

# DESARROLLO DE UN BIOADSORBENTE CON BIOMASA DE *Spirulina sp.* INMOVILIZADA EN POLISULFONA.

Eugenia J. Olgúin, Elizabeth Hernández, Ma. Eugenia Ramírez, Ludwing S. Martínez, Patricia Ceja.  
 Departamento de Biotecnología ambiental. Instituto de Ecología, A.C. Apdo. Postal 63 Xalapa, Ver. 91000 México.  
 Fax. (228) 8 18 78 09.  
 e-mail: [eugenia@ecologia.edu.mx](mailto:eugenia@ecologia.edu.mx)

Palabras clave: Polisulfona, resistencia química, *Spirulina*.

**Introducción.** Las microalgas y las cianobacterias han demostrado ser organismos eficientes para la bioadsorción de metales pesados, especialmente cuando se inmovilizan (1). Por otro lado, la polisulfona (PS) ha resultado ser una de las mejores matrices de inmovilización para la bioadsorción de metales pesados (2). El objetivo del trabajo fue caracterizar la biomasa de *Spirulina sp* inmovilizada en PS, para el desarrollo de un bioadsorbente para la posterior remoción de metales pesados (Cu II, Pb II y Cd II).

**Metodología.** Se utilizó biomasa de *Spirulina sp* con 43% de polisacáridos (tipo A) y biomasa con 7.6% de polisacáridos (tipo B). La inmovilización de la biomasa en la matriz de PS se realizó de acuerdo a Blanco, et al (2), empleando para su goteo una jeringa con aguja, así como una bomba peristáltica. Las esferas con biomasa A se caracterizaron mediante los parámetros de captación de agua: índice de distensión (ID), coeficiente de hinchamiento (Q) y volumen de solvente absorbido (VAS) (3). La resistencia química de las esferas con biomasa B se realizó de acuerdo a Holan y Volesky (4).

**Resultados y Discusión.** Las esferas obtenidas fueron de un diámetro uniforme (Cuadro 1). El I.D., el Q y el VAS presentaron valores altos. Estos resultados sugieren que la cinética de remoción de metales será rápida. El goteo de la PS con biomasa con jeringa produjo esferas heterogéneas, en relación a la cantidad de biomasa presente en ellas (color). Por lo anterior, se fabricaron esferas con una bomba peristáltica uniformizando el color de las esferas e incrementándose el diámetro (Cuadro1). Dicho incremento mejoró el I.D. y el VAS, con respecto a aquellas goteadas con jeringa y aguja (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tamaño y parámetros de captación de agua de las esferas de PS con y sin biomasa inmovilizada.

DIAMETRO (mm)		I. D.		Q		VAS	
S/B	C/B	S/B	C/B	S/B	C/B	S/B	C/B
2.26±0	2.11±0.1	13.51±1.4	13.1	7.5±0.4	6.04	6.5±0.4	5.04
.2	*3.5±0.2		*19.1±0.04		*6.4±0.02		*5.4±0.02

S/B = SIN BIOMASA C/B = CON BIOMASA \*USO DE BOMBA PERISTÁLTICA

En las pruebas de resistencia química, las esferas fueron estables en pH's ácidos, conservando el 98% de su peso, mientras que a pH's arriba de 4 conservaron entre el 90 y 95% del peso inicial (Fig.1). En las soluciones de EDTA, citratos y fosfatos 0.01M, las esferas con biomasa inmovilizada mantuvieron entre un 92 y 94% de su peso inicial. Conforme

se incrementó la molaridad de estas soluciones, las esferas fueron más estables, conservando un peso > al 95%.

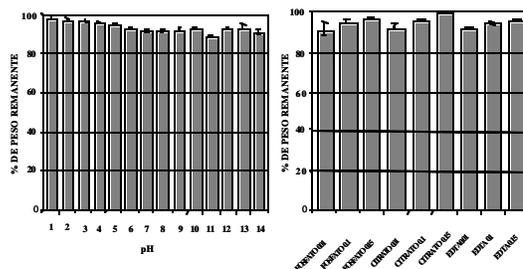
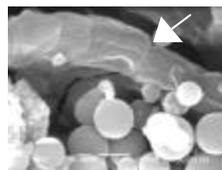


Fig. 1 Resistencia química de las esferas de PS con biomasa inmovilizada de *Spirulina sp.*, tipo B.



Fotografía en microscopio electrónico de barrido. Filamento de *Spirulina sp*(biomasa A) en un microporo de esfera de PS. 9, 000 X.

**Conclusiones.** El empleo de la bomba peristáltica homogenizó el color y por lo mismo, la distribución de la biomasa en las esferas. También incrementó el diámetro, el ID y el VAS con respecto a las esferas goteadas con jeringa y aguja. Las esferas de PS con biomasa B fueron estables tanto en el intervalo de pH de 1 a 14 como en las soluciones de citratos, fosfatos y EDTA, manteniendo entre el 90% y 98% de su peso inicial. La PS con la biomasa de *Spirulina sp.* inmovilizada, es un bioadsorbente potencial para la remoción de los metales pesados, el cual cumple con las características de los bioadsorbentes comerciales.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue financiado por CONACYT, proyecto Z-039: "Fitorremediación y bioadsorción para el uso sustentable del agua".

## Bibliografía

- Klimmek, S., Stan, H.J., Wilke, A., Bunke, G., Buchholz, R. 2001. Comparative analysis of the biosorption of Cadmium, Lead, Nickel and Zinc by algae. *Environ. Sci. Technol.* 35: 4283-4288.
- Blanco, A. Sanz, B., Llama, M.J. y Serra, J.L. 1999. Biosorption of heavy metals to immobilized *Phormidium laminosum* biomass. *Journal of Biotechnology.* 69: 227-240.
- Holan, Z.R., Volesky, B. and Prasetyo, I. 1993. Biosorption of cadmium by biomass of marine algae. *Biotechnol. Bioeng.* 41:819-825.
- Holan, Z.R, Volesky, B. 1995. Accumulation of cadmium, lead and nickel by fungal and wood biosorbents. *Appl. Biochem. Biotechnol.* 53(2): 133-146.