



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas-Programa de Magíster en
Ciencias con Mención en Oceanografía

**Flujo de nutrientes y metabolismo neto del ecosistema en Bahía
Coliumo (Chile) ($36^{\circ}32'S$, $72^{\circ}57'W$).**

Tesis para optar al grado de Magíster en Oceanografía

LUIS ALEJANDRO MONTECINOS REYES
CONCEPCIÓN-CHILE

2015

Profesor Guía: Renato Quiñones Bergeret
Profesor Co-guía: Eduardo Hernández Miranda
Departamento de Oceanografía, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas
Universidad de Concepción

Resumen

Flujo de nutrientes y metabolismo neto del ecosistema en Bahía Coliumo (Chile)
(36°32'S, 72°57'W).

Luis Alejandro Montecinos Reyes

Magíster en Ciencias con Mención en Oceanografía

Universidad de Concepción, 2015

Dr. Renato Quiñones B., Profesor Guía

Dr. Eduardo Hernández M., Profesor Co-Guía

En las últimas décadas, el ciclo natural de nutrientes en los sistemas costeros se ha visto alterado por actividades relacionadas con la industria, agricultura, ganadería y urbanización. El excedente antropogénico en la concentración de nutrientes ha significado el desarrollo de procesos de eutrofización, principalmente en los sistemas cuya conexión con el océano es restringida. Debido a la importancia ecológica y comercial de los sistemas costeros, existe la necesidad de monitorear su estado trófico, con el objetivo de generar políticas públicas de manejo y mitigación, además de determinar el rol que cumplen a nivel local los sistemas costeros en el ciclo de carbono y nutrientes.

En esta tesis se aplica un modelo biogeoquímico de una caja-una capa en escala de tiempo anual y estacional, y un modelo de una caja-dos capas en escala de tiempo estacional, con el principal objetivo de determinar el flujo de nutrientes, metabolismo neto del ecosistema y fijación de nitrógeno versus desnitrificación desde el año 2009 al 2012 en Bahía Coliumo (36°32'S, 72°57'W), una bahía somera de Chile central. La bahía recibe descarga de agua dulce durante todo el año desde tres esteros (Pingueral, Villarrica y Coliumo), descarga que incrementa durante la estación lluviosa de invierno con un flujo máximo de $635,8 \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$ registrado en invierno del año 2009. Sin embargo, los resultados indican que la hidrografía de la bahía es influenciada principalmente por la mezcla de agua proveniente desde la plataforma continental. Dado que las entradas de agua dulce superan las pérdidas por evaporación, se obtuvo una salida neta de agua desde la bahía hacia el océano en términos de flujo residual, salvo en un caso evaluado para verano del año 2013.

Al aplicar el modelo de una caja-una capa, no se encontró un patrón anual o estacional en el flujo de nutrientes y metabolismo neto del ecosistema en el interior de la bahía. Principalmente predominó un metabolismo neto del ecosistema autotrófico, con un valor anual máximo para $(p-r)$ de $105,5 \times 10^6 \text{ mol C año}^{-1}$ y un máximo estacional de $250,3 \text{ mmol C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, mientras que los valores de $(p-r)$ negativos, resultaron en un máximo anual y estacional de $-11,4 \text{ mol C año}^{-1}$ y $-51,5 \text{ mmol C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, respectivamente. Resultados similares se obtuvieron con el modelo de una caja-dos capas, en este caso se observó que las situaciones de heterotrofía del ecosistema se generaron mayormente en la capa de fondo.

Se observó variabilidad temporal y espacial en el predominio de los procesos de fijación de nitrógeno y desnitrificación en el interior de la bahía al aplicar los modelos de una caja-una capa y una caja-dos capas. Los valores negativos de $(N_{fix}-dnit)$ indican que el proceso de desnitrificación predominó en primavera de los cuatro años de estudio con valores en el rango de -0.1 a $-44.4 \text{ mmol N m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, lo que se puede atribuir a la intrusión y permanencia de las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) durante los eventos de surgencia costera, principalmente en temporada de primavera y verano.

Con estos antecedentes se infiere que Bahía Coliumo (i) cumple principalmente un papel de sumidero en el ciclo de nutrientes, (ii) el metabolismo neto del ecosistema es principalmente autotrófico y (iii) el proceso de desnitrificación predomina en primavera asociado a la entrada de aguas de surgencia costera (AESS).

Palabras clave: Biogeoquímica, flujo de nutrientes, Sistema de Corrientes de Humboldt, Bahía Coliumo, metabolismo neto del ecosistema.