

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES
BIOLOGÍA MARINA



**IMPACTO DE RED DE ARRASTRE SOBRE LAS COMUNIDADES
MACROBENTÓNICAS: IMPLICANCIA EN LA ESTRUCTURA
COMUNITARIA DEL MAR DE WEDDELL (ANTÁRTICA)**

Natalia Andrea Sepúlveda Anabalón

Director de Tesis: Dr. Américo Montiel San Martín

Co-Director de Tesis: Dr. Eduardo Quiroga

2013

**IMPACTO DE RED DE ARRASTRE SOBRE LAS COMUNIDADES
MACROBENTÓNICAS: IMPLICANCIA EN LA ESTRUCTURA
COMUNITARIA DEL MAR DE WEDDELL (ANTÁRTICA)**

Por: Natalia Andrea Sepúlveda Anabalón
Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Fecha : 15 Junio de 2013

Aprobado Comisión de Calificación

Decano Facultad de Ciencias: Sr. Víctor Díaz Huentelicán

Jefe de Carrera: Dr. Nelso Navarro Martínez

Director de Tesis: Dr. Américo Montiel San Martín

Co-Director de Tesis: Dr. Eduardo Quiroga Jamett

Comisión: Dr. Carlos Ríos Cardoza

Comisión: Dr. Cristian Aldea Venegas

Tesis entregada como requerimiento
para obtener el título de Biólogo Marino.

2013

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

**IMPACTO DE RED DE ARRASTRE SOBRE LAS COMUNIDADES
MACROBENTÓNICAS: IMPLICANCIA EN LA ESTRUCTURA
COMUNITARIA DEL MAR DE WEDDELL (ANTÁRTICA)**

Tesis presentada como requerimiento
para obtener el título de Biólogo Marino.

Natalia Andrea Sepúlveda Anabalón

Punta Arenas, Junio 2013

*El que cree, crea;
el que crea, hace;
el que hace, se transforma a sí mismo
y a la sociedad en la que vive.*

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, quienes me dieron la vida y dedicaron la suya a enriquecerme de sus conocimientos para ser una persona de bien. Gracias por la oportunidad que me dieron para desarrollarme en lo que me apasionaba. Los amo.

A mi director de tesis, Américo Montiel por introducirme a este gran tema y entregarme las herramientas, experiencia y el apoyo necesario que necesité durante este proceso.

A los profesores Eduardo Quiroga y Cristian Aldea por estar dispuestos a ayudarme y compartir su experiencia en los momentos en que lo solicité.

Al proyecto INACH 25_10 (IR. Dr. Quiroga), el cual financió este proyecto y posterior tesis de grado. Además de la facilitación de infraestructura e instrumentación.

RESUMEN

El objetivo de esta tesis fue determinar los principales impactos de la red de arrastre sobre la estructura de la comunidad macrobentónica y su relación con las características del sedimento en el mar de Weddell (Antártica). Para lo cual, se utilizaron muestras extraídas durante la expedición antártica ANT XXI/2 (BENDEX) realizada el año 2003 a bordo del R/V Polastern. La evaluación del impacto de la perturbación por la red de arrastre se realizó comparando la macrofauna obtenida previa y posterior al arrastre de la red. Las muestras fueron obtenidas por medio de multibox corer en 4 estaciones previo a la perturbación, y 4 estaciones, posterior a la perturbación. El intervalo de tiempo entre los dos muestreos fue de seis días. Las muestras fueron separadas e identificadas taxonómicamente y posteriormente se estimaron la abundancia (ind. m⁻²) y biomasa (g.p.h. m⁻²). La estructura comunitaria fue analizada mediante métodos univariados (*i.e.* diversidad de Shannon-Wiener, índice de Pielou y de Warwick) y métodos multivariados (ACP, SIMPER, ANOSIM, MDS y BIO-ENV).

En total se determinaron 88 *taxa*, una abundancia total de 13.840 ind. m⁻² y 217 g.p.h. m⁻² de biomasa total previo a la perturbación, mientras que se observó una leve disminución de los valores luego de la perturbación, encontrándose 72 *taxa*, 13.450 ind. m⁻² de abundancia y 124 g.p.h. m⁻² de biomasa. Siendo en todos los casos Polychaeta el *taxon* más dominante con 3.690 ind. m⁻² y peso de 42,33 g.p.h. m⁻² previo a la perturbación y 4.838 ind. m⁻² y 51,62 g.p.h. m⁻² de peso posterior a la perturbación. Le siguen en importancia Crustacea, específicamente Amphipoda con 431 ind. m⁻² y 920 ind. m⁻² (pre y post respectivamente) y en términos de biomasa el equinodermo Ophiuroidea con 29,17 g.p.h. m⁻² y 46,21 g.p.h. m⁻² (pre y post respectivamente).

Los análisis indicaron que el grupo de estaciones pre y post perturbación fueron similares entre sí en términos de estructura comunitaria y características

sedimentológicas, obteniéndose una alta correlación de los parámetros ambientales con la diversidad y abundancia. Por lo que no se registraron cambios sobre la macroinfauna producto del arrastre de la red. Se sugiere que esto es producto de la condición invariante de las características granulométricas y bioquímicas del sedimento y porque la macroinfauna del mar de Weddell se ha adaptado a las perturbaciones constantes por los icebergs a lo largo de la historia de la región.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Perturbaciones en el bentos por medio de redes de arrastre.....	3
1.2. Estructura y composición faunística de la comunidad bentónica del mar de Weddell.....	5
1.2.1. Rol del disturbio por los icebergs en el mar de Weddell.....	9
1.3. Características oceanográficas y sedimentarias de la plataforma del mar de Weddell.....	11
2. PREGUNTAS E HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1. Objetivo general.....	15
3.2. Objetivos específicos.....	15
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
4.1. Trabajo de terreno.....	16
4.1.1. Experimento de perturbación por medio de una red de Otter.....	16
4.1.2. Evaluación del impacto del arrastre de una red Otter sobre la comunidad macrobentónica.....	17
4.2. Trabajo de laboratorio.....	20
4.2.1. Análisis sedimentario.....	21
4.2.1.1. Granulometría.....	21
4.2.1.2. Análisis bioquímico.....	21
4.2.2. Análisis de la macrofauna.....	22
4.2.3. Análisis multivariados.....	22
4.2.4. Análisis univariados.....	24

5. RESULTADOS.....	24
5.1. Características granulométricas y bioquímicas del sedimento pre y post perturbación.....	24
5.2. Abundancia y composición taxonómica de la macrofauna pre y post perturbación.....	27
5.3. Efecto de la red de arrastre.....	36
5.4. Relación entre parámetros comunitarios y características granulométricas y bioquímicas.....	40
6. DISCUSIÓN.....	42
6.1. Granulometría y bioquímica del sedimento pre y post perturbación.....	42
6.2. Diversidad y composición taxonómica de la macrofauna.....	43
6.3. Impacto de la red de arrastre sobre la comunidad macrobentónica.....	44
6.4. Relación de la diversidad y abundancia con los parámetros ambientales.....	46
6.5. Consideraciones finales y perspectivas.....	47
7. CONCLUSIONES.....	49
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
9. ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1.* A: Mapa de la Antártica; B: Mapa del mar de Weddell. Línea roja: isobata de 1.000 m. de profundidad; sombreado celeste: barrera de hielo.....6
- Fig. 2.* Plataforma continental del mar de Weddell. Se muestran los tres tipos de comunidades bentónicas: Comunidad de la plataforma Sur, comunidad de la trinchera del Sur y comunidad de la plataforma del Este (Modificado de Voss 1988)8
- Fig. 3.* Área de investigación BENDEX. Rectángulo rojo: área experimental; rectángulo verde: área adyacente de influencia..17
- Fig. 4.* Multibox Corer (frente a la barrera de hielo de Ektör).....18
- Fig. 5.* Posición geográfica de las estaciones (St.) seleccionadas pre y post perturbación dentro del área BENDEX (1.000 x 100 m.). Color verde: St. pre-perturbada; color azul: St. post-perturbada.....19
- Fig. 6.* Diagrama triangular que muestra la proporción de las variables granulométricas (arena, limo y arcilla) para las estaciones pre y post perturbación en el banco de Austasen.....25
- Fig. 7.* Análisis de componentes principales (ACP) de los parámetros ambientales granulométricos y bioquímicos del sedimento en el banco de Austasen.....27
- Fig. 8.* Número promedio de *taxa* para cada estación de muestreo, previo y posterior a la perturbación en el banco de Austasen. Se incluye desviación estándar.....28

<i>Fig. 9.</i> Abundancia promedio (ind. m ⁻²) para cada estación de muestreo, previo y posterior a la perturbación en el banco de Austasen. Se incluye desviación estándar.....	29
<i>Fig. 10.</i> Biomasa promedio (g.p.h. m ⁻²) para cada estación de muestreo previo y posterior a la perturbación en el mar de Austasen. Se incluye desviación estándar.....	29
<i>Fig. 11.</i> Representación porcentual de cada <i>taxón</i> macrobentónico basado en datos de abundancia promedio (ind. m ⁻²) previo a la perturbación en el banco de Austasen....	32
<i>Fig. 12.</i> Representación porcentual de cada <i>taxón</i> macrobentónico basado en datos de abundancia promedio (ind. m ⁻²) posterior a la perturbación en el banco de Austasen.....	33
<i>Fig. 13.</i> Representación porcentual de cada <i>taxón</i> macrobentónico basado en datos de biomasa promedio (g.p.h. m ⁻²) previo a la perturbación en el banco de Austasen.....	34
<i>Fig. 14.</i> Representación porcentual de cada <i>taxón</i> macrobentónico basado en datos de biomasa promedio (g.p.h. m ⁻²) posterior a la perturbación en el banco de Austasen..	35
<i>Fig. 15.</i> nMDS basado en los valores de abundancia (A) y abundancia promedio (B) de cada estación pre y post perturbada del banco de Austasen. Cada uno con sus respectivas prueba estadística basado en ANOSIM (valores de <i>R</i> y <i>p</i>).....	38
<i>Fig. 16.</i> Curvas de abundancia y biomasa (ABC) para cada estación pre y post perturbada en el banco de Austasen. Se incluyen los índices de Warwick de cada una.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Lista de las estaciones seleccionadas del experimento BENDEX en el banco de Austasen.....	20
<i>Tabla 2.</i> Valores granulométricos y bioquímicos por estación y su respectiva desviación estándar (DS). PRT = Proteína; CHO = Carbohidrato; LPD = Lípido.....	26
<i>Tabla 3.</i> Resumen de los parámetros comunitarios del grupo de estaciones previa y posterior a la perturbación en el banco de Austasen. Desviación estándar (DS).....	30
<i>Tabla 4.</i> Resultados análisis SIMPER. Muestra las especies que mayor contribuyen a la disimilitud previo y posterior a la perturbación en el banco de Austasen. Porcentaje de corte de contribución al 90%.....	37
<i>Tabla 5.</i> Valores de correlación de Spearman (ρ) entre la diversidad para las mejores combinaciones de variables sedimentarias, ($*p \leq 0,05$).....	40
<i>Tabla 6.</i> Valores de correlación de Spearman (ρ) entre la abundancia para las mejores combinaciones de variables sedimentarias, ($*p \leq 0,03$).....	41