



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
Facultad de Ciencias Biológicas  
Escuela Académico Profesional de Microbiología y Parasitología

**“Evaluación de la capacidad de bioadsorción de  
cadmio (II) y plomo (II) mediante el uso de biomasa  
bacteriana muerta en soluciones acuosas”**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Bióloga Microbióloga  
Parasitóloga

**AUTOR**

Cintha Elena BALLARDO DE LA CRUZ

**ASESOR**

MG. Susana GUTIÉRREZ MORENO

Lima, Perú

2013

## RESUMEN

A partir de la revolución industrial, la producción de metales pesados aumentó en forma exponencial. Nuestro país exporta anualmente grandes cantidades de productos minero-metalúrgicos. Ello causa perturbación en los ecosistemas siendo afectados principalmente los recursos hídricos. Ante este problema, el proceso de bioadsorción representa una alternativa prometedora de aplicación en los procesos biotecnológicos de remediación de ambientes naturales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de bioadsorción de Cd (II) y Pb (II) de la biomasa bacteriana muerta de la cepa silvestre *Serratia marcescens* M8A-2T. *Serratia marcescens* alcanzó valores máximos de CMI 32 000 mg/L y por encima de los 800 mg/L para los metales de Pb (II) y Cd (II) respectivamente, usando el método de cilindro en placa. Por otro lado, en soluciones monometálicas, se determinó una eficiencia de bioadsorción máxima de 99.89% y 61.32% para los metales Cd (II) y Pb (II) respectivamente. Siendo la máxima remoción de metales a pH 9 y los tiempos evaluados entre 15 y 120 minutos. No se evidenciaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en el intervalo de tiempo evaluado para el caso del plomo, mientras que para el cadmio se observa mayor remoción a los 60 minutos de interacción. Por las características presentadas es posible afirmar que la biomasa bacteriana puede ser empleada a futuro en procesos biotecnológicos de remediación de ambientes contaminados con metales pesados.

**Palabras clave:** Bioadsorción, *Serratia marcescens*, metales pesados, biomasa bacteriana muerta

## ABSTRACT

Since the industrial revolution, heavy metals production increase exponentially. Annually our country exports high quantities of metals and metallurgical products, that cause disturbance in ecosystems, being affected mainly water resources. To solve this problem, biosorption process represents a promising alternative to remediate natural environments. The aim of this work was based on the evaluation of biosorption capacity to Cd (II) and Pb (II) of the bacterial biomass dead *Serratia marcescens* M8A-2T wild strain. *Serratia marcescens* M8A-2T CMI reached maximum values of 32 000 mg / L and above 800 mg / L for Pb (II) and Cd (II) respectively, using plate cylinder method. Furthermore, in monometallic solutions were determined maximum biosorption efficiency of 99.89% and 61.32% for the metals Cd (II) and Pb (II) respectively. The maximum metal removal was at pH 9 and we evaluated interaction times between 15 and 120 minutes. The results did not reveal significant differences ( $p < 0.05$ ) in the time interval evaluated for Pb (II); whereas cadmium removal was observed at 60 minutes of interaction. For the features presented we can conclude that the bacterial biomass can be used in biotechnological processes to future remediation of environments contaminated by heavy metals.

**Keywords:** Biosorption, *Serratia marcescens*, heavy metals, bacterial biomass dead.