

Distribución y uso tradicional de *Sagittaria macrophylla* Zucc. y *S. latifolia* Willd. en el Estado de México

Carmen Zepeda Gómez* y Antonio Lot**

Recepción: 3 de noviembre de 2004

Aceptación: 26 de mayo de 2005

* Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México.

Correo electrónico: zepedac@uaemex.mx

** Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Correo electrónico: loth@servidor.unam.mx

Agradecemos a la Universidad Autónoma del Estado de México por el financiamiento para realizar esta investigación (clave 1669/2003), al Dr. Javier Manjarrez por el apoyo logístico y a los revisores anónimos por sus comentarios.

Resumen. *Sagittaria macrophylla* y *S. latifolia* son plantas acuáticas emergentes que crecen en las orillas y zonas poco profundas de los cuerpos de agua limpios y de poca corriente. La primera es endémica de México, su distribución se restringe a la región del río Lerma y valle de México y está en peligro de extinción. *Sagittaria latifolia* se distribuye desde Canadá hasta el noroeste de Sudamérica. En México se localiza al menos en 11 estados. El análisis de la distribución de ambas especies muestra una disminución en el Estado de México; los factores que aparentemente están contribuyendo a este fenómeno son, en general, la explosión demográfica, la pérdida del hábitat y la sobreexplotación. No había registros del uso de *S. latifolia* en México, actualmente se reconoce que sus tubérculos o ‘papas de agua’ tienen importancia económica en la región del río Lerma. El uso tradicional de ambas especies indica que podrían ser una alternativa más en la dieta humana y animal.

Palabras clave: *Sagittaria macrophylla*, *Sagittaria latifolia*, ‘papa de agua’, Estado de México.

Distribution and Traditional Usage of *Sagittaria macrophylla* Zucc. and *S. latifolia* Willd. in the State of Mexico

Abstract. *Sagittaria macrophylla* and *S. latifolia* are emergent aquatic plants which grow along the shorelines in clean shallow pools with slow moving water. *Sagittaria macrophylla* is endemic to Mexico. Its distribution is limited to the region of to the Lerma River and the Valley of Mexico. It is nowadays considered to be in danger of extinction. *Sagittaria latifolia* it is distributed from Canada to the Northwest of South America. It can be found in at least 11 states in Mexico. An analysis of the distribution of both species shows a decrease in the State of Mexico; apparently, it is due to the following factors: demographic explosion, loss of habitat, and over-exploitation. There was no record regarding the use of *S. latifolia* in Mexico, nowadays, its tubers or ‘water potatoes’ are considered to have economic significance for the region of the Lerma River. The traditional usage of both species suggests another alternative for human and animal diet.

Key words: *Sagittaria macrophylla*, *Sagittaria latifolia*, ‘water potatoes’, State of Mexico.

Introducción

El género *Sagittaria* es uno de los 11 que componen la familia Alismataceae, incluye aproximadamente 25 especies que se distribuyen desde Canadá hasta el sur de Argentina y Chile, 11 están registradas en el territorio mexicano y tres o cuatro especies también están presentes en Europa y Asia (Haynes y Holm-Nielsen, 1994; Lot *et al.*, 1986 y 1999).

La *Sagittaria macrophylla* se distribuye en el centro de la República Mexicana, en la cuenca del río Lerma y valle de México, por lo que se considera endémica de esta región y del país (Bogin, 1955; Haynes y Holm-Nielsen, 1994; Novelo y Lot, 1990; Smith, 1894). Actualmente es una especie amenazada de extinción de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001. *Sagittaria latifolia* es la especie del género más ampliamente distribuida en el continente americano (Haynes y Holm Nelsen, 1994): abarca desde Canadá a Sudamérica y las Antillas. En México se desarrolla en 11 estados de la república (Bogin, 1955; Haynes y Holm Nielsen, 1994; Lot *et al.*, 1986; Novelo y Lot 1990; Lot *et al.*, 1999). Para el Estado de México sólo se registra en el lago de Chalco y Lerma.

Ambas especies crecen típicamente en una gran diversidad de hábitats acuáticos y palustres, predominan en pantanos o ciénegas de agua dulce y de poca corriente. Son plantas herbáceas, perennes por la formación de rizomas, estolones y tubérculos. En cada estación de crecimiento, los rizomas producen una roseta de hojas de la cual pueden emerger nuevos estolones como proyecciones alargadas con nodos e internodos que permiten la expansión vegetativa. Estos estolones poseen una yema apical, que según las condiciones climáticas permitirá la formación de una nueva planta o de un tubérculo. Los tubérculos de estas especies y de otras que crecen en ambientes templados permanecen durante la época invernal como estructuras latentes (Bogin, 1955, Zepeda y Lot, 1999, Zepeda, 2001).

Etnobotánicamente los tubérculos formados en el invierno por algunas especies del género *Sagittaria*, así como las hojas, son comestibles y tienen importancia económica en algunas regiones, por ejemplo; en el Viejo Mundo *S. sagittifolia* o 'Chinese arrowhead' es común en los arrozales, y aun cuando no es cultivada, se incorpora a la dieta como una planta de valor secundario (Porterfield, 1940). Los tubérculos de *S. trifolia* var. *edulis* son cultivados y reconocidos en China como 'ye ci qu' o 'Chinese arrowhead' (Kays y Dias, 1995). La hoja sagitada llamada T'zu-Ku descrita en el *Pen-tsoo* por los chinos se ha identificado como *S. trifolia* (Porterfield, 1940). Los tubérculos de *S. cuneata* son medicinales (Hart, 1981; Smith, 1932), comestibles (Fowler, 1989;

Smith, 1932), y útiles como forraje y medicina veterinaria en algunas localidades de Estados Unidos (Smith, 1932). Los tubérculos de *S. rhombifolia* son consumidos por los indios pumé de Venezuela (Gragson, 1997). Quizá el registro más antiguo del uso de sagitarias sea el encontrado en los coprolitos humanos de Dryden Cave, Nevada, datados de 3000 años a. C., en los cuales se encontraron fragmentos de raíces de *Sagittaria* (Neumann *et al.*, 1989).

En general, el folklore les adjudica propiedades terapéuticas a varias estructuras de algunas especies, pero actualmente el género y las especies no tienen algún uso en la medicina formal, excepto el reporte de Sharma *et al.* (1975), quienes observaron la actividad antiinflamatoria de un extracto de *S. sagittifolia* del cual aislaron un nuevo diterpeno, el Sagittariol. Tradicionalmente, las hojas maceradas de algunas plantas son aplicadas a úlceras infectadas, picaduras de culebras e insectos, enfermedades del prurito, o como febrífugo (Hamel y Chiltoskey, 1975) o para reumatismo (Herrick, 1977). Los pedicelos de *S. sagittifolia* son usados en la India para inducir abortos o, junto con pimienta negra, para retener al feto (Sensarma y Ghosh, 1995), se cree que el consumo de los tubérculos crudos es peligroso porque produce flujos, hemorroides e induce nacimientos prematuros (Porterfield, 1940), no obstante, también se cita que en combinación con otros productos resultan útiles para la constipación y para padecimientos dermatológicos (Herrick, 1977).

Una de las especies de *Sagittaria* más empleadas en el mundo es *S. Latifolia*. Los indios Chinoc de Oregon incluían desde 1854 en su dieta sus tubérculos ('wapato', Porterfield, 1940). En otras localidades de Estados Unidos los tubérculos aún son consumidos (Rogers, 1980; Turner *et al.*, 1990) en diversos platillos como ensaladas o panqués (Clarke, 1977), con fines medicinales (Hamel y Chiltoskey, 1975; Herrick, 1977; Rogers, 1980; Smith, 1932), son útiles como forraje (Smith, 1928), para pescar (Smith, 1933) y como fertilizantes (Herrick, 1977). En Argentina y sur del continente americano, las plantas de esta especie se usan con fines ornamentales en acuarios y jardines, y probablemente en programas de manejo y restauración de cuerpos de agua (Gordon, 1996).

En México sólo se reporta el uso de los tubérculos de *S. longiloba* en Guanajuato (Lot *et al.*, 1999) y de *S. macrophylla*. Respecto al último caso, Martínez y Matuda (1979) y Miranda Arce (1980) mencionan que sus tubérculos se conocen con el nombre de 'papas de agua', y se consumen y venden hervidos en el Estado de México. Hasta ahora no había registros de algún uso directo de *S. latifolia* en México.

Figura 1. Mapa de distribución de *Sagittaria macrophylla* y *Sagittaria latifolia* en México (modificado de Lot et al., 1999).



Los fenómenos básicos de la biología y aprovechamiento de *S. macrophylla* y *S. latifolia* en México son desconocidos; lamentablemente los hábitats en los que se desarrollan se están alterando por las actividades humanas, tan intensamente que tienden a desaparecer. Por eso la finalidad de esta investigación fue delimitar la distribución actual de *S. macrophylla* y *S. latifolia* en el Estado de México y determinar el uso y aprovechamiento de ambas especies.

1. Métodos

Se revisó la base de datos del Laboratorio de Vegetación Acuática del Instituto de Biología de la UNAM, donde se incluyen los registros de las colecciones de plantas acuáticas depositadas en 64 herbarios nacionales e internacionales. Sólo 12 herbarios presentaron ejemplares de las dos especies de estudio. Con lo anterior se registraron 50 ejemplares de la especie *S. macrophylla*, de los cuales 41 pertenecen a 20 localidades de Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Estado de México y el Distrito Federal.

Para *S. latifolia* se han registrado 20 ejemplares de herbario de ocho estados de la República Mexicana, el mayor número de registros apoyados en colecciones de herbario se ubica en los estados de Veracruz y Michoacán. En el Estado de México hay dos en la región de Chalco.

A los registros anteriores se sumaron los obtenidos por revisiones bibliográficas y recorridos de campo para establecer la distribución de ambas especies en un mapa del Estado de México escala 1:1,000,000.

Para determinar el uso y aprovechamiento de las especies de estudio, se realizaron 15 entrevistas semiestructuradas

(Alexiades, 1996) a comerciantes y recolectores de los tubérculos conocidos como ‘papas de agua’ en los principales mercados semanales o ‘tianguis’ de ocho municipios de la cuenca alta del río Lerma (Acambay, Temascalcingo, Atlacomulco, Temoaya, Almoloya de Juárez, Zinacantepec, Ocoyoacac y Toluca). Cada entrevista contenía 25 preguntas y se aplicó a las personas que estuvieran dispuestas a ser entrevistadas, que conocieran las plantas y las zonas de crecimiento. A quienes ignoraban estos datos y sólo eran vendedores, únicamente se preguntó el precio por unidad o montón de papas y se calculó la cantidad que vendían. En los mercados de los municipios del

norte del Estado de México (Ixtlahuaca, Atlacomulco, San Felipe del Progreso), las personas potenciales para ser entrevistadas (porque vendían productos extraídos de las lagunas) mencionaron que en esas regiones no se vende ni consume la ‘papa de agua’, de forma que en esos lugares no se realizaron entrevistas completas.

La información obtenida se corroboró con recorridos de campo y visitas a los cuerpos de agua de la cuenca del río Lerma.

2. Resultados y discusión

2.1. Distribución

2.1.1. *Sagittaria macrophylla*

De acuerdo con la revisión de literatura y de registros de herbario, *Sagittaria macrophylla* es una hidrófita que se distribuye en el rango altitudinal de 2,100 a 2,700 msnm, se limita a cinco estados de la República Mexicana: Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Estado de México y el Distrito Federal (figura 1).

El Estado de México cuenta con el mayor número de registros, en territorio estatal es posible encontrarla en la región central y norte, entre los 2,200 y los 2,600 msnm (figura 2). Los hábitats en que se desarrolla son zonas inundadas, presas, zanjas y canales de riego profundos cuyo nivel de agua no excede un metro de profundidad, se encuentra asociada a especies acuáticas como *Lilaeopsis schaffneriana*, *Hydromystris laevigata*, *Myriophyllum aquaticum*, *Lilaea scilloides*, *Jaegeria bellidiflora*, *Potamogeton pusillus*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Sagittaria latifolia* y a varias especies de *Juncus*, *Polygonum*, *Lemna* y *Eleocharis*, entre las más importantes.

En el Estado de México, la cuenca alta del río Lerma tiene el 30% de los registros de esta especie, y actualmente todas las localidades reportadas mantienen organismos, de tal forma que la distribución de *S. macrophylla* en esta región es continua, desde el inicio del río Lerma, en Almoloya del Río, hasta el límite noroeste del estado, interrumpida sólo por la zona urbana de la ciudad de Toluca (figura 2).

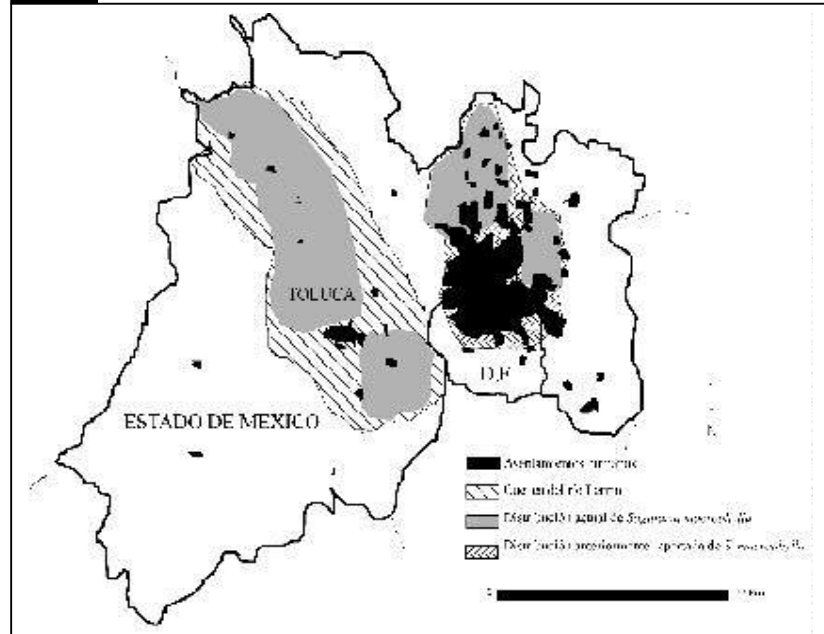
En la región noreste del Estado de México, en lo que corresponde a la cuenca del valle de México, la distribución de *S. macrophylla* actualmente se interrumpe por la zona metropolitana de la Ciudad de México. 70% de los registros que había en el estado para esta especie correspondían a una amplia región del Distrito Federal y norte del estado (figura 2), sin embargo, el análisis de las zonas de crecimiento de esta planta muestra que las localidades registradas dentro del Distrito Federal han desaparecido y actualmente la especie se limita a algunos municipios mexiquenses (Zumpango, Tultitlán, Cuautitlán, Huehuetoca y Texcoco; ver figura 2).

A lo largo de su distribución, *S. macrophylla* se consideraba como una especie acuática común (Miranda-Arce, 1980; Ramírez-Cantú y Herrera, 1954). El mapa de distribución (figura 2) muestra que anteriormente esta especie tenía una presencia más amplia en el Estado de México, particularmente en el valle de México. Sin embargo, actualmente sus poblaciones están experimentando graves reducciones por diversas causas directas e indirectas, derivadas de actividades humanas, entre las que destacan la contaminación de los cuerpos de agua y la expansión de la frontera agrícola y urbana (Zepeda y Lot, 1999; Zepeda, 2001). Es evidente que el crecimiento urbano de la ciudad de México ha desplazado y restringido las poblaciones de esta hidrófita hacia regiones más al norte de la cuenca del valle de México (figura 2), y si la contaminación y desecamiento de los cuerpos de agua, así como la tasa de crecimiento de Toluca continúan con los niveles actuales, podrá existir la misma tendencia (Zepeda, 2001), al menos en la región que comunica directamente con el Distrito Federal.

2.1.2. *Sagittaria latifolia*

De las revisiones de literatura y de ejemplares de herbario en México, esta especie es común de 0 y 2,600 msnm en

Figura 2. Mapa de distribución de *Sagittaria macrophylla* en el Estado de México.

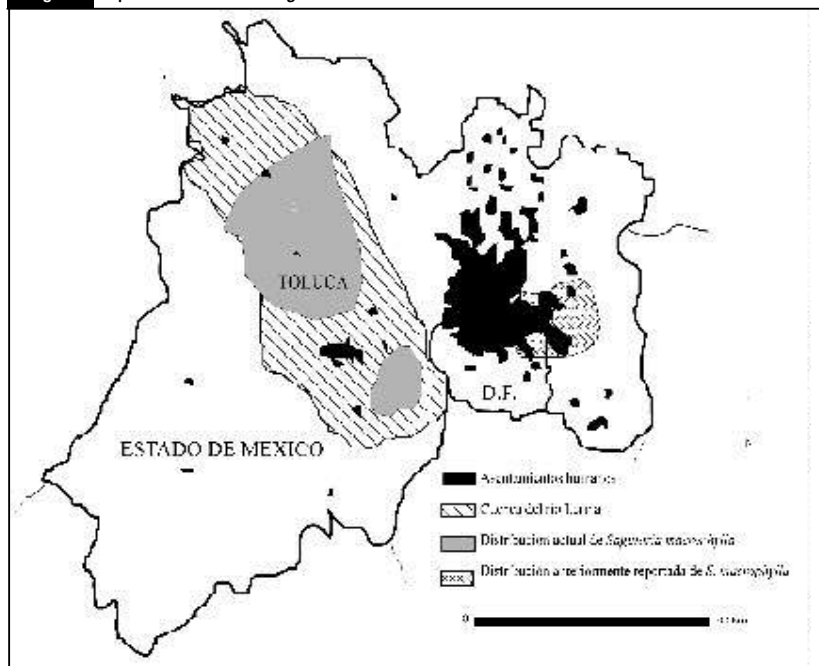


zonas tropicales y templadas. Se distribuye en los estados de Campeche, Nayarit, Tabasco, Tamaulipas, Puebla, Jalisco, Durango, Tlaxcala, Estado de México, Veracruz y Michoacán, los dos últimos tienen el mayor número de registros (figura 1).

En el Estado de México, actualmente se localiza en la región central y noreste, sobre la cuenca alta del río Lerma (figura 3) y distribuida entre los 2,300 hasta los 2,600 msnm. Es una especie que crece en zanjas poco profundas y de poca corriente o regiones inundadas temporalmente con un nivel de agua menor a un metro de profundidad. Se asocia a especies acuáticas como *Lilaeopsis schaffneriana*, *Hydrodistria laevigata*, *Myriophyllum aquaticum*, *Lilaea scilloides*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Ludwigia peploides*, *Jaegeria bellidiflora*, *Potamogeton pusillus*, *Typha latifolia*, *Sagittaria macrophylla* y a varias especies de *Juncus*, *Polygonum*, *Lemna* y *Eleocharis*, entre las más importantes.

Sagittaria latifolia es la especie del género más ampliamente distribuida en América (Haynes y Holm-Nielsen, 1994), y a pesar de que es más o menos común en algunas partes del territorio mexicano (Haynes, 1993), en el centro de México también ha tenido una reducción en su distribución natural (figura 3). En el valle de México, durante el siglo antepasado o en la primera mitad del siglo pasado, aún era considerada como miembro de la flora del valle, sin embargo, actualmente ha desaparecido (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1993). Las causas pueden ser de diferente índole, no obstante, la intensificación de las actividades hu-

Figura 3. Mapa de distribución de *Sagittaria latifolia* en el Estado de México.



manas, la inusitada expansión del área urbana, la desecación de los cuerpos de agua y la contaminación de los que aún existen (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1993) destacan como los más importantes.

En la región de la cuenca alta del río Lerma, la planta se considera como una especie ‘rara’ dado que sus poblaciones naturales son escasas, se encuentran restringidas a un área reducida o a hábitats muy específicos (Ramos-Ventura, 2000).

En general, el deterioro ecológico de los sistemas acuáticos del estado está propiciando la pérdida de hábitats, el desplazamiento de la flora local y la reducción del rango de distribución de varias especies acuáticas, algunas de las cuales tienen importancia cultural y distribución restringida, como es el caso de *S. macrophylla*, y que por lo mismo están en peligro de extinción.

2.2. Etnobotánica

Los antecedentes que habían sobre el uso de sagitarias en México indicaban brevemente que en el Estado de México

la especie útil era únicamente *S. macrophylla*. Las investigaciones de campo permitieron establecer que además de esta especie también es aprovechada y de manera más intensiva *S. latifolia*. En el cuadro 1 se resumen los usos que ambas especies tienen en el Estado de México.

Los datos demográficos de los entrevistados se muestran en el cuadro 2. La edad de los vendedores no se correlacionó significativamente con la antigüedad que tienen dedicados a la venta de ‘papas de agua’ ($r = 0.41$, $p = 0.12$), aparentemente la mayor parte de los vendedores (60%) tenían entre 20 y 40 años y la mayoría (86.6%) dijo que llevaba 20 años o menos vendiendo ‘papas de agua’.

La venta se realiza principalmente por vendedoras ambulantes que con cierta frecuencia asisten a los merca-

dos semanales de la región, o directamente por los recolectores. La venta está ligada principalmente al sexo femenino (80%), en tanto que la recolección al masculino.

2.2.1. *Sagittaria macrophylla*

Los reportes sobre el uso de *S. macrophylla* son limitados; Martínez y Matuda (1979) afirman que esta planta es conocida en la región del río Lerma, Estado de México, como ‘apaclol’, ‘apaclollillo’, ‘cucharilla’, ‘hoja flecha’ o ‘cola de pato’ por la forma característica de sus hojas sagitadas, sus tubérculos se conocen con el nombre de ‘papas de agua’ y se consumen y venden hervidos en los mercados de la región. El registro más antiguo del uso de esta planta se encuentra en la información etnobotánica del *Código Florentino* (Sahagún, 1926 y 1977), donde se cita que los hombres de alto rango o *tlatoque* consumían plantas de *acuitlacpalli* (del náhuatl *atl*, agua; *cuitlac*, planta, excreción, y *palli*, barro negro) o *S. macrophylla* (Urbina, 1903; Zepeda y Lot, 1999). Lot y Miranda-Arce (1983) mencionan que en el código

Cuadro 1. Estructuras de *Sagittaria macrophylla* y *S. latifolia* usadas actualmente en el Estado de México.

Especie	Nombre común	Uso actual	Estructura	Preparación
<i>Sagittaria macrophylla</i>	Apaclol o apaclollillo	Forraje	Hojas	—
	Papa de agua criolla, cola de pato	Alimentario	Tubérculos	Hervida
<i>Sagittaria latifolia</i>	Hoja de papa de agua	Forraje	Hojas	—
		Pesca	Hojas	—
	Papa de agua	Alimentario	Tubérculos	Hervida
		Medicinal	—	—

Cuadro 2. Datos demográficos de los 15 entrevistados, valores en porcentaje.

Residencia		Tipo de vendedor		Antigüedad de venta (Años)	
Almoloya de Juárez	6.6	Permanente	0	≤ 20	86.6
San Pedro Tlaltizapan	40.0	Ambulante	100	21 a 40	13.3
Villa Victoria	6.6			41 a 60	0
San Mateo Atenco	26.6			≥ 61	0
Metepec	6.6	Sexo			
Toluca	6.6	Masculino	20		
Ocoyoacac	6.6	Femenino	80	Estatus	
		Educación		Vendedor	80
		0 años	33.3	Cosechador	0
		1-5 años	53.3	Vendedor y cosechador	20
		> 5 años	13.3		
Edad (Años)					
≤ 20	6.6				
21 a 40	60.0				
41 a 60	20.0				
≥ 61	13.3				

también se describe una raíz denominada *cacateztlí*, que puede corresponder a la ‘papa de agua’ o tubérculos de *S. macrophylla*.

Sin embargo, las investigaciones de campo indican que actualmente las plantas de *S. macrophylla* en general son poco útiles. En ningún caso se reportó el uso comestible de las plantas, como se ha registrado en las fuentes históricas, lo que podría indicar una pérdida del conocimiento tradicional.

Las estructuras que se usan y consumen son los tubérculos, conocidos comúnmente como ‘papas de agua’, ‘papas de agua criollas’, ‘papa del apaclol’ o ‘papa de apaclollillo’. Su consumo es local y su uso es principalmente doméstico, pues se recolectan para que la misma familia los consuma. Su venta no está generalizada, por lo que no representan un ingreso significativo. Los tubérculos se forman en la época de lluvias y son tradicionalmente recolectados de diciembre a junio, cuando el nivel de agua de las zonas donde crece es bajo. Las ‘papas’ se extraen del fango, con las manos o con la ayuda de un azadón, se lavan y se hierven con sal o se tuestan en un comal, se consumen en tacos y acompañados con otros productos.

Las plantas también destacan como forraje indirecto, ya que las hojas y sus retoños son consumidos por el ganado vacuno y ovino cuando los campesinos los sacan a pastorear, o cuando recolectan en la laguna diferentes tipos de plantas forrajeras.

2.2.2. *Sagittaria latifolia*

Anteriormente no existía información sobre el uso de esta planta en México, pero las investigaciones de campo indican que, al menos en el estado, es una especie con un potencial productivo importante. Las estructuras más útiles y con mayor aprovechamiento son conocidas comúnmente como ‘papas de agua’, y corresponden a los tubérculos de *S. latifolia*. Asociado a este uso se encontró que las plantas

de esta especie también pueden emplearse como forraje indirecto (cuadro 1), ya sea recolectadas por el campesino junto con otras plantas o consumida en la ciénega directamente por los animales cuando los sacan a pastorear. Usos adicionales como el medicinal (para hígado y riñón) o para la pesca fueron menos citados por los informantes; en el último caso, Albores (1995) menciona que las hojas de esta planta eran útiles para capturar carpas, ya que con ellas se hacían presas en la desembocadura de zanjas para impedir el paso a las carpas.

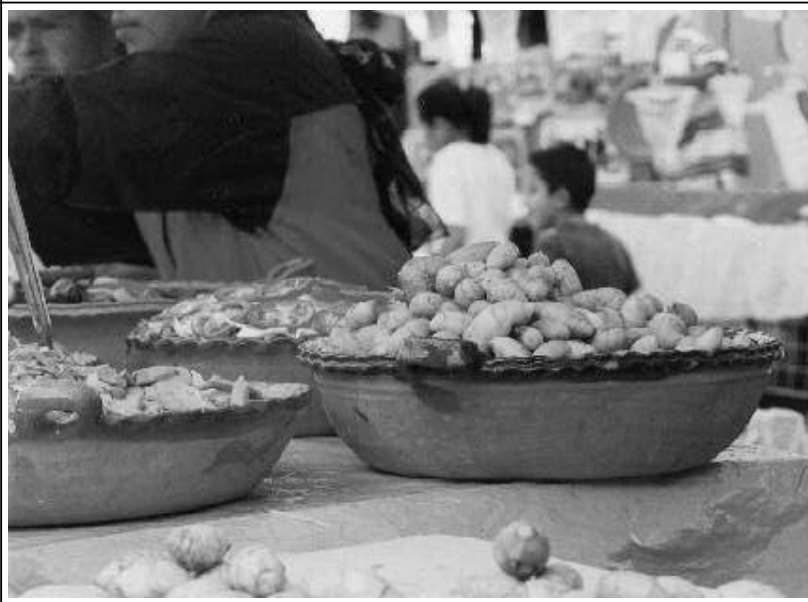
Dado que las estructuras más útiles son los tubérculos, la información sobre el aprovechamiento de esta planta se centra en estas estructuras. En términos generales, pueden reconocerse cuatro etapas en el aprovechamiento de las ‘papas de agua’: la recolecta, la preparación, la venta y el consumo.

2.3. *Recolecta*

Los informantes reconocieron que las ‘papas de agua’ que se venden y consumen se obtienen de un solo tipo de plantas (*S. latifolia*), reconocidas por ellos comúnmente como ‘papas de agua’ o también ‘flor de papa’, ‘hierba de papa’, ‘pulla’ o ‘guá’. Mencionaron que las plantas no reciben ningún cuidado especial, ya que crecen silvestres en la ciénega o en las regiones estacionalmente inundadas, y que la mejor época para recolectarlas es de noviembre a mayo. En esta temporada el nivel de agua disminuye y la planta muere por las heladas, excepto los tubérculos, los cuales permanecen enterrados y permiten el rebrote de las plantas en la época lluviosa. Durante la época de recolecta, los recolectores visitan semanalmente zonas preestablecidas de las regiones inundadas, en algunos casos tienen que pagar para que les permitan entrar y extraer “papas de agua” o algún otro producto. Las principales áreas de recolecta en la cuenca alta del río Lerma son: San Pedro Tlaltizapán, Almoloya del Río, San Mateo Atenco, Atarasquillo, Almoloya de Juárez

Cuadro 3. Unidades de venta de 'papas de agua', tamaño, peso promedio y precio.

Unidad de venta	Número de papas (promedio)	Peso por unidad (promedio en gr)	Precio (pesos)	Precio por kilogramo
Montón de papas chicas (largo promedio de las papas = 2.5 cm)	3	14.4	1	69.4
Montón de papas grandes (largo promedio de las papas = 4.8 cm)	7	220.5	5	22.6
Bote (largo de las papas variable)	±150	2000	20	10

Figura 4. Venta de tubérculos de *Sagittaria latifolia* en el mercado artesanal de Almoloya de Juárez, Estado de México.


Fuente: Zepeda, 2001.

y Villa Victoria; fuera de esta área no se ha reportado la recolección de tubérculos de esta especie en el Estado de México.

Los tubérculos se recolectan principalmente por varones con técnicas manuales. Los recolectores remueven los sedimentos con las manos, pies o con un azadón, de tal forma que los tubérculos flotan y quedan expuestos entre el fango. Se seleccionan los tubérculos enteros, de consistencia dura y color amarillo, aquellos que presentan la formación de una nueva planta no son recolectados porque pueden producir nuevas plantas y tubérculos para la siguiente temporada.

2.4. Preparación

Después de la recolecta, las papas son lavadas para quitarles el exceso de tierra y lodo, posteriormente se ponen a hervir con agua, sal y limón sobre carbón hasta por cuatro horas o hasta que presenten una consistencia blanda. Las

papas hervidas se limpian quitando los restos de estolones y hojas que los rodean, así quedan listas para venderse. En esta condición pueden permanecer hasta por tres días.

2.5. Venta

La venta se realiza por los propios recolectores o por revendedoras ambulantes que con cierta frecuencia asisten a los mercados semanales o tianguis de la región del río Lerma. Los recolectores venden a las revendedoras botes de 2 a 3 kg de papas y ambos ofrecen montones de 'papas de agua' directamente a los consumidores; el precio de cada montón depende del tamaño y número de papas (cuadro 3 y figura 4).

Dependiendo del tiempo que un recolector dedique a esta actividad, cada semana puede obtener al menos 10 kg de 'papas de agua'; cada kilogramo tiene alrededor de 70 tubérculos de tamaño variable y se vende entre \$7 y \$10 pesos.

Comparada con la venta de otras especies vegetales comestibles, el potencial productivo de los tubérculos de *S. latifolia* representa un ingreso económico importante, por ejemplo, Vieyra

(1999) calculó que el valor económico del nabo (*Brassica rapa*) representa un ingreso de \$1.20 por kg de nabo cosechado de mayo a septiembre de 1995; para la misma cantidad de 'papas de agua', el valor económico fue 5.5 veces mayor al valor económico evaluado para el nabo. Lo anterior muestra que estos productos, aun cuando son temporales, representan una mayor contribución a la economía del campesino, sobre todo considerando que es un producto que no requiere cuidados especiales.

2.6. Consumo

Las 'papas de agua' se consumen cocidas, ya sea solas o acompañadas en los tradicionales 'tacos de plaza'. De acuerdo con la información recabada, las 'papas de agua' tienen al menos 20 años de venderse y consumirse en la región, en la mayoría de los casos se consumen por personas cuya edad rebasa los 30 años. Y si bien su uso se ha transmitido de generación en generación, los consumidores comentan

que las nuevas generaciones no conocen y no les interesan estos productos.

Los datos recabados de las entrevistas sugieren que el uso y aprovechamiento de las 'papas de agua' tiene al menos 20 años en la región. Sin embargo, es probable que sea más antiguo. Por comunicación personal de otros informantes de esta y otras investigaciones (Albores, 1995), el uso de las 'papas de agua' puede remontarse a la época de esplendor de la ciénega, quizás más de 50 años. En esta investigación solo un entrevistado mencionó que llevaba 40 años vendiendo tubérculos.

Durante la historia se ha usado un número considerable de plantas, muchas de las cuales se han cultivado en alguna medida, sin embargo, los hábitos alimentarios y culturales se han modificado por el proceso de transculturación y el deterioro de hábitats, de tal forma que el uso tradicional de muchas especies autóctonas ha cambiado, o en el mejor de los casos ha declinado y se ha hecho más local. En este sentido y considerando la importancia que los sistemas lacustres del centro de México tuvieron durante la época prehispánica y las referencias históricas sobre el uso de varias plantas acuáticas (Lot y Miranda-Arce, 1983), es evidente que el empleo de *S. macrophylla* ha disminuido y se ha modificado, ha perdido continuidad a lo largo de la historia. Y si bien los informes sobre el uso de *S. latifolia* en el México antiguo no son claros, ya que podrían ser las estructuras que en el *Código Florentino* se citan como *cacateztli*, su uso está muy localizado a la región del río Lerma y es probable que también carezca de continuidad.

Conclusión

La distribución local y regional de las macrófitas emergentes, y en especial de algunas especies de *Sagittaria*, puede estar determinada por diferentes factores ecológicos e incluso por la influencia de las actividades humanas. En este sentido, estas últimas han favorecido directa o indirectamente el crecimiento y dispersión de algunas sagitarias, so-

bre todo las que representan alguna utilidad (Rogers, 1983). Sin embargo, la explosión demográfica, la pérdida del hábitat y la sobreexplotación son factores que al mismo tiempo parecen estar mermando las poblaciones naturales de sagitarias, en particular las de *S. macrophylla* y *S. latifolia*. Específicamente en algunas localidades del Estado de México, estas especies han desaparecido, y todas las localidades en las que se conoce actualmente su presencia tienen algún grado de perturbación, a tal punto que al menos *S. macrophylla* se encuentra en peligro de extinción.

El uso de *S. macrophylla* respecto a la información de las fuentes históricas ha perdido continuidad, es probable que el advenimiento de la agricultura, de las malezas asociadas y de factores demográficos o culturales estén contribuyendo a la pérdida de este conocimiento tradicional.

Desde el punto de vista etnobotánico, ambas especies resultan significativas por su utilidad e importancia cultural; sin embargo, actualmente su uso, en especial el de la 'papa de agua', es muy local y está restringido a la porción del curso alto y medio de la cuenca alta del río Lerma, en las zonas alejadas a estas áreas no se ha detectado el crecimiento de los organismos de *S. latifolia* y las personas no conocen y menos aún consumen las 'papas de agua'.

Algunas estructuras de ambas especies, en especial los tubérculos, son apreciadas por los pobladores del centro del Estado de México y en ambos casos el follaje se consume por el ganado, por lo que podría ser una alternativa más en la dieta humana y animal. A pesar de todo, la investigación etnobotánica parece indicar que aun así, su distribución e incluso su uso ha disminuido, se ha hecho más selectivo y local. Desafortunadamente en ambos casos, los factores ecológicos que determinan el crecimiento y desarrollo de estas plantas en los ambientes mexicanos aún no han sido suficientemente abordados, y se requieren programas de manejo y conservación que rescaten y al mismo tiempo promuevan entre la población la importancia biológica, cultural y económica de estas plantas.

ERGO

Bibliografía

- Albores, B. (1995). *Tules y Sirenas, el impacto ecológico de la industria en el Alto Lerma*. El Colegio Mexiquense A. C, Toluca, México.
- Alexiades, M. M. (1996). *Selected Guide Lines for Ethnobotanical Research. A Field Manual*. Botanical Garden, Nueva York.
- Bogin, C. (1955). "Revision of the Genus *Sagittaria* (Alismataceae)", *Mem. New York Botanical Garden*.(2): 179-233.
- Clarke, C. B. (1977). *Edible and Useful Plants of California*. Univ. Calif. Press, Berkeley.
- Fowler, C. S. (1989). *Willards Z. Park's Ethnographic Notes on the Northern Paiute of Western Nevada*. University of Utah Press, Salt Lake City.
- Gordon, E. (1996). "Tipo de dispersión, germinación y crecimiento de plantulas de *Sagittaria latifolia* (Alismataceae)", *Fragm. Folia. Geobotanica*. 41 (2): 657-668.

- Gragson, T. L. (1997). "The Use of Underground Plant Organs and its Relation to Habitat Selection among the Pumé Indians of Venezuela", *Economic Botany*, 51 (4): 377-384.
- Hamel, P. B. y M. U. Chiltoskey (1975). "Cherokee Plants and their Uses, a 400 Years History", *Herald Publishing Co.* Sylva, N.C.
- Hart, J. A. (1981). "The Ethnobotany of the Northern Cheyenne Indians of Montana", *Journal of Ethnopharmacology*, 4: 1-55.
- Haynes, R. R.
 _____ (1993). "Alismataceae", en Mc. Vaughn, R. *Flora Novo-Galiciana*. University of Michigan. Vol. 13: 7-20.
 _____ y L. B. Holm-Nielsen (1994). "The Alismataceae. Flora Neotropica", *Mon.* 64: 1-112.
- Herrick, J. W. (1977) "Iroquois Medical Botany", Tesis doctoral. Universidad del Estado de Nueva York, Albany.
- Kays, S. J. y J. C. S. Dias (1995). "Common Names of Commercially Cultivated Vegetables of the World in 15 Languages", *Economic Botany*, 49 (2): 115-152.
- Lot, A.
 _____ y M. Miranda-Arce (1983). "Notas sobre la interpretación botánica de plantas acuáticas representadas en Códices mexicanos", en Peterson, J. F. *44 Congreso Internacional de Americanistas, Manchester 1982: Imágenes de flora y fauna de culturas precolombinas: Iconografía y Función*. Bar. International Series. 171: 85-91.
 _____; A. Novelo y P. Ramírez-García. (1986). *Listado florístico de México V. Angiospermas acuáticas mexicanas I*. Instituto de Biología, UNAM, México.
 _____; A. Novelo, M. Olvera y P. Ramírez-García (1999). "Catálogo de angiospermas acuáticas de México: hidrófitas estrictas emergentes, sumergidas y flotantes", *Cuadernos 33*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Martínez, M. y E. Matuda (1979). *Flora del Estado de México*, tomo III. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, México.
- Miranda-Arce, M. (1980). *Plantas acuáticas útiles del valle de México*. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Neumann, A.; R. Holloway y C. Busby (1989). "Determination of Prehistoric Use of Arrowhead (*Sagittaria: Alismataceae*) in the Great Basin of North America by Scanning Electron Microscopy", *Economic Botany*, 43 (3): 287-296.
- NOM-059-ECOL-2001. (2001). *Protección ambiental. Especies de flora y fauna silvestres de México. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo*. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.
- Novelo, A. y A. Lot (1990). "Alismataceae", en Rzedowski, J. y G. C. de Rzedowski. *Flora fanerogámica del valle de México*. Vol. III, Instituto de Ecología, México.
- Porterfield, W. M. (1940). "The Arrowhead as a Food among the Chinese", *Journal of New York Botanical Garden*. 41: 45-47.
- Ramírez-Cantú, D. y T. Herrera (1954). "Contribución al conocimiento de la vegetación del Lerma y sus alrededores", *Anales del Instituto de Biología*. UNAM. México. 25: 65-95.
- Ramos-Ventura, L. J. (2000). *Estudio de la flora y la vegetación acuáticas vasculares de la Cuenca Alta del río Lerma, en el Estado de México*. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Rogers, D. J. (1980). *Lakota Names and Traditional Uses of Native Plants by Sicangu (Brule) People in the Rosebud Area*. Rosebud Educational Society, Dakota del Sur.
- Rogers, G. K. (1983). "The Genera of Alismataceae in the Southwestern United States", *Journal Arnold Arboretum*. 64: 383-420.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski (1993). "Datos sobre la dinámica de la flora fanerogámica del valle de México, con énfasis en especies nativas, raras, en peligro de extinción y aparentemente extintas", *Acta Botánica Mexicana*. 25: 81-108.
- Sahagún, B.
 _____ (1926). *Código Florentino*. Talleres Gráficos del Museo Nacional de Antropología, Historia y Etnografía, México.
- _____ (1977). *Historia general de las Cosas de la Nueva España*. Porrúa, México. 3: 289-332.
- Sensarma, P. A. K. Ghosh (1995). "Ethnobotany and Phytoanthropology", en Schultes, R. E. y S. von Reis. *Ethnobotany*. Dioscorides Press, Portland, Oregon.
- Sharma, S. C.; Y. N. Shukula y J. S. Tandon (1975). "Alkaloids and Terpenoids of *Anastrocladus heyneanus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Lyonia formosa* and *Hedychium spicatum*", *Phytochemistry*, 14: 578-579.
- Smith, H. H.
 _____ (1928). "Ethnobotany of the Meskwaki Indians", *Bulletin of the Public Museum of the City of Milwaukee*. 4: 175-236.
 _____ (1932). "Ethnobotany of the Ojibwe Indians", *Bulletin of the Public Museum of Milwaukee*. 4: 327-525.
 _____ (1933). "Ethnobotany of the Forest Patawotomi Indians", *Bulletin of the Public Museum of the City of Milwaukee*. 7: 1-230.
- Smith, J. G. (1894). "A Revision of the North American Species of *Sagittaria* and *Lophotocarpus*", *Missouri Botanical Garden Report*. 6: 1-37.
- Turner, N. J.; L. C. Thompson y M. T. Thompson (1990). *Thompson Ethnobotany*. Royal British Columbia Museum, Victoria.
- Urbina, T. M. (1903). "Plantas comestibles de los antiguos mexicanos", *Anales del Museo Nacional de México*. segunda época. T. 1: 503-591.
- Vieyra O. L. (1999). *Descripción y cuantificación del valor económico de la vegetación arvense de San Pablo del Llano, Ixtlahuaca, Estado de México*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias UAEM, Toluca.
- Zepeda, C.
 _____ (2001). *Distribución, caracterización ecológica y etnobotánica de Sagittaria macrophylla y S. latifolia en la cuenca alta del río Lerma, Estado de México*. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
 _____ y A. Lot. (1999). "Acuitlacpalli or *Sagittaria macrophylla* (Alismataceae): a Mexican Endemic Hydrophyte and a Threatened Food Resource", *Economic Botany*, 53 (2): 221-223.