



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



UNIVERSIDAD DE SONORA

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
POSGRADO EN BIOCIENCIAS

---

**Biocompósito de cáscara de nuez pecana (*Carya illinoensis*) para el desarrollo de un biofiltro inoculado con un consorcio de bacterias para la remoción de metales de agua contaminada**

Presenta: M.C. Jonathan Abigail Parades Aguilar

Director: Dr. Luis Ángel Medina Juárez

Co-Directora: Dra. Veronica Ambrogio

Resumen

A medida que la contaminación de metales en cuerpos de agua aumenta, se requiere la implementación de tecnologías innovadoras para abordar esta problemática de manera sustentable. Por tal motivo, el objetivo del presente proyecto es elaborar un biofiltro utilizando un biocompósito de cáscara de nuez pecana (CNP), inoculado con un consorcio bacteriano para la remoción de metales de agua contaminada. Para lograr este objetivo, primeramente, se aislaron e identificaron bacterias de los jales mineros de San Felipe de Jesús y Nacozari de García, seleccionando las cepas *Microbacterium ginsengisoli* y *Sphingomonas* sp. para formar un consorcio bacteriano resistente a altas concentraciones de metales. Después, para inmovilizar las cepas se desarrollaron dos biocompósitos a base de CNP, variando su composición y tamaño de partícula de CNP. Estos fueron caracterizados mediante termogravimetría, densidad, retención de agua, su interacción con metales (Cu y Fe) usando espectrofotometría UV-VIS, FTIR y EDX; evaluando además su resistencia a condiciones ácidas y su capacidad para inmovilizar bacterias. Estos resultados mostraron que los biocompósitos desarrollados poseen un potencial uso como biofiltros, destacando el de tamaño de partícula de CNP <200  $\mu\text{m}$ . Actualmente, se trabaja en la elaboración del biofiltro para evaluar su capacidad para remover metales de agua contaminada.

Abstract

As the pollution of metals in bodies of water increases, the implementation of innovative technologies is required to address this issue sustainably. For this reason, the objective of the current project is to develop a biofilter using a biocomposite of pecan nut shell (PNS), inoculated with a bacterial consortium for the removal of metals from contaminated water. To achieve this goal, bacteria were first isolated and identified from the mining tailings of San Felipe de Jesús and Nacozari de García, selecting the strains *Microbacterium ginsengisoli* and *Sphingomonas* sp. to form a bacterial consortium resistant to high concentrations of metals. Next, to immobilize the strains, two biocomposites based on PNS were developed, varying their composition and PNS particle size. These were characterized through thermogravimetry, density, water retention, their interaction with metals (Cu and Fe) using UV-VIS spectroscopy, FTIR, and EDX; additionally evaluating their resistance to acidic conditions and their capacity to immobilize bacteria. These

results showed that the developed biocomposites have potential use as biofilters, with the PNS particle size  $<200\ \mu\text{m}$  standing out. Currently, work is underway to construct the biofilter and evaluate its capacity to remove metals from contaminated water.