

Universidad de Concepción

Dirección de Postgrado

Doctorado en Ciencias Biológicas Área Botánica



Variabilidad de la producción silíceo durante los últimos doscientos años, basada en diatomeas planctónicas y sílice biogénico en sedimentos del margen continental de Chile

Gloria E. Sánchez Sánchez

Concepción, Chile, Abril del 2009

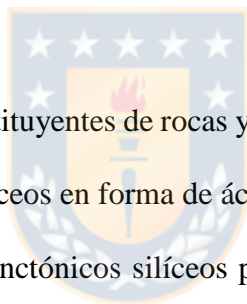
RESUMEN

Variabilidad de la producción sílicea durante los últimos doscientos años, basada en diatomeas planctónicas y sílice biogénico en sedimentos del margen continental de Chile

Gloria E. Sánchez Sánchez

Programa Doctorado en Ciencias Biológicas Área Botánica

Dra. Carina B. Lange, Profesor Guía



El sílice es uno de los mayores constituyentes de rocas y fluidos terrestres; en el agua del mar está disponible para organismos silíceos en forma de ácido silícico [$\text{Si}(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$] (97%) y $\text{Si}(\text{OH})_3^-$ (3%). Los organismos planctónicos silíceos participan de forma importante en el ciclo del sílice, incorporando el ácido silícico a su pared celular o esqueleto. El destino del sílice biogénico (SiB) producido en la zona fótica está determinado por la competencia entre la disolución en las capas superiores y la exportación, hacia el fondo. La proporción de SiB que no se disuelve, sedimenta por la columna de agua alcanzando el suelo marino, donde la disolución continúa hasta la saturación de las aguas intersticiales o hasta la alteración de la composición química de la superficie de las partículas, que evitan que la disolución continúe. Dada la complejidad de los mecanismos que actúan a favor y en contra de la preservación del SiB y los microorganismos silicios en sedimentos y a la poca información sobre el uso de éstos como indicadores de productividad exportada para la zona costera de Chile, se estudiaron los sedimentos de dos centros de surgencia contrastantes (norte y centro-sur de

Chile) para reconstruir la producción silíceo exportada durante los últimos doscientos años. En una primera fase de la tesis se estudiaron las variaciones estacionales del SiB y litogénico (SiLi), y de las diatomeas en la columna de agua frente a la Bahía de Concepción (~36° S - 73° W) y también en los sedimentos superficiales (Capítulos 3 y 4). Adicionalmente se realizaron cultivos experimentales de sedimentos superficiales para evaluar la germinación de esporas y quistes de resistencia de diatomeas y dinoflagelados presentes en dichos sedimentos (Capítulo 5). De esta primera fase, los resultados demostraron la alta estacionalidad de la surgencia frente a Concepción: en la columna de agua esto se vio reflejado en variables tales como productividad primaria, concentración de clorofila, carbono y nitrógeno particulados, SiB y diatomeas, variables que alcanzaron valores máximos durante la primavera - verano y mínimos en el invierno. Contrariamente, el SiLi estuvo en desfase con las variables de surgencia y acoplado a la descarga hacia el mar de los ríos Bío - Bío e Itata, alcanzando valores máximos durante el otoño - invierno y mínimos en la primavera - verano. Los microorganismos silíceos en los sedimentos superficiales estuvieron constituidos principalmente por valvas de diatomeas. En estos sedimentos el período de máxima producción silíceo (primavera - verano) queda fielmente registrado por las esporas de *Chaetoceros* y por la especie *Skeletomena japonicum* Zingone & Sarno. Estas especies dominan la comunidad de diatomeas en la columna de agua de primavera - verano y su producción está acoplada a los máximos de carbono fitoplanctónico y de concentración de clorofila. El SiB y las diatomeas en los sedimentos preservan parcialmente la señal de productividad silíceo de la columna de agua, quedando ésta suavizada en los sedimentos, sin las amplias fluctuaciones que se registran en la columna de agua. En relación a las especies y/o grupos ecológicos que dominan en la columna de agua, éstos en su mayoría son registrados en los sedimentos. En Concepción la influencia de los ríos Bío - Bío e Itata se

vio reflejada en la columna de agua a través del aumento del SiLi mientras que en los sedimentos se observó en el aumento de la abundancia relativa del grupo de diatomeas de agua dulce, confirmando la advección de material de origen continental a la zona de estudio. El cultivo de sedimentos superficiales demostró que la baja disponibilidad de oxígeno (pese a la alta abundancia y a la reciente sedimentación del material) afecta negativamente a *Skeletonema* y *Chaetoceros*, quienes tuvieron una escasa germinación en los experimentos de cultivo. Los resultados sugieren que la mayor parte del material depositado desde la columna de agua a los sedimentos no retorna a la columna de agua, por lo tanto no se altera cuantitativamente el registro sedimentario. La segunda fase de la tesis contempló el estudio de las diatomeas y SiB en cuatro testigos de sedimentos de dos áreas de surgencia contrastantes: frente a Concepción (~36° S - 73° W) y en la Bahía de Mejillones (~23° S - 70° W), con el fin de reconstruir los cambios temporales en la producción silíceo exportada desde la columna de agua hasta los sedimentos y su posible relación con los cambios oceanográficos ocurridos en estas dos áreas (Capítulo 4 y Anexo I). Esta fase del trabajo demostró que los sedimentos marinos de ambos sitios son ricos en SiB y diatomeas y reveló cambios en la producción silíceo a escala multi-anual (4 - 8 años) y mayor. La producción silíceo estimada por estos *proxies* tiende a disminuir hacia el presente, con un descenso más marcado a partir de 1920 - 30 en Concepción y desde ~ 1970 en Mejillones. En Concepción esta tendencia a la disminución se relaciona de manera inversa con la TSM, así como con un aumento en la abundancia relativa de especies oceánicas cálido-templadas y en la concentración de alquenonas, sugiriendo cambios oceanográficos y de comunidades fitoplanctónicas. El descenso en la producción silíceo en Mejillones es más reciente. Allí, es posible que la conjugación de eventos El Niño fuertes con la fase cálida de la Oscilación Decadal del Pacífico, especialmente desde fines de los años 1970, pudieran haber causado

una importante disminución en la producción silíceo. En ambos sitios también se detectaron alteraciones del registro sedimentario relacionadas con otros eventos ocurridos en el área (e.g. ocurrencia de terremotos y tsunamis).

Palabras clave: Diatomeas, sílice biogénico, sílice litogénico, sedimentos, preservación, zona de mínimo de oxígeno, surgencia, variabilidad decadal, Concepción, Mejillones, Chile

