

El intercambio de aguas entre la plataforma y el océano abierto modula la actividad primaria sobre la Plataforma Continental Argentina

Berden G.^{1,2,3}, Piola A.R.^{3,4}

¹ Servicio de Hidrografía Naval, ² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, ³ Universidad de Buenos Aires, ⁴ Instituto Franco-Argentino de Estudios sobre el Clima y sus Impactos. Contacto: giuliberden@gmail.com

Resumen. El intercambio de aguas entre la plataforma continental y el océano abierto modula la productividad marina de ambas regiones. Mediante observaciones oceanográficas y datos satelitales, se realizó una caracterización de la circulación y las masas de agua de la plataforma continental entre 30-40°S, enfocada en el intercambio de agua con el océano abierto. Por primera vez, se estimó este intercambio utilizando observaciones. Se estudió la variabilidad espacio-temporal del intercambio mediante el análisis de un modelo numérico de circulación oceánica determinando los forzantes que modulan el intercambio. La exportación de aguas de plataforma hacia el océano adyacente transporta especies planctónicas y larvas, modulando la actividad primaria en la zona. La importación de aguas oceánicas inyecta nutrientes que fertilizan la plataforma, enriqueciendo el ecosistema marino. Estos procesos son esenciales para comprender la dinámica de los recursos marinos y su impacto en la biodiversidad y la sostenibilidad del ecosistema marino regional.

Palabras clave: Intercambio, plataforma, Confluencia Brasil-Malvinas

1 Introducción

Las corrientes de borde oeste y las plataformas adyacentes albergan ecosistemas diferentes, pero altamente interconectados. La plataforma continental del Atlántico sur occidental se caracteriza por sus elevadas concentraciones de clorofila-*a* (Chl-*a*). Imágenes satelitales sugieren que estas aguas ricas en clorofila frecuentemente son exportadas hacia el océano abierto, llevando consigo larvas y especies planctónicas. El intercambio de agua entre ambos ambientes modula en la productividad primaria de la plataforma (Torres Alberto et al., 2021) y enriquece el océano adyacente.

La zona de exportación se sitúa cerca de la confluencia de dos corrientes de borde oeste (CBM): la Corriente de Brasil y la Corriente de Malvinas (Piola et al., 2018). La interacción entre estas corrientes, de orígenes distintos, genera una región de alta energía de mesoescala. De manera similar, en la plataforma, dos corrientes que fluyen paralelas a la costa forman un frente subsuperficial con un marcado contraste

termohalino, el cual está cubierto en superficie por las aguas de baja salinidad del Río de la Plata, el que tiene un impacto significativo en el balance biogeoquímico de la plataforma.

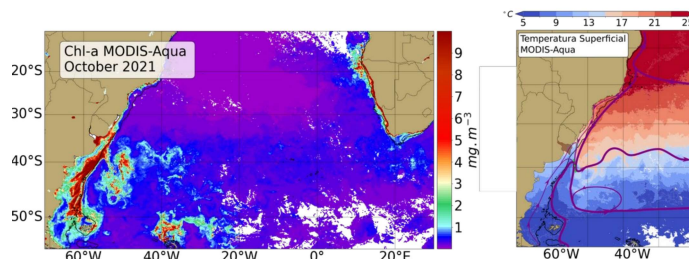


Fig. 1. (A) Clorofila-*a* satelital media de Modis-Aqua durante octubre de 2021 (B) Circulación esquemática y temperatura superficial (colores) del Atlántico sur occidental, adaptado de Matano et al. (2010).

2 Datos y métodos

Se utilizaron datos in situ de la campaña oceanográfica STSF2013 para caracterizar la circulación y las masas de agua en la región (Figura 2). La variabilidad temporal del intercambio de agua entre el océano abierto y la plataforma continental entre 30–40°S fue analizada empleando el reanálisis global GLORYS de alta resolución (1/12°) diario de Copernicus Marine para el período 1993–2018. La suma de los transportes que ingresan al dominio por los extremos norte y sur (TN y TS) es equivalente al transporte intercambiado entre la plataforma y el océano abierto (Tcross).

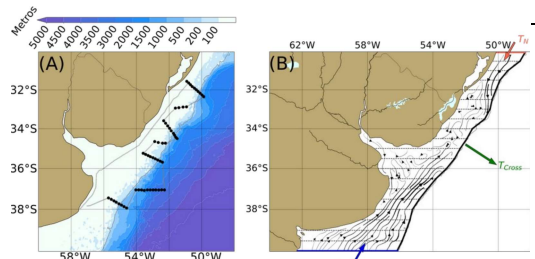


Fig. 2. (A) Campaña SF2013 realizada en Octubre de 2013. Batimetría de ETOPO en colores. (B) Estructura del flujo medio observado integrado verticalmente en el mismo período en GLORYS. La isobata de 200 m se muestra en línea negra.

3 Resultados

En octubre de 2013, el Agua Subantártica y el Agua Subtropical de plataforma se encontraron, formando el Frente Subtropical de Plataforma, el cual se encontraba

cubierto por las aguas de la pluma del Río de la Plata. Las aguas de la plataforma fueron exportadas hacia el océano abierto cerca de la CBM. Además, se observó la entrada de aguas ricas en nutrientes desde el talud hacia la plataforma, lo que contribuye al aporte de nutrientes al ecosistema. La estimación in-situ del agua intercambiada entre ambos ambientes fue de 3.44 Sv ($1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$).

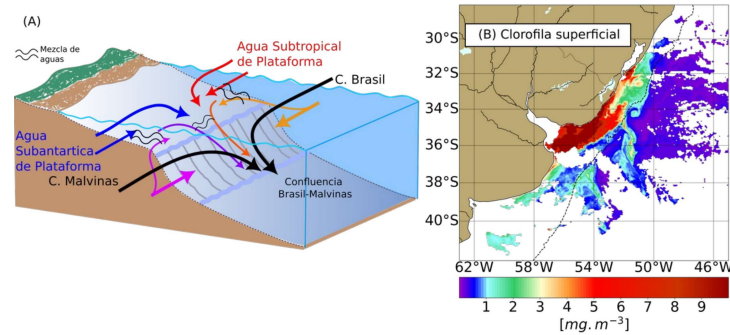


Fig. 3. (A) Esquema de circulación basado en los datos de la campaña STSF2013. (B) Evento de exportación de aguas ricas en clorofila superficial (Modis-Aqua, 11 de julio 2010).

La variabilidad temporal del intercambio de agua a través del talud (Tcross) mostró mayor energía en escalas de tiempo cortas (<10 días). Los factores que influyen en esta variabilidad fueron estudiados, revelando que el más significativo es la componente del viento local paralela a la costa. Estos vientos modulan la altura del mar debido a la dinámica de Ekman, que inducen variaciones del nivel del mar en la costa. Por lo tanto, estos resultados sugieren que la diferencia en el nivel del mar entre el norte y el sur como es un buen indicador del intercambio de aguas entre la plataforma continental y el océano adyacente.

Referencias

1. Matano, R.P., E.D. Palma y A.R. Piola, 2010: The influence of the Brazil and Malvinas Currents on the southwestern Atlantic shelf circulation, *Ocean Science*, 6, 983-995.
2. Piola, A. R., y Coautores, 2018: Physical oceanography of the SW Atlantic Shelf: a review. *Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic – From the subtropical to the subantarctic realm*, Springer, Cham, Switzerland, 37–56.
3. Torres Alberto, M. L., N. Bodnariuk, M. Ivanovic, M. Saraceno, y E. M. Acha, 2021: Dynamics of the confluence of malvinas and brazil currents, and a southern patagonian spawning ground, explain recruitment fluctuations of the main stock of *illex argentinus*. *Fisheries Oceanography*, 30 (2), 127–141.