

**PIEDRA PÓMEZ COMO SOPORTE PARA LA BIODEGRADACIÓN DE FUNGICIDAS AZÓLICOS**

Valdez Gonzalez Jazmín<sup>1</sup>, Ramos Monroy Oswaldo Arturo, Galíndez Mayer Juvencio<sup>2</sup>, Ruiz Ordaz Nora<sup>2</sup>, Juárez Ramírez Cleotilde<sup>3</sup>. Departamento de Ingeniería Bioquímica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, CP 07738.  
[cleotildejr54@gmail.com](mailto:cleotildejr54@gmail.com) 1Becario BEIFI; 2 Becario SIN, EDI, SNI ;3 Becario EDI, COFAA.

*Palabras clave: biodegradación, difenoconazol, tebuconazol.*

**Introducción.** La contaminación ambiental por xenobióticos (plaguicidas, metales pesados, dioxinas, bifenilos policlorados) está ocasionando un severo impacto ambiental y a la salud de las personas, por eso es importante su eliminación, siendo la biorremediación la técnica más económica y amigable con el ambiente; sin embargo, debido a su toxicidad, los sistemas con células inmovilizadas son la mejor alternativa porque protegen al biocatalizador, y se pueden obtener altas velocidades y eficiencias de remoción de los xenobióticos. Existe una gran variedad de soportes para la inmovilización celular como la piedra pómez, que es una roca natural ígnea porosa que tiene muchas aplicaciones prácticas. En el presente trabajo se utilizó como soporte de una comunidad bacteriana para evaluar la degradación de la mezcla de los fungicidas tebuconazol y difenoconazol, utilizados en la agricultura para el control de plagas que causan mermas en cultivos de interés social y económico.

**Metodología.** La evaluación de la degradación de la mezcla de fungicidas se hizo en cultivo por lote con células libres e inmovilizadas empleando un reactor de columna de lecho empacado con la comunidad microbiana inmovilizada en piedra pómez utilizando las mezclas comerciales, Folicur (tebuconazol 25%) y Score (difenoconazol 25%). Los cultivos por lote se iniciaron con concentraciones de cada uno de los fungicidas en 25 mg L<sup>-1</sup>. Se tomaron muestras en función del tiempo determinando por HPLC la concentración residual de los fungicidas y evaluando la riqueza de especies bacterianas por cuenta viable.

**Resultados.** Como se puede observar en la Figura 1, no fue posible la degradación del tebuconazol y apenas se degradó el 33% del difenoconazol por células libres de la comunidad microbiana, probablemente debido a la toxicidad de la mezcla de fungicidas. Por tal razón se procedió a realizar la degradación de la mezcla tebuconazol-difenoconazol con la comunidad microbiana inmovilizada en piedra pómez mejorándose significativamente la degradación de ambos fungicidas como se muestra en la Figura 2, debido al efecto protector del soporte y la formación de biopelícula aumentando las eficiencias y velocidades volumétricas de remoción de ambos fungicidas como se muestra en la Tabla 1.

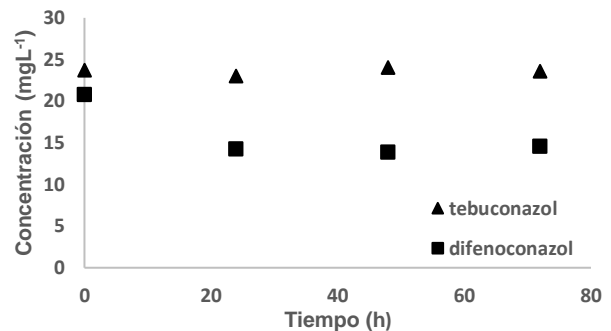


Figura 1. Concentración de los fungicidas en el cultivo por lote con células libres de la comunidad microbiana.

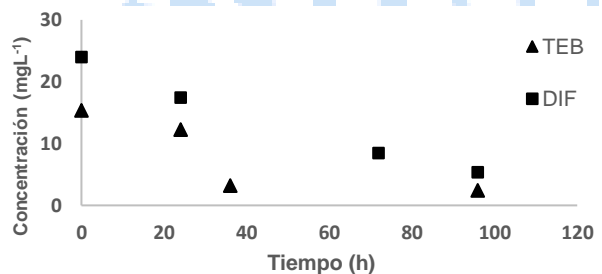


Figura 2. Concentración de los fungicidas en el cultivo por lote con células inmovilizadas en piedra pómez.

Tabla 1. Eficiencia y velocidad de remoción con células inmovilizadas.

Fungicida	Eficiencia (%)	Velocidad volumétrica (mgL <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )
Difenoconazol	77	0.13
Tebuconazol	84	0.19

**Conclusiones.** La piedra pómez como soporte para la inmovilización celular permitió aumentar la eficiencia y velocidad volumétrica de remoción de los dos fungicidas.

**Bibliografía.**

Man Y., M. Stenrød, C. Wu, M. Almvik, R. Holten, J. L. Clarke, S. Yuan, X. Wu, J. Xu, F. Dong, Y. Zheng, X. Liu, (2021), *Journal of Hazardous Materials*, 418:1-13  
 Satapute P., S. Jogaiah , (2022), *Chemosphere*,286:1-10  
 Yeon, J., J. Chung, K. Chon, J. Lee, K. Park, I. Park, D. Kim, S. An, Y. Yoon, J. Ahn, (2022), *Applied Soil Ecology*, 177:1-9  
 Younessa M., M. Sancelmea, B. Combourieub , P. Besse-Hoggana, (2018), *Journal of Hazardous Materials*, 351:160-168  
 Han L., X. Kong, M. Xu, J. Nie, (2021), *Environmental Pollution*, 287:1-10