largo, 0.35-1.6 cm de ancho; filamentos de los estambres exertos 1.7-2.4 cm de largo, 0.2-0.4 mm de diámetro, de los incluidos 0.8-1.4 cm de largo, 1-3 mm de ancho, ligeramente ensanchados hacia la base; anteras 1.9-2.4 mm de largo, 0.6-1.1 mm de ancho; pistilo 2.9-3.1 cm de largo, 1-2 mm de diámetro, ovario trilobular con numerosos óvulos; estilo piloso glandular, 2.4-2.5 cm de largo, 0.3 mm de diámetro; estigma 3 lobado, cada lóbulo ligeramente bifurcado y fimbriado. ***Semillas:** 1.1-2.1 mm de largo, 0.6-0.9 mm de diámetro, 11 a 14 costillas longitudinales (fig. 27).

* Estructura no observada, datos tomados de Horn (1987).

Distribución: México (casi en todo el país con excepción de B.C.N., B.C.S., Chih., Coah., Dgo., N.L. y Zac.), Chiapas (Planicie Costera del Pacífico, Depresión Central y Planicie Costera del Golfo).

Altitud: 0 a 850 m.s.n.m. (fig. 28).

Fenología: con flores casi todo el año, nunca con frutos.

Hábitat: dulceacuícola de cualquier tipo de cuerpo de agua y de cualquier profundidad, también sobrevive un tiempo en lagunas costeras salobres.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, El Drene, canal al O de la terracería de Río Arriba, 18-12-1987, P. Ramírez 486, 487 (MEXU); Mpio. Catazajá, 25-30 km east northeast of Palenque junction, 12-12-1981, D. Breedlove 56076 (MEXU); Mpio. Cintalapa de Figueroa, Arroyo El Jardín, a 33 km de Cintalapa, al SO entre Cintalapa y límites de Oaxaca, 18-4-1965, F. Lachica y F. Sánchez FAI-3425 (ENCB); Río Cintalapa 5-6 km northwest of Las Cruces along logging road to La Cienega; 5-10-1972, D. Breedlove 28397 (ENCB); Mpio. Villa Flores, 14 km north of Villa Flores along the road to Tuxtla Gutiérrez, 17-4-1990, D. Breedlove 24598 (MEXU); Mpio. Pijijapan, 23 Km. al Sur de Tonalá, carr. Tonalá-Pijijapan, 22-12-1985, P. Ramírez 251 (MEXU); 2 Km. de Playa Grande, 23-12-1985, P. Ramírez 266 (MEXU).



Fig. 27. *Eichhornia crassipes* (C. Martius) Solms-Laub. A) flor mostrando el lóbulo superior de mayor tamaño, maculado. B) estambres insertos a diferentes alturas, heterodinamos. C) lámina foliar con pecíolo inflado. D) lámina de la espata inferior (Modificado de Correll y Correll, 1972).

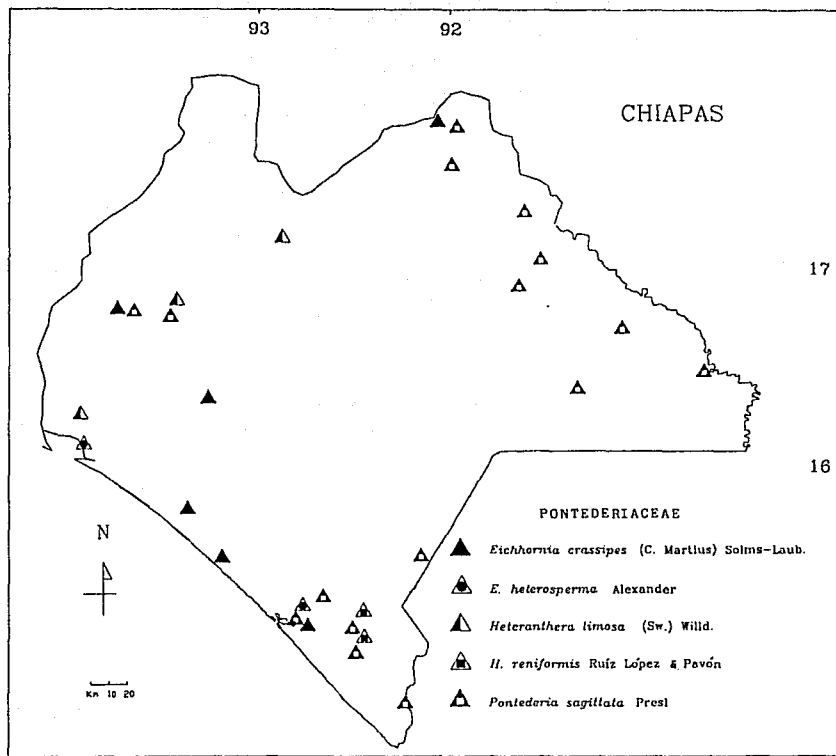


Fig. 28. Distribución de la familia Pontederiaceae en el estado de Chiapas.

Eichhornia heterosperma Alexander, Lloydia 2:170 (1939).

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes. **Hojas:** láminas obovadas (3:2), 9.6-11.8 cm de largo, 6.0-7.6 cm de ancho, ápice obtuso a redondeado, base cuneada, lámina y pecíolo diferenciados; pecíolo 22.3 cm de largo, 0.4 cm de diámetro, vaina papirácea que envuelve al pecíolo 7.8-9.5 cm de largo, 1.5-1.8 cm de diámetro. **Inflorescencia:** 20-26 flores; pedúnculo 1.7 cm de largo, 4 mm de diámetro; raquis 5.2-5.5 cm de largo, 2-3 mm de diámetro, glabro; espata inferior con un pecíolo de 16.1 cm de largo, 6 mm de diámetro, lámina espatácea obovada (3:2), 11.2 cm de largo, 7.6 cm de ancho, lámina de la espata superior 3.3-5.3 cm de largo, 2-2.6 cm de ancho, mucronada en el ápice. **Flores:** en pares, dispuestas alrededor del raquis; perianto 2.5-3 cm de largo; estambres heterodínamos, filamentos lineares, los exertos 8-8.8 mm de largo, 0.07-0.1 mm de ancho, insertos sobre el tubo, filamentos incluidos 3.4-5 mm de largo, 0.07-0.1 mm de ancho, insertos sobre los lóbulos, anteras 1.2-1.3 mm de largo, 0.4 mm de ancho; pistilo 2.1 cm de largo, 0.5 mm de diámetro, estilo homostéfico, 1.6 cm de largo, 0.02 cm de diámetro, estigma trilobado y los lóbulos bifurcados. ***Semillas:** 1.5-1.9 mm de largo, 0.7-1.1 mm de diámetro, 11 a 15 costillas longitudinales.

* Estructura no observada, datos tomados de Horn (1987).

Distribución: únicamente en Chiapas (Planicie Costera).

Altitud: a nivel del mar (fig. 28).

Fenología: con flores en diciembre y enero.

Hábitat: dulceacuícola de bordes fangosos en charcas o estanques.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, Sta. Elena Acapetagua, 5-12-1947, *E. Matuda* 17259 (MEXU); Mpio. Tonalá, Paderón, 14-1-1946, *E. Matuda* 16292 (MEXU).

Heteranthera Ruíz López & Pavón

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas de tallos postrados. **Duración:** anuales o perennes. **Hojas:** postradas o emergentes; láminas ovadas, ampliamente ovadas o depresas ovadas, ápice agudo u obtuso, base obtusa, subcordada, cordada o reniforme; pecíolos no inflados; vainas membranáceas o hialinas, caedizas. **Inflorescencia:** parecida a una espiga o reducida, 1-5 flores sésiles o pediceladas; espatas 2, la inferior peciolada, lámina ampliamente ovada a depresamente ovada, la superior, con un apéndice mucronado o parecido a una diminuta lámina foliar. **Flores:** blancas o azules; perianto cubierto o no de diminutas glándulas; lóbulos 6, uno de los 3 externos de mayor tamaño que los otros; estambres 3 insertos a la misma altura, filamentos heterodínamos, glabros, lineares o ligeramente ensanchados hacia la base, lisos o acanalados longitudinalmente, con o sin diminutas pápulas, anteras de heteromorfas; pistilos sin nectarios septales, estilo homostéfico persistente; estigma 3 lobado,

lóbulo bifurcados, fimbriados. **Frutos:** cápsulas de 3 lóbulos, multiseminadas.

Semillas: elipsoides, con numerosos surcos o canales longitudinales.

Distribución: en todo el trópico y subtropico de América y sólo en el trópico de África, México (Chis., Col., Dgo., Edo. de Méx., Hgo., Jal., Mich., Mor., Nay., Pue., Qro., S.L.P., Sin., Son., Ver. y Yuc.).

El género *Heteranthera* cuenta con 10 especies, 4 especies para el SE y SO de E.U.A., 4 para México, 2 para Chiapas y Guatemala y 3 para Panamá.

Referencias: Correll y Correll (1972), Cook (1974), Godfrey y Wooten (1979), Heywood (1978), Lot *et al.*, (1986), Lowden (1973), Novelo y Lot (en prensa-b), Rosatti (1987), Standley y Steyermark (1958) y Woodson y Schery (1943).

Clave de especies

1. Láminas ovadas o ampliamente ovadas, base subcordada a cordada; inflorescencia con una flor
..... *H. limosa*
1. Láminas depresso ovadas, base reniforme; inflorescencia con 4-5 flores
..... *H. reniformis*

Heteranthera limosa (Sw.) Willd., Ges. Naturf. Freunde Berlin Neue Schriften 3:439 (1801).

Hojas: láminas ovadas (3:2) a ampliamente ovadas (6:5), 2.1-3.4 cm de largo, 1.7-2.4 cm de ancho; ápice agudo a obtuso, base obtusa, subcordada o cordada; vaina inferior en el pecíolo 3.6-4.1 cm de largo, 8-9 mm de ancho, membranácea; pecíolo 9.4-10.3 cm de largo, 2-5 mm de ancho. **Inflorescencia:** una flor, sésil; espata inferior, lámina ampliamente ovada (6:5), 2.4-3.4 cm de largo, 1.4-2.3 cm de ancho; espata superior o fértil, lámina 1.5-4.2 cm de largo, 0.2-1.2 cm de ancho, apéndice mucronado o foliar 1 cm de largo. **Flores:** azules; perianto 1.1 cm de largo, 1.4 mm de diámetro; lóbulos 6, los externos 1.0 cm de largo, 1.2 mm de ancho; los internos 9 mm de largo, 2 mm de ancho; filamentos 2-4.6 mm de largo, 0.4-0.7 mm de ancho, heterodínamos, lisos, ligeramente ensanchados hacia la base; anteras 2-4 mm de largo, 0.4-0.9 mm de ancho; pistilo 1.5-2.8 cm de largo, 1-1.9 mm de ancho; estilo 0.67-1.4 cm de largo, 0.2-0.4 mm de ancho. **Fruto:** cápsula 1.1-1.8 cm de largo, 3.5-5 mm de diámetro. **Semillas:** elipsoides 0.5-0.7 mm de largo, 0.4 mm de diámetro, con numerosas costillas longitudinales y numerosas líneas perpendiculares (fig. 29).

Distribución: Chiapas (Planicie Costera del Pacífico, Montañas del Norte, Depresión Central y Planicie Central).

Altitud: 0 a 1000 m.s.n.m. (fig. 28).

Fenología: con flores y frutos en octubre y sólo con flores en agosto.

Hábitat: dulceaçuícola de lugares poco profundos como charcas y estanques.



Fig. 29. *Heteranthera limosa* (Sw.) Will. A) lámina foliar. B) lámina de la espata inferior. C) lámina de la espata superior. D) flor mostrando los lóbulos, estambres heterodínamos y estigmas fimbriados (Modificado de Correll y Correll, 1972).

Material revisado: Mpio. Arriaga, 2 km SE of Arriaga, 27-8-1974, *D. Breedlove 36850* (ENCB); Mpio. Nuevo Solistahuacán, Eastern side of pueblo Nuevo Solistahuacán, 26-10-1971, *D. Breedlove y R. F. Thorne 21347* (DUKE, CHAPA, ENCB); Mpio. Ocozocauatla de Espinoza, 1 km north of Ocozocauatla, 21-10-1971, *D. Breedlove 21084* (ENCB); Mpio. San Cristóbal, 9 miles southeast of San Cristóbal las Casas on Mexican Highway 190, 17-10-1965, *D. Breedlove y P. Raven 13420* (ENCB).

Heteranthera reniformis Ruz López & Pavón, Fl. Peruv. 1:43 (1798).

Hojas: láminas depresso ovadas (2:3), 2-3 cm de largo, 3-5 cm de ancho, ápice obtuso, base reniforme; pecíolo 12-16 cm de largo, 2-4 mm de ancho. **Inflorescencia:** 4-5 flores, pediceladas; pedúnculos 1.4-2.5 cm de largo, 1-4 mm de ancho; pedicelos 8 mm de largo, 2 mm de ancho, cubierto por diminutas glándulas; espata inferior, lámina depresso ovada (2:3), 1.5-2.8 cm de largo, 2-5 cm de ancho, espata superior, lámina ovada (2:1), 2.8 cm de largo, 1.0 cm de ancho. **Flores:** blancas, perianto 1.2-1.4 cm de largo, glandulífero; lóbulos 6, los externos 4.4-4.6 mm de largo, 1-1.6 mm de ancho, los internos 4.4-4.6 mm de largo, 0.5-0.8 mm de ancho; filamentos 1-2 mm de largo, 0.1-0.2 mm de diámetro, lineares, acanalados longitudinalmente y cubiertos con diminutas pápulas; anteras ligeramente sagitadas, 0.5-3.5 mm de largo, 0.4-1.5 mm de ancho; estilo 6 mm de largo, 0.3 mm de diámetro. ***Semillas:** 0.5-0.9 mm de largo, 0.3-0.5 mm de diámetro, con costillas longitudinales (fig. 30).

* Estructura no observada, datos tomados de Horn (1987).

Distribución: Chiapas (Planicie Costera del Pacífico).

Altitud: a nivel del mar (fig. 28).

Fenología: con flores en enero y octubre.

Hábitat: dulceacuícola de charcas.

Material revisado: Mpio. Huehuetán, Islamapa, 27- 1-1948, *E. Matuda 17981* (MEXU); Mpio. Huixtla, 6-8 km northeast of Huixtla along road to Motozintla, 6-10-1972, *D. Breedlove 28503* (ENCB, MEXU).

Pontederia L.

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes. **Duración:** perennes. **Hojas:** erectas, emergentes; lámina ovada, ápice agudo, base sagitada, pecíolos no inflados, vainas envolventes pigmentadas. **Inflorescencia:** espiga con numerosas flores; espatas 2, la inferior, peciolada, lámina ovada a lanceolada, parecida a una hoja, la superior envolvente, mucronada. **Flores:** lilas, sésiles, en grupos de 3-5; perianto con 6 lóbulos, uno de los 3 externos algunas veces maculado, con 2 manchas amarillentas cubiertas de diminutos pelos y glándulas; estambres 6, 3 exertos, 3 incluidos, cubiertos de numerosas glándulas y pelos; filamentos heterodínamos; anteras homomorfas; estigma fimbriado y cubierto de glándulas, 3 lobado y cada lóbulo

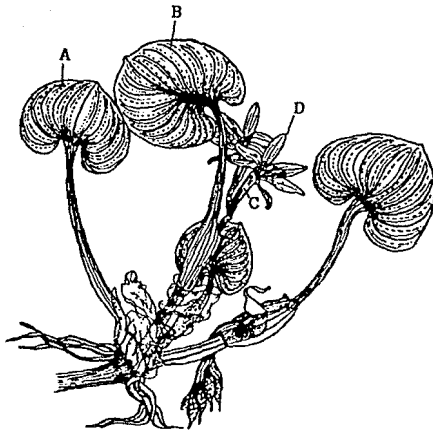


Fig. 30. *Heteranthera reniformis* Ruiz López & Pavón. A) lámina foliar. B) lámina de la espata inferior. C) lámina de la espata superior. D) flor sésil (Modificado de Correll y Correll, 1972).

bifurcado. **Frutos:** utrículos cubiertos de glándulas, estrecha a ampliamente elipsoides, acostillado longitudinalmente, costillas de bordes enteros a sinuado dentados. **Semillas:** lanceoloides a ampliamente ovoides, algunas veces con diminutas costillas longitudinales, estilo persistente.

Distribución: restringida a América, México (Camp., Chis., Col., Gro., Oax., Q.R., Tab. y Ver.).

El género *Pontederia* cuenta con 5 especies, 1 especie para el SE y SO de los E.U.A. y Chiapas, 2 para México y, 3 para Guatemala y Panamá.

Referencias: Correll y Correll (1972), Godfrey y Wooten (1979), Horn (1987), Standley y Steyermark (1958) y Woodson y Schery (1943).

Pontederia sagittata C. Presl, Reliq. Haenk. 1:116 (1827).

Hojas: lámina ovada (2:1-3:2), 12-35 cm de largo, 7-17 cm de ancho, ápice agudo, base sagitada; pecíolo no inflado, 48.5-100 cm de largo, 0.5-1.3 cm de diámetro. **Inflorescencia:** espiga 3-10 cm de largo, 1.2-2.3 cm de diámetro, espata inferior peciolada, lámina ovada (2:1) a lanceolada (3:1), 8-14 cm de largo, 5-8 cm de ancho, lámina de la espata superior oblanceolada (3:1), 5-8.2 cm de largo, 0.9-2.9 cm de ancho, ápice obtuso, ligeramente mucronado. **Flores:** perianto 0.74-1.2 cm de largo, 1.3-2.1 mm de ancho; lóbulos 6, diferentes, los internos 2.9-5 mm de largo, 1.4-2.4 mm de ancho, los externos 2.9 mm de largo, 1-1.6 mm de ancho; filamentos exsertos 5.4-6.7 mm de largo, los incluidos 1-2 mm de largo, cubiertos de numerosas glándulas y pelos; anteras homomorfas, 0.5-1 mm de largo, 0.3-0.6 mm de ancho; pistilo 0.19-1.1 cm de largo, 0.5-9 mm de ancho; estilo 0.6-5.2 mm de largo, persistente. **Fruto:** estrechamente elipsoide (3:1) a ampliamente elipsoide (6:5), 4.8-7.2 mm de largo, 1.7-5.5 mm de diámetro, 5-6 costillas longitudinales de bordes enteros a sinuado dentados, al menos 1 de estos dientes más pronunciado ubicado en la parte media, pubescente y con diminutas glándulas. **Semillas:** estrechamente lanceoloides (6:1) a ampliamente ovoides (6:5), 2-3.4 mm de largo, 0.7-1.7 mm de diámetro, algunas veces con dos costillas longitudinales (fig. 31).

Distribución: México (Camp., Gro., Oax., Q.R., Tab., Ver. y Yuc.), Chiapas (Planicie Costera del Pacífico, Depresión Central, Planicie Costera del Golfo y Montañas del Este).

Altitud: 0 a 1000 m.s.n.m. (fig. 28).

Fenología: con flor casi todo el año, frutos en enero, febrero y junio.

Hábitat: duleacuícola de sabanas inundables, pantanos, arroyos y, bordes de lago y lagunas.

Material revisado: Mpio. Cintalapa, Arroyo Claro, a 33 Km de Cintalapa, en los límites con Oaxaca, 18-6-1965, *F. Lachica*, y *F. Sánchez Fal-1772* (ENCB, MEXU); Mpio. Las Margaritas, on the western side of Laguna Miramar east of San Quintín, 11-2-1973, *D. Breedlove 33134* (ENCB); Mpio. Ocosingo, A 1 km al S de Naja, camino a Monte Líbano, 3-2-1986, *E. Martínez S. 17401* (MEXU); Ciudad Hidalgo, fields

along rout 225, ca. 1 mile north of Suchiate, 20- 7-1960, *R. Merrill 3430* (MICH, NY, US); Mpio. Ocosingo, Laguna Miramar, volando en avioneta, a 25 min. de Comitán, 23-10-1984, *P. Ramírez 95* (MEXU); Laguna el Pato, cerca del Poblado Pico de Oro (Nuevo Zamora), Marquez de Comillas, 19-10-1985, *P. Ramírez 152* (MEXU); Rfo, en el camino entre Lago Lacanjá y Lacanjá-Chansayab, 26-10-1985, *P. Ramírez 197* (MEXU); El Huiral, aprox. 20 km del cruceo Chancalá, enfrente al Ejido Cana, 9-6-1986, *P. Ramírez 309* (MEXU); Mpio. Ocozocuautila de Espinosa, Near a small spring 13-15 Km south of Ocozocuautila along road Villa Flores, 4- 1-1972, *D. Breedlove 23459* (MO, ENCB).

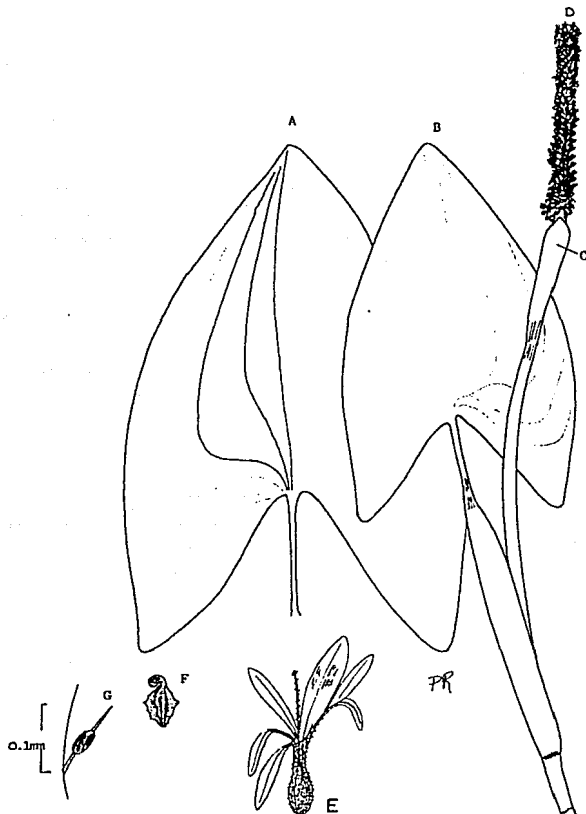


Fig. 31. *Pontederia sagittata* C. Presl. A) lámina de la hoja. B) lámina de la espata inferior. C) lámina de la espata superior. D) inflorescencia. E) flor mostrando los 6 lóbulos. F) Utrículo mostrando las costillas longitudinales. G) pelo con una glándula en su parte media.

POTAMOGETONACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas sumergidas y de hojas flotantes. **Duración:** perennes o anuales. **Sexo:** hermafroditas. **Tallos:** dimórficos. **Hojas:** sumergidas y/o flotantes, alternas o subopuestas, sésiles o pecioladas, lanceoladas o elípticas, enteras o dentadas, una a varias nervaduras, estipuladas o exstipuladas, frecuentemente liguladas. **Inflorescencia:** axilar o terminal. **Flores:** perfectas, numerosas, alternas; perianto tepaloide; estambres 4; anteras sésiles, biloculares; carpelos 4 a 16, libres, estigma sésil. **Fruto:** drupáceo, semilla solitaria, sin endospermo, embrión curvado. **Distribución:** Cosmopolita, en las regiones templadas, subtropicales y tropicales de todo el mundo y de México.

La familia Potamogetonaceae se caracteriza porque la vaina de la hoja se encuentra más o menos libre y se asemeja a un apéndice estipular, la flor está sostenida por un pedúnculo corto que no se alarga después de la polinización. Formación del endospermo tipo helobial.

La familia Potamogetonaceae esta formada por dos géneros y más de 100 especies, en América sólo se distribuye el género *Potamogeton*.

Referencias: Haynes (1978), Haynes (1985), Haynes y Holm-Nielsen (1986) y Novelo y Lot (en prensa-c).

Potamogeton L.

Tallos: delgados, dimórficos, los inferiores rizomatosos, con varias raíces por nudo; los superiores, simples, erectos, rollizos, foliáceos, ramificados o no, a veces con glándulas en los nudos. **Hojas:** sumergidas y/o flotantes, alternas o subopuestas, sésiles o pecioladas, lanceoladas o elípticas, estipuladas o exstipuladas, frecuentemente liguladas. **Inflorescencia:** axilar o terminal, espigas pedunculadas. **Flores:** perfectas, numerosas, alternas; perianto tepaloide de 4 segmentos, obtriangulares, libres; estambres 4, libres; anteras sésiles, biloculares; carpelos 4, libres, uniloculares con un solo óvulo, más o menos péndulo, estigma sésil.

El género *Potamogeton* cuenta con 100 especies, 16 especies para el SE y SO de los E.U.A., 7 para México, 3 para Chiapas, 5 para Guatemala y una para Panamá (tabla 7).

Referencias: Correll y Correll (1972), Dalghren *et al.* (1985), Godfrey y Wooten (1979), Haynes (1978), Haynes (1985), Haynes y Holm-Nielsen (1986), Lot *et al.* (1986), Novelo y Lot (en prensa-c), Standley y Steyermark (1958), Tomlinson (1982) y Woodson y Schery (1943).

Tabla 7. Comparación del número de géneros y especies de la familia Potamogetonaceae en algunos lugares del continente Americano.

SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)	SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)	MEXICO (Lot et al., 1986)
<i>Potamogeton amplifolius</i> Tuckerm. <i>P. berchtoldii</i> Fieb. <i>P. chytocarpus</i> Fern. <i>P. crispus</i> L. <i>P. diversifolius</i> Raf. <i>P. filiformis</i> Pers. <i>P. foliosus</i> Raf. <i>P. gramineus</i> L. <i>P. illinoensis</i> Morong <i>P. latifolius</i> (Robbins) Morong <i>P. natans</i> L. <i>P. nodosus</i> Poir. <i>P. pectinatus</i> L. <i>P. pulcher</i> Tuckerm. <i>P. pusillus</i> L.	<i>Potamogeton crispus</i> L. <i>P. diversifolius</i> Raf. <i>P. foliosus</i> Raf. <i>P. illinoensis</i> Morong <i>P. nodosus</i> Poir. <i>P. pectinatus</i> L. <i>P. pulcher</i> Tuckerm. <i>P. perfolianus</i> L. <i>P. pusillus</i> L.	<i>Potamogeton crispus</i> L. <i>P. diversifolius</i> Raf. <i>P. foliosus</i> Raf. <i>P. illinoensis</i> Morong <i>P. natans</i> L. <i>P. nodosus</i> Poir. <i>P. pectinatus</i> L. <i>P. praelongus</i> Wulfen <i>P. pusillus</i> L.
Géneros 1; especies 15	Géneros 1; especies 9	Géneros 1; especies 9
CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)	GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)	PANAMA (Woodson y Schery, 1943)
<i>Potamogeton illinoensis</i> Morong <i>P. nodosus</i> Poir. <i>P. pusillus</i> L.	<i>Potamogeton foliosus</i> Raf. <i>P. illinoensis</i> Morong <i>P. pectinatus</i> L. <i>P. perfolianus</i> L. <i>P. pusillus</i> L.	<i>Potamogeton illinoensis</i> Morong
Géneros 1; especies 3	Géneros 1; especies 5	Géneros 1; especies 1

Clave de especies

1. Hojas únicamente sumergidas, sésiles; láminas lineares; frutos de 1.9-2.3 mm de largo
..... *P. pusillus*
1. Hojas sumergidas y flotantes, pecioladas o subsésiles; láminas lanceoladas a elípticas; frutos de más de 2.5 mm de largo
 2. Pecíolos hasta de 14 cm de largo; láminas con 8-12 nervaduras; frutos moreno-rojizos, lomo dorsal crestado
..... *P. nodosus*
 2. Pecíolos hasta de 1 cm de largo; láminas con 6-15 nervaduras; frutos verde olivo a oscuro, lomo dorsal redondeado
..... *P. illinoensis*

Potamogeton illinoensis Morong, in Bot. Gaz. 5:50 (1880).

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas sumergidas. **Tallos:** el superior ligeramente comprimido, 0.6-3 cm de diámetro, engrosándose en los verticilos superiores. **Hojas:** sumergidas y flotantes, las sumergidas alternas, pecioladas a subsésiles, de color verde claro, brillantes; láminas lanceoladas a elípticas, 4.7-16.5 cm de largo, 0.8-3 cm de ancho, delgadas a ligeramente coriáceas, pelúcidas, margen entero, ápice agudo a obtuso, mucronado, base ahusada, nervaduras 6-15; pecíolos hasta de 1 cm de largo; estípulas envolviendo al tallo, libres, lanceoladas (3:1), 1-5.5 cm de largo, 0.6-1.1 cm de ancho, superficie externa con dos costillas prominentes, ápice agudo a obtuso; hojas flotantes opuestas a subopuestas, pecioladas, estipuladas; láminas verde claro, brillantes, elípticas (2:1) a ampliamente elípticas (6:5), 3.4-7 cm de largo, 1.5-3 cm de ancho, margen entero, ápice agudo a obtuso mucronado, base cuneada, nervaduras 7-15; pecíolo 0.7-2 cm de largo; estípulas lanceoladas (3:1), 2.5 cm de largo. **Inflorescencia:** axilar, espiga compacta, cilíndrica, 2-4.5 cm de largo, 1.4-3 mm de diámetro, 8-12 verticilos florales; pedúnculo rollizo, 2-9 cm de largo, 1.4-3 mm de diámetro, engrosándose en la fructificación. **Flores:** tépalos obtriangulares, 1.5-2.8 mm de largo, 1-2.8 mm de ancho; anteras 1-2 mm de largo, 1.5 mm de ancho; carpelos libres, ligeramente reniformes, 1-1.9 mm de largo. **Frutos:** verde olivo a oscuro o moreno claro, obovoides, 3-3.5 mm de largo, 2.3-2.7 mm de ancho; rostelo subapical, recto 0.5 mm de largo, lomo dorsal redondeado (fig. 32).

Distribución: Planicie Central, Serranías del este.

Altitud: 800 a 2500 m.s.n.m. (fig. 33).

Fenología: con flor y fruto en abril y octubre.

Hábitat: dulceacuícola de represas, estanques y lagunetas.

Material revisado: Mpio. La Trinitaria, Lagos de Montebello, a orillas de la brecha hacia Tzisco, 13-12-1987, *P. Ramírez 461* (MEXU); Laguneta Yalmul cerca del poblado Ojo de Agua en Lagos de Montebello, 15-12-1987, *P. Ramírez 471* (MEXU); Mpio. San Cristóbal de Las Casas, valley east of Las Casas, 20-4-1945, *Alexander 1183*



Fig. 32. *Potamogeton illinoensis* Morong. A, inflorescencia, (a) tépalos. B, estípulas lanceoladas. (Modificado de Correll y Correll, 1972)

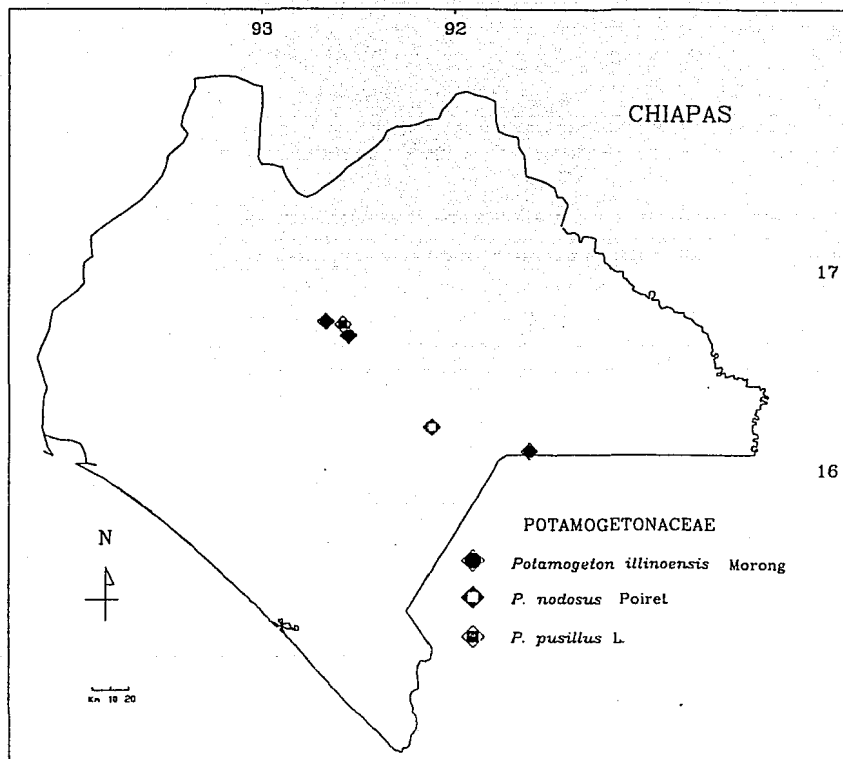


Fig. 33. Distribución de la familia Potamogetonaceae en el estado de Chiapas.

(MICH, NY); Bank of reservoir near Rancho Nuevo; along road to Huistán one kilometer northeast of Mexican Highway 190, 25-1-1965, *D. Breedlove* y *P. Raven 8313* (US); at west edge of San Cristóbal las Casas, 25- 1-1965, *D. Breedlove* y *P. Raven 8325* (BM); 9 miles southeast of San Cristóbal las Casas on Mexican Highway 190, 17-10-1965, *D. Breedlove* y *P. Raven 13422* (BM, MICH, US); Creebank in San Cristóbal las Casas, 26- 3-1966, *Laughlin 505* (CAS); represa a la orilla de las carretera afuera del poblado de San Cristóbal de las Casas, 14-12-1987, *P. Ramírez 463* (MEXU).

Potamogeton nodosus Poiret, in Lam. Encycl. Suppl. 4:535 (1816).

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas sumergidas y/o con hojas flotantes. **Tallos:** el superior algo comprimido, 2-2.6 mm de diámetro. **Hojas:** las sumergidas alternas, pecioladas, láminas verde oscuro, estrechamente elípticas, delgadas, 6-12 cm de largo, 7-8 cm de ancho, margen entero, ápice agudo, base ahusada, nervaduras 8-12; pecíolo 13-14 cm de largo; las hojas flotantes alternas, pecioladas, estipuladas, láminas verde brillante, elípticas, coriáceas, 6-10.5 cm de largo, 2.2-3 cm de ancho, margen entero, ápice agudo, base cuneada, nervaduras 10-16, pecíolo 2-6 cm de largo, 1-2.7 mm de diámetro; estípulas libres, lanceoladas (3:1), 3.2-5.5 cm de largo, 1.2 cm de ancho, fibrosas, frecuentemente quedando como fibras. **Inflorescencia:** terminal, espiga con numerosas flores, 2.6 cm de largo, 5 mm de diámetro; pedúnculo engrosado, 3.9 cm de largo, 2.7 mm de diámetro. **Flores:** perianto 1.2 mm de largo, 2.7 mm de diámetro; tépalos cóncavos 1.3 mm de largo, 1.8 mm de ancho; estambres 4, adnados al perianto en la base; anteras sésiles, 1.4 mm de largo, 0.9 mm de ancho; carpelos 4, libres, 1.6 mm de largo, 0.4 mm de ancho (fig. 34). **Frutos:** moreno-rojizos, 3 mm de largo, 2.5 mm de ancho, lomo dorsal crestado.

Distribución: Planicie Central de Chiapas.

Altitud: 1700 m.s.n.m. (fig. 33).

Fenología: con flor en diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de ríos y estanques.

Material revisado: Mpio. Comitán, Small stream at edge of Comitán, 17- 2-1973, *D. Breedlove 33388* (MEXU); Mpio. La Trinitaria, carretera a los Lagos de Montebello, 5 km Nw de Comitán, 19-12-1979, *M. González 283* (CHAPA, MO).

Potamogeton pusillus L. Sp. Pl. 127 (1753).

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas sumergidas. **Tallos:** el superior 0.4-0.5 mm de diámetro, muy ramificado en los verticilos superiores. **Hojas:** alternas, sésiles; láminas lineares, delgadas, 4-5 cm de largo, 1.3-1.6 cm de ancho, margen entero, ápice agudo u obtuso, frecuentemente mucronulado, nervaduras 3; estípulas envolviendo al tallo, con los márgenes sobreponiéndose, 5-7 mm de largo, delgadas.

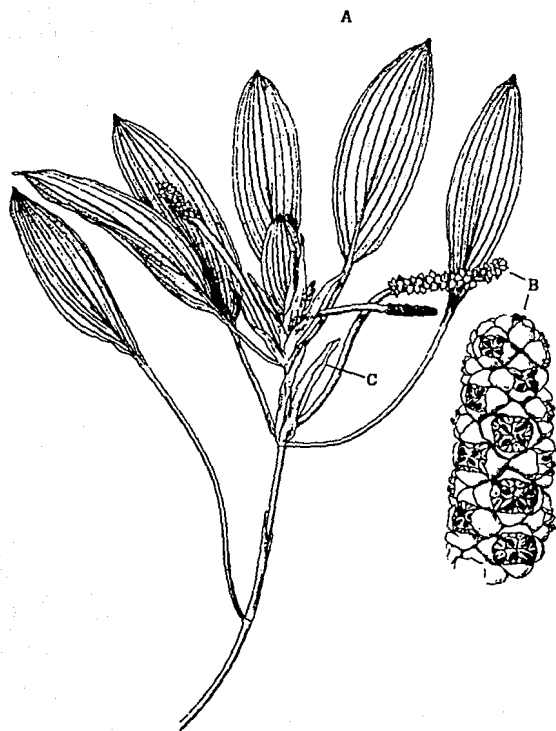


Fig. 34. *Potamogeton nodosus* Poiret. A) lámina foliar elíptica. B) inflorescencia. C) etípula lanceolada (Modificado de Correll y Correll, 1972).

Inflorescencia: terminal, espiga cilíndrica de 4-6 mm de largo, 2-2.5 mm de diámetro; pedúnculo cilíndrico, de 1-3 mm de largo, 0.4-4.5 mm de diámetro. **Flores:** tépalos obtriangulares a obovatos, 1.2-1.6 mm de largo, 0.9-1.2 mm de ancho; anteras 0.8-0.9 mm de largo; carpelos 4, reniformes, de 0.5 mm de largo. **Frutos:** verde olivo, ovoides, 1.9-2.3 mm de largo, 1.5-1.9 mm de ancho, roseto subapical, recto, 0.3-0.5 mm de largo, lomo dorsal redondeado, 0.3-0.5 mm de ancho (fig. 35).

Distribución: Planicie Central de Chiapas.

Altitud: 2000 m.s.n.m. (fig. 34).

Fenología: con flor y fruto en abril.

Hábitat: dulceacuícola de arroyos y estanques.

Material revisado: Mpio. San Cristóbal de Las Casas, South of Las Casas, 20-4-1945, *Alexander 1192* (CAS, MEXU, MICH, NY).

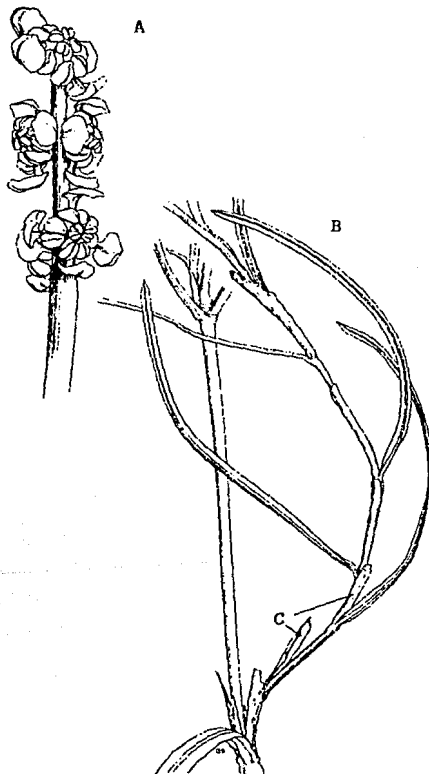


Fig. 35. *Potamogeton pusillus* L. A) inflorescencia. B) lámina foliar. C) vainas estipulares (Modificado de Correll y Correll, 1972).

RUPPIACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas sumergidas. **Duración:** anuales o perennes. **Sexo:** hermafroditas. **Tallos:** teretes, ramificados o sin ramificar, los subterráneos rizomatosos monopodiales, los aéreos simpodiales. **Hojas:** sumergidas, alternas, sésiles; lámina linear, margen ligeramente dentado hacia el ápice, ápice acuminado, base truncada envolvente; vaina estipular adnada, auriculada, envolvente. **Inflorescencia:** en flor espiga envuelta por la vaina estipular, en fruto una umbela pedunculada. **Flores:** imperfectas, sésiles o pedunculadas; perianto ausente; estambres 2, anteras sésiles, versátiles, biloculares; carpelos 3, separados, infundibuliformes. **Frutos:** asimétricos, dorsalmente redondeados o ligeramente crestado, rostelo lateral pequeño.

Distribución: Cosmopolitas, de amplia distribución en México.

La familia Ruppiaceae es monotípica con cerca de 10 especies, al parecer sólo una especie se distribuye del SE y SO de los E.U.A. hasta Panamá (tabla 8).

La familia se caracteriza por que la vaina estipular se encuentra adnada a la hoja y sólo presentan un primordio de diferenciación de tépalos. Formación del endospermo tipo helobial.

Referencias: Cook (1974), Correll y Correll (1972), Dalghren *et al.* (1985), Godfrey y Wooten (1979), Lot *et al.* (1986), Poluszny y Satter (1974), Setchell (1946), Standley y Steyermark (1958), Tomlinson (1982) y Woodson y Schery (1943).

Ruppia L.

Con las mismas características de la familia.

Ruppia maritima L. Sp. Pl. 127 (1753).

Tallos: subterráneos muy largos y delgados, 0.1-0.6 mm de diámetro. **Hojas:** lámina linear (12:1), 4.6-8.7 cm de largo, 0.4-0.9 mm de ancho; vaina estipular 7.8-8.3 mm de largo, 1-2 mm de diámetro. **Inflorescencia:** umbela con 4-5 flores; pedúnculo en flor 2.6 mm de largo, 0.4 mm de diámetro, en fruto 2.2-4.9 cm de largo, 0.4-0.6 mm de diámetro; pedicelos inexistentes en flor y en fruto 4.1-8.6 mm de largo, 0.1-0.4 mm de diámetro. **Flores:** anteras sésiles, 1 mm de largo, 0.7 mm de ancho; carpelos 3, separados, infundibuliformes, 0.6 mm de largo, 0.29 mm de diámetro. ***Frutos:** 1.8-2 mm de largo, 0.7-1.5 mm de diámetro, crestado, rostelo 0.6-1 mm de largo (fig. 36).

* Estructura no observada, datos tomados de Haynes y Holm-Nielsen (1986).

Distribución: Chiapas (Montañas del Este y Planicie Costera del Pacífico).

Altitud: 0 a 260 m.s.n.m. (fig. 37).

Fenología: vegetativa en octubre y diciembre, con flores en junio.

Tabla 8. Comparación del número de géneros y especies de la familia Ruppiales en algunos lugares del continente Americano.

SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correll y Correll, 1972)	SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)	MEXICO (Lot et al., 1986)
<i>Ruppia maritima</i> L.	<i>Ruppia maritima</i> L.	<i>Ruppia maritima</i> L.
Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1
CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)	GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)	PANAMA (Woodson y Schery, 1943)
<i>Ruppia maritima</i> L.	<i>Ruppia maritima</i> L.	<i>Ruppia maritima</i> L.
Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1	Géneros 1; especies 1

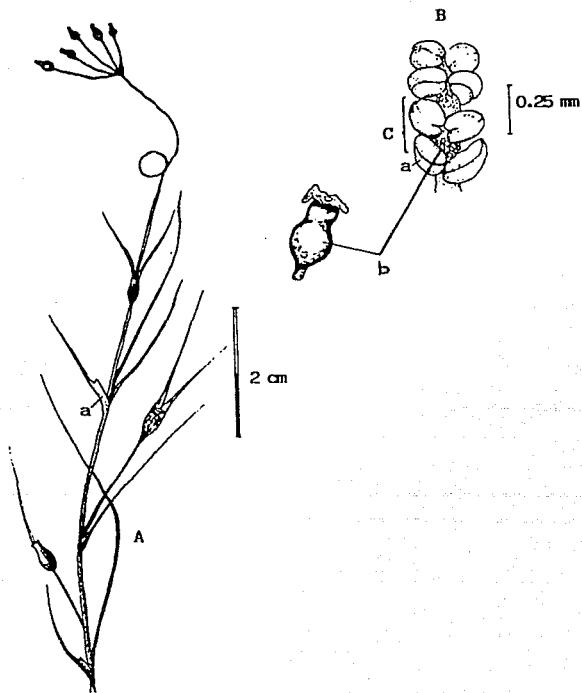


Fig. 36. *Ruppia maritima* L. A, lámina foliar lineal o acicular, (a) vaina estipular adnada a la lámina. B, inflorescencia. C, flor desnuda, (a) estambre, (b) carpelo. (Modificado de Lot, 1968).

Hábitat: salobre de lagunas costeras o lagos alcalinos.

Material revisado: Mpio. Acapetagua, Las Garzas, 4- 6-1938, *E. Matuda* 2725 (MEXU); Laguna Teculapa, 19-12-1987, *P. Ramírez* 496 (MEXU). Mpio. Ocosingo, Laguna Miramar, volando en avioneta, a 25 min. de Comitán, 23-10-1984, *P. Ramírez* 100 (MEXU).

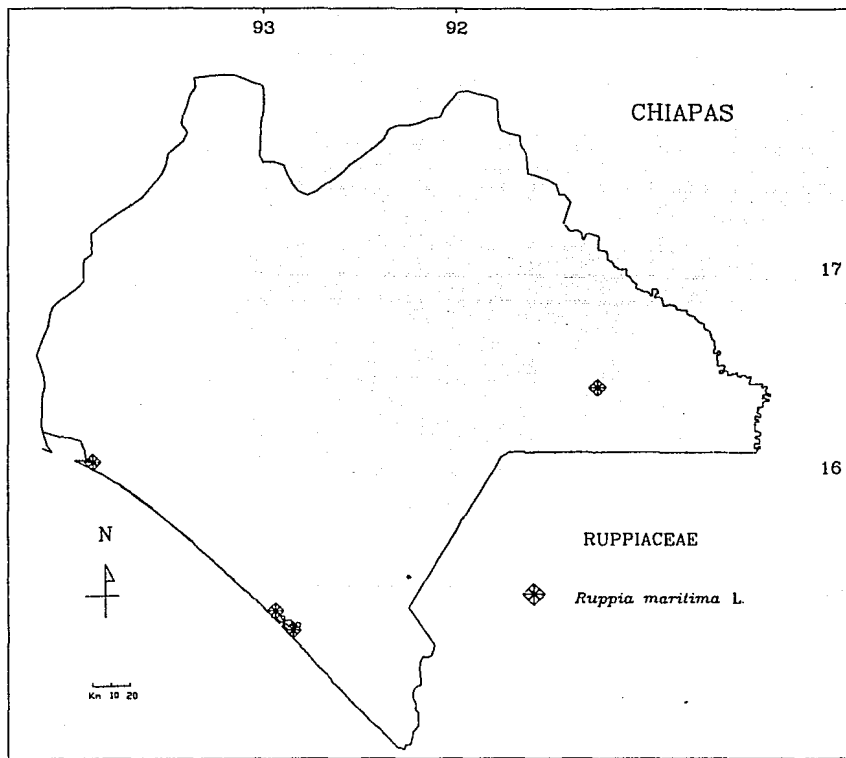


Fig. 37. Distribución de la familia Ruppiaceae en el estado de Chiapas.

TYPHACEAE

Forma de vida: Hidrófitas enraizadas emergentes. **Duración:** anuales. **Sexo:** monoicas. **Tallos:** rizomatosos o estoloníferos. **Hojas:** erectas, lineares, plano a triangular convexas, ápice acuminado, base envainante; vaina de la hoja ahusada a auriculada, envolvente, superficie interna con o sin numerosas glándulas o células mucilaginosas hacia el extremo superior, pigmentadas. **Inflorescencia:** espiciforme, la estaminada terminal, la pistilada abajo de la estaminada, separadas o no entre sí. **Flores:** unisexuales con o sin perianto modificado; la estaminadas sin perianto, estambres 3, filamentos unidos, con o sin brácteas, anteras biloculadas; las pistiladas con perianto modificado en forma de pelos o cerdas; con o sin brácteas; ginóforo con estigma linear o petaloide; flor abortiva con estigma persistente, mucronado. **Frutos:** cápsulas elipsoides, fusiformes, con estipe. **Semillas:** cuneiformes, truncadas y mucronadas.

Distribución: cosmopolita y de amplia distribución en México.

La familia Typhaceae se caracteriza por su larga y vistosa inflorescencia. La flores representan uno de los estados más avanzados de reducción y modificación del perianto. También se caracteriza por la presencia de un ginóforo carpelar formado por un sólo lóculo con un óvulo apical simple anátropo, formación del endospermo Tipo helobial.

La familia Typhaceae es monotípica y está compuesta 15 especies, 4 en el SE y SO de los E.U.A., 2 en México y Guatemala y una en Panamá (tabla 9).

Referencias: Correll y Correll (1972), Dalghren *et al.* (1985), Godfrey y Wooten (1979), Lot *et al.*, Heywood (1978), Hotckiss y Dozier (1949), Smith (1967), Standley y Steyermark (1958) y Woodson y Schery (1943).

Typha L.

Con las mismas características de la familia, dos especies para el estado de Chiapas.

Clave de especies

1. Flor pistilada sin brácteas; espiga estaminada y pistilada no separada
..... *T. latifolia*
1. Flor pistilada con brácteas; espiga estaminada y pistilada separada
..... *T. domingensis*

Tabla 9. Comparación del número de géneros y especies de la familia Typhaceae en algunos lugares del continente Americano.

<p>SUROESTE DE LOS E.U.A. (Correl y Correl, 1972)</p>	<p>SURESTE DE LOS E.U.A. (Godfrey y Wooten, 1979)</p>	<p>MEXICO (Lot et al., 1986)</p>
<p><i>Typha angustifolia</i> L. <i>T. domingensis</i> Pers. <i>T. latifolia</i> L.</p>	<p><i>Typha angustifolia</i> L. <i>T. domingensis</i> L. <i>T. x glauca</i> Godron.</p>	<p><i>Typha domingensis</i> Presl <i>T. latifolia</i> L.</p>
<p>Géneros 1; especies 3</p>	<p>Géneros 1; especies 3</p>	<p>Géneros 1; especies 2</p>
<p>CHIAPAS (Ramírez-García, P., 1991)</p>	<p>GUATEMALA (Standley y Steyermark, 1958)</p>	<p>PANAMA (Woodson y Schery, 1943)</p>
<p><i>Typha domingensis</i> Pers. <i>T. latifolia</i> L.</p>	<p><i>Typha domingensis</i> Pers. <i>T. latifolia</i> L.</p>	<p><i>Typha angustifolia</i> L.</p>
<p>Géneros 1; especies 2</p>	<p>Géneros 1; especies 2</p>	<p>Géneros 1; especies 1</p>

Typha domingensis Pers., Syn Pl. 2:532 (1807).

Hojas: láminas 1-2.3 m de largo, 0.7-1.5 cm de ancho; vaina de la hoja auriculada, 2-5 cm de diámetro, superficie interna con numerosas células o glándulas mucilaginosas, pigmentadas. **Inflorescencia:** la espiga estaminada 24-34 cm de largo, 0.7-1.4 cm de diámetro; la pistilada 15.5-35 cm de largo, 0.7-1.2 cm de diámetro, con una separación entre espigas de 0.6-2.2 cm. **Flores:** las estaminadas sin pelos; brácteas numerosas, lineares, 3.1 mm de largo, 0.04 mm de diámetro, ápice redondeado; filamentos 0.6-0.9 mm de largo, 0.05 mm de diámetro, anteras 2.2-3.3 mm de largo, 0.2-0.3 mm de ancho, ápice redondeado y pigmentado; las pistiladas con pelos o cerdas, 1.9-7.8 mm de largo, 0.01-0.02 mm de diámetro; brácteas lineares, 1.6-6.2 mm de largo, 0.02-0.05 mm de ancho, ápice petaloide, 0.1-0.2 mm de ancho, entero o lacinado, estipe de 1.3-3.3 mm de largo, ovario de 0.3-1 mm de largo, 0.1-0.4 mm de diámetro, estigma linear de 0.6 mm de largo, ligeramente ensanchado en el ápice, de 0.2-0.3 mm de ancho; flor abortiva con un estipe de 1-6.5 mm de largo, 0.05 mm de ancho, ovario de 0.7-1.3 mm de largo, 0.5-0.7 mm de diámetro. **Frutos:** cápsulas elipsoides, 1.4 mm de largo, 0.4 mm de diámetro, con un estipe. **Semillas:** cuneiformes, 1.2 mm de largo, 0.3 mm de diámetro, zona micropilar truncada, con una papila o mucrón en el centro, varias costillas longitudinales, 3 evidentes en la parte ventral y varias más poco evidentes en el dorso (fig. 38).

Distribución: casi en todos los estados de la República, Chiapas (Planicie Costera del Pacífico, Planicie Central, Montañas del Este y Planicie Costera del Golfo de México).

Altitud: 0 a 2000 m.s.n.m. (fig. 39).

Fenología: vegetativa en octubre y con flores en febrero, abril y diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de sabanas inundables, humedales (pampas), represas, estanques, charcas, remansos de ríos y potreros inundados.

Material revisado: Mpio. La Trinitaria, Wooded creek bank 20 miles south of La Trinitaria along Mexican Highway #190, 25- 4-1965, *D. Breedlove 9811* (ENCB); Mpio. San Cristóbal de las Casas, Cerro San Cristóbal in San Cristóbal de las Casas, 12- 2-1966, *R. Laughlin 85* (ENCB); Mpio. Pijijiapan, a 100 m. de Playa Grande sobre la brecha Topon-Playa Grande, 23-12-1985, *P. Ramírez 257* (MEXU); Mpio. Acapetagua, A 10 minutos en lancha del Pueblo Río Arriba lugar conocido como Placeta de Penjamo, 25-12-1985, *P. Ramírez 292* (MEXU); Mpio. Palenque, Potrero o estanque de agua a la orilla de la carretera, Palenque-Hotel Nututum, 8-2-1986, *P. Ramírez 307* (MEXU).

Typha latifolia L. Sp. Pl. 971 (1753).

Hojas: láminas 1-1.86 cm de largo, 0.8-1.1 cm de ancho; vaina de la hoja ahusada a auriculada, 1.6-2.6 cm de diámetro, sin células mucilaginosas. **Inflorescencia:** espiga estaminada 12.5 cm de largo, 1.3 cm de diámetro, la pistilada 12-14 cm de largo, 1.8-2 cm de diámetro, sin separación entre las espigas. **Flores:** estaminadas sin pelos; filamentos 2.9-4.1 mm de largo, anteras 2.4 mm de largo, 0.2-0.3 mm de ancho; las pistiladas con pelos de 2.3 mm de largo, 0.02 mm de ancho, estipe 0.3-2.4 mm de largo, ovario 0.5-1.2 mm de largo, 0.2-0.5 mm de ancho, estilo 2.4-3.3 mm de largo, estigma petaloide 0.5-1 mm de largo por 0.2 mm de ancho; flor abortiva, estipe 0.7-1.2 mm de largo, ovario 0.6-0.8 mm de largo, 0.3 mm de ancho (fig. 39). **Frutos:** fusiformes.

Distribución: restringida, México (Ags., B.C.N., D.F., Edo. de Méx., Mich., Nay., N.L., Oax., Pue., Son., Tlax., Tamps. y Ver.), Chiapas (únicamente en la Planicie Central).

Altitud: arriba de los 1900 m.s.n.m. (fig. 38).

Fenología: con flores en julio y diciembre.

Hábitat: dulceacuícola de estanques y represas.

Material revisado: Mpio. Tenejapa, In the barrio of Banabil, paraje of Matsab, 7-7-1966, *Alush Shilom 1191* (ENCB); Mpio. Amatenango del Valle, At Amatenango del Valle, 7-7-1966, *D. Breedlove 14447* (ENCB); Mpio. San Cristóbal de Las Casa, represa a la orilla de la carretera afuera del poblado de San Cristóbal de las Casas, 14-12-1987, *P. Ramírez 466* (MEXU).

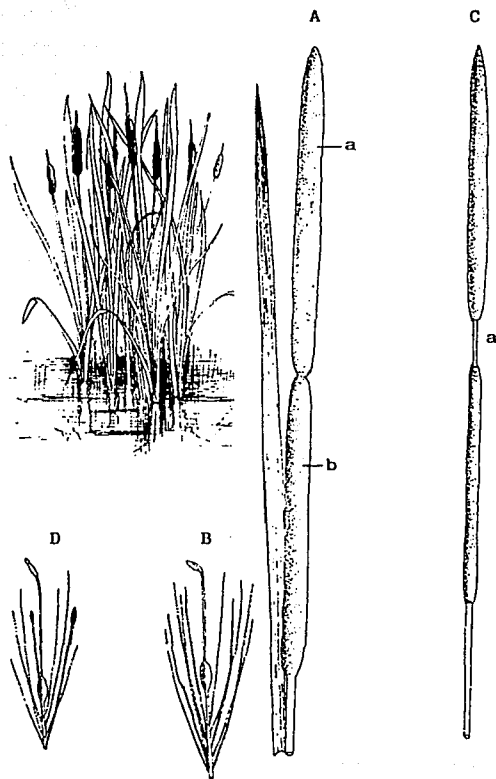


Fig. 38. *Typha latifolia* L. A, inflorescencia, (a) porción de flores estaminadas, (b) porción de flores pistiladas. B, flor pistilada mostrando el perianto modificado en pelos o cerdas, sin bractéolas. *Typha domingensis* Presl. C, inflorescencia, (a) separación entre espiga con flores pistiladas y espiga con flores estaminadas. D, flor pistilada con bractéolas. (Modificado de Fassett, 1969).

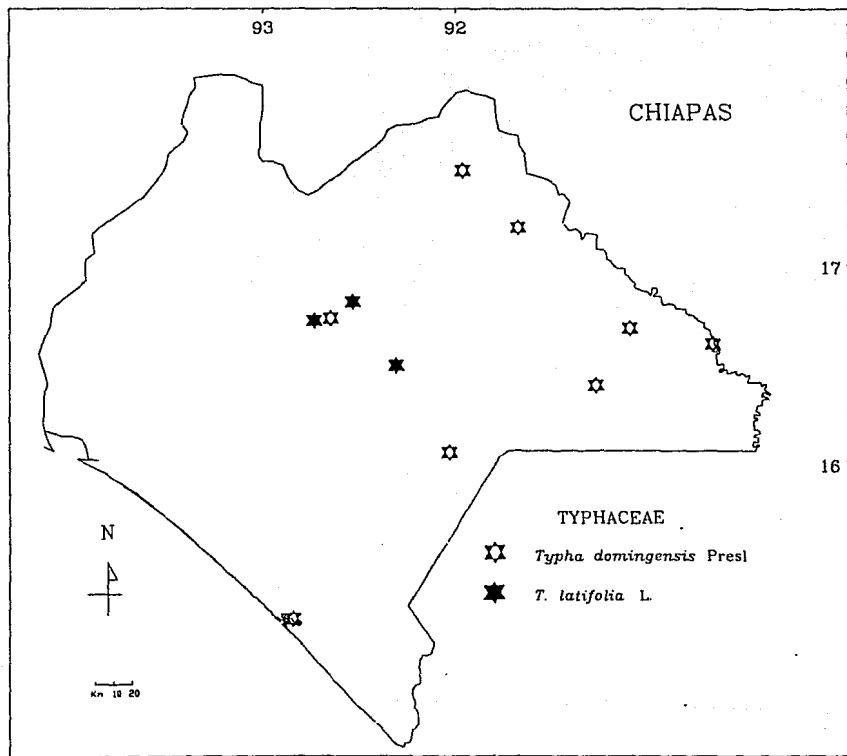


Fig. 39. Distribución de la familia Typhaceae en el estado de Chiapas.

DISCUSION

Es posible que el estado de Chiapas cuente con el mayor número de cuerpos de agua, en sus diferentes formas, de todos los estados de la República. Por esta razón en tan sólo algunos años de colectas intensivas de plantas acuáticas se ha logrado contar con una colección importante de ejemplares de hidrófitas.

La falta de vías de acceso apropiadas impidió algunas veces que se pudiera coleccionar en algunos cuerpos de agua. Sin embargo, en casi cada una de las regiones fisiográficas visitadas se encontraron grandes y variados ambientes acuáticos, donde la vegetación crece en forma abundante y diversa.

De acuerdo a Tomlinson (1982), algunas de las especies consideradas en el listado florístico de Chiapas (Breedlove, 1986), como las pertenecientes a la familia Butomaceae deberán considerarse, realmente, dentro de la familia Limncharitaceae. Algunas diferencias entre éstas dos familias como la presencia de un póro apical en la lámina de las hojas, la presencia de canales secretores, el perianto diferenciado en dos series, numerosos óvulos por carpelo, etc. en la familia Limncharitaceae las separa definitivamente de la familia Butomaceae. Si se analiza con detalle el listado florístico de Breedlove (1986), se podrá observar que después del presente trabajo se deberán hacer algunas correcciones al mismo. Si bien se mencionan casi todas las familias de monocotiledóneas acuáticas estrictas, por un lado se deberán actualizar algunos nombres genéricos incorrectos como el de *Lophocarpus* [= *Sagittaria*] y algunos epítetos específicos y, por otro lado, se deberá agregar el género *Potamogeton* y tres de sus especies, así como algunas otras especies en las familias Lemnaceae, Najadaceae y Pontederiaceae, para pasar de un total de 24 especies contenidas en 15 géneros y 8 familias a un total de 30 especies contenidas en 16 géneros y 9 familias de monocotiledóneas acuáticas estrictas.

Aunque la mayoría de los elementos florísticos considerados en este trabajo no tienen ninguna afinidad florística definida, es importante mencionar que el 26.6% de esta flórua es de afinidad caribeña.

Algunos de estos elementos florísticos son de distribución restringida y en México sólo se encuentran en Chiapas, *Spirodela intermedia*, *Hydrocleys parviflorus* y *Eichhornia heterosperma*. Algunas otras especies, menos restringidas, se localizan en dos o tres estados como *Wolffiella welwitschii* y *Echinodorus grandiflorus* (Chis. y Tab.) o *E. paniculatus* (Camp., Chis. y Ver.).

Sólo algunos elementos pueden ser definidos de afinidad boreal, como *Potamogeton pusillus* y *P. illinoensis* que, aunque son característicos de latitudes templadas fueron encontrados a elevadas altitudes (arriba de los 800 m.) en Chiapas.

De las familias de monocotiledóneas acuáticas estrictas para México, el estado de Chiapas cuenta con el 51.6% de los géneros y el 37% de las especies, lo que representa más de la tercera parte de la riqueza florística de estas familias en el país (tabla 10). Sólo el estado de Veracruz supera en diversidad de especies al de Chiapas, posiblemente por su mayor accesibilidad y por que se cuenta con una mayor colección de ejemplares de herbario, producto de un mayor número de años de colectas en ese estado.

Con respecto al suroeste y sureste de los E.U.A. (Correll y Correll, 1972; Godfrey y Wooten, 1979) el estado de Chiapas cuenta con el 48.4% de los géneros y el 29.4% de las especies, es evidente que la distancia y situación geográfica, marcan la clara diferencia en el porcentaje de especies. No así con Guatemala con quien guarda evidentes similitudes ya que cuenta con el 80% de los géneros y con el 75% de las especies.

En cuanto a la familia Alismataceae en Chiapas, se tiene un porcentaje pequeño de especies con respecto al mundo (7%), pero con respecto a México representa el 41% de todas las especies presentes, en general todas las especies pertenecientes a esta familia se distribuyen de manera homogénea y regular en el estado, desde el nivel del mar hasta los 1700 m de altitud, pero nunca rebasando la cota de los 2000 m.

La familia Lemnaceae cuenta en Chiapas, al igual que en Guatemala con 7 especies que representan el 20% de las de todo el mundo y con respecto a México representan el 43%; prácticamente se les puede encontrar en todo el estado en forma abundante durante todo el año, desde el nivel del mar hasta los 2000 m de altitud.

La familia Limnocharitaceae cuenta con el 66.6% de los géneros del mundo y con el 16.6% de todas las especies y, con respecto a México, cuenta con el 100% de los géneros y el 66.6% de las especies, que se distribuyen de manera restringida en el estado, encontrándose únicamente hacia las partes un poco altas de la Depresión Central, entre los 550 y 750 m de altitud.

La familia Mayacaceae que se localiza en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas (una especie), representa el 10% de las especies de todo el mundo, de distribución sumamente restringida y muy rara de localizar, sólo se cuenta con 5 colecciones para el país, 3 de las cuales pertenecen a la porción norte y noroeste del estado de Chiapas, de los 300 a los 2670 m de altitud.

La familia Najadaceae en Chiapas representa el 5% de las especies de todo el mundo y con respecto a México el 66.6%, se distribuye en forma homogénea en el estado, desde el nivel del mar hasta los 2400 m de altitud.

La familia Pontederiaceae en Chiapas posee el 37.5% de los géneros del mundo y el 15.6% de todas las especies, con respecto a México posee el 60% de los géneros y el 45.5% de las especies, se distribuye en forma amplia y abundante, principalmente, en las regiones bajas del estado, nunca arriba de la cota de los 1000 m.

La familia Potamogetonaceae en Chiapas representa al 3% de las especies de todo el mundo y con respecto a México representa el 42.8%; su distribución se restringe a la región de la Planicie Central, nunca por debajo de la cota de los 800 m de altitud.

La familia Ruppiaceae en Chiapas representa el 10% de todas las especies del mundo y se distribuye únicamente en la costa de Chiapas y en un lago de aguas alcalinas, del nivel del mar a los 260 m de latitud.

Por último las especies de la familia Typhaceae encontradas en Chiapas representan el 13.3% de todas las del mundo, se distribuyen ampliamente por todo el estado, desde el nivel del mar hasta los 2000 m de altitud donde convergen las dos especies.

La mayoría de las especies estudiadas en éste trabajo son de fácil identificación y sólo en el género *Lemna* es difícil poder diferenciar entre las especies *L. minuscula* y las otras especies de éste género, sobre todo cuando el material está seco, ya que es difícil poder apreciar la simetría o asimetría de la base de la fronda y mucho más difícil poder observar si la vaina de la raíz esta o no ensanchada, ya que además de su diminuto tamaño se rompen con mucha facilidad. Otra familia que presenta alguna dificultad para la identificación de sus especies es la familia Typhaceae, principalmente debido al alto grado de modificación de sus estructuras florales y al tamaño tan pequeño de éstas.

Para finalizar este trabajo se debe considerar que las especies reportadas en el mismo posiblemente representan tan sólo el 75 o el 80% de las especies que potencialmente deben de existir en el estado. La anterior conclusión se basa en los taxa reportados para Oaxaca, Tabasco y Guatemala. Se pueden sugerir los nombres de algunas especies que probablemente serán encontradas en posteriores años de colecta en el estado, como son: *Echinodorus nymphaeifolius*, *Lemna valdiviana*, *Wolffia columbiana*, *Wolffiella lingulata*, *Limnocharis flava*, *Echhornia azurea*, *Zosterella dubia*, *Potamogeton foliosus*, *P. pectinatus* y *Zannichellia palustris*.

Tabla 10. Comparación del número de géneros y especies de las familias de monocotiledóneas acuáticas estrictas en algunos lugares del continente Americano (modificado de Lot *et al.*, (en prensa)).

FAMILIAS	MUNDO		SE y SO de E.U.A	MEXICO	CHIAPAS	GUATEMALA	PANAMA
	Gen.	Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.
ALISM.	11	100	3 23	2 17	2 7	2 7	2 6
APONO.	1	45	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
BUTOM.	1	1	0* 0*	0 0	0 0	0* 0*	0* 0*
CYMOD.	5	14	2 2	2 3	0 0	1 1	2 2
HYDRO.	16	118	9 11	6 7	0 0	3 3	0 0
JUNCA.	3	16	1 4	1 2	0 0	0 0	0 0
LEMNA.	4	35	4 15	4 15	4 7	3 7	4 4
LILAE.	1	1	0 0	1 1	0 0	0 0	0 0
LIMNO.	3	12	2 2	2 3	2 2	2 2	1 1
MAYAC.	1	10	1 2	1 1	1 1	1 1	1 2
NAJAD.	1	40	1 6	1 3	1 2	1 2	1 2
PONTE.	8	32	4 8	5 11	3 5	3 8	3 7
POSID.	1	3	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0
POTAM.	2	100	1 16	1 10	1 3	1 5	1 1
RUPPI.	1	10	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
SPARG.	1	19	1 6	1 2	0 0	0 0	0 0
SCHEU.	1	1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
TYPHA.	1	15	1 4	1 2	1 2	1 2	1 1
ZANNI.	3	18	1 1	2 3	0 0	1 1	0 0
Totales	65	590	33 102	31 81	16 30	20 40	17 27

* Consideradas actualmente en Limnocharitaceae.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Bogin, C. 1955. Revision of the genus *Sagittaria* (Alismataceae). Mem. New York Bot. Gard. 9(2):179-233.
- Breedlove, D. E. 1973. The phytogeography and vegetation of Chiapas (Mexico). En: A. Graham (Ed.), Vegetation and vegetational history of northern Latin America. p. 149-165. Elsevier Sci. Publ. Co. Amsterdam. 600 p.
- Breedlove, D. E. 1981. Flora of Chiapas. Part. 1. Introduction to the flora of Chiapas. The California Academy of Sciences, Calif. 35 p.
- Breedlove, D. E. 1986. Listados florísticos de México IV. Flora de Chiapas. Instituto de Biología, UNAM. 246 p.
- Cardoso C., Ma. D. 1979. El clima de Chiapas y Tabasco. Instituto de Geografía, U.N.A.M. México. 99 p.
- Cook, C.D.K. 1974. Water plants of the world. Dr. W. Junk, Publishers, The Hague. 561 p.
- Correll, D.S. y H.B. Correll. 1972. Aquatic and wetland plants of Southwestern United States. U.S. Government Printing Office Washington, D.C. 1777 p.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York. 679 p.
- Dalghren, R.M., H.T. Clifford y P.F. Yeo. 1985. The families of the monocotyledons-structure, evolution and taxonomy. Springer-Verlag. Berlin. 520 p.
- Dressler, R. L. 1957. The vegetation about Laguna Ocotal. En: R. A. Paynter Jr. (Ed.). Biological investigation in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 116(4):200-203.
- Fassett, N.C. 1969. A manual of aquatic plants. The University of Wisconsin Press, Madison. 405 p.
- Flores-Verdugo, F., F. González-Farías, D. Segura-Zamorano y P. Ramírez-García. (en prensa). Mangrove ecosystem of the Pacific Coast of Mexico: distribution, structure, litterfall and detritus dynamics. Academic Press, Inc., New York.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a. Ed. García de Miranda, México. 252 p.
- Giardelli, M. L. 1939. El florecimiento de *Spirodela intermedia* W. Koch. Inst. Mus. Nac. La Plata. Notas Prelim. Tomo IV, Botánica 26:317-322.

- Godfrey, R. K. y J. W. Wooten.** 1979. Aquatic and wetland plants of Southeastern United States: Monocotyledons. The University of Georgia Press, USA. 712 p.
- Haynes, R.R.** 1977. The Najadaceae in the Southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 58(2):161-170.
- Haynes, R. R.** 1978. The Potamogetonaceae in the Southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 59:170-191.
- Haynes, R. R.** 1985. A revision of the clasping-leaved *Potamogeton* (Potamogetonaceae). *Sida* 11(2): 173-188.
- Haynes, R. R. y W. A. Wentz,** 1974. Notes on the genus *Najas* (Najadaceae). *Sida* 5(4):259-264.
- Haynes, R. R. y L. B. Holm-Nielsen.** 1986. Limnaceae, Potamogetonaceae y Najadaceae. En: G. Harling *et al.* (Edrs.). *Flora of Ecuador.* 25-34, 51-66, 72-80 p. Stockholm, Sweden. No. 26.
- Heywood, V. H.** 1978. Flowering plants of the world. Oxford University Press. 335 p.
- Holm-Nielsen, L. B. y R.R Haynes.** 1986. Alismataceae. En: G. Harling *et al.* (Edrs.). *Flora of Ecuador.* 1-24 p. Stockholm, Sweden. No. 26.
- Holmgren, P.K., W. Keuken y E.K. Schofield.** 1981. Index Herbariorum: Part I The Herbaria of the world. Bohn, Dr. W. Junk B.V.
- Horn, C.N.** 1987. Pontederiaceae. En: G. Harling. *Flora de Ecuador.* 1-20 p. Stockholm, Sweden. No. 29.
- Hotchkiss, N. y L. H. Dozier.** 1949. Taxonomy and distribution of *N. American cat-tails.* *Amer. Midl. Naturalist* 41(1): 237-254.
- Landolt, E.** 1986. Biosystematic investigation in the family of duckweeds (Lemnaceae). En: E. Landolt (Ed.). *Biosystematic investigation in the Veröff. Geobot. Inst. ETH, Zurich,* Vol. 2. 566 p.
- Lot-Helgueras, A.** 1968. Estudios sobre fanerógamas marinas en las cercanías de Veracruz, Ver. Tesis (Licenciatura en Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. 66 p.
- Lot H., A. y A. Novelo.** (en prensa). Alismataceae. En: M. Sousa *et al.* (Edrs.). *Flora Mesoamericana* Vol. VI.
- Lot H., A., A. Novelo y P. Ramírez-García.** 1986. Angiospermas acuáticas mexicanas 1. Vol. V. Listados Florísticos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 60 p.
- Lot H., A., A. Novelo y Ramírez-García, P.** (en prensa). Diversity of Mexican aquatic vascular plant flora. En: T. P. Ramamoorthy *et al.*

- (Edrs.). Biological diversity of Mexico. Origins, Distributions & Interactions. Oxford University Press, New York.
- Lourteig, A. 1971. Mayacaceae Kunth. En: T. Lasser (Ed.). Flora de Venezuela III (1). 197-203 p. Instituto Botánico, Caracas, Venezuela.
- Lowden, R. M. 1973. Revision of the genus *Pontederia* L. *Rhodora* 75(803):426-487.
- Martínez, E. y C. H. Ramos. 1989. Lacandoniaceae (Triuridales): una nueva familia de México. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 76:128-135.
- Matuda, E. 1948. Meliáceas de Chiapas. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México* 19(2):407-425.
- McVaugh, R. 1977. Botanical results of the Sessé & Mociño expeditions (1787-1803): I. Summary of excursions and travels. *Contr. Univ. Mich.* 11:97-195.
- Meave del Castillo, J. 1983. Estructura y composición de la selva alta perennifolia en los alrededores de Bonampak, Chiapas. Tesis (Licenciatura en Biología). Facultad de Ciencias, UNAM, México. 139 p.
- Mereles, F. 1989. Mayacaceae. En: R. Spichiger (Ed.). Flora de Paraguay. 1-11 p. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Ginebra.
- Miranda, F. 1942. Estudios sobre la vegetación de México. II. Observaciones preliminares sobre la vegetación de la región de Tapachula, Chiapas. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México* 13:53-70.
- Miranda, F. 1952. La Vegetación de Chiapas, 2 ed. Ediciones del Gobierno del Estado, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 1a. parte. 265 p.
- Miranda, F. 1957. Vegetación de la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre de Chiapas (México) y sus relaciones florísticas. *Proc. Eighth Pacif. Sc. Con.* 4:438-453.
- Miranda, F. 1961. Tres estudios botánicos en la Selva Lacandona, Chiapas. México. *Bol. Soc. Bot. México* 26:133-176.
- Moreno, N. P. 1984. Glosario botánico ilustrado. Instituto Nacional Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz México. 300 p.
- Müllerried, F.K.G. 1957. La Geología de Chiapas. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez. 180 p.
- Novelo, A. y A. Lot. (en prensa). Limnocharitaceae. En: M. Sousa *et al.* (Edrs.). Flora Mesoamericana Vol. VI.
- Novelo, A. y A. Lot. (en prensa-a). Najadaceae. En: M. Sousa *et al.* (Edrs.). Flora Mesoamericana Vol. VI.

- Novelo, A. y A. Lot. (en prensa-b). Pontederiaceae. En: M. Sousa *et al.* (Edrs.). Flora Mesoamericana Vol. VI.
- Novelo, A. y A. Lot. (en prensa-c). Potamogetonaceae. En: M. Sousa *et al.* (Edrs.). Flora Mesoamericana Vol. VI.
- Olvera, M. 1988. Manual de identificación de semillas de plantas vasculares acuáticas del valle de México. Tesis (Licenciatura en Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. 83 p.
- Orellana, L. R.A.A. 1978. Relaciones clima vegetación en la Región Lacandona Chiapas. Tesis (Licenciatura en Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. 124 p. + Apéndice.
- Poluszny, U. y Satter, R. 1974. Floral development of *Ruppia maritima* var. *maritima* Can. J. Bot. 52:1607-1611.
- Radford, A. E. 1986. Fundamentals of Plant Systematics. Harper & Row, Publ., Inc. New York. 497 p.
- Ramírez-García, P. y A. Novelo. 1989. *Nymphaea amazonum* (Nymphaeaceae) en México; clave de las especies del subgénero *Hydrochallis* en el país. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 58(Núm. único):87-91.
- Ramírez-García, P. y A. Novelo. 1989a. Nota sobre *Spirodela intermedia* (Lemnaceae) en México y Costa Rica. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. 59(1):103-105.
- Rataj, K. 1972. Revision of the genus *Sagittaria*. Part 2. (The species of the West Indies, Central and South America). Annot. Zool. Bot. Slov. Narod. Muz. Bratislava 78:1-61.
- Rataj, K. 1975. Revision of the genus *Echinodorus* Rich. Ceskoslovenska Akademie Ved. 156 p.
- Rico-Gray, V. 1981. *Rhizophora harrisonii* (Rhizophoraceae), un nuevo registro de las costas de México. Bol. Soc. Bot. México 41:163-165.
- Rosatti, T.J. 1987. The genera of Pontederiaceae in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 68(1):35-71.
- Sculthorpe, C. D. 1967. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold, London. 610 p.
- Setchell, W.A. 1946. The genus *Ruppia* L. Proc. Calif. Acad. Sci. 25(18):469-478.
- Sharp, A. J. 1945. Notas sobre la flora del centro de Chiapas. Bol. Soc. Bot. México 3:7.
- Smith, A.R. 1981. Flora of Chiapas, Part 2. Pteridophytes. San Francisco: The California Academy of Sciences. Calif. 370 p.

- Smith, G. S. 1967. Experimental and natural hybrids in North American *Typha* (TYPHACEAE). Amer. Midl. Naturalist 78 (2):257-287.
- Sousa, M. y P. Zárate. 1983. Flora Mesoamericana. Glosario para Spermatophyta, Español-Inlges. Instituto de Biología, UNAM. México. 88 p.
- Standley, P. C. y J. A. Steyermark. 1958 Flora of Guatemala. Fieldiana, Bot. 24 (Part. 1) 1-478.
- Tomlinson, P. B. 1969. Anatomy of the monocotyledons. III. Commelinales-Zingiberales. Ed. Metcalfe, C. R. Clarendon, Oxford. 446.
- Tomlinson, P. B. 1982. Anatomy of the monocotyledons. VII. Helobiae. Ed. Metcalfe, C.R. Clarendon, Oxford. 559.
- Woodson, R. E. Jr., y W. Schery. 1943-1975. Typhaceae, Alismataceae, Butomaceae, Lemnaceae, Mayacaceae, Pontederiaceae y Potamogetonaceae. En: Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. 30:3, 30:4-6, 30:7-8, 31:464-466, 31:466-467, 31:151-157, 62:1-10.

Apendice 1

Lista de especies de plantas acuáticas estrictas*, subacuáticas** y tolerantes*** del estado de Chiapas

ACANTHACEAE

***Bravaisia integerrima* (Spreng.) Standl.

ALISMATACEAE*

Echinodorus andrieuxii (Hook. & Arn.) Small

E. grandiflorus (Cham. & Schldl.) M. Micheli var. *grandiflorus*

E. paniculatus M. Micheli

E. tenellus (C. Martius) Buchenau

Sagittaria guyanensis Kunth subsp. *guyanensis*

S. lancifolia L. subsp. *lancifolia*

S. lancifolia L. subsp. *media* (M. Micheli) Bogin

S. montevidensis Cham. & Schldl. subsp. *calycina* (Engelm.) Bogin

AMARYLLIDACEAE

**Hymenochallis littoralis* Salib.

ARACEAE

**Pistia stratiotes* L.

***Spatiphyllum phrynifolium* Schott

ARECACEAE

****Bactris balanoidea* (Oersted) Weddell.

AVICENNIACEAE**

Avicennia germinans (L.) L.

BIGNONIACEAE

***Crescentia alata* HBK.

***C. kujete* L.

BOMBACACEAE

***Pachira acuatica* Aubl.

CABOMBACEAE*

Brasenia schreberi Gmelin

Cabomba palaeformis Fassett

CLUSIACEAE

****Catophyllum brasiliense* Camb.

COMBRETACEAE

- ***Bucida buceras* L.
- ***Conocarpus erectus* L.
- ***Laguncularia racemosa* Gaertn.

CYPERACEAE

- ***Cladium jamaicense* Crantz.
- ***Eleocharis interstincta* (Vhal.) R. & S.
- ***Rhynchospora eximia* (Nees) McClene
- ***Scirpus* sp.

ELATINACEAE*

Elatine chilensis C. Gay

HALORAGACEAE

- ***Myriophyllum* aff. *heterophyllum* Michx.

LEGUMINOSAE

- ***Haematoxylum campechianum* L.
- ***Inga vera* Willd.
- ***Lonchocarpus luteomaculatus* Pittier
- ***Mimosa pigra* L.
- ***Neptunia prostrata* (Lam.) Bail.
- ***Pithecellobium leucocalyx* (B. et R.) Standl.
- ***P. belizense* Standl.

LEMNACEAE*

- Lemna aequinoctialis* Welwitsch
- L. minuscula* Herter
- L. obscura* (Austin) Daubs
- Spirodela intermedia* W. Koch
- S. polyrrhiza* (L.) Schleid.
- Wolffia brasiliensis* Weddell
- W. welwitschii* (Hegelm.) Monod

LENTIBULARIACEAE

- ***Utricularia gibba* L.
- ***U.* sp.

LIMNOCHARITACEAE*

- Hydrocleys parviflorus* Seub.
- Limnocharis laforestii* Duchass. ex Griseb.

MALPIGHIACEAE

**Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth

MAYACACEAE*

Mayaca fluviatilis Aublet

MENYANTHACEAE*

Nymphoides fallax Ornduff

N. indica (L.) Kuntze

NAJADACEAE*

Najas guadalupensis (Sprengel) Magnus var. *guadalupensis*

N. wrightiana A. Braun

NYMPHAEACEAE*

Nymphaea amazonum Mart. & Zucc. subsp. *amazonum*

N. ampla (Salisb.) DC.

N. conardii Wiersema

N. jamesoniana Planchon

ONAGRACEAE

****Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven

PLATANACEAE**

Platanus chiapensis Standl.

POACEAE

***Guadua spinosa* (Sw.) McClene

***Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

PODOSTEMACEAE*

Marathrum haenkeanum Engler

M. schiedeanum Cham.

M. tenue Liebmann

Tristicha trifaria (Bory ex Willd.) Sprengel

POLYGONACEAE

***Polygonum acuminatum* HBK.

PONTEDERIACEAE*

Eichhornia crassipes (C. Martius) Solms-Laub.

E. heterosperma Alexander

Heteranthera limosa (Sw.) Willd.

H. reniformis Ruíz López & Pavón

Pontederia sagittata C. Presl

POTAMOGETONACEAE*

Potamogeton illinoensis Morong

P. nodosus Poirét

P. pusillus L.

RHIZOPHORACEAE**

Rhizophora harrisoni Bleech.

R. mangle L.

RUBIACEAE

***Lindenia rivalis* Benth.

RUPPIACEAE*

Ruppia maritima L.

SALICACEAE**

Salix chilensis Mol.

TYPHACEAE*

Typha domingensis Pers.

T. latifolia L.

VERBENACEAE

***Lippia stoechadifolia* (L.) HBK.