



## CAPACIDAD DE ADSORCIÓN DE METALES PESADOS EN *Sargasum muticum* Y SU CORRELACIÓN CON SU MICROESTRUCTURA

Roberto Herrero\*, Manuel Sastre\*, Jaime Velázquez, Jorge Mendoza, Jorge Chanona, Gustavo Gutiérrez.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN. Plan de Ayala y Carpio S/N. México D.F. C. P. 11340. Tel. 57296000 Fax. ext. 62359. \* Universidad de la Coruña, España. e-mail:

[jchanona@ipn.mx](mailto:jchanona@ipn.mx)

Palabras clave: adsorción, metales pesados, microestructura

**Introducción.** Ciertos materiales biológicos pueden actuar como agentes biosorbentes<sup>1</sup> y participan en una gran variedad de interacciones con metales. La adsorción es uno de los mecanismos más relevantes para acumulación extracelular de dichos metales, siendo este un proceso pasivo que no implica gasto de energía metabólica y está controlado por diversos factores fisicoquímicos. La microestructura de los materiales utilizados en los procesos de adsorción juega un papel importante para los métodos de tratamiento de efluentes contaminados con metales pesados. Una de las ventajas de su uso es la factibilidad de recuperar parte del metal adsorbido mediante posterior tratamiento físico ó químico de la biomasa<sup>2</sup>.

Por ello el objetivo de este trabajo fue el utilizar una macroalgas (*Sargasum muticum*) de origen marino con bioadsorbente de metales pesados y establecer correlaciones entre la microestructura del material con su capacidad de adsorción.

**Metodología.** Macroalgas de *S. muticum* fueron secadas, trituradas y activadas con proceso tipo intercambio iónico (acidificación-alcalinización). Soluciones con diferentes metales pesados fueron usadas para establecer la relación existente entre la cantidad de metal adsorbido por el material y el metal que permanece en disolución. Se analizó el papel de microestructura de los materiales sobre la capacidad de adsorción, para ello se utilizó Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y como descriptor cuantitativo de la saturación del material fue utilizado el análisis fractal<sup>3</sup> a las imágenes de las superficie obtenidas e isothermas de sorción. Se establecieron correlaciones entre la complejidad del material y su capacidad de adsorción.

**Resultados y discusión.** En la Tabla 1 se presentan las constantes de equilibrio y los valores de la Dimensión Fractal (FD) obtenidas para tres metales adsorbidos sobre *S. muticum* activada. Para su cálculo se ajustaron los datos a las isothermas de Langmuir y Freundlich.

**Tabla 1.** Constantes de equilibrio y dimensión fractal ( $DF_{MCC}$ ) de la superficie de *S. muticum* con diferentes metales.

Metal	Constantes		
	Qo (mmolMetal/g secos) Langmuir	k Freundlich	DF (MEB a 1500X)
Activada	-	-	2.423
Cadmio	0.305	0.314	2.424
Mercurio	0.296	0.301	2.410
Plomo	0.238	0.230	2.362

En la Figura 1 se observa que la superficie del material adsorbente se satura con los metales pesados modificando su nivel de complejidad y que puede asociarse a su valor de FD, donde valores bajos indican que la microestructura del material se torna más lisa dada la adsorción de los metales sobre la superficie, posiblemente debido a que un menor tamaño molecular del metal se relaciona a una mayor capacidad de adsorción y a una microestructura más heterogénea, por ello se aprecia que en los experimentos realizados con Pb la cantidad de metal adsorbido por gramo de material correlaciona con una menor FD, y el Cd y Hg al poseer menores tamaño moleculares con respecto al Pb presenta una mayor facilidad a adsorberse y una microestructura asociada a mayores FD.

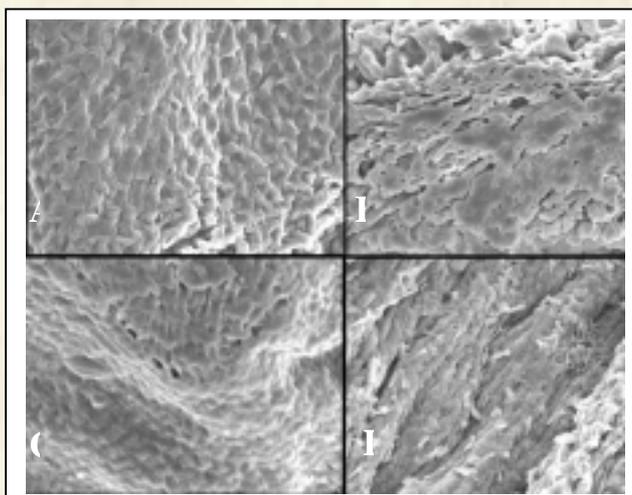


Fig 1. MEB a 1500X de *S. muticum* a diferentes tratamientos A) Activada, B), C) y D) Adsorbidas con Cd, Pb y Hg respectivamente.

**Conclusiones.** El análisis de la microestructura en *S. muticum* permite asociar los niveles de adsorción de metales pesados, siendo esto relevante para sugerir un mecanismo de acumulación de metales que ajusta al comportamiento de monocapa (según el modelo de Langmuir)

**Agradecimiento.** Proyecto CGPI-IPN-2005

### Bibliografía.

1. Ford, T.; Mitchell, R. (1992). *Microbial Transport of Toxic Metals*. Environmental Microbiology, 83-101. Wiley-Liss, Inc. New York
2. Fernández Moro, B. (2001). *Memorias de Tesis*. Universidad de La Coruña, España.
3. P. J. J. Chanona, et. al. (2003). Description of the convective air-drying of a food model by means of the fractal theory. Food Science and Technology International 9(3):207-213.