



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas
Programa de Magíster en Ciencias mención Oceanografía



“Paleoproductividad en el Estrecho de Magallanes durante el
Holoceno: un enfoque multi-*proxy*”

SUSANA ANDREA SANDOVAL CORNEJO
CONCEPCIÓN-CHILE
2012

Profesor guía: Dra. Carina Lange Mahn
Dpto. de Oceanografía, Fac. de Cs. Naturales y Oceanográficas
Universidad de Concepción

Resumen

“Paleoproductividad en el Estrecho de Magallanes durante el Holoceno: un enfoque multi-*proxy*”

Susana Sandoval C.

Programa de Magíster en Ciencias c/m en Oceanografía

Universidad de Concepción, 2012

Dra. Carina Lange, Profesor Guía

En los fiordos Chilenos de Patagonia Sur, la bioproductividad está principalmente controlada por la interacción entre la capa de agua dulce superficial (derivada desde precipitación y escorrentía relacionada especialmente a la intensidad de los Vientos del Oeste como también al derretimiento estacional de glaciares) pobre en macro-nutrientes y el agua de fondo proveniente del Pacífico rica en macro-nutrientes. La cuenca del Estrecho de Magallanes es un área compleja con una diversidad de ambientes que lo establecen como un “laboratorio natural” apto para estudiar el efecto local que producen los cambios climáticos del Holoceno sobre la bioproductividad.

En esta tesis se investigan los cambios en paleoproductividad asociados a la evolución de la temperatura superficial del mar (TSM) y la influencia continental durante el Holoceno (los últimos ~11.500 años) desde un testigo sedimentario de 11.2 m de longitud recuperado en Puerto Churrucá (testigo CHURR; 53°02'30''S, 73°56'10''O; 80 m profundidad de la columna de agua) localizado en la sección oeste del Estrecho de Magallanes. Con el objetivo de evaluar si existió un mayor aporte terrígeno durante el comienzo del Holoceno debido a una mayor precipitación y/o escorrentía, y cómo esto pudo favorecer o desfavorecer la bioproductividad en el fiordo Churrucá, junto a evaluar la tendencia de la TSM a nivel local, regional y global, se procedió a analizar una serie de indicadores sedimentológicos, geoquímicos y biológicos. La reconstrucción del aporte terrígeno incluyó microfósiles silíceos de agua dulce (diatomeas continentales y quistes de Crisófitas), razón Nitrógeno/Carbono (N/C), tasas de acumulación de carbono orgánico terrestre, sílice litogénico y material siliciclástico. Por otro lado, los cambios en la bioproductividad marina fueron estimados a

partir de las tasas de acumulación de carbono orgánico marino, alquenonas, sílice biogénico (Si_{OPAL}) y carbonatos biogénicos (CaCO_3), junto a la asociación de microfósiles, tales como diatomeas marinas, silicoflagelados y foraminíferos. Las paleo-TSM fueron determinadas usando el índice U_{37}^{K} de alquenonas.

La cronología del testigo CHURR se basó en 11 edades de carbono 14 (AMS- ^{14}C) y la ocurrencia de una capa de tefra proveniente de la erupción de Mt. Burney a los 4.15 ka AP (kiloaños antes del Presente) proporcionando una edad acumulada de ~11.5 ka AP en la base del testigo.

En general, este estudio evidenció tres períodos o intervalos de bioproductividad en respuesta a los cambios en el aporte terrígeno, la salinidad y la TSM durante el Holoceno. El primer período, el Holoceno temprano (11.5–8.0 ka AP) se caracteriza por altas abundancias de microfósiles silíceos (diatomeas y silicoflagelados) en relación a los microorganismos calcáreos (cocolitofóridos basado en alquenonas, y foraminíferos) y por una tendencia opuesta entre el contenido de Si_{OPAL} y CaCO_3 , sugiriendo que la productividad calcárea durante este periodo pudo haber sido afectada negativamente por la advección de aguas frías y dulces al interior del fiordo, probablemente inducida por la alta precipitación, escorrentía y agua de derretimiento. Este escenario se sustentó por el incremento en el aporte de C_{org} terrígeno, material siliciclástico y microfósiles silíceos de agua dulce (diatomeas y quistes de Crisófitas), y por las temperaturas superficiales relativamente frías (8–11 °C). El segundo período, el Holoceno medio (8.0 a 4.0 ka AP) caracterizado por ser un intervalo de transición con un largo período de temperaturas relativamente cálidas y constantes (10–11.5 °C, excepto para un pronunciado enfriamiento centrado a los ~5 ka AP), mostró un incremento continuo en bioproductividad hasta ~2.5 ka AP y una disminución en la influencia terrígena. Esto pudo haberse debido a un mayor intercambio entre el agua marina y el agua dulce favoreciendo la bioproductividad total, especialmente la proveniente de organismos con esqueleto calcáreo (registrado como bajo Si_{OPAL} /alto CaCO_3). Finalmente, el tercer período es el Holoceno tardío que exhibe una alta, pero muy variable bioproductividad (principalmente expresada por los indicadores orgánicos) y eventos esporádicos de corta duración con una alta señal continental representando distintos periodos de intensa precipitación. La TSM fluctuó ampliamente (entre 8 y 12 °C) y mostró distintos enfriamientos a los ~2 ka AP, 1 ka AP y durante los últimos 0.5 ka AP. Asimismo, una característica llamativa del Holoceno tardío fue un evento de corta

duración con un aporte terrígeno extremadamente alto alrededor de los ~2 ka AP. Este evento podría haber sido causado por un tsunami regional o por un flujo de masa local, lo cual podría haber sido gatillado por un terremoto, o bien, por una precipitación extremadamente alta.

Por último, en esta tesis se discuten las variaciones de la TSM desde diferentes localidades dentro de los canales y fiordos de la Patagonia Chilena y en la región oceánica adyacente (41°–53°S) y su potencial relación con los cambios climáticos ocurridos durante el Último Máximo Glacial y el Holoceno. Esta comparación espacial y temporal de TSM evidenció que los procesos locales tales como la precipitación y el aporte del agua de derretimiento en el interior de los fiordos Patagónicos pueden ser más importantes que los procesos globales del océano abierto que rigen los cambios en la TSM.

Palabras claves: Estrecho de Magallanes, fiordo Churruca, paleoproduktividad, microfósiles, aporte terrígeno, temperatura superficial del mar, Holoceno, Vientos del Oeste

