

Código: UMSS-DICYT-DCA-2013-BC0003

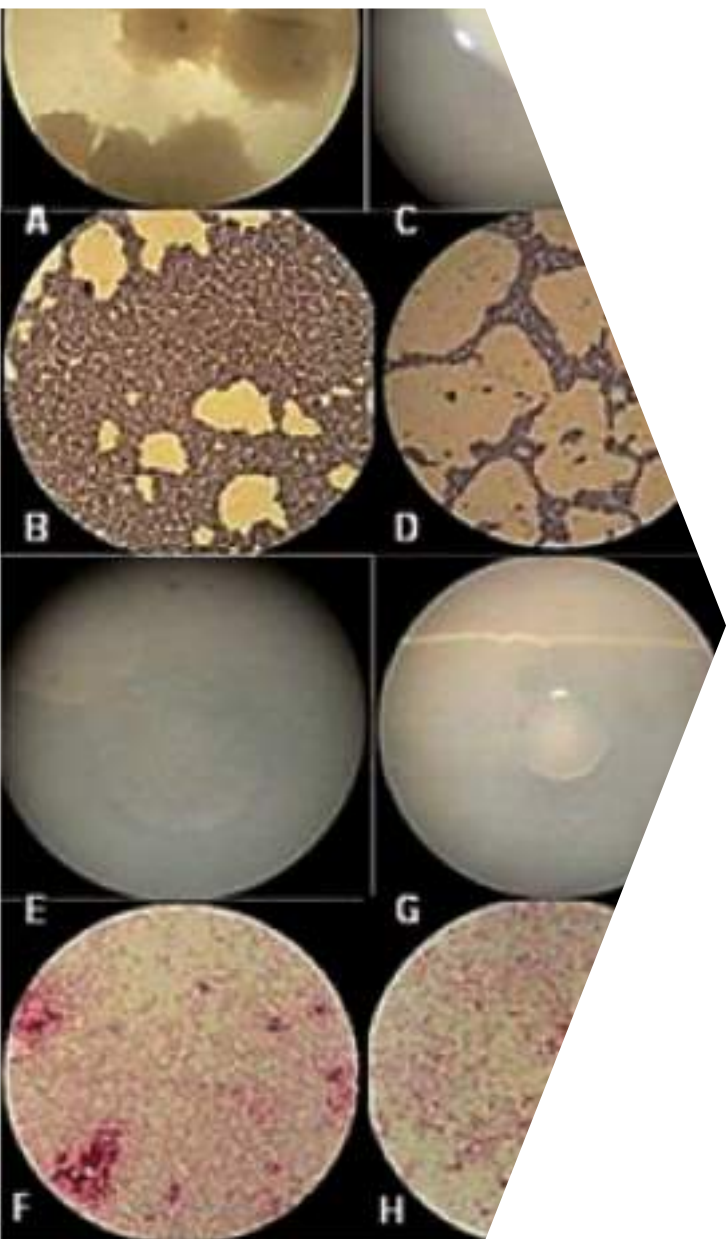


## Remoción de metales pesados de aguas contaminadas mediante adsorción en sustratos biológicos

**INVESTIGADOR:** Virginia Alejandra Vargas Calle

**UNIDAD:** Insituto de Investigaciones de la Fac. de Ciencias y Tecnología

**CENTRO/LABORATORIO:** Centro de Biotecnología



### RESUMEN

La UMSS a través del Centro de Biotecnología ha evaluado la concentración de plomo, cadmio, zinc y cobre en las zonas dedicadas a la explotación de minerales del Departamento de Cochabamba y ofrece un proceso de biosorción de estos metales pesados de un medio acuoso contaminado mediante el uso de biomasa y residuos agroindustriales. Estos procesos se pueden aplicar en diferentes zonas con este tipo de contaminación.

### ABSTRACT

The UMSS, through the Center for Biotechnology, has evaluated the concentration of lead, cadmium, zinc and copper in the areas dedicated to the exploitation of minerals in the Department of Cochabamba and offers a process of biosorption of these heavy metals from a contaminated aqueous medium through the use of biomass and agro-industrial waste. These processes can be applied in different areas with this type of contamination.

## Descripción y características fundamentales

En la primera etapa se realizó el aislamiento de bacterias de aguas mineras capaces de adsorber plomo, cadmio, zinc o cobre en su estructura. Los microorganismos aislados se han sometido a pruebas de selección siendo 4 cepas las que han mostrado mejores resultados. Las cepas seleccionadas han sido caracterizadas macro y microscópicamente, se ha determinado su perfil bioquímico y se han identificado a nivel especie mediante técnicas de biología molecular. Bajo condiciones controladas de temperatura, agitación y pH, se han realizado pruebas de biosorción, registrándose rendimientos entre 50 y 100 % de adsorción de Pb en concentraciones hasta 250 mg/ml.

De igual manera, se ha evaluado la biosorción de plomo(II), cadmio(II), cobre(II) y zinc(II) en cáscara de arroz, bagazo de palmito y aserrín de madera, para lo que previamente se ha estudiado la activación química de los materiales con ácido fosfórico y cloruro de sodio. Posteriormente, se determinaron los valores de pH y agitación para los procesos de biosorción de metales pesados para realizar ensayo de biosorción en sistemas batch con cada sustrato agroindustrial evaluado. En el caso de la biomasa muerta se ha realizado la modificación química a través de acidificación, alcalinización y metilación.

La cinética de adsorción de los diferentes materiales en las condiciones óptimas encontradas nos permitió definir las Isotermas de Adsorción de diferentes metales pesados en cada tipo de sustrato evaluado. A fin de evaluar los procesos de biosorción en efluentes reales de mina se han determinado las curvas de ruptura y se ha utilizado dos métodos de escalamiento para el diseño de columnas de adsorción empacadas.

## Aspectos Innovadores

Los procesos de biosorción evaluados dentro del presente proyecto han sido realizados usando microorganismos aislados de aguas del interior de mina de la zona de Mina Asientos y que han sido utilizados como biomasa muerta para procesos de biosorción de metales pesados demostrando una alta capacidad de biosorción con plomo. Por otro lado, el aserrín y los residuos de bagazo de palmito se han evaluado como sorbentes biológicos de plomo, cadmio, zinc y cobre. El reporte de estos resultados constituye un aporte al conocimiento y al desarrollo de procesos de biosorción además del hecho de que estos microorganismos provienen de aguas de mina y por lo tanto han desarrollado la capacidad de sobrevivir en condiciones específicas de mina. A nivel local se traduce en el uso de nuestra biodiversidad para la solución de problemas locales, en una dinámica de interacción única, que brinda la posibilidad de diseñar de paquetes tecnológicos a medida.

## Ventajas competitivas

Los diferentes biosorbentes biológicos evaluados dentro del presente proyecto, han demostrado su eficiencia y versatilidad con diferentes tipos metales pesados. En base a la información de las diferentes áreas mineras del país se puede realizar un estudio de biodiversidad específico para cada actividad minera y así desarrollar procesos de biosorción de acuerdo a necesidades específicas. Así mismo, las diferentes actividades agroindustriales de nuestro departamento

generan diferentes tipos de residuos que pueden ser evaluados como biosorbentes de metales pesados que nos permita lidiar con este problema de contaminación que no solo afecta a zonas mineras sino a botaderos municipales.

## Tipo de asociación que busca

Los resultados del presente estudio podrían beneficiar a municipalidades afectadas por la contaminación de metales pesados. Por otro lado representan una opción más para el uso de los residuos vegetales generados por empresas con la opción de incrementar el valor agregado de los mismos. La implementación de procesos de biosorción dependerá del tipo de sustrato biológico a utilizar y el volumen de agua a ser tratada. Lo mismo sucede con aquellas empresas que generan residuos vegetales donde los costos de la producción de biosorbentes dependerá del tipo de material, tamaño y volumen producido.



**Proyecto:** Remoción de Metales pesados de Aguas contaminadas mediante adsorción en sustratos biológicos

**Financiado:** Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI)

**Organizaciones asociadas al proyecto:**

- Asociación de peladores de arroz, Cochabamba
- Asociación de industrializadores de palmito, Cochabamba
- Mina Asientos, Cochabamba