

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES



EFFECTOS DE LA $p\text{CO}_2$ EN LA PRODUCCIÓN DE POLISACÁRIDOS DE
DIDYMOSPHEA GEMINATA EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Constanza Teresa Fica Tapia.

Director Tesis: Rodrigo Torres.

Co-Director Tesis: Nelso Navarro.

2014

EFFECTOS DE LA $p\text{CO}_2$ EN LA PRODUCCIÓN DE POLISACÁRIDOS DE
DIDYMOSPHEA GEMINATA EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Por: Constanza Teresa Fica Tapia

Departamento de Ciencias y Recursos Naturales

Fecha : 2014

Decano Facultad Ciencias

Jefe de Carrera

Aprobado por Comisión de Calificación

Director Tesis

Co-director

Evaluador 1

Evaluador 2

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

2014

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a mi tutor, Dr. Rodrigo Torres, el tiempo dedicado a mi formación. Agradezco las sugerencias y comentarios del Dr. Brian Reid, y la ayuda recibida para la medición de polisacáridos solubles dada por la Dr. Frida Piper. Agradezco al Dr. Nelso Navarro por su ayuda con el análisis estadístico.

Agradezco a Sr. Emilio Alarcón y al Sr. Luis Uribe por el apoyo durante la ejecución de este proyecto de tesis. Agradezco el apoyo logístico de la Universidad de los Lagos con sede en Coyhaique, institución que generosamente facilitó sus laboratorios y suministró un flujo de agua continuo para el desarrollo del trabajo experimental.

Agradezco a mi familia y mis amigos por su apoyo constante, sus consejos y por creer en mis capacidades, por conllevar mi ausencia y momentos malos, porque todo lo que soy ahora es gracias a ellos.

Gracias a todos.

RESUMEN.

Didymosphenia geminata es una diatomea penada que posee la característica de formar un pedúnculo mucilaginoso, este pedúnculo es rico en polisacáridos y de difícil descomposición en el medio. Esta característica le permite formar mantos densos en cuerpos de agua dulce, colonizando el sustrato disponible. La alta proliferación de esta especie en los cuerpos de agua de la Patagonia ha sido explicada por las condiciones físico-químicas de esas aguas (*e.g.* intensidad de luz alta, niveles bajos de fosfato). Sin embargo, otros factores como una presión parcial de CO₂ (*p*CO₂) alta podría eventualmente favorecer la expansión de esta microalga. Una *p*CO₂ alta podría facilitar la fotosíntesis de *D. geminata* y redundar en una mayor producción de polisacáridos. Para contrastar esta hipótesis se comparó la producción de polisacáridos de *Didymosphenia geminata* a diferentes *p*CO₂ en condiciones de laboratorio. Después de 10 días de incubación se observó que una *p*CO₂ alta causó el aumento de la concentración de polisacáridos en *D. geminata*. Este resultado sugiere que el aumento de *p*CO₂ atmosférica podría estar relacionada con el explosivo aumento de la ocurrencia de mantos de *D. geminata* en los cuerpos de agua de la Patagonia.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1.-INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.-NUTRIENTES.....	2
1.2.-IMPORTANCIA DEL COMPLEJO FÓSFORO- HIERRO.....	2
1.3.-IMPORTANCIA DEL NITRÓGENO.....	4
1.4.-IMPORTANCIA DEL SÍLICE.....	4
1.5.-IMPORTANCIA DEL DIÓXIDO DE CARBONO.....	5
1.5.1.-QUÍMICA DEL CARBONO EN EL AGUA.....	6
1.5.2.-MECANISMO POR EL CUAL EL CARBONO INORGÁNICO (CO ₂ Y BICARBONATO) ENTRAN AL FITOPLANCTON.....	8
1.6.-BIOLOGÍA DE <i>DIDYMOSPHENIA GEMINATA</i>	10
1.7.-CONDICIONES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE <i>D. GEMINATA</i>	12
1.8.-PROLIFERACIONES DE <i>D. GEMINATA</i> EN EL MUNDO Y EN CHILE.....	14
2.-PROBLEMÁTICA EN LOS RÍOS DE CHILE.....	16
3.-HIPÓTESIS.....	16
4.- OBJETIVOS.....	17
4.1.-OBJETIVO GENERAL.....	17
4.2.-OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
5.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
5.1.- COLECCIÓN DE <i>DIDYMOSPHENIA GEMINATA</i>	18
5.2.-ESTANQUES DE CULTIVO.....	19

5.2.1.-INYECCIÓN DE CO ₂	21
5.3.- MEDICIÓN DE VARIABLES DEL AGUA.....	22
5.3.1.-MEDICIÓN DE pH Y TEMPERATURA.....	22
5.3.2.-MEDICIÓN DEL ION FOSFATO.....	22
5.4.-ANÁLISIS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS.....	22
5.4.1.-EXTRACCIÓN DE POLISACÁRIDOS.....	22
5.4.2.-DETERMINACIÓN DE AZUCARES TOTALES.....	24
5.5.- ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	25
6.-RESULTADOS.....	26
6.1.-MEDICIÓN DE VARIABLES DEL AGUA.....	26
6.1.1.-MEDICIÓN ION FOSFATO.....	26
6.1.2.-MEDICIÓN DE PH Y TEMPERATURA.....	27
6.2.-ANÁLISIS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS.....	28
6.3.-CUANTIFICACIÓN DE AZÚCARES TOTALES.....	28
7.-DISCUSIÓN.....	30
8.-CONCLUSIÓN.....	34
9.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXO 1.....	43

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 1. Análisis químico de ríos por región.....	43
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Productos químicos del CO ₂ en el agua.....	7
Figura 2. <i>Didymosphenia geminata</i>	11
Figura 3. Sitio de recolección de <i>Didymosphenia geminata</i> , río Coyhaique.....	18
Figura 4. Diseño experimental.....	20
Figura 5. Implementación del experimento.....	20
Figura 6. Sistema de inyección de CO ₂	21
Figura 7. Muestras para el análisis de polisacáridos.....	23
Figura 8. Extracción de polisacáridos.....	24
Figura 9. Determinación de polisacáridos.....	25
Figura 10. Medición de ion fosfato.	26
Figura 11. Medición de pH.....	27
Figura 12. <i>D. geminata</i> en estanques.....	28
Figura 13. Diferencia de polisacáridos entre tratamientos.....	29