



ISOTERMAS PARA LA ADSORCIÓN DE CROMO (VI) POR BIOMASA DE *Aspergillus sp*

Juan Andrade Rivera, Luis J Galán Wong, Guadalupe Rojas Verde, Verónica Almaguer-Cantú.

Laboratorio L10, Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Av. Universidad s/n, Cd Universitaria, San Nicolás de los Garza, NL. CP 66451. veronica.almaguerct@uanl.edu.mx

Palabras clave: Aspergillus, Cromo, Biosorción.

Introducción. La contaminación por Cr(VI) es de gran importancia ecológica, pudiendo causar mutaciones carcinogénicas, irritación y sensibilización de piel y mucosas¹. Éste elemento es liberado al medio ambiente principalmente por las aguas de desecho industrial. El auge de la industria ha vuelto necesario el desarrollo de nuevas técnicas de remoción de contaminantes que sean económicas, eficientes y sustentables. Se ha observado alta afinidad entre la pared celular fúngica y diversos contaminantes², por lo que actualmente se estudia la posibilidad de usar estos microorganismos como biosorbente comercial. Esta investigación estudió el efecto de la temperatura sobre la capacidad de sorción máxima que presenta la biomasa de *Aspergillus* por Cr(VI) ajustando los datos a diferentes modelos matemáticos ya reportados.

Metodología. Se produjo biomasa de la cepa de *Aspergillus sp* seleccionada, la cual fue secada en mufla, macerada y tamizada a un tamaño aproximado de 150µm. La unidad experimental del estudio fue 0.01g de biomasa en contacto con 10ml de solución de Cr(VI) en tubos de 15ml, a pH 2.0, bajo una agitación de 150rpm y con un tiempo de contacto de 15 min. La medición se realizó mediante un proceso colorimétrico basado en la reacción del cromo con la difenilcarbazida³. Los parámetros óptimos fueron caracterizados con anterioridad mediante un screening. Las mejores variables fueron usadas en los estudios de isoterma a 10, 25 y 40°C, usando concentraciones de cromo desde 2.5 hasta 500ppm. Los datos colectados fueron analizados bajo varios modelos. El modelo de Langmuir explica un proceso de adsorción a sitios de unión homogéneos, formándose una monocapa; el de Freundlich un proceso con sitios de adsorción heterogéneos; mientras que el de Redlich-Peterson es una combinación de ambos⁴.

Resultados. La remoción máxima obtenida fue de aproximadamente 76, 63 y 52mg/g, inversamente proporcional a la temperatura y directamente proporcional a la concentración inicial usada. Las constantes de los distintos modelos teóricos de las isotermas y su regresión lineal se obtuvieron al linearizar las ecuaciones; en el caso de Langmuir se encontraron cuatro maneras de lograrlo, por lo que se graficó cuatro veces. Los resultados se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Constantes y r² de los distintos modelos de isoterma aplicados, obtenidas a partir del análisis de regresión lineal.

Modelo		Constantes			°C
Langmuir1	r ² =0.984	qm=49.839	K _L =0.038		10
	r ² =0.96	qm=46.511	K _L =0.059		25
	r ² =0.971	qm=38.167	K _L =0.056		40
Langmuir2	r ² =0.892	qm=64.415	K _L =0.024		10
	r ² =0.98	qm=63.471	K _L =0.032		25
	r ² =0.979	qm=52.335	K _L =0.031		40
Langmuir3	r ² =0.752	qm=66.15	K _L =0.021		10
	r ² =0.792	qm=60.722	K _L =0.032		25
	r ² =0.8	qm=49.848	K _L =0.032		40
Langmuir4	r ² =0.752	qm=59.143	K _L =0.028		10
	r ² =0.792	qm=56.145	K _L =0.041		25
	r ² =0.8	qm=46.332	K _L =0.04		40
Freundlich	r ² =0.95	1/n=0.451	K _F =4.309		10
	r ² =0.974	1/n=0.421	K _F =5.233		25
	r ² =0.975	1/n=0.405	K _F =4.63		40
Redlich Peterson	r ² =0.921	q _{mon} =6.54	B _{RP} =3.15	A=0.63	10
	r ² =0.988	q _{mon} =20.99	B _{RP} =0.17	A=0.82	25
	r ² =0.989	q _{mon} =12.64	B _{RP} =0.34	A=0.77	40

En base a los coeficientes de correlación observados se asume que el proceso de biosorción es afectado por la temperatura, al aumentar, el proceso cambia de ser explicado por el modelo de Langmuir a ser explicado por el de Redlich-Peterson.

Conclusiones. El análisis de datos demuestra que el fenómeno de adsorción se ve afectado a diferentes temperaturas y puede ser explicado por los modelos matemáticos para las isotermas de Langmuir, Freundlich y Redlich-Peterson.

Agradecimiento. Este trabajo fue financiado por el proyecto PROMEP/103.5/12/3585.

Bibliografía.

1. International Agency for Research on Cancer. (1990). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Vol 49: Chromium, Nickel and Welding. Geneva, Switzerland, pp. 49 – 256.
2. Dias MA, Lacerda ICA, Pimentel PF, de Castro HF, Rosa CA. (2002). *Letters in Applied Microbiology*. 34, 46-50.
3. NMX-AA-044-SCFI-2001. Análisis de Aguas – Determinación de Cromo Hexavalente en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.
4. Feng-Chin W, Bing-Lan L, Keng-Tung W, Ru-Ling T. (2010). *Chemical Engineering Journal*. 162: 21-27.