



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE QUIMICA**



## **EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA DE SUELOS IMPACTADOS POR LA ACTIVIDAD METALURGICA EN TINAQUILLO-EDO COJEDES**

**Elaborado por:** Caterin Sánchez

Bárbula, Junio 2012



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE QUIMICA**



## **EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA DE SUELOS IMPACTADOS POR LA ACTIVIDAD METALURGICA EN TINAQUILLO-EDO COJEDES**

Trabajo Especial de Grado como requisito parcial para optar al título de Licenciada en  
Química

Tutor Académico:  
Prof. Arnaldo Armado

Autor:  
Br. Caterin Sánchez  
C.I: 19.230.627

Bárbula, Junio 2012

*"Cuando una persona desea realmente algo, el Universo entero conspira para que pueda realizar su sueño."*

*"Un maestro no es aquel que enseña algo, sino aquel que inspira al alumno para que dé lo mejor de sí mismo y descubra lo que ya sabe."*

Este trabajo de Investigación fue financiado parcialmente por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo mediante el proyecto CDCH 005-2010.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por todas las bendiciones que me da cada día, por guiarme en este camino y estar presente en todo momento.

A mis padres por darme la vida y su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanas Dayana y Mariana y a mi novio Harold quienes me alentaron e impulsaron a seguir en mi carrera, compartiendo conmigo momentos de felicidad por un logro y de llanto por una derrota y que creyeron en mi para lograr esta meta.

A mi tutor el profesor Arnaldo Armado por brindarme el conocimiento y las herramientas necesarias para la realización de este trabajo y por estar siempre dispuesto a ayudarme con cualquier duda, inquietud o consejo.

A la Universidad de Carabobo y la Facultad de Ciencias y tecnología por recibirme con las puertas abiertas y por haberme permitido crecer como persona y como profesional integral.

A mis amigos de la uni especialmente a Willian (mi sobrino), Jonathan (mi esposo), rossannie (mi comadre) y Sandy (mi hermana) quienes me enseñaron cosas maravillosas y juntos compartimos momentos de alegrías y tristezas. Me dieron ánimo y fuerzas en los momentos en que uno ya se quiere rendir y dejar la carrera, para mí son muy importantes y los quiero mucho chicos.

También al resto de mis amigos no menos especiales, génesis, Gerald, María Teresa, jean, vane, Juanma, Juancho, Vicente, Javier, Andrea y el resto del mala copa team.

A los técnicos y amigos Beatriz, Diolaidy, Sikleb, Victor y Lesbia quienes aportaron un granito de arena para la realización de este trabajo.

Y a todo aquel que me ayudo de una u otra forma a llegar hasta aquí, mil gracias.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



Trabajo Especial de Grado

EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA DE SUELOS IMPACTADOS POR LA  
ACTIVIDAD METALÚRGICA EN TINAQUILLO-EDO COJEDES

Autor: Br. Caterin Sánchez

Tutor: Prof. Arnaldo Armado

## RESUMEN

Los metales están presentes relativamente a bajas concentraciones en los suelos, sin embargo agentes externos, como la escoria producto de la actividad metalúrgica, pueden causar alteraciones en sus propiedades físicas, químicas y biológicas y los metales que la componen pueden ser transferidos al suelo y encontrarse de forma disponible para las plantas y otros organismos provocando contaminación. En este estudio se planteó la evaluación toxicológica de un suelo afectado en diferente manera por la disposición de escoria, para ello se realizaron bioensayos con semillas de rabanito (*Raphanus Sativus*) y se determinó la cantidad de metales disponibles en lixiviados del suelo para cada zona. Los resultados obtenidos indicaron que en las secciones donde se encontraba dispuesta la escoria, el porcentaje de germinación y longitud de la radícula fue estadísticamente mayor en relación a la zona control (C) y que esta última, contenía mayor cantidad de metales disponibles totales al igual que las secciones 2C y 3C. También se obtuvo una correlación negativa significativa ( $p < 0,05$ ) entre el contenido de plomo y el índice de germinación de las semillas. Para todos los metales estudiados su concentración no excedió los límites establecidos por normativas ambientales.

**Palabras clave:** metales, lixiviados, bioensayo, germinación.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



Trabajo Especial de Grado

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF IMPACTED SOILS WITH ACTIVITY  
METALLURGICAL FROM TINAQUILLO-EDO COJEDES.

Autor: Br. Caterin Sánchez

Tutor: Prof. Arnaldo Armado

**ABSTRACT**

The metals are present at relatively low concentrations in soils, however external agents such as slag product of metallurgical activity may cause changes in their physical, chemical and biological properties and metals having the slag can be transferred to soil and found a way available to plants and other organisms causing contamination. This study raised the toxicological evaluation of a soil affected differently by the disposal of slag, for this bioassays were performed with seeds of radish (*Raphanus sativus*) and was determined the amount metal available from the soil leached for each zone. The results showed that in sections where they were willing slag, the germination percentage and radicle length was statistically greater in relation to the control zone (C) and this contained more total available metal like sections 2C and 3C. Also there was a significant negative correlation ( $p < 0.05$ ) between lead content and the rate of seed germination. For all metals studied its concentration did not exceed the limits set by environmental regulations.

**Keywords:** metals, leachate bioassay, germination.