

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

**ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA
MACROFAUNA BENTÓNICA DEL ESTRECHO
DE MAGALLANES Y SU POSIBLE APLICACIÓN
EN LA BIOSEGURIDAD**

Juan Francisco Pizarro Merino

Profesor Guía: Dr. Carlos Ríos Cardoza

2008

- (1) Aviso del derecho de autor: “Derecho a copia”
- (2) Juan Francisco Pizarro Merino
- (3) 19 de diciembre de 2008
- (4) © “La copia parcial o total de esta tesis por cualquier medio, deberá contar con la autorización escrita del autor y del profesor guía

**ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA MACROFAUNA BENTÓNICA DEL
ESTRECHO DE MAGALLANES Y SU POSIBLE APLICACIÓN EN LA
BIOSEGURIDAD**

Por: Juan Francisco Pizarro Merino

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

19 de Diciembre de 2008

Aprobado Comisión de Calificación

Decano

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

2008

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
FACULTAD DE CIENCIAS

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

**ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA MACROFAUNA BENTÓNICA DEL
ESTRECHO DE MAGALLANES Y SU POSIBLE APLICACIÓN EN LA
BIOSEGURIDAD**

Tesis presentada para optar al Título de Biólogo Marino

Juan Francisco Pizarro Merino

Punta Arenas, Diciembre de 2008

AGRADECIMIENTOS

- **A mis padres y hermana, por todo el apoyo dado en todos los años de estudio.**

Máximo Francisco Pizarro Jiménez

Evelyn Daniela Pizarro Merino

Juana De Dios Merino Ormazábal

- **A los profesores:**

Lic. Erika Mutschke Orellana

Dra. María Luisa Salmerón

Dr. Carlos Ríos Cardoza

Prof. Herminio Sandoval

Dr. Américo Montiel

Juan Carlos Soto

Por su constante apoyo, confianza otorgada, la paciencia y por las primeras enseñanzas en la carrera.

- **A todo el equipo del Grupo de Estudios Ambientales con especial aprecio a:**

Jorge Ramirez

Ing. Cristian Muñoz

Ing. Isabel Godoy

Lic. Claudia Andrade

- **A mis compañeros de carrera, por su paciencia, apoyo y jornadas de estudio, especialmente a:**

Lorena Soto Macías

Pablo Moraga Arévalo

Carlos Cárdenas Cárdenas

Richard Ritter Bustos

Fernanda Ovando Pacheco

Osvaldo Vásquez Jaime

Tania Figueroa Delgado

Paulina González Araya

Rocio Urtubia Oyarzún

Jasna Goic Cárcamo

RESUMEN

Actualmente en la región de Magallanes, se ha incrementado la solicitud de concesiones marítimas para la instalación de centros de cultivos acuícolas. En un esfuerzo por regular tan importante actividad, el Gobierno Regional ha proyectado la sectorización y administración de zonas costeras y marinas para la diversificación de usos. Sin embargo, existe una carencia de información, lo que podría generar un daño ecológico de proporciones aún desconocidas. Ante la necesidad de información y apoyándose en lo requerido en el RAMA, referido a la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS), es que se propone a través de este estudio otorgar una fuente de información sobre la estructura comunitaria de la fauna bentónica del estrecho de Magallanes, y las posibles interacciones con factores físicos como el tipo de sedimento. De esta forma existe una línea base preliminar a la CPS, permitiendo un posible monitoreo ambiental a lo largo del tiempo que permita conocer los posibles efectos que la industria salmonidea pudiese generar.

El principal objetivo de esta investigación, es **“Determinar la existencia de diferencias en la estructura comunitaria de la fauna marina bentónica a lo largo del estrecho de Magallanes, los posibles factores que influyen en estas diferencias y su aplicación en la bioseguridad”**. Por lo que la hipótesis mantiene que **existen diferencias en la estructura comunitaria de la fauna a lo largo del estrecho de Magallanes, en parte influenciado por factores físicos, como el tipo de sedimento existente o la concentración de Materia Orgánica en ellos, estas diferencias permitirían señalar que áreas serían o no aptas para la acuicultura.**

Para cumplir el objetivo y aceptar la hipótesis, se obtuvieron muestras en 6 localidades distintas entre la entrada occidental y la Segunda Angostura del estrecho de Magallanes, con las cuales se realizaron análisis de granulometría, determinación de materia orgánica en sedimentos y análisis faunísticos. Se evaluaron parámetros como la diversidad de especies utilizando el índice de diversidad de Shannon - Wiener, abundancia, riqueza (índice de Margalef) y uniformidad (índice de Pielou). A través de métodos multivariados se evaluó la distribución de especies y la influencia de sedimentos en esta. En general los resultados sugieren la existencia de diferencias en la estructura comunitaria del Estrecho, principalmente en términos batimétricos y

no en términos longitudinales, siendo uno de los principales factores de esto el tipo de sedimento. Estos datos sugieren que solo el 37% de las estaciones estudiadas pueden ser utilizadas como sectores de producción acuícola. Por lo que se sugieren más estudios tendientes a identificar y definir los bienes y servicios ecosistémicos del resto de las estaciones.

INDICE

I PLANTEAMIENTO

II BIOSEGURIDAD

II.a Definición de Bioseguridad

II.b Bioseguridad en la acuicultura

1. INTRODUCCIÓN	- 1 -
2. ESTRUCTURA COMUNITARIA DEL BENTOS	- 3 -
2.1. Estructura Física	- 4 -
2.1.1. Distribución del Bentos	- 4 -
2.1.2. Tipo de Sustrato	- 9 -
2.1.3. Materia Orgánica en Sedimentos	- 9 -
2.2. Estructura Biológica	-12-
2.2.1. Abundancia, dominancia y diversidad de especies bentónicas de Magallanes.	-12-
3. OBJETIVO E HIPOTESIS DE TRABAJO	-18-
4. METODOLOGÍA	-19-
4.1. Obtención de muestras	-19-
4.2. Análisis de Granulometría	-22-
4.3. Análisis de Materia Orgánica en Sedimentos	-25-
4.4. Análisis de la Macrofauna	-25-
4.5. Análisis estadístico	-26-
4.6. Aplicabilidad de los datos obtenidos en la Bioseguridad	-28-

5.	RESULTADOS	-31-
5.1.	Análisis de Granulometría	-31-
5.2.	Análisis Materia Orgánica en Sedimentos	-33-
5.3.	Análisis de Macrofauna	-38-
5.3.1.	Abundancia	-38-
5.3.2.	Distribución	-48-
5.3.3.	Diversidad (H') y Riqueza de especies (d)	-58-
5.3.4.	Aplicabilidad en Bioseguridad	-64-
6.	CONCLUSIONES	-66-
6.1.	Estructura Física	-66-
6.1.1.	Distribución	-66-
6.1.2.	Tipo de Sustrato y Materia Orgánica en Sedimentos	-67-
6.2.	Estructura Biológica	-68-
6.2.1.	Abundancia y riqueza de especies	-68-
6.3.	Aplicación de los datos en la Bioseguridad	-70-
7.	BIBLIOGRAFÍA	-73-
8.	ANEXO	-80-

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Porcentaje de MOT en sedimentos Zona Austral	-11-
TABLA 2.	Coordenadas estaciones	-19-
TABLA 3.	Abertura de malla en tamices	-23-
TABLA 4.	Clasificación de Clases texturales.	-24-
TABLA 5.	Criterios de Selección AAA	-29-
TABLA 6.	Criterios Seleccionados para este estudio	-30-
TABLA 7.	Resumen Estadístico de Granulometría	-32-
TABLA 8.	Materia Orgánica Total por estación	-33-
TABLA 9.	Abundancia Grupos Taxonómicos	-38-
TABLA 10.	Abundancia total	-39-
TABLA 11.	Abundancia 20 mt	-40-
TABLA 12.	Abundancia estación Segunda Angostura	-42-
TABLA 13.	Abundancia estación Fuerte Bulnes	-43-
TABLA 14.	Abundancia estación Xaltegüa	-44-
TABLA 15.	Abundancia estación Punta Arenas 20 mt	-45-
TABLA 16.	Abundancia estación Carlos III	-46-

TABLA 17.	Abundancia estación Punta Arenas 100mt	-47-
TABLA 18.	Diversidad y riqueza de especies por estaciones	-69-
TABLA 19.	Diversidad y riqueza de especies por estaciones sector oriental	-60-
TABLA 20.	Diversidad y riqueza de especies por estaciones sector occidental	-61-
TABLA 21.	Diversidad y riqueza de familias por estaciones	-62-
TABLA 22.	Diversidad y riqueza de familias por estaciones sector oriental.	-63-
TABLA 23.	Diversidad y riqueza de familias por estaciones sector occidental.	-64-
TABLA 24.	Índice de Aptitud	-65-
TABLA 25.	Bienes y Servicios	-71-

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Producción acuícola de Chile según informe SOFIA 2006	
FIGURA 2.	Directrices de Bioseguridad	
FIGURA 3.	Mapa estrecho de Magallanes	-3-
FIGURA 4.	Glaciares Zona Austral de Chile	-6-
FIGURA 5.	Relación sedimentos – velocidad de corrientes	-7-
FIGURA 6.	Agregaciones juveniles de <i>Lithodes santolla</i>	-8-
FIGURA 7.	Contenido de MOT en Sedimentos	-10-
FIGURA 8.	Relación límite provincias zoogeográficas – Corriente de Deriva del oeste.	-13-
FIGURA 9a.	Mapa de la Ubicación de las estaciones Segunda Angostura y Punta Arenas	-20-
FIGURA 9b.	Mapa de la Ubicación de las estaciones Fuerte Bulnes y Carlos III	-21-
FIGURA 9c.	Mapa de la Ubicación de las estaciones Xaltegüa y Providencia	-21-

FIGURA 10.	Draga McIntyre .	-23-
FIGURA 11.	Crinador con batería de Tamices	-23-
FIGURA 12.	Diagrama de Shepard .	-24-
FIGURA 13.	Curvas de Frecuencia Acumulada	-32-
FIGURA 14.	Porcentaje de Materia Orgánica Total en Sedimentos	-34-
FIGURA 15.	Porcentaje de Materia Orgánica Total en Sedimentos de estaciones someras	-35-
FIGURA 16.	Porcentaje de Materia Orgánica Total en Sedimentos de estaciones profundas .	-35-
FIGURA 17.	PCA por estaciones .	-36-
FIGURA 18.	PCA por estaciones someras	-37-
FIGURA 19.	PCA por estaciones profundas	-37-
FIGURA 20.	Abundancia Total	-39-
FIGURA 21.	Abundancia Total 20 mt .	-40-
FIGURA 22.	Abundancia Total 100 mt	-41-
FIGURA 23.	Abundancia estación Segunda Angostura	-42-
FIGURA 24.	Abundancia estación Fuerte Bulnes	-43-

FIGURA 25.	Abundancia estación Xaltegüa	-44-
FIGURA 26.	Abundancia estación Punta Arenas	-45-
FIGURA 27.	Abundancia estación Carlos III	-46-
FIGURA 28.	Abundancia estación Punta Arenas 100 mt	-47-
FIGURA 29.	MDS por estaciones a nivel de especies	-49-
FIGURA 30.	MDS por estaciones a nivel de especies sin PARE20	-49-
FIGURA 31.	Clusteres estaciones	-50-
FIGURA 32.	MDS estaciones del sector occidental	-51-
FIGURA 33.	Clusteres estaciones del sector occidental	-52-
FIGURA 34.	MDS estaciones del sector oriental	-53-
FIGURA 35.	Clusteres estaciones del sector oriental	-53-
FIGURA 36.	MDS por estaciones a nivel de familias	-54-
FIGURA 37.	Clusteres por estaciones a nivel de familias	-55-
FIGURA 38.	MDS estaciones del sector occidental	-56-
FIGURA 39.	Clusteres estaciones del sector occidental	-56-
FIGURA 40.	MDS estaciones del sector oriental	-57-
FIGURA 41.	Clusteres estaciones del sector oriental	-58-