

DEDICATORIA

A mis padres y a mi familia por haberme apoyado y confiado
siempre en mí.

A mis amigos por brindarme su ayuda y compañía.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios y a mis padres por haber sido una luz y guía a lo largo de mi vida y de mis estudios, a mi hermana por haber estado siempre que la he necesitado. De manera especial al Dr. Carlos Ordóñez por toda su amistad y su ayuda brindada y a todos quienes colaboraron en la elaboración de esta tesis.

RESUMEN

La contaminación de cuerpos de agua se da por diferentes razones, entre estas una muy importante es el tratamiento incorrecto de los efluentes por parte de las industrias, la contaminación de cuerpos de agua por metales pesados se da principalmente por esta razón, es por esto que se ha previsto una alternativa, en este estudio, la misma que consiste en determinar si ocurre una bioacumulación de vanadio en dos especies de plantas acuáticas presentes en abundancia en lagunas y lagos y que cumplen con diferentes características para este propósito, estas son *Eichhornia crassipes* (lirio acuático) y *Pistia stratiotes* (lechugin).

Los ensayos realizados muestran los siguientes resultados:

Para el caso del **lechugin**, este no presento bioacumulación del metal vanadio, bajo ninguna concentración inicial y en ningún valor de pH.

Cuando se utiliza **lirio acuático**, existe una mayor bioacumulación con una concentración inicial de 10 mg/L y un pH de 4, sin embargo no existe mucha diferencia cuando trabajamos con el pH original de la laguna.

Cuando la concentración inicial es de 1 mg/L la mayor bioacumulación se da cuando se mantuvo el pH original de la laguna llegando a remover hasta un 73% y en menor grado cuando el pH del medio es de 4.

De acuerdo a esto, podemos ver que el lirio acuático puede ser utilizado como especie para bioacumular vanadio, siempre y cuando se le provean las condiciones adecuadas para su crecimiento y optimización del proceso, no así el lechugin ya que no tiene propiedades para bioacumular vanadio bajo ninguna condición físico-química.

ABSTRACT

The contamination of water bodies is given by different reasons, among these reasons is the incorrect treatment of the effluents from industries, the contamination of water bodies by heavy metals happen because of this reason.

Consequently it is necessary to have an alternative, which determinate if it occurs a vanadium bioaccumulation in two species of water plants that are plenty in lakes and small lakes and accomplish with different characteristics to this aim. These plants are: water hyacinths (*Eichhornia crassipes*) and water lettuce (*Pistia stratiotes*).

The test made show the next results:

For water lettuce, there's no vanadium bioaccumulation, under any initial concentration and any pH value.

Nevertheless, when water hyacinths are used, there are a greater bioaccumulation with an initial concentration of 10mg/L and pH of 4, however if we work with the small lake original pH, there's no much difference.

When initial concentration is 1mg/L, the greater bioaccumulation is given when small lake pH hold up until removing 73% and in less effect when pH of the water is 4.

With these results, we conclude that water hyacinths can be used as specie of vanadium bioaccumulation when its growth conditions are the best and there is a process optimization. But, in the case of water lettuce, this one doesn't have the necessities qualities to be specie of vanadium accumulation under any physic and chemistry condition.

INDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Contenido.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO.....	3
2.1. Bioacumulación.....	3
2.1.1. El proceso de la bioacumulación.....	4
2.1.1.1. Captación.....	4
2.1.1.2. Almacenaje.....	5
2.1.1.3. Eliminación.....	6
2.1.2. Factores que afectan a la bioacumulación.....	6
2.2. Bioadsorción.....	7
2.3. Química del Vanadio.....	8
2.3.1. Transporte y Destino.....	8
2.3.2. Vías de exposición.....	9
2.3.3. Características físicas y químicas del vanadio.....	9
2.3.4. Compuestos y aplicaciones del vanadio.....	10
2.3.5. Efectos en la salud.....	11
2.4. Especies Acuáticas.....	12
2.4.1. Eichhornia crassipes.....	12
2.4.1.1. Hábitat.....	12
2.4.1.2. Ciclo de vida.....	13
2.4.1.3. Producción de oxígeno.....	13
2.4.1.4. Morfología.....	14
2.4.1.5. Utilización.....	15
2.4.2. Pistia stratiotes.....	16
2.4.2.1. Hábitat.....	16
2.4.2.2. Ciclo de vida.....	16
2.4.2.3. Morfología.....	17

2.4.2.4.Utilización.....	17
2.5. Caracterización Físico-Química del Agua de la Laguna.....	18
III. PARTE EXPERIMENTAL.....	19
3.1. Equipos, Materiales y Reactivos.....	19
3.1.1. Equipos.....	19
3.1.2. Materiales.....	19
3.1.3. Reactivos.....	19
3.2.Procedimiento.....	19
3.2.1. Descripción de los ensayos.....	20
IV. RESULTADOS.....	22
4.1. Tablas de Concentración de Vanadio en el Agua.....	22
4.2. Gráficos de Concentración de Vanadio en el Agua.....	27
4.3. Porcentaje de Remoción.....	31
4.4. Porcentajes Máximos de Remoción Comparados.....	39
4.5. Índice de Bioacumulación.....	43
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES.....	51
VII. RECOMENDACIONES.....	53
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	54
IX. ANEXOS.....	55