

# DESARROLLO DE UN MODELO A ESCALA EMPLEANDO MACROFITAS, PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS DE LOS CANALES DE XOCHIMILCO

Armando Hernández M., Ruth Soto C., Alfonso Esquivel H., Jesús Rangel L., Patricia Martínez C.  
 Depto. Sistemas Biológicos, UAM-X. Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud Coyoacán, México, D.F. Fax: 5483-72-37,  
 pmartine@cueyatl.uam.mx

Palabras clave: Carrizo, Lenteja de agua, Tratamiento de aguas residuales.

**Introducción.** La Zona Lacustre de Xochimilco comprende una red de canales y lagunas, formando con la zona chinampera un ecosistema único en el mundo. El crecimiento incontrolado de la población hacia esta zona, la deficiencia de servicios urbanos y la falta de un buen manejo de los recursos hídricos, han generado una rápida contaminación de suelos y aguas. Las macrofitas acuáticas han sido consideradas como una plaga debido a su rápido crecimiento (1), sin embargo al manejarlas adecuadamente, su capacidad de proliferación y de absorción de nutrientes las convierten en una herramienta útil en el tratamiento de aguas residuales (2) (3).

El objetivo de esta investigación es la evaluación de un modelo a escala para el tratamiento de aguas residuales de los canales de Xochimilco, empleando macrofitas autóctonas de México, comparando la eficiencia entre sistemas de plantas flotantes (lenteja de agua) y emergentes (carrizo).

**Metodología.** Se emplearon 2 tanques de 136 litros cada uno. En uno se colocaron plantas de lenteja de agua (*Lemna*) y en el otro contenedor se empleó carrizo (*Phragmites communis*), fijándolo en tezontle. Ambos sistemas se adaptaron a las aguas del canal de Cuernavaca durante 50 días, manteniendo la recirculación de éstas en los contenedores. Posteriormente se llevó a cabo el tratamiento de las aguas de un canal experimental (control), adicionándolas continuamente de manera independiente en los dos bioreactores. Se monitorearon semanalmente los siguientes parámetros para la evaluación de la eficiencia del tratamiento (4) : Demanda química de oxígeno (DQO), pH y análisis de nutrientes (fosfatos y nitritos).

**Resultados y Discusión.** De acuerdo a la figura 1, en general durante los primeros 40 días de tratamiento la concentración de materia orgánica (DQO) se incrementa tanto en el control como en los dos modelos experimentales. Aún cuando en los tres perfiles se observan ciclos de aumento y disminución de DQO que podrían atribuirse a inclemencias ambientales así como (en el caso de las macrofitas) al metabolismo de las plantas, a partir de los 56 días con ambos sistemas acuáticos se manifiesta un descenso paulatino en la DQO, removiéndose un 58.82% y 64.7% (plantas emergentes y flotantes respectivamente). Observando los resultados del cuadro 1, es obvio que el pH de las aguas del canal tengan valores alcalinos debido a la alta concentración de salitre en los suelos de las chinampas lo cual ha causado la erosión de los mismos, sin embargo el empleo de macrofitas neutraliza estos valores generando un agua residual con valores de pH que se ajustan al rango

permisible de acuerdo a la NOM -CCA031-ECOL-1993, especialmente cuando se emplean macrofitas emergentes. En cuanto a los nutrientes, los fosfatos hasta este momento solo se han removido en un 24% en promedio con las macrofitas probadas, sin embargo, la remoción de nitritos es importante en ambos sistemas (78.61% y 63.95% en emergentes y flotantes respectivamente).

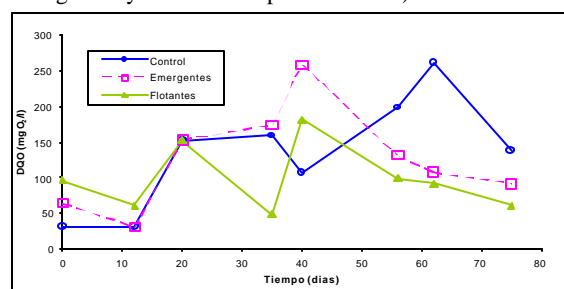


Fig. 1 Valores de DQO en los sistemas acuáticos empleados.

Cuadro 1. Valores obtenidos a los 62 días del monitoreo de nutrientes y pH en los sistemas acuáticos.

	Nutrientes (mMol/L)		pH
	Nitritos	Fosfatos	
Control	15.95	743.33	8.32
Macrofitas emergentes	3.41	562.92	7.11
Macrofitas flotantes	5.75	561.02	8.1

**Conclusiones.** En base a los resultados obtenidos, el empleo de macrofitas parece ser eficiente en la remoción de materia orgánica y de nitritos así como en la neutralización del pH de las aguas del canal experimental, sobre todo empleando plantas emergentes (carrizo).

**Agradecimientos.** Asistencia técnica de diseño del prototipo Alejandro Pichardo y Rafael Segura.

## Bibliografía.

- Arrivallaga, C.A. y Arredondo, J.L. (1978). Una revisión sobre el potencial de las macrofitas acuáticas en la acuicultura. *Universidad y Ciencia* 4(8): 55-67.
- Boyd, C.E. (1970). Vascular aquatic plants for mineral nutrient removal from polluted waters. *Econ. Bot.* 24: 95-103.
- Giersberg, R.M., Elkins, V.B., Lyon S.R. y Goldam, L. (1986). Role of aquatic plants in wastewater treatment by artificial wetlands. *Wat. Res.* 20(3): 363-368.
- APHA, WEF Y AWWA (1992) Standard methods for the examination of water and wastewater. 18ª. Edition. Washington, D.C.