

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ABREVIATURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Metales pesados.....	4
2.2. Níquel.....	5
2.2.1. Propiedades del níquel.....	5
2.2.2. Aportaciones del níquel en la industria.....	7
2.2.3. Daños y efecto del níquel en la salud.....	8
2.3. Criterios para plantas hiperacumuladoras.....	8
2.4. Mecanismos de respuestas de las plantas a la presencia de metales pesados.....	10
2.5. <i>S. minima</i> y remoción de metales pesados.....	14
2.5.1. Aspectos generales de <i>S. minima</i>	14
2.5.2. Remoción de metales por <i>S. minima</i>	16
III. OBJETIVOS.....	20
3.1. General.....	20
3.2. Especifico.....	20
IV. HIPÓTESIS.....	21
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
5.1. Lugar de estudio.....	22
5.2. Preparación de la solución de NiCl ₂	23
5.2.1. Exposición a Ni.....	23
5.3. Cultivo de <i>S. minima</i>	24
5.4. Estrategia experimental.....	25
5.5. Cuantificación de Ni en hojas y raíces de <i>S. minima</i>	25

5.6. Factor de Bioconcentración.....	27
5.7. Efecto del Ni en la morfología de <i>S. minima</i>	27
5.8. Determinación de crecimiento en biomasa de <i>S. minima</i> ..	28
5.9. Determinación de pigmentos fotosintéticos en <i>S. minima</i> .	29
5.10. Cuantificación de fotosíntesis en <i>S. minima</i>	30
5.11. Determinación de fluorescencia de clorofila.....	30
5.12. Curva de fotosíntesis en respuesta a CO ₂ y luz.....	31
5.13. Cuantificación de fuga de electrolitos en <i>S. minima</i>	31
5.14. Análisis de los datos.....	32

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....

6.1. Efecto del Ni en la morfología de <i>S. minima</i>	33
6.2. Cuantificación de Ni en hojas y raíces de <i>S. minima</i>	34
6.3. Factor de Bioconcentración en <i>S. minima</i>	38
6.4. Análisis morfológico de <i>S. minima</i> ante la exposición a Ni	40
6.5. Efecto del Ni sobre la biomasa de <i>S. minima</i>	45
6.5.1. Longitud de raíces.....	45
6.5.2. Peso fresco y peso seco.....	47
6.6. Efecto de Ni sobre el contenido de clorofila totales en <i>S. minima</i>	50
6.7. Efecto de Ni sobre fotosíntesis en <i>S. minima</i>	52
6.8. Efecto de Ni en fluorescencia de la clorofila en <i>S. minima</i>	54
6.9 Capacidad fotosintética de <i>S. minima</i> en respuesta a curvas de CO ₂ y luz.....	57
6.10. Efecto de Ni en la fuga de electrolitos en <i>S. minima</i>	61
6.11 Correlaciones entre la toma de níquel en los tejidos de <i>S. minima</i> y parámetros fisiológicos evaluados.....	64

VII. CONCLUSIONES.....

VIII. APORTACIONES.....

IX. RECOMENDACIONES.....

X. LITERATURA CITADA.....