

**AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS TOLERANTES A METALES PESADOS A PARTIR DE RAÍCES DE PLANTAS QUE CRECEN EN JALES MINEROS**

Treviño Quintanilla Luis Gerardo, Guillén Garcés Rosa Angélica, Bustos Terrones Victoria, Gabriela Eleonora Moeller Chávez. Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Jiutepec, Morelos, CP 62550, [ltrevino@upemor.edu.mx](mailto:ltrevino@upemor.edu.mx)

Palabras clave: *Serratia marcescens*, metales pesados, tolerancia.

**Introducción.** El Pb es un metal persistente que se acumula en los suelos, creando problemas de salud pública y ambiental. Debido a su largo tiempo de residencia en la biosfera, contamina los ecosistemas y que finalmente llegan a los humanos. El desarrollo de estrategias de remediación de suelos contaminados con metales pesados es urgente; una de estas estrategias es la fitorremediación. Recientemente, se han evaluado los beneficios combinados de las bacterias epífitas y endófitas tolerantes a los metales pesados asociadas con plantas que pueden eliminar los metales pesados tóxicos.

El objetivo del presente trabajo fue aislar bacterias de raíces de plantas presentes en jales mineros de la Reserva de la Biosfera “Sierra de Huautla” Morelos y evaluar su tolerancia a varios metales pesados.

**Metodología.** En el presente trabajo se caracterizaron e identificaron microorganismos aislados de muestras de plantas que crecen en jales mineros de la Reserva Natural “Sierra de Huautla”, Morelos. Inicialmente se evaluó la resistencia de los aislados al Pb en medio SOC sólido suplementado con Pb, permitiendo seleccionar aquellos que presentaban mayor tolerancia. A continuación, se caracterizó la tolerancia a otros metales pesados en medio líquido SOC suplementado con diferentes concentraciones. A su vez, se utilizaron herramientas moleculares para la identificación de las cepas.

**Resultados.** Se identificaron seis cepas bacterianas que mostraron alta tolerancia al Pb<sup>+2</sup> (al crecer en presencia de 1800 ppm de este metal en medio sólido) Figura 1. Posteriormente, se evaluó la tolerancia de las seis cepas a los metales Pb<sup>+2</sup>, Zn<sup>+2</sup>, Cd<sup>+2</sup>, Co<sup>+2</sup>, Cu<sup>+2</sup> y Cr<sup>+6</sup>, observándose que todas ellas presentan multitolerancia ya que pudieron crecer en al menos cinco de los seis metales evaluados (Tabla 1).

**Conclusiones.** Se encontraron tres referencias de cepas de *Serratia marcescens* en pruebas de plomo CMT, el valor más alto corresponde a Gutiérrez (2015) con una cepa aislada de jales de la mina Condestable en Perú, registrando una tolerancia de 16000 ppm. El segundo valor corresponde al obtenido

en el presente estudio con una CMT >2400 ppm. Por otro lado, la cepa aislada por Sahar (2012) de suelo contaminado con Pb en Bagdad presentó una tolerancia máxima de 1000 ppm. Lo anterior nos indica que bacterias aisladas de ambientes contaminados con metales pesados son capaces de generar mecanismos de tolerancia (Sahar, 2012).

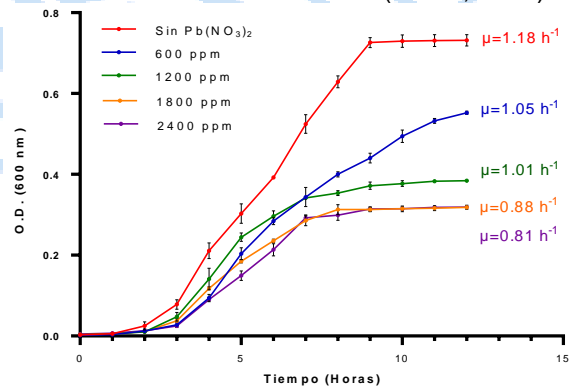


Fig. 1. Cinéticas y velocidades de crecimiento de *Serratia marcescens* OJL5 en medio SOC suplementado con Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> evaluadas durante un período de 12 horas a 30 °C, 200 rpm, con un volumen operativo de 10 mL y D.O. a 600 nm.

Tabla 1. Valores de CMT en placa de bacterias aisladas de jales mineros en presencia de metales pesados.

Cepa	MTC (ppm)					
	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	ZnCl <sub>2</sub>	Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	CoCl <sub>2</sub>	CuSO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
<i>Bacillus cereus</i>	1200	400	100	200	200	100
<i>Paenibacillus</i> sp.	600	200	0	100	100	100
<i>Sinorhizobium meliloti</i>	200	10	0	10	100	100
<i>Escherichia vulneris</i>	600	200	0	100	200	200
<i>Serratia marcescens</i>	1200	>1800	400	400	400	10

**Agradecimiento.** Agradecemos el financiamiento otorgado por la Upemor para la realización de este trabajo.

**Bibliografía**

Gutiérrez, S. (2015). Estudio de la Bioadsorción de Cadmio y Plomo con Biomasa de *Serratia marcescens* M8a-2T, a Nivel de Laboratorio. Tesis doctoral. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.  
Sahar, A. (2012). The resistance of locally isolated *Serratia marcescens* to heavy metals chlorides and optimization of some environmental factors. Journal of Environmental Occupational Science, 1(1). pp 37-42. ISSN: 2146-8311.