



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
LICENCIATURA EN BIOLOGIA**

**CRECIMIENTO Y ABSORCIÓN DE PLOMO Y ARSÉNICO EN
TRES POBLACIONES DE *Salvinia minima* BAKER**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Por:

José David Reyes Uh Ramos

Asesor: Dr. Jorge Manuel Santamaría Fernández

Coasesor: MC. Carlos Talavera May

Mérida, Yucatán, México 2004

BIBLIOTECA CICY

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. HIPÓTESIS.....	3
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 Problemática.....	4
4.2 La fitorremediación como alternativa para la solución del problema.....	8
4.3 Consideraciones económicas para la fitorremediación.....	11
4.4 Fitorremediación con plantas acuáticas.....	12
4.5 Características y potencial de <i>Salvinia</i> para remover metales pesados	13
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
5.1 Experimento 1.....	16
5.1.1 Determinación del medio de cultivo óptimo para el crecimiento de las poblaciones de <i>Salvinia minima</i>	16
5.1.1.1 Monitoreo de variables de respuesta.....	17
5.1.1.2 Diseño experimental.....	18
5.1.1.3 Análisis estadístico.....	18
5.2 Experimento 2.....	19
5.2.1 Determinación de la capacidad de absorción de Pb y As en aguas residuales sintéticas de las 3 poblaciones de <i>Salvinia minima</i>	19
5.2.1.1 Preparación del agua residual sintética de Pb y As.....	19
5.2.1.2 Dosificación del agua residual sintética de Pb y As e inoculación de las poblaciones de <i>S. minima</i>	19
5.2.1.3 Monitoreo de variables de respuesta.....	19
5.2.1.4 Diseño experimental.....	21
5.2.1.5 Análisis estadísticos.....	21
6. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
6.1 Experimento 1.....	22
6.1.1 Variables de respuestas.....	22
6.2 Experimento 2.....	31

6.2.1 Variables de respuestas.....	31
7. CONCLUSIONES.....	46
8. RECOMENDACIONES.....	47
9. REFERENCIAS.....	48
10. ANEXOS.....	60

RESUMEN

El plomo (Pb) y arsénico (As) en aguas contaminadas causan problemas ecológicos y de salud pública. El Pb en el hombre es tóxico para los sistemas endocrinos, cardiovascular, respiratorio, inmunológico, neurológico y gastrointestinal; mientras que el As es muy tóxico y causa daños al sistema neurológico, al sistema cardiovascular y está ligado a diversos tipos de cáncer. Una de las alternativa a este problema es la fitorremediación con el "helecho acuático" *Salvinia minima* Baker.

En este trabajo se estudió la capacidad de crecimiento de tres poblaciones (Veracruz, Tabasco y Yucatán) de *S. minima* en los medios hidropónicos: Hutner 1/10 modificado, Hoagland y Arnon modificado y Huebert *et al* con la finalidad de encontrar el medio de cultivo óptimo. El medio Hutner 1/10 modificado produjo plantas cloróticas, el Hoagland y Arnon plantas muy verdes y el Huebert *et al.*, una gran biomasa y longitud radicular. Este último carácter es de importancia para la rizofiltración como proceso de fitorremediación, por lo que este medio se consideró óptimo para el crecimiento y propagación de esta especie.

Posteriormente, se estudió la capacidad de absorción de Pb y As en las mismas poblaciones de *S. minima* exponiéndolas a aguas residuales sintéticas con concentraciones de 5 μM (0.362 mg/L) y 10 μM (0.725 mg/L) de Pb en forma de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ y 200 μM (5.038 mg/L) y 400 μM (10.077 mg/L) de As en forma de $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$. Los resultados indican que las tres poblaciones tienen patrones similares en la ganancia de peso fresco, peso seco, mayor absorción y concentración de Pb en el tejido de la planta, así como pérdida de peso fresco, peso seco, menor absorción y concentración de As en el tejido de la planta. El Pb y el As en el agua residual tuvieron el mismo comportamiento y el pH de ambos fueron alcalinos. Estos resultados confirman que *S. minima* es hiperacumuladora de Pb, pero no de As. Todo esto indica que *S. minima* independientemente de las diferentes poblaciones estudiadas es una herramienta a considerar para la fitorremediación de aguas contaminadas con Pb.

Palabras claves. Crecimiento, Absorción, Plomo, Arsénico, *Salvinia minima*.