

Contaminación de Sedimentos del Río de la Plata y su Frente Marítimo

Andrés Carsen, A. Perdomo y M. Arriola.

FREPLATA-Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats. “Casa de los Ximénez”, Rbla. 25 de agosto de 1825 N° 580, CP 11000 Montevideo, Uruguay.

Palabras clave: contaminación, sedimentos, Río de la Plata.

Introducción

El Río de la Plata y su Frente Marítimo constituyen el colector final de la Cuenca del Plata y las áreas costeras adyacentes. Este trabajo presenta los resultados correspondientes a dos campañas de muestreo: Aportes Costeros y Cuerpo Principal que permitieron evaluar la calidad de los sedimentos del Litoral Costero Bonaerense y del Cuerpo Principal del Río de la Plata.

Metodología

Aportes Costeros. Dado que, a excepción de la Franja Costera Sur del Río de la Plata, la información acerca de calidad de agua y sedimentos correspondientes a los principales afluentes costeros al Río de la Plata y su Frente Marítimo es muy escasa, en diciembre de 2002 se realizó, conjuntamente con la Prefectura Naval Argentina (PNA) y el Laboratorio de Química Ambiental y Biogeoquímica (LAQB) Universidad Nacional de la Plata, la *Campaña Aportes Costeros-Margen Argentina*. En la misma se tomaron muestras de sedimentos superficiales (con draga) aguas arriba y en la desembocadura de diez afluentes al Río de la Plata y su Frente Marítimo (Buñirigo, Samborombón, Salado, Canal 9, Canal A, Canal 1, Río Ajó, Ría San Clemente, Mar Chiquita y Río Quequén Grande) y a la altura de Mar del Plata (centro, puerto y a la altura de la mancha del emisario de Mar del Plata) (Figura 1). Se realizó la caracterización físico química de las muestras y se determinaron las concentraciones de contaminantes inorgánicos (plomo, cadmio, zinc, mercurio y cromo) y orgánicos (plaguicidas, PCBs, hidrocarburos totales y aromáticos polinucleares). Para los metales, los análisis químicos fueron realizados por la Comisión Nacional de Energía Atómica mediante técnicas estandarizadas (Absorción Atómica); las determinaciones correspondientes a compuestos orgánicos las realizó el LAQB (Colombo et al., 2003).

Cuerpo Principal (Campaña Oceanográfica). En noviembre de 2001, conjuntamente con el Servicio Oceanográfico, Hidrográfico y Meteorológico de la Armada (SOHMA, Uruguay), el Servicio de Hidrografía Naval (SHN, Argentina) y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP, Argentina) se realizó la Campaña General de Prospección Oceanográfica (FREPLATA, 2002). En el contexto de dicha campaña se tomaron muestras de sedimentos superficiales (con draga) para 30 estaciones localizadas en el cuerpo principal del Río de la Plata (Figura 2). Se realizó la caracterización físico química de las muestras y se determinaron las concentraciones de contaminantes inorgánicos (plomo, cadmio, cobre, mercurio, cromo) y orgánicos (plaguicidas, PCBs, hidrocarburos totales y aromáticos polinucleares). Los análisis químicos de la Campaña Oceanográfica fueron realizados por el laboratorio del SHN mediante técnicas estandarizadas (Cromatografía Gaseosa y Absorción Atómica).

Para el análisis de los resultados correspondientes a ambas campañas se optó por realizar una primera caracterización de los mismos contrastando las concentraciones de contaminantes observadas en los sedimentos con las pautas de calidad para la protección de la biota, sugeridas para sedimentos de agua dulce y marina por Environment Canada (CCME, 1999), que permiten identificar 3 categorías: 1.- menores al Nivel Guía (NG), concentraciones raramente asociadas con efectos biológicos adversos, 2.- mayores al NG y menores al Nivel de Efecto Probable (NEP), concentraciones ocasionalmente asociadas a efectos biológicos adversos y 3.- mayores al NEP, concentraciones frecuentemente asociadas con efectos biológicos adversos.

Resultados

Aportes Costeros, Margen Argentina. Se observa que los sedimentos correspondientes a los afluentes al Río de la Plata se encuentran levemente o muy contaminados con mercurio y en menor medida con plomo (Tabla 1). Con respecto a los sedimentos del Frente Marítimo, se observaron concentraciones de plomo elevadas a la altura del Puerto de Mar del Plata. Para el resto de los metales considerados las concentraciones fueron inferiores a los Niveles Guía de Calidad para la protección de la biota (CCME,

1999) (Tabla 1). Los resultados correspondientes a compuestos orgánicos se encuentran informados por Colombo et al. (2003).

Tabla I. Campaña Aportes Costeros. Concentraciones de metales pesados en muestras de sedimentos superficiales, aguas arriba (A) y desembocadura (D) correspondientes al Río de la Plata y su Frente Marítimo.

Afluentes al Río de la Plata														
	Cromo S/Norm. (µg/g)		Cromo Norm. (µg/g)		Mercurio S/Norm. (µg/g)		Mercurio Norm. (µg/g)		Plomo S/Norm. (µg/g)		Plomo Norm. (µg/g)		% de limo más arcilla	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Arroyo Buñirigo	19,2	12,9	25,5	25,9	1,62	0,37	2,15	0,74	36,1	32	48,0	64,2	75	50
Río Samborombón	23,9	22	24,8	31,6	0,29	0,2	0,30	0,29	21	26,3	21,8	37,8	97	70
Río Salado	28,5	33	29,3	33,3	0,38	0,35	0,39	0,35	62	68	63,6	68,6	97	99
Canal 9	22,8	24,2	43,4	24,9	0,12	0,25	0,23	0,26	25,3	15,6	48,2	16,0	53	97
Canal A	11,2	10,3	19,5	11,1	0,18	0,07	0,31	0,08	10,8	11,7	18,9	12,6	58	93
Canal 1	11,7	25	37,2	27,9	0,47	0,23	1,50	0,26	28	25	89,1	27,9	31	90
Río Ajó	14,9	15,6	20,6	29,7	0,59	1,91	0,81	3,64	29	39,2	40,0	74,6	73	53
Ría San Clemente	14,5	25,9	17,4	39,3	0,36	0,18	0,43	0,27	29,9	12,4	35,9	18,8	83	66
Afluentes al Frente Marítimo														
	Cromo S/Norm. (µg/g)		Cromo Norm. (µg/g)		Mercurio S/Norm. (µg/g)		Mercurio Norm. (µg/g)		Plomo S/Norm. (µg/g)		Plomo Norm. (µg/g)		% de limo más arcilla	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Laguna Mar Chiquita	11,4	6,7	--	--	0,14	0,12	--	--	18	18	--	--	26	1
Mar del Plata	Emisario	9,1	--	--	<0,1	--	--	--	28	--	--	--	1	
	Centro	15	--	--	<0,1	--	--	--	18	--	--	--	3	
	Puerto	12,9	--	--	<0,1	--	--	--	94	--	--	--	29	
Río Quequén Grande	4,7	6,2	8,9	--	<0,1	<0,1	--	--	21	14	39,9	--	52	2

Nota: Las concentraciones de cadmio fueron menores a los 0,5 µg/g. S/Norm. Datos sin normalizar por contenido de limo más arcilla, Norm. Datos normalizados por contenido de limo más arcilla (únicamente muestras con 30% o más de limo+arcilla). A: aguas arriba, D: desembocadura. Niveles Guía (NG) para sedimentos de agua dulce y estuarina/marina, respectivamente: **Cr**: 37,3 y 52,3 µg/g; **Pb**: 35 y 30,2 µg/g; **Hg**: 0,17 y 0,13 µg/g. Niveles de Efecto Probable (NEP) para sedimentos de agua dulce y estuarina/marina, respectivamente: **Cr**: 90 y 160 µg/g; **Pb**: 91,3 y 112 µg/g; **Hg**: 0,49 y 0,7 µg/g y **Cd**: 3,5 y 4,2 µg/g (CCME, 1999). #: concentraciones mayores al NG, #: concentraciones mayores al NEP.

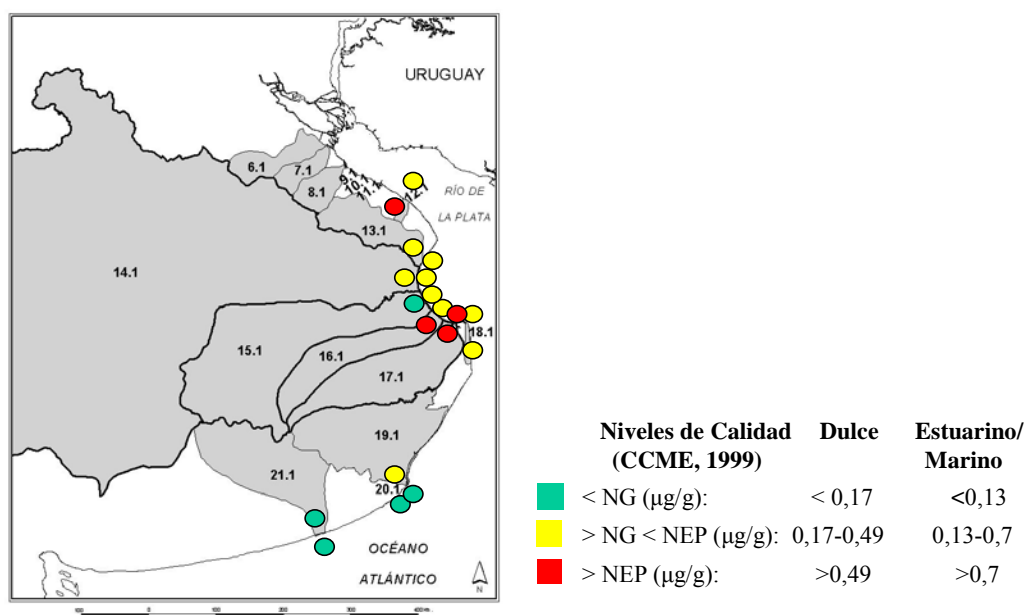


Figura 1. Campaña Aportes Costeros. Estaciones de muestreo y concentraciones de mercurio observadas en sedimentos, aguas arriba y a la altura de la desembocadura de los siguientes tributarios: **12.1** Buñirigo, **13.1** Samborombón, **14.1** Salado, **15.1** Canal 9, **16.1** Canal 1, **17.1** Río Ajó, **18.1** Ría San Clemente, **19.1** Mar Chiquita, **21.1** Quequén Grande y **20.1** altura de Mar del Plata (Emisario, Centro y Puerto). NG: Nivel Guía y NEP: Nivel de Efecto Probable para protección de la biota (CCME, 1999).

Cuerpo principal del Río de la Plata

Metales pesados. Para las muestras de sedimentos correspondientes al *Río de la Plata Interior y Medio* (ambiente fluvial) (Figura 2) se observaron concentraciones medias de plomo, cadmio y cobre menores a los Niveles Guía de Calidad sugeridos para la protección de la biota de agua dulce (NG: Pb: 35 µg/g, Cd: 0,6 µg/g y Cu: 35,7 µg/g; CCME, 1999; Tabla 2). Sin embargo, se observa que la concentración media de cromo (Cr= 40 µg/g, normalizada por contenido de grano fino) es mayor al nivel guía sugerido para la protección de la biota de agua dulce (37,3 µg/g; CCME, 1999). Con respecto a los sedimentos del *Río de la Plata Exterior* (ambiente fluvio-marino), la concentración media de cobre observada (Tabla 2) supera al nivel guía sugerido para la protección de la biota de agua estuarina/marina (18,7 µg/g; CCME, 1999). Para el resto de los metales (Tabla 2), las concentraciones son menores a los niveles guía sugeridos para la protección de la biota de agua estuarina/marina (Pb: 30,2 µg/g, Cd: 0,7 µg/g, Cr: 52,3 µg/g; CCME, 1999). Las determinaciones correspondientes al mercurio se encuentran en proceso de análisis.

Tabla 2. Campaña Oceanográfica. Porcentaje de limo más arcilla y concentraciones de metales pesados en sedimentos superficiales del Cuerpo Principal del Río de la Plata.

Río de la Plata Interior y Medio: Ambiente Fluvial									
	<i>Cromo S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Cromo Norm.</i> (µg/g)	<i>Cobre S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Cobre Norm.</i> (µg/g)	<i>Cadmio S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Cadmio Norm.</i> (µg/g)	<i>Plomo S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Plomo Norm.</i> (µg/g)	% limo + arcilla
Mediana (n=16)	22	40	15,9	30,4	0,06	0,1	12,9	23	57
Percentilo 10-90	16,6-40,1	32,8-66,7	12,7-32,2	24,5-48,6	0,03-0,12	0,04-0,33	9,6-18,9	15,5-39,2	32-89
Rango	15,6-45,5	27,3-77,2	10,0-43,2	23,8-65,9	0,01-0,24	0,02-0,44	9,5-21,1	12,4-66,6	30-99
Río de la Plata Exterior: Ambiente Fluvio-marino									
	<i>Cromo S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Cromo Norm.</i> (µg/g)	<i>Cobre S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Cobre Norm.</i> (µg/g)	<i>Cadmio S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Cadmio Norm.</i> (µg/g)	<i>Plomo S/Norm.</i> (µg/g)	<i>Plomo Norm.</i> (µg/g)	% limo + arcilla
Mediana (n= 5)	44,9	55,4	41,1	48,3	0,03	0,03	22,4	28,1	91
Percentilo 10-90	41,2-54,4	44,9-132	36,3-48,1	39,3-120	0,01-0,04	0,02-0,08	19,4-26,1	21,1-59,1	49-97
Rango (mín-máx.)	39,2-55,1	43,1-182	33,2-48,4	35,3-166	0,01-0,1	0,01-0,1	17,7-28	19,4-79,6	30-98

Nota: La información presentada corresponde a aquellas estaciones con 30% o más de grano fino. Norm.: concentraciones normalizadas por contenido de grano fino (< 63 µ), S/Norm.: concentraciones sin normalizar por contenido de grano fino. Niveles Guía (NG) para sedimentos de agua dulce y estuarina/marina, respectivamente: **Cr**: 37,3 y 52,3 µg/g; **Pb**: 35 y 30,2 µg/g; **Cu**: 35,7 y 18,7 µg/g, Cd: 0,6 y 0,7 µg/g; Niveles de Efecto Probable (NEP) para sedimentos de agua dulce y estuarina/marina, respectivamente: **Cr**: 90 y 160 µg/g; **Pb**: 91,3 y 112 µg/g; **Cu**: 197 y 108 µg/g, **Cd**: 3,5 y 4,2 µg/g (CCME, 1999). # concentraciones mayores al NG.

Compuestos orgánicos. En aquellos casos en que se detectó la presencia de Plaguicidas Organoclorados (ej: α-HCH, clordano, mirex, heptacloro) y Bifenilos Policlorados las concentraciones (para aquellas muestras con 30% o más de material particulado fino) fueron menores a los 1,5 y 5 ng/g, respectivamente. No se observó la presencia de hidrocarburos aromáticos polinucleares (< 0,001 µg/g), excepto en tres estaciones (0,001-0,1 µg/g).

Conclusiones preliminares. Se constata que los sedimentos de los afluentes al Río de la Plata de la costa sur presentan problemas de contaminación por metales pesados (fundamentalmente plomo y mercurio), incluso se midieron concentraciones de mercurio superiores al Nivel de Efecto Probable (NEP). Esto no se repite en los afluentes del Frente Marítimo no sólo porque los aportes antrópicos son muy reducidos, sino porque el sedimento presente es fundamentalmente arenoso. En cuanto al Cuerpo Principal del Río de la Plata, las concentraciones de contaminantes medidas se encuentran entre valores inferiores al Nivel Guía o al de Efecto Probable, salvo excepciones (Cr y Cu) que reportan un dato mayor al Nivel de Efecto Probable (Fig. 2). Las mayores concentraciones de metales pesados están asociadas a las zonas de deposición de sedimentos finos, tanto costeros como en la zona de máxima turbidez.

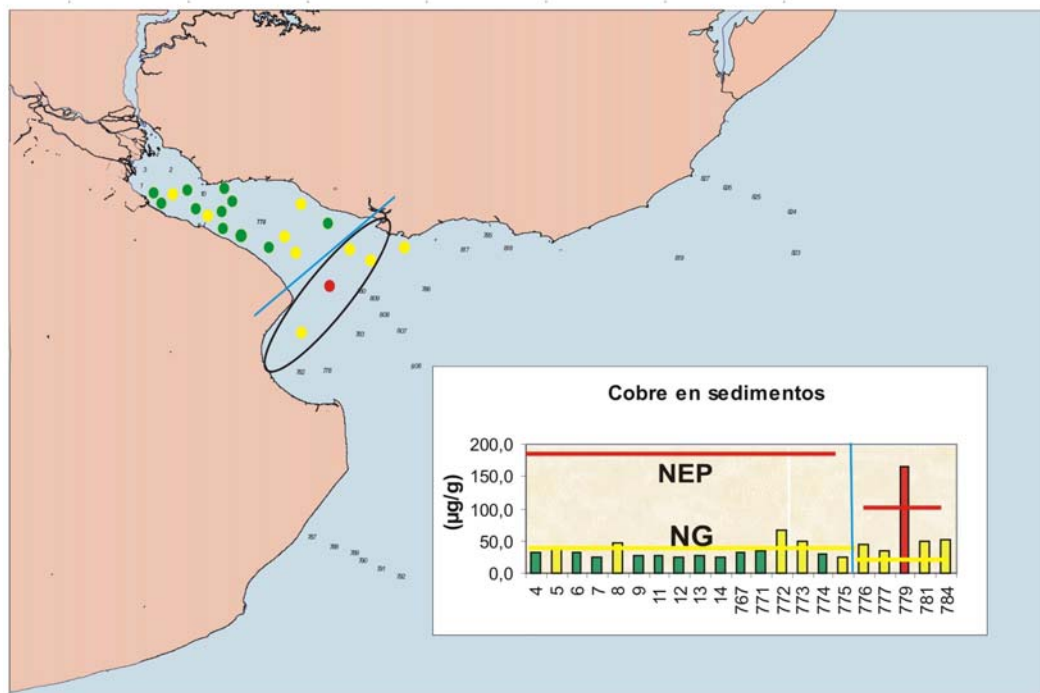
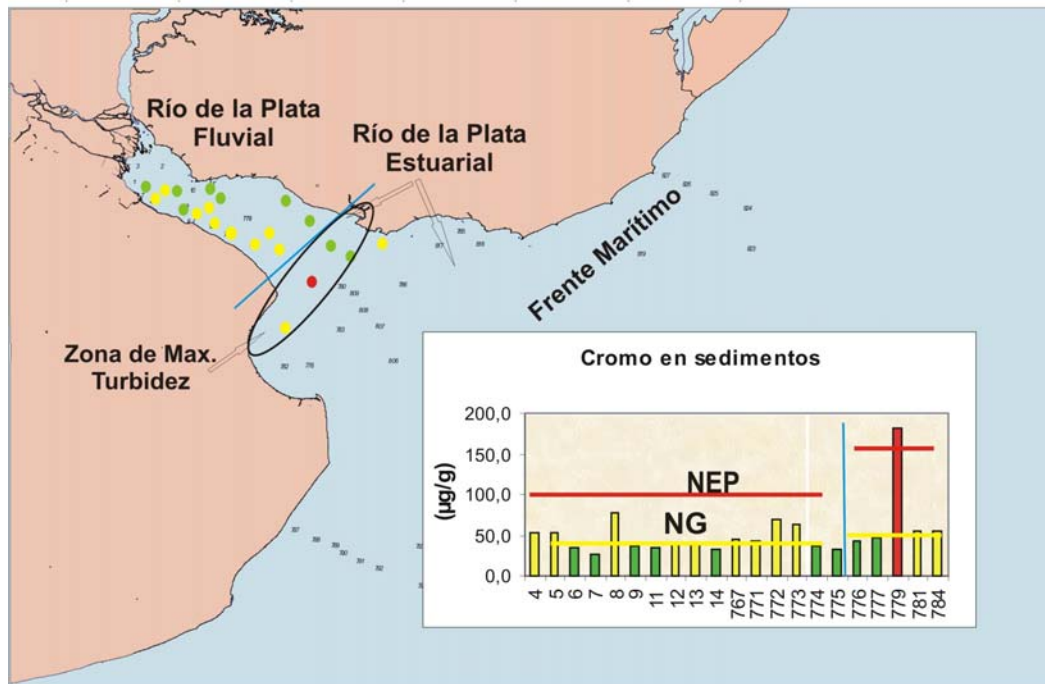


Figura 2. Cuerpo Principal del Río de la Plata. Estaciones de muestreo y concentraciones de cromo y cobre, normalizadas por contenido de material particulado fino ($< 63 \mu$); se presenta la información de aquellas estaciones con 30% o más de material particulado fino. NG: Nivel Guía para la protección de la biota, NEP: Nivel de Efecto Probable (CCME, 1999). Gráficos de barras: los valores ubicados a la izquierda y la derecha de la línea celeste corresponden a las estaciones del Río de la Plata fluvial y fluvio-marino, respectivamente.

Referencias.

- CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment). 1999. Canadian Environmental Quality Guidelines.
- FREPLATA. Lasta, C., M. Acha, A. Brazeiro, H. Mianzán, A. Perdomo, M. Gómez y D. Calliari. 2002. Campaña de Prospección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Informe de Avance. Documento de Trabajo N° 2.
- Colombo, J.C, A. Barreda; N. Cappelletti, C. Migoya y C. Skorupta. 2003. Contaminantes Orgánicos en Aguas y Sedimentos de Afluentes del Litoral Argentino. V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar.
- Agradecimientos.** Los autores desean agradecer los valiosos comentarios del Dr Alfredo Salibian (CIC-Pcia. De Buenos Aires y PRODEA-UNLuján) y del Lic. C.E. Gómez (CTUA-INA).