



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

Efecto de los remolinos de mesoescala sobre la variabilidad espacio-temporal de la clorofila-*a* satelital asociada a la dorsal de Juan Fernández, Pacífico Suroriental.



Isabel Margarita Andrade Cornejo
CONCEPCIÓN-CHILE
2013

Profesor guía: Samuel Hormazábal Fritz
Escuela de Ciencias del Mar
Pontificia Universidad de Católica de Valparaíso

Resumen

Efecto de los remolinos intratermoclina sobre la variabilidad espacio-temporal de la clorofila-*a* satelital asociada a la dorsal de Juan Fernández (~33°S).

Isabel Margarita Andrade Cornejo
Programa de Doctorado en Oceanografía
Universidad de Concepción, 2013

Dra. Carmen Morales Van De Wyngard, Director de Tesis

Dr. Samuel Hormazábal Fritz, Profesor Guía

Las altas concentraciones de clorofila-*a* (clo-*a*) reportadas en sistemas insulares oceánicos han sido denominadas Efecto de Masa de Isla (EMI; Doty & Oguri, 1956). En diferentes partes del mundo se ha observado que diversos mecanismos relacionados con la variabilidad de meso y submesoesala (e.g. jets, frentes, remolinos superficiales y subsuperficiales) estarían promoviendo el EMI. En el Pacífico suroriental se han detectado importantes incrementos de clo-*a* alrededor de las tres islas que conforman el archipiélago de Juan Fernández (33°S; AJF): Robinson Crusoe (RC), Santa Clara (SC) y Alejandro Selkirk (AS). Estos incrementos de clo-*a* pueden ser superficiales (~0,3-0,5 mg m⁻³) o subsuperficiales (hasta ~2 mg m⁻³), sin embargo, su variabilidad espacial y temporal, además de los mecanismos subyacentes a esta variabilidad aún no han sido dilucidados. A través de la información satelital disponible de clo-*a*, altimetría, temperatura superficial del mar y viento, combinados con datos provenientes de cruceros oceanográficos y modelación numérica, se evalúa la variabilidad espacial y temporal de la clo-*a* alrededor del AJF y los mecanismos subyacentes a esta. Los resultados muestran que las islas del archipiélago se encuentran situadas en dos regiones geográficas de distintas características oceanográficas. Las islas RC-SC se encuentran ubicadas dentro de la Zona de Transición Costera, la cual ha sido definida como una región de alta energía cinética y concentraciones moderadas de clo-*a* (0,3-1 mg m⁻³), en cambio la isla AS se encuentra localizada sobre la Región Oceánica, la cual

presenta baja energía cinética y bajas concentraciones de clo-a ($<0,1 \text{ mg m}^{-3}$). La distribución espacial de clo-a, muestra que RC-SC presenta sus mayores concentraciones al lado suroeste de la isla, mientras que AS presenta las mayores concentraciones de clo-a en su lado oeste. Respecto de la variabilidad temporal, el ciclo anual de la clo-a presenta dos máximos (invierno y primavera), donde el máximo invernal aparece vinculado con remolinos de mesoescala propagados desde la zona continental, mientras que el máximo primaveral se encuentra asociado al EMI. El EMI alrededor del AJF fue caracterizado por la formación de estelas similares a las calles de remolinos de Von Kármán, con altas concentraciones de clo-a ($\sim 1 \text{ mg m}^{-3}$) respecto de las aguas oceánicas oligotróficas adyacentes ($<0,1 \text{ mg m}^{-3}$). Si bien el EMI, puede ser observado a lo largo de todo el año, en el periodo de primavera se observa la señal más intensa. Además, se observó que el EMI presenta un efecto a nivel regional que puede extenderse hasta cuatro grados de longitud centrados en las islas. La formación de estelas de clo-a se encontraron asociadas a la generación de remolinos de submesoescala por parte de las islas, los que resultan de un efecto combinado entre el viento y el flujo oceánico incidente. Paralelamente, los datos de altimetría satelital revelaron que el AJF actúa como un foco generador de remolinos en la región. Posteriormente, a través del análisis de los datos obtenidos con modelación numérica, se evidenció la presencia de remolinos intratermoclina (ITEs) interactuando con el AJF principalmente en periodo de otoño. Estos remolinos son identificados inicialmente en la zona costera entre los 33° y 39°S . Presentan una frecuencia semianual, con periodos de vida ≥ 1 año. Se observó que la interacción entre éstos y las islas puede durar varias semanas (> 1 mes), favoreciendo el desarrollo de incrementos de clo-a que se pueden prolongar hasta época de invierno. Estos resultados dan cuenta de la dinámica asociada a este sistema insular, donde los distintos procesos de meso y submesoescala (e.g. estelas y remolinos) pueden estar ocurriendo simultáneamente en algunos periodos del año, otorgando una complejidad al sistema que debe ser abordada en su conjunto. Los resultados de este trabajo incorporan nuevos elementos al conocimiento sobre el acoplamiento físico-biológico de sistemas insulares en el Pacífico suroriental, favoreciendo la integración de herramientas que nos permitan una mejor comprensión de la dinámica biofísica de los sistemas insulares oceánicos chilenos.