



FACULTAD DE FARMACIA ESCUELA
DE QUÍMICA Y FARMACIA
LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA Y AMBIENTAL

**DETERMINACIÓN DE MERCURIO (Hg) TOTAL Y SELENIO (Se) TOTAL EN
MACROALGAS DE LA ANTÁRTIDA, PARA LA EVALUACIÓN DE LÍNEA BASE
Y DEL POTENCIAL USO COMO BIOMONITORES DE LA CONTAMINACIÓN**

Unidad de Investigación para optar al Título de Químico Farmacéutico

MARÍA JESÚS ABELLO FLORES

Directora: Dra. MARÍA GABRIELA LOBOS VALENZUELA
Co-Director: Dr. MARCELO ALEJANDRO VERDUGO CÁCERES

2018

RESUMEN

El Continente Antártico es calificado como sitio prístino al estar menos propenso al impacto de las actividades antropogénicas, por lo que se considera como fuente de datos de referencia para estudios ambientales y línea base. Sin embargo, es un ecosistema vulnerable a la contaminación y al cambio climático. Además el desarrollo de la investigación, tránsito marítimo, turismo y actividad geopolítica dada por el establecimiento de bases militares y científicas, han afectado de manera local el ecosistema costero Antártico. A pesar de ello, esta zona aún es ampliamente estudiada para analizar la distribución natural de elementos, como Mercurio (Hg) y Selenio (Se).

Mercurio es un contaminante global y reconocido neurotóxico, que además se biomagnifica a través de la cadena trófica. Mientras que Se, es un micronutriente esencial, necesario para la regulación de los procesos metabólicos. Es por ello que el objetivo de este estudio, es aportar información acerca de la concentración de Hg y Se total en once especies de macroalgas obtenidas desde cuatro sitios de la Península Fildes ubicada en la Isla Rey Jorge, con el fin de evaluar posibles influencias locales, como así también una potencial variabilidad en la acumulación interespecie. Se recolectaron 26 muestras de algas en la zona intermareal rocosa en enero 2018. Las muestras fueron secadas y la concentración de Hg total fue determinada mediante analizador directo de mercurio (DMA-80), mientras que la concentración de Se total se determinó mediante espectrometría de fluorescencia atómica con previa generación de hidruros (HG-AFS). La validación de la metodología analítica se realizó con Material de Referencia Certificado BCR-279 (*Ulva lactuca*).

Los resultados obtenidos de esta investigación proporcionan concentraciones de línea base de Hg y Se por primera vez para la mayoría de las especies estudiadas. Además los resultados obtenidos mostraron que, al hacer un análisis interespecie, usualmente los niveles de los elementos en macroalgas fueron más altos en aquellas muestras obtenidas en las cercanías de la Base científica Artigas, zona con mayor actividad antropogénica, seguida de la Base científica Julio Escudero, Islote Shoa y playa Elefanteras. Finalmente estos datos podrán ser utilizados para monitorear futuros cambios ambientales con respecto a Hg y Se en esta zona del continente Antártico.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
I. INTRODUCCIÓN	4
I.1. Antártida.....	4
I.2. Macroalgas	4
I.3. Mercurio y Selenio en la biosfera.....	5
I.3.1. Mercurio (Hg).....	5
I.3.2. Selenio (Se).....	6
I.4. Bioacumulación de metales pesados en las macroalgas.....	7
I.5. Estudios de metales en macroalgas de la Antártida	8
II. OBJETIVOS.....	10
III.1. Objetivo General	10
III.2. Objetivos Específicos	10
III. METODOLOGÍA	11
III.1. Materiales, reactivos y material de referencia certificado.....	11
III.2. Proceso de muestreo.....	11
III.2.1. Zona de estudio	11
III.2.2. Obtención y tratamiento de las muestras.....	12
III.3. Métodos analíticos	13
III.3.1. Determinación de la concentración de Mercurio total por DMA-80	13
III.3.2. Determinación de la concentración de Selenio total por HG-AFS	14
III.4. Digestión de las muestras para la cuantificación de selenio.....	14
III.5. Análisis Estadístico.....	15
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies de algas analizadas en este estudio.....	13
Tabla 2. Determinación Límites de detección y cuantificación.....	15
Tabla 3. Análisis MRC (BCR-279).....	16
Tabla 4. Promedio de concentraciones en especies macroalgas antárticas peso seco, por sitios de recolección de la Península Fildes, expresadas en $\mu\text{g g}^{-1}$	17
Tabla 5. Rangos de concentración de Hg y Se en macroalgas.	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de Estudio. Península Fildes en la Isla Rey Jorge, Antartida (Liu et al., 2018)	12
Figura 2. Concentración de Hg en frondas de <i>Gigartina skottsbergii</i> , en los diferentes sitios de estudio.	19
Figura 3. Concentraciones de Hg (A) y Se (B), en frondas de <i>Ulva intestinalis</i> en dos sitios de estudio.	20
Figura 4. Concentraciones de Hg (A) y Se (B) en frondas de <i>Adenocystis sp</i> , en tres sitios de estudio.	20
Figura 5. Concentraciones de Hg (A) y Se (B) en frondas de <i>Desmarestia menziesii</i> , en tres sitios de estudio.	21
Figura 6. Concentración de Hg en frondas de <i>Palmaria palmata</i> , en los diferentes sitios de estudio.	22
Figura 7. Concentraciones de Hg (A) y Se (B) en frondas de <i>Monostroma hariotii</i> , en dos sitios de estudio.	23
Figura 8. Concentraciones de Hg (A) y Se (B) en frondas de <i>Phaeurus antarcticus</i> , en dos sitios de estudio.	24
Figura 9. Concentraciones de Hg (A) y Se (B) en frondas de <i>Pyropia endiviifolia</i> , en dos sitios de estudio	25
Figura 10. Concentraciones de Hg en sitio de base Artigas, en donde están presentes todas las especies en estudio.	26
Figura 11. Comparación de acumulación de Hg interespecies.	27