



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Uso de cáscaras de *Colocasia esculenta* para la biosorción de plomo en aguas
subterráneas del Distrito de Mórrope**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORA:

Lilian Aurora, Garcia Quinde (ORCID: 0000-0002-9873-6985)

ASESOR:

Dr. Cesar Augusto, Monteza Arbulú, (ORCID: 0000-0003-2052-6707)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales

Chiclayo – Perú

2020

Dedicatoria

A Dios por su infinito amor y bondad de permitirme lograr mis objetivos, brindándome salud e iluminar mi camino, mi corazón y mi mente.

A mis amados padres Noé García y Eduarda Quinde por su amor, paciencia, valores y su apoyo incondicional.

A mí abuelito José, que desde el cielo me ha guiado y protegido para seguir adelante cumpliendo mis metas.

A mis queridas hermanas Guisela y Esthefanny y a mi adorable sobrina Bryana, por ser las personas que me han motivado a superarme y nunca darme por vencida.

Lilian García.

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo y todo su personal Docente y Administrativo de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, por los conocimientos, valores y su apoyo incondicional durante el transcurso de la carrera, dándonos la oportunidad de formarnos como profesionales y poder obtener el título de licenciatura y así seguir superándonos en nuestro ámbito tanto profesional como personal.

Al Ing. César Augusto Monteza Arbulú, por su asesoramiento, dedicación y conocimientos aportados en la elaboración de mi tesis.

A mis compañeros y amigos que siempre compartimos momentos de estudio durante nuestra estancia en la universidad.

Lilian García.

Página del Jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Chiclayo, 20 de julio de 2020

Siendo las 16:40 horas del día 16 del mes julio de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de la Tesis titulada:

“Uso de cáscaras de *Colocasia esculenta* para la biosorción de plomo en aguas subterráneas del Distrito de Mórrope”

Presentado por la autora GARCIA QUINDE LILIAN AURORA egresada de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería ambiental.

- **Presidenta** : Mgtr. Betty Esperanza Flores Mino
- **Secretario** : Mgtr. José Modesto Vásquez Vásquez
- **Vocal** : Dr. José Elías Ponce Ayala

Concluido el acto de sustentación y defensa de la Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

| Autora | Dictamen |
|-----------------------------|-------------------------|
| Garcia Quinde Lilian Aurora | Aprobado por excelencia |

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado


Mgtr. Betty Esperanza Flores Mino
PRESIDENTA


Mgtr. José Modesto Vásquez Vásquez
SECRETARIO


Dr. José Elías Ponce Ayala
VOCAL

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Declaratoria de autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, Garcia Quinde Lilian Aurora, alumna de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo (filial Chiclayo), declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada "Uso de cáscaras de *Colocasia esculenta* para la biosorción de plomo en aguas subterráneas del Distrito de Mórrope", son:

1. De mi autoría.
2. La presente Tesis no ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
3. La Tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente.
4. Los resultados presentados en la Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 25 de agosto de 2020.

.....
García Quinde Lilian Aurora.

DNI: 72086958

Índice

| | |
|--|-----------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Página del Jurado..... | iv |
| Declaratoria de autenticidad..... | v |
| Índice..... | vi |
| Índice de tablas..... | vii |
| Índice de figuras..... | viii |
| RESUMEN..... | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MÉTODO..... | 10 |
| 2.1. Tipo y diseño de Investigación..... | 10 |
| 2.2. Operacionalización de variables..... | 10 |
| 2.3. Población, Muestra y Muestreo..... | 10 |
| 2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos validación y confiabilidad..... | 11 |
| 2.5. Procedimiento..... | 13 |
| 2.6. Método de análisis de datos..... | 16 |
| 2.7. Aspectos éticos..... | 16 |
| III. RESULTADOS..... | 17 |
| 3.1. Caracterización de la <i>Colocasia esculenta</i> | 17 |
| 3.2. Resultados de la Prueba de Control..... | 17 |
| 3.3. Resultados de los tratamientos de biosorción de plomo utilizando la cáscara pulverizada de la <i>Colocasi esculenta</i> | 17 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 23 |
| V. CONCLUSIONES..... | 24 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 25 |
| REFERENCIAS..... | 26 |
| ANEXOS..... | 32 |
| Acta de aprobación de originalidad de tesis..... | 46 |
| Reporte de turnitin..... | 47 |
| Autorización de Publicación en Repositorio Institucional..... | 48 |
| Autorización de la versión final del trabajo de investigación..... | 49 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Composición de la Colocasia esculenta (L.) Schott. | 7 |
| Tabla 2. Rendimiento del proceso de obtención cáscara pulverizada de Colocasia esculenta | 17 |
| Tabla 3. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a pH 5.5 .. | 18 |
| Tabla 4. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a pH 4.5 .. | 19 |
| Tabla 5. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a pH 3.5 .. | 20 |
| Tabla 6. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a diferentes pH | 21 |
| Tabla 7. Eficiencia en la biosorción de plomo con dosis de cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a diferentes pH | 22 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Diagrama del proceso de obtención de cáscara pulverizada de la Colocasia esculenta. | 14 |
| Figura 2. Diagrama del proceso de biosorción de plomo con cáscara pulverizada de la Colocasia esculenta..... | 16 |
| Figura 3. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a pH 5.5 | 18 |
| Figura 4. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a pH 4.5 | 19 |
| Figura 5. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a pH 3.5 | 20 |
| Figura 6. Biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a diferentes pH..... | 21 |
| Figura 7. Eficiencia en la biosorción de plomo con cáscara pulverizada de Colocasia esculenta a diferentes dosis y pH..... | 22 |

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación, fue determinar la eficiencia del biosorbente de cáscara pulverizada de la *Colocasia esculenta* para la biosorción de plomo en las aguas subterráneas del Distrito de Mórrope. Teniendo como problema de investigación ¿Cuál será la eficiencia de la cáscara de la *Colocasia esculenta* en la biosorción de plomo en aguas contaminadas?

La muestra se obtuvo de uno de los pozos del Centro Poblado “Positos”, siendo enriquecida con $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ a una concentración de 2.4549 mg Pb/l. Para el proceso de biosorción se realizaron 9 pruebas utilizando 3 diferentes dosis de 0.3, 0.5 y 1 g de cáscara pulverizada de *Colocasia esculenta*, a 3 diferentes pH de 3.5, 4.5 y 5.5, con un tiempo de contacto de 60 min, 200 rpm a temperatura ambiente. La concentración final después del proceso de biosorción fue determinada por el método de Espectrometría de adsorción atómica de llama. Se obtuvo como resultados, que la mayor remoción de plomo fue con una dosis de 1 g a pH de 5.5, 4.5 y 3.5, disminuyendo a 0.2811 mg Pb/l, 0.364 mg Pb/l y 0.2019 mg Pb/l. En conclusión se demostró la gran eficiencia de la cáscara de la *Colocasia esculenta* en la adsorción de metales pesados.

Palabras claves: plomo, *Colocasia esculenta*, biosorción, pH, dosis, lignina

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the efficiency of the powdered shell biosorbent of *Colocasia esculenta* for lead biosorption in the underground waters of Morrope District. What will be the efficiency of the *Colocasia esculenta* shell in lead biosorption in contaminated water?

The sample was obtained from one of the wells of the “Positos” Village, being enriched with $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ at a concentration of 2.4549 mg Pb/l. For the biosorption process, 9 tests were carried out using 3 different doses of 0.3, 0.5 and 1 g of powdered shell of *Colocasia esculenta*, at 3 different pH of 3.5, 4.5 and 5.5, with a contact time of 60 min, 200 rpm at room temperature. The final concentration after the biosorption process was determined by the method of atomic adsorption spectrophotometry with flame. As a result, it was obtained that the greatest lead removal was at a dose of 1 g at a pH of 5.5, 4.5 and 3.5, decreasing to 0.2811 mg Pb/l, 0.364 mg Pb/l y 0.2019 mg Pb/l. In conclusion, the great efficiency of the *Colocasia esculenta* shell in the adsorption of heavy metals was demonstrated.

Keywords: lead, *Colocasia esculenta*, adsorption, pH, dose, lignin

Acta de aprobación de originalidad de tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Yo, **ING. BETTY ESPERANZA FLORES MINO** docente de la Facultad de **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA** de la Escuela Académico Profesional de **INGENIERÍA AMBIENTAL** de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

“Uso de cáscaras de *Colocasia esculenta* para la biosorción de plomo en aguas subterráneas del Distrito de Mórrope”

De la estudiante **GARCIA QUINDE LILIAN AURORA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **20%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 10 de julio 2020

Mgr. Betty Esperanza Flores Mino
DNI: 17435779