

# ENSAYOS DE REMOCIÓN DE NUTRIENTES POR *SALVINIA SP.* EN EFLUENTES URBANOS Y AGROINDUSTRIALES

Elena Rustrían\*, Guadalupe Amancio R. y Eric Houbron y  
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana  
Apdo. Postal 215.CP.94320 Orizaba, Ver. Mex. [elenarustrian@yahoo.fr](mailto:elenarustrian@yahoo.fr)

**Palabras Clave:** *Salvinia sp.*, Remoción biológica de nutrientes, agua residual urbana, efluente agroindustrial.

**Introducción.** Debido a la incidencia de luz solar y temperatura favorable que hay en nuestro país, existen un gran número de especies acuáticas tanto flotantes como emergentes que han sido utilizadas para el tratamiento de aguas residuales y están ganando la atención en diferentes partes del mundo. Pues se sabe que las raíces de estas plantas sirven no solamente como soporte para el crecimiento de bacterias responsables de la degradación de materiales orgánicos, sino también como medio de filtración de algas y otros microorganismos del flujo de lagunas de estabilización de aguas [1]. Se han empleado diferentes especies acuáticas para remover nutrientes de los residuales contaminados, como el lirio acuático *Eichhornia crassipes*, varias Lemnaceas, Tifáceas, árboles e incluso el helecho acuático *Azolla*, casi siempre en conjunto en sistemas llamados *wetlands*. Sin embargo la biodiversidad de nuestro país es muy grande y faltan especies por estudiar que potencialmente traerán beneficios en la tarea del reciclaje del agua. El presente trabajo pretende contribuir al mejor conocimiento del potencial del helecho acuático *Salvinia sp.*, en la remoción de nitrógeno, fósforo y carbono.

**Metodología.** Se utilizaron matraces Erlenmeyer de 500 ml, que contenían 300ml del agua residual. Se estruñaron 4 efluentes: agua residual urbana pretratada, agua residual de cervecería bruta y pretratada y agua residual de café pretratada. La biomasa fresca empleada fue de 17g de plantas/l [2]. Estos ensayos se mantuvieron por siete días en agitación constante (200 rpm), en un una placa de agitación orbital y a temperatura ambiente. se tomaron muestras de agua al inicio, así como cada 24 horas hasta el séptimo día para determinando la DQO soluble y total, el nitrógeno total Kjendahl, y el fósforo total. Se efectuaron tres repeticiones de cada ensayo.

**Resultados y Discusión.** La remoción de DQO por *Salvinia* en todos los efluentes estudiados fue aceptable (Tabla 1). En el caso del agua residual de café ésta tuvo que emplearse diluída (20%) pues concentrada afecta el frágil equilibrio ecológico de la raíz de la planta provocando su muerte.

La movilización de compuestos nitrogenados por *Salvinia* en el agua residual está condicionada por el pH, lo cual origina fluctuaciones en la concentración de compuestos nitrogenados observada durante los bioensayos, sin embargo pudo observarse que a concentraciones iniciales superiores a 35mg/l hay una remoción de estos compuestos después del primer día de bioensayo y posteriormente muestra fluctuaciones. La remoción de N solo fue significativa en agua de cervecería tanto bruta como tratada (Tabla 1). La remoción del fósforo también está afectada por su concentración en el residual pues a bajas concentraciones

este elemento tendió a permanecer en el residual pero en concentraciones elevadas es absorbido por *Salvinia* para ser utilizado en su metabolismo.

Tabla 1.- Porcentajes de remoción obtenidos por *Salvinia sp* en 4 diferentes aguas residuales.

Parámetro (%)	Agua resid urbana pre-tratada <sup>1</sup>	Efluente bruto cervecería	Efluente pretratado <sup>2</sup> cervecería	Efluente pretratado <sup>3</sup> café
DQOtotal	85	79	82.9	86.9
DQOsoluble	50	81.4	79.4	91.7
NTK	32	99	66.7	13.3
Ptotal	0	0	4	52

\*1).- SBR anox-aerobio, \*2)SBR aerobio. \*3).-UASB anaerobio.

En la Tabla 2, se comparan los resultados obtenidos en éste estudio con referencias de la literatura, se puede apreciar que lo obtenido es cercano a lo previamente reportado en otras macrófitas estudiadas.

Tabla 2.- Comparación de eficiencia de remoción de DQO, NTK y Ptotal. obtenidos con *Salvinia sp* y diferentes macrófitas para eliminar nutrientes de aguas residuales

Base de datos	Macrófita utilizada	DQO (%)	NTK (%)	Pt (%)
Este trabajo	<i>Salvinia</i>	25-92	6-99	1-92
Bolton <i>et al.</i> 1999 [3]	<i>Melaleuca</i>	92-93	58-84	4-13
Bhamidim <i>et al.</i> 1991 en [4]	<i>Typha</i> , <i>Scirpus</i>	88-99	ND	90
Williams <i>et al.</i> 1994 en [3]	<i>Phragmites australis</i>	81-93	ND	ND
Watson <i>et al.</i> 2001 en [4]	mezclados	57-97	33-99	29-98

(ND=No determinado).

**Conclusiones.** En este estudio, *Salvinia sp* fue capaz de remover DQO y NTK de los diferentes residuales, sin embargo no resultó ser un buen método de remoción de P por lo que deberán buscarse otras alternativas para su eliminación, como lo son aquellas que utilizan bacterias que poseen mecanismos especializados para la captación de este elemento. Respecto al manejo del helecho motivo del estudio, es sensible a residuales complejos como el del beneficiado de café. Sin embargo es relativamente fácil su mantenimiento y proliferación en laboratorio.

## Bibliografía.

- 1.Youngchul, Kim and Wan-Joon Kim (2000). Roles of water Hyacinths and their roots for reducing algal concentrations in the effluent from waste Stabilization ponds. *Wat. Sci. Tech.* **34** :13. 285-294.
- 2.Reddy KR. and DeBusk, WF. (1985). Growth Characteristics of Aquatic Macrophytes Cultured in Nutrient-enriched water: II. *Azolla*, Duckweed and *Salvinia*. *Economic Botany* **39**(2).200-208.
- 3.Bolton KGE and Greenway M. (1999) Pollutant removal capability of a constructed *Melaleuca* wetland receiving primary settled sewage. *Wat.Sci.Tech.* **39** 6.199-206.
4. Morgado S. M. (2001) Remoción de nutrientes de un ARU con *Salvinia minima* (Baker). Tesis licenciatura. Fac. Biología. UV. 70pp.