

Slavutsky Aníbal Marcelo^{1,2}, Villagomez Juan Carlos², Gamboni Jimena^{1,2} y Bertuzzi María^{1,2} Alejandra.

INIQUI (CONICET), Av. Bolivia 5150, Argentina. (2) CIUNSa, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Argentina. amslavutsky@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El azul de metileno (AM) es un contaminante común que puede encontrarse en los efluentes de diferentes industrias (farmacéutica, textil y de tinturas). La tecnología de adsorción se ha aplicado ampliamente para el tratamiento de efluentes porque es de bajo costo, eficiente, simple y amigable con el medio ambiente.

La adsorción con hidrogeles modificados mediante la incorporación de nanocompuestos se está evaluando como una estrategia efectiva para este tipo de aplicaciones.

Conocer los mecanismos de adsorción es fundamental para diseñar sistemas de adsorción a escala industrial.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo, es estudiar diferentes modelos de isotermas de adsorción de AM y el efecto de la temperatura, empleando hidrogeles a base de pectina, goma brea y MMT.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales:

- Pectina: bajo metoxilo (polianión)
- Goma brea: (policación)
- Montmorillonita sódica
- Sustancia testigo: Azul de metileno (monocación)

Métodos:

Formulación hidrogeles:

Solución pectina 3%

Solución GB 3% (pH = 2.5)

MMT 5%p/p_{polímero}

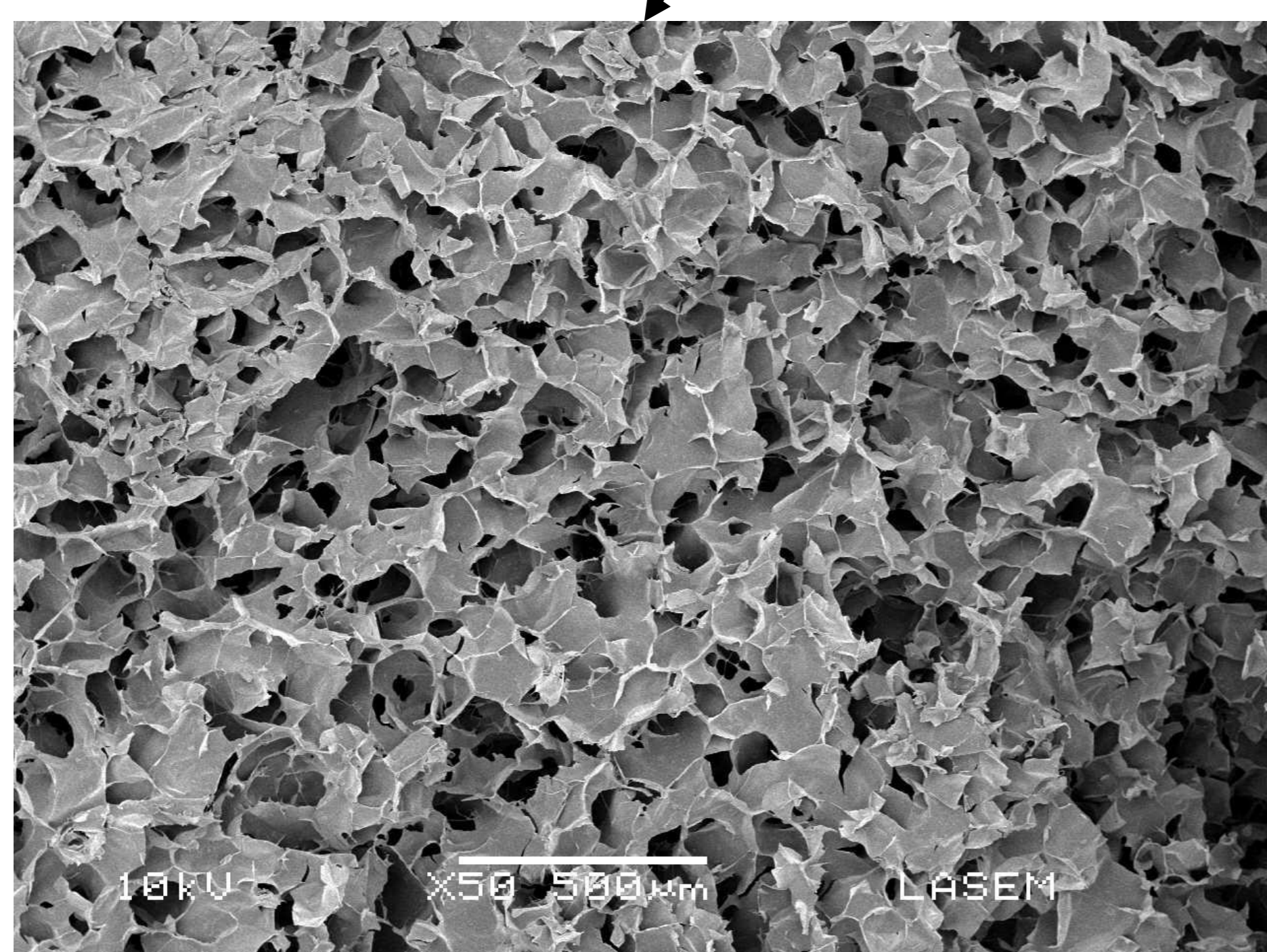


Figura 1. Microestructura de hidrogeles obtenidos por SEM

Estudio de Isotermas de adsorción:

- Rango concentración AM: 10-200ppm
- pH Solución: 2.5
- Agitación: 100rpm
- Temperatura: 5, 25, 35 y 45° C

Modelos de isotermas de sorción:

- Modelo de Langmuir
- Modelo Freundlich
- Modelo Dubinin–Radushkevich (D-R).

| Modelo | 5°C | 25°C | 35°C | 45°C |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Langmuir | | | | |
| qm | 18.46 | 19.11 | 27.21 | 30.36 |
| Kl | 0.03356 | 0.04636 | 0.0655 | 0.07383 |
| R ² | 0.9794 | 0.9208 | 0.92 | 0.9693 |
| SSE | 9.779 | 48.68 | 41.22 | 41.22 |
| Freundlich | | | | |
| Kf | 1.63 | 2.362 | 3.454 | 3.619 |
| n | 2.126 | 2.409 | 2.229 | 2.024 |
| R ² | 0.944 | 0.9864 | 0.9718 | 0.9852 |
| SSE | 26.56 | 8.337 | 19.82 | 19.82 |
| Dubinin-Radushkevich | | | | |
| q _{dr} | 16.68 | 17.17 | 26.14 | 30.07 |
| B | 2.56E-08 | 1.60E-08 | 1.40E-08 | 1.30E-08 |
| R ² | 0.9785 | 0.9228 | 0.9264 | 0.9746 |
| SSE | 10.22 | 47.41 | 76.3 | 34.05 |

*Langmuir: q_m: capacidad máxima de adsorción (mg.g⁻¹), K_L: relación entre la constante de absorción y la desorción (L.mg⁻¹). Freundlich: K_f: Constante de isoterma de Freundlich relacionada con la capacidad de adsorción (mg.g⁻¹), n: constante de Freundlich. Dubinin–Radushkevich: q_{dr}: cantidad máxima adsorbida (mg.g⁻¹), B: Constante de isoterma de Dubinin-Radushkevich (mol².kJ⁻²). SSE: suma absoluta de cuadrados.

- El modelo que mejor ajusta es el de Langmuir. Los datos indican que a medida que aumenta la temperatura, se incrementa la carga máxima de retención de AM.
- El cambio de energía de Gibbs varia de -21.60 a -26.75 kJ.mol⁻¹. Los valores de cambio de entalpía y entropía obtenidos son de 14.15kJ.mol⁻¹ y 0.12kJ.mol⁻¹.K⁻¹. Esto indica que el proceso de adsorción es favorecido por el aumento de temperatura.
- El valor de K_L se incrementa con la temperatura, en concordancia con lo mencionado anteriormente.
- De acuerdo al modelo de Freundlich, un valor de n > 2, indica que el fenómeno de adsorción es termodinámicamente favorable.
- La constante B (modelo D-R), indica que la forma de la isoterma es tipo L (clasificación de Giles), esto se relaciona con una fuerza de atracción relativamente alta entre el adsorbato-adsorbente.

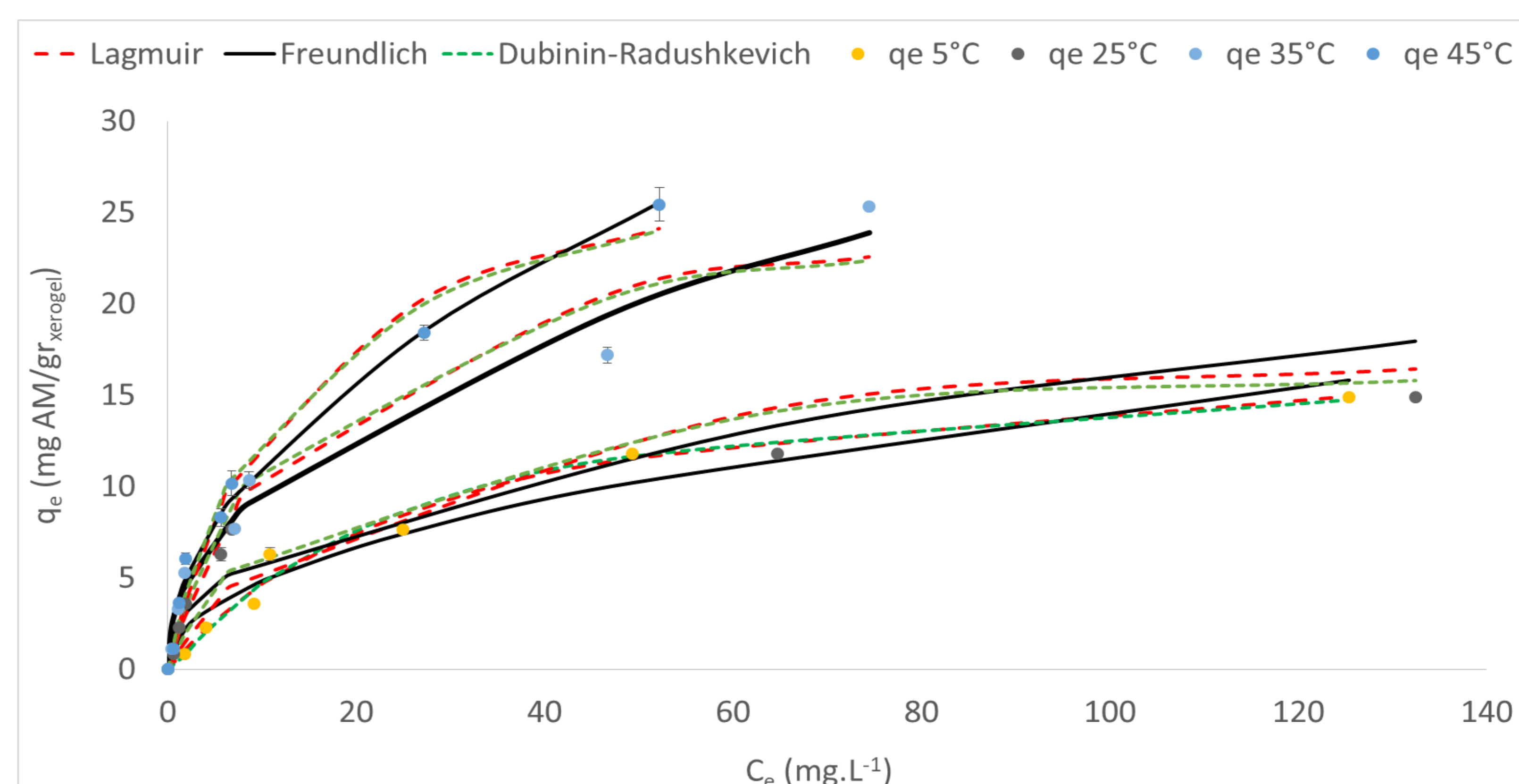


Figura 2. Valores experimentales e isotermas de adsorción de AM obtenidas para diferentes modelos

CONCLUSIÓN. Los resultados indican que los hidrogeles formulados a base de pectina, GB y MMT presentan buenas propiedades para ser empleados en la remoción de AM.