

# DEL HERBARIO

## AGUAS RESIDUALES Y PLANTAS VASCULARES ACUÁTICAS

**H**asta antes de la década de los setenta, las alternativas que se ofrecían para el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico y/o industrial, eran de tres tipos:

- Procesos físicos, tales como cribado, sedimentación y filtrado.
- Procesos químicos, como coagulación, precipitación e intercambio iónico.
- Procesos biológicos, llamados así debido a que gracias a la acción metabólica de microorganismos aerobios y anaerobios, se eliminan del agua impurezas de naturaleza orgánica y además se estabilizan los llamados lodos y desechos orgánicos de alta concentración.

Dependiendo de la composición del agua residual, la cual puede ser altamente compleja, se diseñan los tipos de tratamientos para ajustar el agua tratada a un uso en particular, como por ejemplo, agua potabilizada, agua exclusivamente para riego, etc. Una planta convencional de tratamiento para aguas residuales presenta básicamente el diseño que se muestra en la figura 1.

Con el incremento de la industrialización en los llamados países en vías de desarrollo, la

contaminación de los cuerpos de agua, por parte de los denominados metales pesados (plomo, mercurio, cromo, cadmio, cobre, hierro, etc.), se ha visto notablemente aumentada, ya que por lo general, en los países "tercermundistas", las industrias no han implementado un diseño adecuado para el tratamiento de sus aguas residuales, ya sea por ignorancia o por los elevados costos, siendo este último el elemento que, en la mayoría de los casos, sirve como factor determinante para tomar la decisión final.

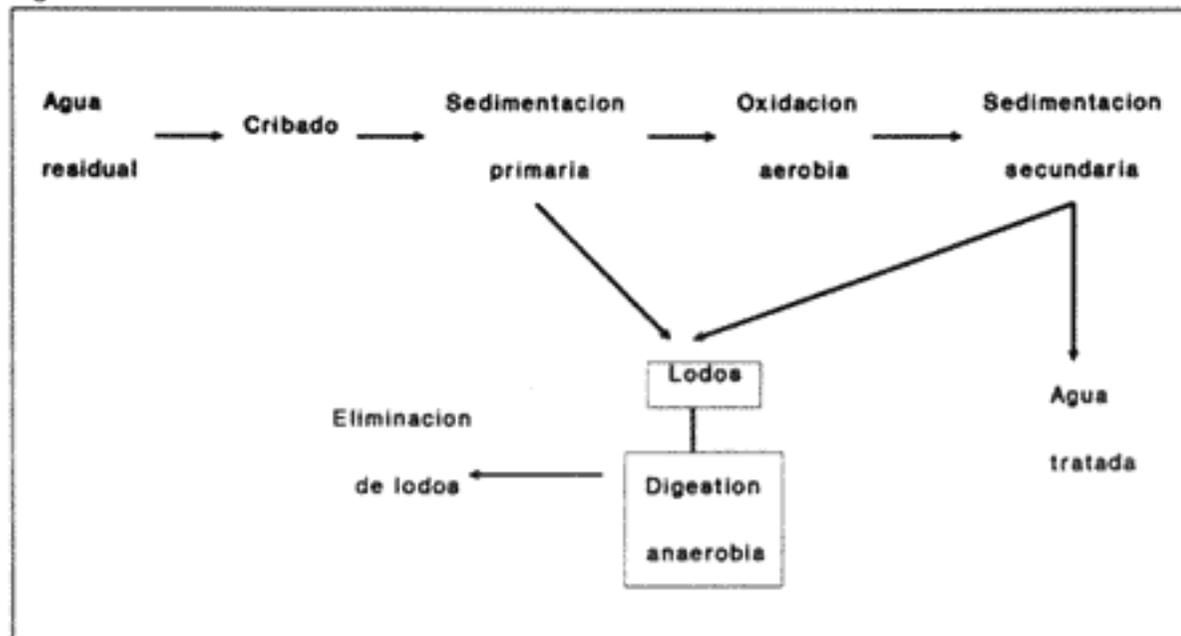
Debido a lo anterior, a finales de los años sesenta, diversos investigadores interesados en buscar una opción que sirviera como complemento no costoso al tratamiento de aguas residuales de



origen doméstico o industrial, dirigieron sus investigaciones hacia las plantas vasculares acuáticas, también reconocidas genéricamente como hidrófitas. Lo que destacó de manera general en la innumerable serie de experimentos realizados, fue el hecho de que las hidrófitas demostraron ser verdaderos filtros biológicos, no solo para metales pesados, sino también para elementos esenciales, tales como nitrógeno y el fósforo, los cuales propician el fenómeno de eutroficación en los cuerpos de agua que reciben descargas de aquellas zonas agrícolas donde se ha hecho un uso indiscriminado de fertilizantes químicos, o bien de mantos acuíferos que reciben fuertes descargas de aguas residuales domésticas con un alto contenido de detergentes.

De entre las plantas hidrófitas que han destacado por su alto potencial

Figura 1.



como filtros biológicos están: el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), de entre las especies libre flotadoras, y las especies de *Thypha angustifolia* y *Thypha latifolia*, de entre las especies emergentes. Sin embargo, en la actualidad los especialistas cuentan con un listado de especies que les permite seleccionar a las hidrófitas tanto por su capacidad de "filtración", como por su tolerancia a condiciones físico-químicas y climáticas del medio en que se encuentran. El significado de esto, lo podemos ejemplificar de la siguiente manera: el lirio acuático destaca por su capacidad para absorber metales pesados, sin embargo en climas relativamente fríos (como un invierno típico de la Ciudad de México), su población disminuye notablemente, por lo que bajo estas condiciones climáticas la introducción de la comunidad de Lemnáceas (*Lemna gibba*, *L. minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffia columbiana*), constituye un buen sustituto.

Lo expuesto anteriormente nos induce a proponer que, a manera de



*Eichhornia crassipes*

primera etapa en el tratamiento de aguas residuales generadas por poblaciones con un bajo índice de industrialización, tan comunes en nuestro país, utilizar plantas vasculares acuáticas para la extracción de metales pesados en lugar de los tratamientos altamente costosos, como lo son las resinas de intercambio iónico o las técnicas convencionales de neutralización y oxidación químicas, es una alternativa nada riesgosa y de bajo costo. Así lo han demostrado las experiencias obtenidas en diversas localidades piloto de los Estados de Tennessee y Kentucky en los EUA, en

donde se han construido sistemas artificiales que tratan de simular una zona inundable. En éstos han sido plantadas especies enraizadas emergentes (*Thypha angustifolia*, *T. latifolia*), las cuales, además de servir como filtros biológicos, son el sustrato en el que proliferan microorganismos encargados de llevar a cabo oxidaciones biológicas de vital importancia en el tratamiento de las aguas residuales.

Agustín Quiroz Flores,  
Centro de Ecología, UNAM.  
María Guadalupe Miranda Arce,  
Departamento de Hidrobiología,  
UAM-Iztapalapa.