



Universidad de Concepción  
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas  
Departamento de Oceanografía



**Caracterización biológica y geoquímica de los sedimentos  
superficiales del Fiordo Proglaciar Jorge Montt  
(48°20'S; 73°30'W)**

Seminario de Título presentado a la  
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas  
Para optar al título de Biólogo

**Paola Andrea Cárdenas Parada**

Concepción, Agosto de 2014

## RESUMEN

El Glaciar Jorge Montt es el glaciar más septentrional de los Campos de Hielo Sur y ha experimentado un rápido retroceso en las últimas décadas, lo cual ha permitido la formación de un fiordo proglaciar, el Fiordo Jorge Montt. Este fiordo se encuentra al sur del Canal Baker y al suroeste de la desembocadura del Río Pascua. El fiordo se encuentra sometido al derretimiento del glaciar lo que produce una columna de agua con alta turbidez. Por otra parte, la estructura hidrográfica del Fiordo Jorge Montt está muy influenciada por la descarga de agua dulce de derretimiento desde el glaciar con baja salinidad y baja temperatura y el agua proveniente del Canal Baker que a su vez está influenciada por descarga del Río Pascua. La batimetría del Fiordo Jorge Montt se caracteriza básicamente por la presencia de dos cuencas separadas del Canal Baker por un *sill* superficial (cercano a los 45 m de profundidad) ubicado al sur de la Isla Faro.

El objetivo principal de esta investigación fue estudiar las características biológicas y geoquímicas de los sedimentos superficiales del Fiordo Jorge Montt con la finalidad de evaluar las señales terrígena (glaciar y Río Pascua) y marina (productividad en columna de agua) preservada en los sedimentos del fiordo, haciendo una diferenciación estacional entre marzo (verano tardío) y noviembre (primavera) del año 2013. Las características biológicas fueron determinadas a partir de microorganismos silíceos, particularmente diatomeas. Por otra parte, las características geoquímicas fueron determinadas en base al contenido del sílice biogénico ( $Si_{OPAL}$ ), materia orgánica total, carbono orgánico, isótopos estables de carbono y nitrógeno, razón C/N molar y *n*-alcanos.

El Fiordo Jorge Montt presenta una baja abundancia de diatomeas ( $4,9 \times 10^3$  a  $1,62 \times 10^5$  valvas/g), las cuales fueron el único grupo de microorganismos silíceos encontrados en los sedimentos. La abundancia de diatomeas se correlaciona positivamente con el  $Si_{OPAL}$  ( $r^2 = 0,88$  con  $p < 0,05$ ) lo que lo hace un excelente predictor de los cambios de abundancia de diatomeas en el Fiordo Jorge Montt. A pesar de que los contenidos de materia orgánica total y de carbono orgánico son bajos, éstos aumentan hacia la zona más lejana al glaciar (desde 1,67 a 4,42% de materia orgánica total y 0,16 a 0,33% de carbono orgánico). Este patrón se atribuiría a un efecto negativo sobre la productividad ejercida por la alta concentración de partículas suspendidas en la zona más cercana a la cara del glaciar.

A partir de los resultados de isótopos estables de carbono y nitrógeno, C/N molar y *n*-alcanos, se sugiere un alto aporte de material orgánico alóctono proveniente del continente cuya principal vía de transporte en la región interna del fiordo sería el Glaciar Jorge Montt, y en la zona más externa (fuera del *sill*) la desembocadura del Río Pascua.

Finalmente en los sedimentos del Fiordo Jorge Montt se establecen diferencias estacionales, con un mayor aporte de material terrestre en marzo producto del aumento de las descargas del glaciar y río, atenuando la producción autóctona en la columna de agua. En contraste, la menor descarga desde el continente hacia el fiordo en noviembre favorecería la producción autóctona en la columna de agua y exportación hacia el fondo, permitiendo que la materia orgánica total y el carbono

orgánico sean el producto de una combinación entre material autóctono y alóctono.

Palabras claves: Fiordo Jorge Montt, sedimentos superficiales, Glaciar Jorge Montt, diatomeas, geoquímica

## ABSTRACT

Jorge Montt Glacier is the northernmost glacier within the Southern Patagonia Icefield and has experienced a marked retreat during the past decades. The retreat gave way to the formation of a proglacial fjord, the Jorge Montt Fjord. This fjord is located south of the Baker Channel and southwest of the mouth of the Pascua River. The fjord is affected by glacier melting which produces high turbidity in the water column. Moreover, the hydrographic structure of the Jorge Montt Fjord is influenced by freshwater input derived from glacier meltwater with low salinity and low temperature, as well as by Baker channel water that in turn is influenced by freshwater input from the Pascua River. The bathymetry is characterized by the presence of two basins separated from the Baker Channel by a superficial sill (close to 45 m deep) located to the south of Faro Island.

The main objective of this research was to study the biological and geochemical characteristics of the surface sediments of the Jorge Montt fjord, in order to evaluate terrestrial (glacier and Pascua River) and marine (water column productivity) signals preserved in the sediments of the fjord, including seasonal differentiation between March (late summer) and November (spring) 2013. The biological characteristics were derived from siliceous microorganisms, diatoms in particular. Moreover, geochemical characteristics were based on biogenic silica ( $Si_{OPAL}$ ), total organic matter, organic carbon, stable isotopes of carbon and nitrogen, C/N molar ratio and *n*-alkanes.

The Jorge Montt Fjord has low abundance of diatoms ( $4.9 \times 10^3$  to  $1.62 \times 10^5$  valves/g), which were the only group of siliceous microorganisms recorded in the sediments. The abundance of diatoms correlated positively with  $Si_{OPAL}$  ( $r^2 = 0.88$  with  $p < 0.05$ ) making it an excellent proxy of changes in diatom abundance in the Jorge Montt Fjord.

Although the contents of total organic matter and organic carbon were low, they increased away from the glacier area (from 1.67 to 4.42% for total organic matter and 0.16 to 0.33% for organic carbon). This pattern may be attributed to a negative effect on water column productivity by the high concentration of suspended particles in the area close to the glacier front.

Based on the results of stable carbon and nitrogen isotopes, C/N molar ratio and *n*-alkanes content, a high input of terrigenous allochthonous organic material is suggested, being the Jorge Montt Glacier the principal transport means to the fjord interior basin, and the Pascua River for the outermost zone (outside of the sill).

Finally, clear seasonal differences are observed in the sediments of Jorge Montt Fjord, with a greater contribution of terrigenous material in March due to increased meltwater and river discharges that attenuate for the autochthonous production in the water column. In contrast, lower discharges from the continent in November

would favor water column production and export to the seafloor, allowing total organic matter and organic carbon to be the product of a combination of allochthonous and autochthonous material.

Key words: Jorge Montt Fjord, surface sediments, Jorge Montt Glacier, diatoms, geochemistry

