

## LAS PLANTAS ACUATICAS DEL RIO PARANA

### Su importancia en el ecosistema

por  
Victor H. Lallana \*

Las plantas acuáticas (también llamadas macrófitas o hidrófitos), tienen gran interés biológico desde varios puntos de vista; por su peculiar fisiología, su extraña y elegante anatomía, sus adaptaciones a condiciones adversas (nivel fluctuante de las aguas, principalmente) o su respuesta al ambiente.

Su rol en el ecosistema es destacable, ya que no sólo sirven de sustrato o hábitat para comunidades de crustáceos, insectos y gusanos de vida acuática, sino que también intervienen en la alimentación y refugio de peces, aves y animales como el "carpincho" y la "nutria de río" que utilizan los "camalotales" de *Eichhornia crassipes* para construcción de "dormideras" (refugios). Las plantas acuáticas constituyen la principal vía de entrada de la energía radiante al ecosistema permitiendo la subsistencia de distintas formas biológicas que dependen de la materia orgánica formada en sus tejidos por fotosíntesis.

A pesar de la riqueza de especies presentes en los ambientes leníticos (lagunas) del río Paraná, es indudable que sólo unas pocas alcanzan mayor frecuencia, abundancia y representatividad. Entre ellas podemos citar a *Eichhornia crassipes* (camalote), *Salvinia* spp. (salvinia o helecho de agua), *Azolla caroliniana* (herrumbre) y *Pistia stratiotes* (repollito de agua) dentro de las conocidas como flotantes libres -no adheridas al sustrato-, y entre las arraigadas, las gramíneas flotantes conocidas como "canutillos" (*Paspalum repens*, *Echinochloa polystachya* y *Panicum elephantipes*), *Eichhornia azurea*, *Ludwigia* spp. (verdolaga) y *Polygonum* spp. (catay). Es de destacar también su papel en la sucesión vegetal de las lagunas, estableciendo zonaciones muy influenciadas por el nivel del agua y participando activamente en la fijación de bancos de arena que se transformarán en futuras islas o acrecentamiento de éstas por procesos de adosamiento de bancos de arena.

Pero así como destacamos su utilidad, las plantas acuáticas también causan problemas en cursos de agua, represas y arrozales de diversos lugares del mundo, dado que en general estas especies tienen una alta tasa de reproducción (principalmente vegetativa). El agua es un recurso importante y las plantas acuáticas tienen en él un efecto adverso cuando cubren grandes áreas, pudiendo causar numerosos inconvenientes: taponamiento y obstrucción de vías navegables y canales de riego, pérdida de agua por evapotranspiración, interferencia en la pesca comercial y deportiva, limitación de entrada de luz, menor oxigenación del agua, etc. (Lallana, 1983).

Como contrapartida el hombre ha tratado de buscar soluciones a estos problemas que van desde su control (por medios químicos, mecánicos y biológicos) hasta su utilización.

En cierto sentido podemos expresar que las plantas acuáticas constituyen un "cultivo gratuito" de gran valor potencial, altamente productivo, que no necesita mano de obra, fertilizantes, siembra o cuidados especiales. A los fines de reforzar esta idea ejemplificaremos algunos datos (Lallana, 1982) acerca de la magnitud de biomasa verde, que anualmente -en períodos de creciente y/o bajante del río- pierde el ecosistema bajo la forma de vegetación acuática de deriva (Cuadro 1). Localmente también se les conoce como "embalsados" o "camalotales", aunque no significan lo mismo.

---

\* El autor es Investigador del CONICET y Prof. Ord. Titular de la cátedra de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNER. Ha desarrollado su especialidad en el campo de la biología y ecología de plantas acuáticas del río Paraná (1977-1990) contando con más de 30 trabajos publicados de la especialidad. Contacto: vlallana@ceride.gov.ar

**Cuadro 1.** Vegetación acuática de deriva en el río Paraná. Registros mínimos, medios y máximos obtenidos en Noviembre 1979 (7 días de observaciones), Marzo 1980 (6 días) y Febrero de 1981 (4 días). Fuente: Lallana (1982).

Unidades	Mínimo	Medio	Máximo
m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup>	6	272,8	1.882
m <sup>2</sup> .d <sup>-1</sup>	144	6549,1	45.168
ha.d <sup>-1</sup>	0,01	0,65	4,51

En resumen, las islas localizadas aguas arriba de la ciudad de Paraná expulsan biomasa vegetal al cauce principal del río un promedio de 0,65 ha por día en períodos de creciente y/o bajante del río. Estos "camalotales" que derivan por el curso principal, llegan a alcanzar el tramo inferior del Paraná, e incluso los que se expulsan de la zona deltaica hasta el río de La Plata, provocando interferencias a la navegación. Las especies que con más frecuencia derivan son las flotantes libres (camalote, repollito de agua, salvinia), los canutillos y los "cataizales" en menor cantidad.

### Usos de las plantas acuáticas.

Entre los usos potenciales de las plantas acuáticas podemos hacer referencia a su explotación como alimento para animales (ganado vacuno, ovino y porcino) ya sea ensilado o desecado mezclado con otros forrajes, dieta de piscicultura, obtención de fertilizantes y enmiendas, producción de pulpa o pasta para papel, para la purificación biológica de aguas servidas y en la producción de energía por bioconversión (biogás). Algunas de estos aprovechamientos ya cuentan con un desarrollo experimental factible de ser transferido, en particular los dos últimos citados.

#### *Aprovechamiento de macrófitas acuáticas en fenómenos de contaminación.*

Las plantas acuáticas superiores, pueden utilizarse en un sistema biológico controlado que incluya un programa regular de cosechas para aprovechar el máximo crecimiento y eficiencia de extracción de nutrientes. Cualquiera sea el sistema de tratabilidad de aguas servidas -de origen domiciliario- debe poseer al menos un tratamiento primario en una laguna de oxidación (con o sin aireación) donde ingresa el líquido crudo, un tratamiento secundario convencional donde continúa la oxidación (laguna facultativa), capaz de obtener un agua clara, con poco olor, aceptable niveles de oxígeno y no tan alta conductividad específica. Este tratamiento debería preparar el agua de tal manera que permita su utilización para un tratamiento terciario en una laguna con plantas acuáticas, cuya finalidad es extraer el exceso de nutrientes inorgánicos (nitratos, fosfatos, metales pesados, etc.) y la eliminación de microorganismos, a través de las raíces de las plantas que actúan como un filtro biológico.

En algunas situaciones, (dependiendo del tipo y características del líquido) puede realizarse un tratamiento primario y luego en el secundario incluir las plantas acuáticas. Esto no es lo más aconsejable, y los mejores resultados se obtienen en los tratamientos terciarios (Mara, 1987).

Según Mitchel (1978) cualquier sistema que emplea macrófitas acuáticas debería guiarse por mismos criterios en cuanto a la selección de las plantas a investigar. Ellos son:

1. Rápido crecimiento
2. Fácil propagación
3. Tasa de crecimiento relativamente constante
4. Alta capacidad para la absorción de nutrientes y otras sustancias
5. Tolerancia a condiciones hiper-eutróficas
6. Fácil cosecha y preferentemente algún uso.

La planta que cumple estos requisitos es ***Eichhornia crassipes*** (camalote) y de hecho es la más usada en todo el mundo, en particular en zonas tropicales y subtropicales. Muchas plantas acuáticas y palustres tienen la capacidad de concentrar metales pesados y metabolizar compuestos orgánicos. Wolverton et al. (1979) determinaron que 0,4 ha de camalotes pueden potencialmente extraer 68 kg de fenoles cada 72 horas y 120 g de metales pesados (Cd, Pb y Hg) cada 24 horas.

Las características químicas de las aguas servidas cambian permanentemente dentro del sistema de tratamiento. Se requiere entonces conocer los límites de tolerancia de las plantas a utilizar en cuanto a pH, oxígeno disuelto, conductividad específica del agua y turbidez. En general las plantas flotantes libres como el camalote y el repollito de agua son más afectadas por la salinidad del agua que las especies sumergidas. No obstante ello, *E. crassipes* presenta una gran plasticidad para adaptarse a vivir en aguas con conductividad específica desde los 100 uS.cm<sup>-1</sup> (río Paraná) hasta 2600 uS.cm<sup>-1</sup> (río Salado más fertilizantes).

En los últimos años se ha comenzado a trabajar en el país en la depuración de aguas servidas utilizando a las plantas acuáticas para la extracción de nutrientes y en particular metales pesados tales como zinc, cromo, plomo, cobre y cadmio (Lallana, 1989). Para implementar estos sistemas es necesario el estudio local "in situ" de las características del líquido a tratar y de las condiciones climáticas en la cual se va a llevar a cabo ensayo, como así también conocer detalladamente la biología de la especie a utilizar como extractora de nutrientes. Otra cuestión importante es prever el uso y deposición final de los residuos de cosecha del material vegetal.

Para la depuración de aguas también se emplean plantas emergentes (Cyperáceas, Gramíneas y Tifáceas) como por ejemplo: *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis* y *Typha* spp.. Estas plantas poseen un gran potencial de eliminación de contaminantes (agua, nitrógeno, fósforo, materia orgánica, sólidos en suspensión), resultando muy apropiadas para zonas frías o templado frías. Se estima que un sistema con plantas emergentes, bien diseñado y manejado, puede durar al menos 30 años (Martín, 1989). En estos casos se trata de canales a cielo abierto de 50 o 100 m de longitud por 2 m de ancho y 0,5 m de profundidad en donde se siembran estas especies, aprovechando una pendiente natural o artificial del terreno. El agua de un tratamiento secundario corre por el canal y las plantas van purificando la misma a lo largo de su recorrido.

#### **Bibliografía consultada**

- Lallana, V.H. 1982. Vegetación acuática de deriva en el río Paraná medio. ( p.:156-198) En: Estudio ecológico del río Paraná medio. Informe final. 2da. parte. INALI-CONICET.
- Lallana, V.H. 1983. Las plantas acuáticas: Su importancia. Bol.Asoc.Cienc. Nat. Litoral, Vol. 392):26-29.
- Lallana, V.H. 1989. Depuración biológica de aguas servidas con plantas acuáticas. Actas II Seminario Nacional sobre "Universidad y Medio Ambiente", Paraná, pp.46-56.
- Mara, D. 1987. Waste stabilization ponds: Problems and controversies. Water Quality International, 1: 20-22.
- Martín Matinez, I. 1989. Depuración de aguas con plantas emergentes. Hojas divulgadoras N° 16:1-23 p. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, España.
- Mitchell, D.S. 1978. The potential for wastewater treatment by aquatic plants in Australia. Water, Australia, 5(3):15-17.
- Wolverton, B.C. y R.C. McDonald. 1979. The water hyacinth: from prolific pest to potential provider. AMBIO 8(1): 2-9.

#### **Las plantas acuáticas : un recurso olvidado ?**

Llama la atención el hecho de que a pesar de tener un gran río como lo es el Paraná con sus innumerables islas y lagunas, de una riqueza biológica extraordinaria, no se le preste la debida atención. Es así que su importancia se halla descuidada en la enseñanza (primaria, secundaria y universitaria) y aún en la investigación.

El campo de estudio de la biota acuática es amplísimo, y adquiere particular importancia por los proyectos de intervención que se han pretendido realizar (proyecto de represamiento en el tramo medio del río Paraná) o los que están en ejecución como la Hidrovía, acciones que modificarán el ambiente imponiendo características distintas a lo que hoy -pobremente- conocemos.

Todas estas razones convierten a las plantas acuáticas en un campo de estudio interesante en el aún queda mucho por hacer. Es necesario encarar el estudio sistemático del recurso isleño con vistas a su aprovechamiento integral desde el punto de vista productivo, turístico y otros usos de la flora insular (acuática, palustre, arbórea, cespitosa)