

# Climatología de frentes y estratificación del Río de la Plata

Alberto R. Piola <sup>(1,2)</sup>, Raúl A. Guerrero <sup>(3,4)</sup>, Ana P. Osiroff <sup>(1)</sup> y Graciela Molinari <sup>(3)</sup>

(1) Departamento Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval, Buenos Aires, Argentina

(2) Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

(3) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, Argentina

(4) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina

## Introducción

El Río de la Plata se encuentra sobre la costa este de Sud América aproximadamente a 35°S, y desemboca en el Océano Atlántico con una descarga promedio de 23000 m<sup>3</sup>/s (1971-2002). Debido a la intensa descarga, se genera un frente salino al encontrarse con el océano abierto. Este frente, importante para las pesquerías, modifica la circulación costera y la estratificación vertical.

El Río de la Plata, a su vez, genera una extensa pluma de baja salinidad, rica en nutrientes, sobre la plataforma continental sudamericana. La influencia de esta pluma se distingue hasta 23°S (Piola et al. 2000).

Dentro del marco del proyecto FREPLATA se ha realizado una recopilación y procesamiento de datos oceanográficos históricos existentes en el Río de la Plata y adyacencias. El mismo incluye alrededor de 7700 estaciones oceanográficas realizadas entre 1911 y 2003. Empleando estos datos se analiza la distribución espacial de los frentes de salinidad de superficie y su relación con la estratificación vertical.

## Datos y Métodos:

En función de la distribución media mensual del viento fueron definidas dos estaciones para estudiar la distribución de salinidad. Se concluyó que el ciclo anual térmico es compatible con el del campo de vientos, y de esta forma, a partir del análisis de vientos fueron clasificadas las estaciones oceanográficas disponibles en la región de estudio. La época cálida corresponde a los meses de Noviembre a Marzo y la fría de Junio a Septiembre. En el período cálido dominan los vientos del este, mientras que en el período frío los vientos son de direcciones variables.

Se prepararon distribuciones horizontales de salinidad anual y para los períodos de invierno y verano de superficie y para el fondo. Estas distribuciones fueron construidas objetivamente utilizando una grilla de 0,2° de latitud por 0,2° de longitud. Los valores de salinidad de cada elemento de grilla fueron interpolados por el método de distancia inversa al cuadrado.

## Resultados:

Se realizaron distribuciones de salinidad anual, verano e invierno y se calcularon y graficaron las distribuciones de gradientes horizontales de salinidad asociados.

En la figura 1, se observan las variaciones estacionales del frente de salinidad y la transición con aguas de la plataforma continental. La distribución superficial de salinidad muestra los más altos gradientes entre las isohalinas de 10 y 20 ups, coincidiendo aproximadamente con el área delimitada por Montevideo-Piriápolis y la parte sur de Bahía Samborombón. Los gradientes horizontales van disminuyendo a partir de la isohalina de 25 ups. Fluctuaciones espacio-temporales del frente inducen regiones de máxima varianza de salinidad superficial. En invierno, se observa una

variación horizontal menor en la Bahía de Samborombón que lo que ocurre en el período de verano. Gradientes altos de salinidad se observan cerca de la costa norte del Río de la Plata entre Montevideo y Punta del Este durante el verano.

La distribución superficial de salinidad correspondiente al período de invierno, muestra que entre Punta del Este y Cabo Polonio la salinidad es menor a 30 ups, lo cual sugeriría un flujo hacia el nornoreste paralelo a lo largo de la costa uruguaya, de aguas de menor salinidad con valores entre 25 y 30 ups.

En verano (noviembre - marzo) el frente superficial de salinidad es muy intenso ( $>2.2\text{ups}/10\text{km}$ ) sobre la costa uruguaya, entre Montevideo y Pta. del Este, y disminuye algo hacia SW, interceptando la costa argentina en C. San Antonio. En invierno se observan dos frentes superficiales. Un frente interior, entre Montevideo y Pta. Piedras, de menor intensidad ( $\sim 1.3\text{ups}/10\text{km}$ ), formando un arco hacia la boca en la parte central del río. El frente exterior ( $>1.9\text{ups}/10\text{km}$ ) se encuentra entre Montevideo y C. San Antonio. El frente principal de invierno es más angosto que en verano ( $\sim 20\text{km}$ ) y, en la parte central y norte del río se encuentra a unos 65km al SE de aquel. Los cambios estacionales de la climatología de los frentes superficiales estarían asociados a las variaciones estacionales del viento (Guerrero et al, 1997). En verano, la descarga de agua diluida hacia el sur induce una región de alta estratificación que se extiende más de 100 km al E de C. San Antonio.

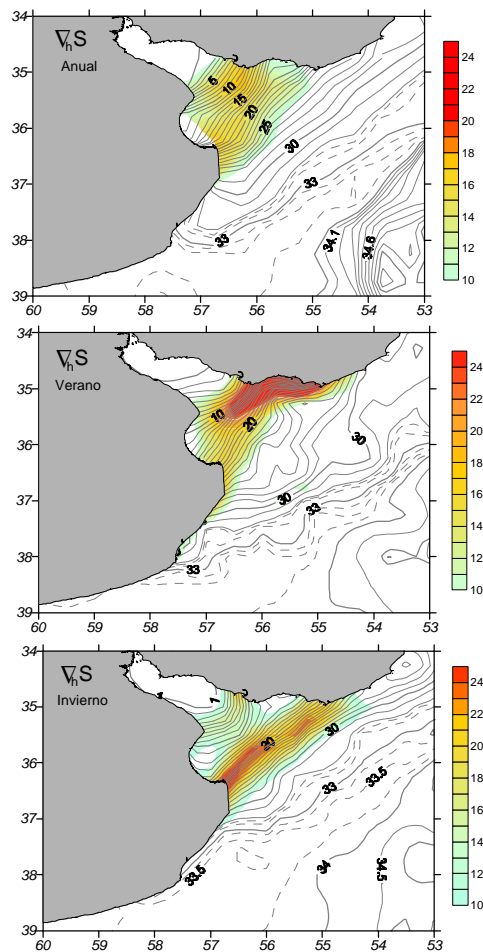


Fig 1: Distribución de salinidad superficial anual, verano e invierno y los gradientes horizontales asociados. En color se presenta la distribución horizontal de gradiente de Salinidad

En el fondo, el frente de salinidad medio anual describe un arco paralelo a la costa en la Bahía de Samborombón (fig.2). El máximo gradiente de salinidad coincide con la máxima pendiente del fondo, lo cual sugiere una intersección de la haloclina con el mismo. La salinidad del fondo tiene una variación menor que en superficie y a diferencia que en superficie, el patrón es similar en ambas estaciones.

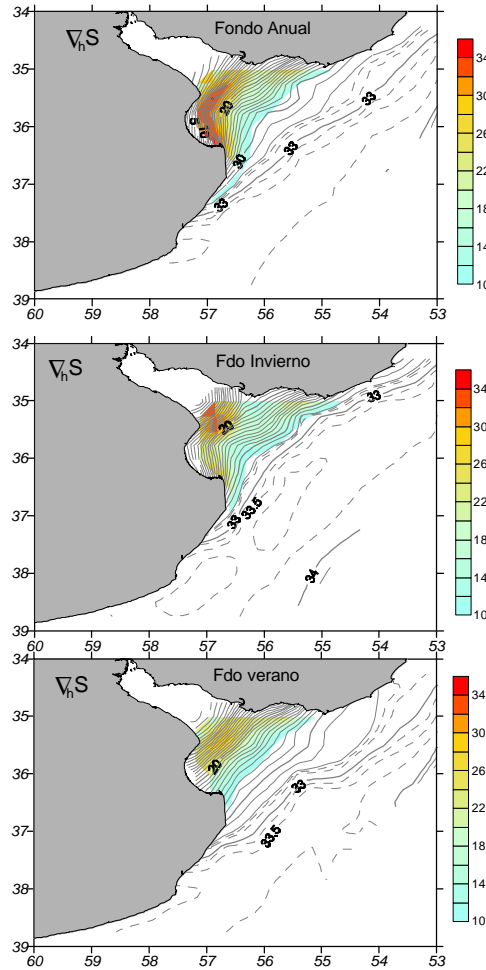


Fig 2: Distribución de salinidad del fondo anual, verano e invierno y los gradientes horizontales asociados. En color se presenta la distribución horizontal de gradiente de Salinidad

Las climatologías revelan que los frentes de superficie y fondo demarcan las áreas de máxima estratificación del estuario, sobre todo en invierno.

**Agradecimientos.** Este trabajo es financiado por el proyecto Freplata.

### Referencias

Piola, A.R., E.J.D. Campos, O.O. Moller, M.Charo and C. Martinez, 2000, Subtropical shelf front off eastern South America, *J. Geophys. Res.*, 105, C3, 6566-6578.

Guerrero, R., Acha E., Framiñan, M., Lasta, C, 1997, Physical Oceanography of the Rio de la Plata Estuary-Argentina. *Cont. Shelf Research* 17:727-742