

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

**ANÁLISIS FOTOGRÁFICO DE LA MACROEPIFAUNA ASOCIADA
A FUENTES HIDROTERMALES EN EL ESTRECHO DE
BRANSFIELD, ANTÁRTICA**

Sebastián Ruiz Paredes

Profesor Guía: Dr. Cristian Rodrigo y Lic. Erika Mutschke

2010

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

**ANÁLISIS FOTOGRÁFICO DE LA MACROEPIFAUNA ASOCIADA
A FUENTES HIDROTERMALES EN EL ESTRECHO DE
BRANSFIELD, ANTÁRTICA**

Sebastián Ruiz Paredes

Profesor Guía: Dr. Cristian Rodrigo y Lic. Erika Mutschke

2010

**ANÁLISIS FOTOGRÁFICO DE LA MACROEPIFAUNA ASOCIADA
A FUENTES HIDROTERMALES EN EL ESTRECHO DE
BRANSFIELD, ANTÁRTICA**

Por: Sebastián Ruiz Paredes

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Fecha: octubre, 2010

Aprobado Comisión de Calificación

Decano

Tesis entregada como un requerimiento para obtener el título
de Biólogo Marino en la Facultad de Ciencias

2010

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

**ANÁLISIS FOTOGRÁFICO DE LA MACROEPIFAUNA ASOCIADA
A FUENTES HIDROTERMALES EN EL ESTRECHO DE
BRANSFIELD, ANTÁRTICA**

Tesis presentada para optar al Título de Biólogo Marino

Sebastián Ruiz Paredes

Punta Arenas, 8 de octubre de 2010

AGRADECIMIENTOS

Primero me gustaría agradecer a mi familia por darme la mejor educación posible y el apoyo e interés que siempre han demostrado.

A los profesores Cristian Rodrigo y Erika Mutshke por su apoyo y confiar en mi como estudiante. También a los profesores que a lo largo de los años me han ayudado de diferentes formas en el desarrollo de mi carrera como estudiante, Américo Montiel, Andrés Mansilla, Bibiana Jara, Iván Cañete, María Salmerón, Máximo Frangopulos, Orlando Dollenz y Silvia Oyarzún. También a los señores Juan Carlos Soto y Juan Carlos Barrientos por su colaboración y ayuda en los laboratorios de la facultad.

Por último me gustaría agradecer a mis compañeros y amigos que me han acompañado durante esta carrera, Alexis Juhijara, Álvaro Oyarzun, Cristian Garrido, Guillermo Alvarado, Marco Pinto, Ninoska Ocampo, Osvaldo Vásquez, Rocío Urtubia, Pablo Moraga, Pamela Gonzales, Pablo Gonzales y en especial a Carolina Toro por todo su apoyo durante estos últimos años.

RESUMEN

Las fuentes hidrotermales submarinas son emanaciones de agua de alta temperatura que emergen desde aberturas de la superficie del fondo marino. Son consideradas como el mayor agente de intercambio de energía, elementos, compuestos químicos y minerales entre la corteza terrestre y el océano. Se han encontrado evidencias de actividad hidrotermal en el área del estrecho de Bransfield (60°30' S - 56°50' O), el cual está situado al suroeste del Arco de Scotia. Durante la expedición NBP 99/04 a bordo *R/V N.B. Palmer* en 1999, una serie de fotografías submarinas fueron tomadas los sitios Hook Ridge y Middle Sister las cuales no habían sido analizadas biológicamente. Este estudio es el primero de su tipo en este ámbito, el cual tiene como objetivo identificar la macro epifauna influenciada por la actividad hidrotermal en los fondos marinos del Estrecho de Bransfield. Los resultados obtenidos en este estudio indicaron que los *phyla* más abundantes correspondieron a Echinodermata (54%) y Cnidaria (42%), constituyendo el 96% de la comunidad estudiada, mientras que el 4% restante lo componen el phylum Arthropoda (2%) y organismos pertenecientes a los *phyla* Porifera, Ctenophora, Nemertea, Mollusca, Annelida, Sipunculida/Priapulida, Chordata y otros vermes, que presentaron porcentajes inferiores al 1%. Aunque estos resultados no muestran una fauna típica de respiraderos hidrotermales, es posible que los organismos encontrados posean adaptaciones especiales para este entorno.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Antecedentes generales sobre las fuentes hidrotermales	15
1.1.1 ¿Qué son las fuentes hidrotermales?.....	15
1.1.2. ¿Dónde se localizan las fuentes hidrotermales?	16
1.1.3 Generación de las fuentes hidrotermales	17
1.1.4. Organismos asociados a las fuentes hidrotermales.....	22
1.1.5. Principales descubrimientos biológicos.....	32
1.2. Las fuentes hidrotermales en la Antártica	34
1.3. Evidencias hidrotermales en el Estrecho de Bransfield.....	36
1.4. Interés de estudio y proyecciones futuras	39
2. OBJETIVOS	41
2.1. Objetivo General.....	41
2.2. Objetivos Específicos	41
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO	41
4. MATERIALES Y MÉTODOS	42
4.1. Instrumentos de investigación	42
4.1.1. Cámaras Submarinas	42
4.2. Área de estudio	45
4.3. Obtención de fotografías.....	46
4.4. Obtención de datos ambientales	47
4.5. Análisis de las muestras.....	48
5. RESULTADOS	51
5.1 Abundancia de organismos.....	51
5.2 Diversidad de especies.....	56
5.3 Distribución de organismos	59
5.4 Datos Ambientales.....	65
6. DISCUSIÓN	70

7. CONCLUSIONES	76
8. REFERENCIAS	77
9. ANEXO	91
9.1 Información referente a las fotografías.....	91
9.2 Rutas realizadas en diferentes muestreos.	94
9.3 Fotografías analizadas	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Lista de los diferentes grupos taxonómicos identificados y sus correspondientes abundancias numéricas.	52
Tabla 2.	Estimación de los valores de riqueza de especies (D), Equidad (J') y Diversidad (H').	56
Tabla 3.	Información referente a las fotografías (fecha, hora, crucero, estación, localización, latitud y longitud de cada fotografía tomada).	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Fotografía de una fuente hidrotermal captada por el submarino Alvin en su primera inmersión en 1977 en la fosa Galápagos.	15
Figura 2.	Ubicación de sitios hidrotermales registrados en las dorsales meso-oceánicas del mundo.	17
Figura 3.	Esquema de la formación de las dorsales meso oceánicas.	18
Figura 4.	Procesos de circulación de agua y minerales en los respiraderos hidrotermales.	19
Figura 5.	Fumarola negra en Logatchev (MAR).	20
Figura 6.	Fumarola blanca en la fuente hidrotermal Champagne.	20
Figura 7.	Gusano de tubo gigante (<i>Riftia pachyptila</i>) en las fuentes hidrotermales del East Pacific Rise.	26
Figura 8.	Pez de la familia Zoarcidae junto a gusanos de tubo (<i>Riftia pachyptila</i>).	29
Figura 9.	Cangrejos (Bythograeidae) asociados a fuentes hidrotermales.	31

Figura 10.	Configuración tectónica en la zona Austral y Antártica. 2007.	35
Figura 11.	Mapa batimétrico del fondo marino del estrecho de Bransfield, Antártica.	37
Figura 12.	Fotografía submarina de un sector de la dorsal <i>Three Sister</i> en el fondo marino del estrecho de Bransfield, Antártica.	38
Figura 13.	Tipo de cámara submarina utilizada en la exploración de fuentes hidrotermales.	43
Figura 14.	Mapa de las sub-cuencas del estrecho de Bransfield. HT corresponde al <i>Hook Ridge</i> y MS al <i>Middle sister ridge</i> .	45
Figura 15.	Localización de las áreas de estudio en el sector del Estrecho de Bransfield, Antártica.	46
Figura 16.	Seguimiento de la ruta realizada en el muestreo OFOS 8.56.	47
Figura 17.	Representación porcentual del número de individuos por filum.	51
Figura 18.	Abundancia de organismos por taxa expresado en porcentajes.	53

Figura 19.	Abundancias de los grupos de organismos que no superaron el 4 %.	53
Figura 20.	Distribución espacial de las fotografías pertenecientes al Hook Ridge.	54
Figura 21.	Distribución espacial de las fotografías pertenecientes al Middle Sister (Desde la fotografía 68 a la 100)	54
Figura 22.	Composición faunística de todas las estaciones de muestreo.	55
Figura 23.	MDS realizado para indicar la distribución de todos organismos identificados en las fotografías.	60
Figura 24.	MDS realizado para indicar la distribución de los organismos identificados en las fotografías eliminando las estaciones que presentaron solo una taxa.	60
Figura 25.	Análisis de Cluster que señala la similaridad entre las estaciones.	61
Figura 26.	Análisis de Cluster que señala la similaridad entre las estaciones.	62
Figura 27.	Perfil de Temperatura potencial perteneciente al transecto OFOS 8.56.	63

Figura 28.	Perfil de Temperatura potencial perteneciente al transecto OFOS 8.63.	64
Figura 29.	Perfil de Temperatura Potencial y Profundidad perteneciente al transecto OFOS 8.09 en el Hook Ridge.	66
Figura 30.	Perfil de Temperatura Potencial y Profundidad perteneciente al transecto OFOS 11.7 en el Middle Sister.	67
Figura 31.	Perfil de Temperatura Potencial y Profundidad perteneciente al transecto OFOS 11.17 en Three Sisters.	68
Figura 32.	Perfil de Temperatura Potencial y Profundidad perteneciente al transecto OFOS 11.25 en Three Sisters.	69
Figura 33.	Seguimiento de la ruta realizada en el muestreo OFOS 8.62 (Hook Ridge).	94
Figura 34.	Seguimiento de la ruta realizada en el muestreo OFOS 8.63 (Hook Ridge).	95