



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE POSGRADO**

**TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Enmiendas edáficas como una estrategia de mitigación ambiental  
para el manejo del cadmio en suelos cacaoteros de la provincia de  
Manabí**

**Proyecto de Investigación presentado en opción al Grado Académico de  
Magíster en Gestión Ambiental.**

**AUTORA:**

**Ing. Maryi Marley Solórzano León**

**DIRECTOR:**

**Ing. Manuel Danilo Carrillo Zenteno, PhD**

**Quevedo-Los Ríos- Ecuador**

**-2024-**

## RESUMEN

Se encontraron altos niveles de cadmio (Cd) en suelos de plantaciones de cacao en Manabí, Ecuador representando un riesgo para la salud de los consumidores por la transferencia de este contaminante a través de la cadena alimenticia. En este estudio se evaluó la biodisponibilidad y métodos para mitigar la absorción de Cd en estas plantas. Se utilizaron muestras de un estudio previo (2019-2021) donde se probaron enmiendas minerales, orgánicas y microorganismos para reducir el Cd. Se evaluaron tres métodos de laboratorio para determinar la disponibilidad de Cd y se cultivaron plantas indicadoras de arroz en invernadero para conocer la biodisponibilidad según las concentraciones en la raíz y parte aérea. La extracción con DTPA mostró la mejor correlación para predecir la biodisponibilidad. No hubo diferencias significativas entre enmiendas en cuanto a producción de biomasa. Las diferencias se debieron a características inherentes de cada finca. Las enmiendas calcita y zeolita redujeron efectivamente el Cd en los tejidos de las plantas de arroz. El mayor contenido de Cd en parte aérea y radicular ocurrió en la finca Berto Zambrano con carbón vegetal y carbón activado. La calcita en la finca Mariana Mendoza resultó en la menor biodisponibilidad. Las enmiendas zeolita y calcita fueron las más efectivas, con 21,9% y 21,4% de disminución respectivamente en comparación al testigo.

**Palabras Claves:** disponibilidad, biodisponibilidad, extractantes, calcita, metales pesados.

## ABSTRACT

High levels of cadmium (Cd) were found in soils of cacao plantations in Manabí, Ecuador, representing a health risk for consumers due to the transfer of this contaminant through the food chain. This study evaluated the bioavailability and methods to mitigate Cd absorption in these plants. Samples from a previous study (2019-2021) were used, where mineral, organic, and microorganism amendments were tested to reduce Cd. Three laboratory methods were evaluated to determine Cd availability, and rice indicator plants were grown in a greenhouse to determine bioavailability based on concentrations in the root and aerial parts. DTPA extraction showed the best correlation to predict bioavailability. There were no significant differences between amendments in terms of biomass production. The differences were due to inherent characteristics of each farm. Calcite and zeolite amendments effectively reduced Cd in rice plant tissues. The highest Cd content in aerial and root parts occurred at the Berto Zambrano farm with charcoal and activated carbon. Calcite at the Mariana Mendoza farm resulted in the lowest bioavailability. Zeolite and calcite amendments were the most effective, with 21.9% and 21.4% decrease respectively compared to the control.

**Keywords:** availability, bioavailability, extractants, calcite, heavy metals.