



## GERMINACIÓN Y TOLERANCIA DE CINCO ESPECIES VEGETALES SEMBRADAS EN RESIDUOS MINEROS: IMPLICACIONES PARA LA FITORREMEDIACIÓN

**Eduardo González-Valdez**<sup>1,2</sup>, Alejandro Alarcón<sup>2</sup>, Ronald Ferrera-Cerrato<sup>2</sup>, Héctor René Vega-Carrillo<sup>3</sup>, María Maldonado-Vega<sup>4</sup> y Miguel Ángel Salas-Luevano<sup>3</sup>.

UMSNH. Facultad de Químico Farmacobiología<sup>1</sup>. Correo electrónico: lalogvaldez@yahoo.com.mx. Área de Microbiología, Postgrado de Edafología, Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco, Montecillo, Estado de México, México<sup>2</sup>. Universidad Autónoma de Zacatecas<sup>3</sup>. Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío. Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación. Blvd. Milenio # 130, Col. San Carlos la Roncha, León Gto<sup>4</sup>.

*Palabras clave: minería, germinación, fitorremediación.*

**Introducción.** La minería es una fuente primaria de contaminación por elementos potencialmente tóxicos en el suelo (5) al producir grandes volúmenes de desechos con elevadas concentraciones de As, Cd, Cu, Pb, CN, Zn, Ni, Fe, Hg, Au, entre otros (2,3). Lo que impacta negativamente la calidad del ambiente y la salud humana. Los métodos convencionales utilizados para remediar este tipo de suelos son conocidos como métodos químicos, físicos y microbiológicos, los cuales son costosos para operar e instalar (2). Por consiguiente, se hace necesario buscar tecnologías biológicas de bajo costo para la fitoextracción de metales para su eliminación o recuperación con un fin comercial (1). La fitorremediación es una técnica biológica apropiada para restaurar suelos mineros contaminados con iones metálicos (4).

En este estudio se evalúa la capacidad de germinación y la acumulación de materia seca de las especies de *B. napus*, *C. cristata*, *T. erecta*, *B. rapa* y *C. officinalis* al crecer en cinco desechos mineros.

**Metodología.** La recolección de los jales mineros se obtuvieron de 1) La mina El Bote, 2) Noria de San Pantaleón, 3) Noria de Ángeles, 4) El bordo-El lampotal y 5) Vetagrande, en el estado de Zacatecas, México. En cada experimento, se utilizaron cajas de Petri, en donde las semillas se pusieron a germinar en 65 g de residuos de mina. Las especies se sembraron diez semillas por caja de Petri, para cada tratamiento, con cinco repeticiones (n=5). El tiempo de evaluación fue de 12 días después de la germinación.

**Resultados.** Independientemente del sustrato minero, la mayor germinación se logró con las especies *B. napus* y *C. cristata* (Cuadro 1). La reducción de la germinación de las semillas se asocia con la toxicidad de Pb, Hg, As y Au presentes en los residuos mineros.

*B. napus* se caracterizó por ser la especie más tolerante a los cinco sustratos mineros, al presentar mayor porcentaje de germinación y biomasa con respecto a las

otras plantas. Lo anterior denota el potencial de esa especie vegetal para uso en procesos de fitorremediación y fitoextracción de iones metálicos.

Cuadro 1. Porcentaje promedio de germinación de semillas y peso seco de plántulas de cinco especies vegetales por efecto de residuos de mina.

Planta	Germinación (%)	Peso seco total (g)
<i>B. napus</i>	66.33 a ± 6.68	0.041 a ± 0.005
<i>C. cristata</i>	50.66 ab ± 6.48	0.008 c ± 0.003
<i>T. erecta</i>	27.33 c ± 5.02	0.0119 bc ± 0.003
<i>B. rapa</i>	41.00 bc ± 7.08	0.016 b ± 0.003
<i>C. officinalis</i>	23.66 c ± 6.0	0.012 bc ± 0.003

**Conclusiones.** *Brassica napus* demostró ser una especie de rápido crecimiento, con buena germinación y con mayor producción de biomasa, aun en presencia de sustratos mineros contaminados con Pb, Hg, As y Au. Esta especie puede ser utilizada con fines de fitorecuperación de metales.

### Bibliografía.

1. Conesa HM, Faz A, Arnaldos R. (2006). *Science of the Total Environment* 366: 1-11.
2. Danh LT, Truong P, Mammucari R, Tran T, Foster N, (2009). *International Journal of Phytoremediation* 11: 664-691.
3. Hudson-Edwards KA, Jamieson HE, and Lottermoser BG. (2011). *Elements* 7(6): 375-380.
4. Pérez-Esteban J, Escolástico C, Moliner A, Masaguer A, Ruiz-Fernández J. (2014). *Plant and Soil* 377(1): 97-109.
5. Ramirez-Andreotta MD, Brusseau ML, Artiola JF, Maier RM. (2013). *Science of the Total Environment* 443: 299-306.

**Agradecimiento.** Al CONACyT por la beca otorgada a EGV.