



CONAGUA2023

XXVII CONGRESO NACIONAL DEL AGUA

“Hacia una gestión hídrica sostenible e inclusiva”

RESÚMENES EXTENDIDOS

28, 29 Y 30 de AGOSTO

CENTRO CULTURAL KIRCHNER

C.A.B.A. | ARGENTINA



Ministerio de
Obras Públicas
Argentina



COMITE PERMANENTE
DEL CONGRESO
NACIONAL DEL AGUA

PATROCINADOR



Agencia I+D+i

Agencia Nacional de Promoción
de la Investigación, el Desarrollo
Tecnológico y la Innovación



CONAGUA2023

XXVII CONGRESO NACIONAL DEL AGUA

RESÚMENES EXTENDIDOS

EDITORES

Juan Carlos Bertoni

Pablo Daniel Spalletti

Leandro David Kazimierski

28, 29 y 30 de AGOSTO 2023

Centro Cultural Kirchner | C.A.B.A | Argentina

XXVII Congreso
Nacional del Agua
CONAGUA 2023
RESÚMENES EXTENDIDOS

EDITORES

Juan Carlos Bertoni
Pablo Daniel Spalletti
Leandro David Kazimierski

**DISEÑO GRÁFICO
Y COMPAGINACIÓN**

Lorena Vago

COMITÉ EDITORIAL

Andrea Rodríguez
Bárbara Marion Gomez
Claudio Fattor
Constanza Fernández Gorostidi
Federico Haspert
Federico Romero
Francisco Brea
Guillermo Borgobello
Leandro Kazimierski
Marcelo Salinas
Mariana Giorgi
Mariano Pontón
Mariano Re
Marina Lagos
Marina Sarti
Marisol Reale
Máximo Lanzetta
Nicolás Tomazín
Pablo Spalletti
Santiago Arrigoni
Sebastián Peralta
Tomás Bernardo
Yanina El Kassis

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA (INA)

XXVII edición del Congreso Nacional del Agua CONAGUA 2023: trabajos presentados al CONAGUA 2023; Editado por Juan Carlos Bertoni; Pablo Daniel Spalletti; Leandro David Kazimierski - 1a ed. - Ezeiza: Instituto Nacional del Agua, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-978-47387-3-8

I. Recursos Hídricos. 2. Hidráulica. 3. Hidrología. I. Bertoni, Juan Carlos, ed. II. Spalletti, Pablo Daniel, ed. III. Kazimierski, Leandro David, ed.

CDD 600

El presente contenido: texto y figuras de los resúmenes extendidos de los trabajos, son propiedad exclusiva de los autores.

Producido y hecho en el Argentina.

VARIABILIDAD HIDROQUÍMICA DE AMBIENTES INTERMAREALES EN EL ESTUARIO MEDIO Y EXTERIOR DEL RÍO DE LA PLATA

Santucci L.¹, Carol E.¹, Tanjal C.¹, Galliari J.¹, Pasquale Pérez M.P.¹.

1. Centro de Investigaciones Geológicas (UNLP-CONICET), La Plata, Argentina

luciasantucci@fcnym.unlp.edu.ar

Introducción

El Río de la Plata (RDLP) es un sistema fluvial de 290 km de largo, ubicado en la costa este de Sudamérica el cual se caracteriza por ser uno de los ríos más anchos del mundo con distancias entre sus costas que varían entre 30 y 220 km, mientras que su profundidad varía entre los 0,5 y 25 m (Framiñan y Brown, 1996). El RDLP conforma un estuario de cuña salina de composición predominantemente dulce en la costa del estuario interior a medio a salobre-salino en la costa del estuario exterior (Guerrero et al., 1997a y b). La distribución de la salinidad varía tanto espacial como temporalmente y la misma depende de las descargas fluviales, las mareas y el viento (C.A.R.P., 1989). Esta variación en la salinidad determina que el litoral argentino constituya un entorno mixohalino en donde se desarrollan distintos ambientes intermareales. El objetivo del trabajo es evaluar la variación en la composición química del agua superficial y subterránea en los ambientes intermareales dentro del estuario medio y exterior del río.

Metodología

Se estableció una red de monitoreo de agua que comprende puntos de medición y de muestreo de agua superficial en el estuario, en el mar, en arroyos y canales de marea del sector costero, y de agua subterránea que corresponde a pozos someros del litoral del estuario (Fig. 1). En dichos puntos se determinó *in situ* el pH y la conductividad eléctrica (CE) del agua mediante equipo portátil, entre marzo y noviembre de 2021. Además se tomaron muestras para la determinación química de iones mayoritarios, mediante técnicas estandarizadas, y de elementos traza, mediante ICP-MS (APHA, 1998). Cabe aclarar que para el análisis de agua superficial en el estuario medio no se realizaron monitoreos y los datos fueron obtenidos de Cellone (2019) y Delgado et al. (2020a y b).

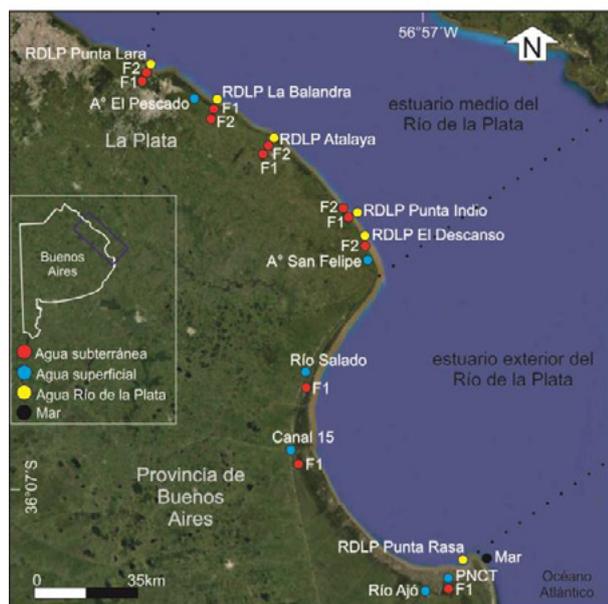


Figura 1.- Ubicación del área de estudio y puntos de monitoreo. F1 y F2 indican los pozos someros realizados en cada estación.

PNCT=Parque Nacional Campos del Tuyú.

Resultados

Los resultados obtenidos evidencian que la CE en las muestras de agua del estuario del RDLP aumenta de norte a sur, con valores desde 264 (Punta Lara) hasta 24700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Punta Rasa), siendo 40100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el agua de mar en el sector limítrofe con el estuario. Los valores de pH van desde 7,64 hasta 10,87, sin observar una tendencia en la variación espacial. La CE del agua de arroyos y canales de marea del sector costero varía entre 696 (A° San Felipe) y 32500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (PNCT), con valores de pH entre 8,01 y 9,06. Respecto a las muestras de agua subterránea extraídas de pozos someros, éstas también presentan valores variables mostrando una CE entre 405 (Punta Lara F1) y 37200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Río Salado F1) y valores de pH entre 6,08 y 7,19. Las variaciones espaciales en la salinidad están asociadas a cambios en las facies hidroquímicas. En las muestras de agua tomadas del estuario del RDLP, al igual que aquella correspondiente a la muestra de agua de mar la facies hidroquímica es de tipo clorurada sódica en todos los casos, excepto la muestra tomada en la estación ubicada más al norte (Punta Lara), la cual es de tipo bicarbonatada magnésica-sódica. Las muestras de agua superficial tomadas de arroyos y canales en el sector costero son de tipo bicarbonatada sódica en el sector de estuario medio y de tipo clorurada sódica en el sector de estuario exterior. Respecto a las muestras de agua subterránea en la mayoría de los casos éstas son de tipo clorurada sódica, con excepción de dos muestras ubicadas en la estación más al norte (Punta Lara) las cuales son de tipo bicarbonatada sódica y bicarbonatada cálcica magnésica.

Asimismo, pueden reconocerse variaciones espaciales en los contenidos de elementos traza tanto para el agua del estuario del RDLP, como para el agua superficial obtenida de arroyos y canales de la zona costera, como para el agua extraída de los pozos someros. En las muestras de agua tomadas del estuario medio del RDLP se observa que los mayores valores corresponden a Fe (media 1049,6 $\mu\text{g}/\text{L}$) y Mn (media 95,4 $\mu\text{g}/\text{L}$), seguido de Cu (media 70,9 $\mu\text{g}/\text{L}$) y V (media 21,8 $\mu\text{g}/\text{L}$) (Fig. 2), mientras que los valores para Cr, As y Pb no superan los 5 $\mu\text{g}/\text{L}$.

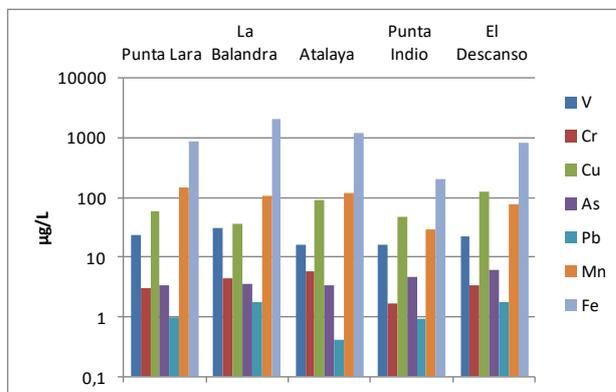


Figura 2.- Elementos traza en agua del estuario medio del RDLP, en orden de norte a sur.

En las muestras de agua de arroyos y canales de la zona costera

se observan también elevados valores de Fe (media 424,4 $\mu\text{g/L}$) y de Cu (media 172,2 $\mu\text{g/L}$), seguido de Mn (media 118,0 $\mu\text{g/L}$), V (media 44,5 $\mu\text{g/L}$) y As (media 18,2 $\mu\text{g/L}$) (Fig. 3). En particular, se destacan elevados contenidos de Cu en el agua superficial en los sectores de Río Salado, Canal 15, Río Ajó y PNCT, siendo los mismos de 167,2, 128,8, 156,3 y 385,3 $\mu\text{g/L}$ respectivamente. Los valores para Cr y Pb no superan los 2 $\mu\text{g/L}$.

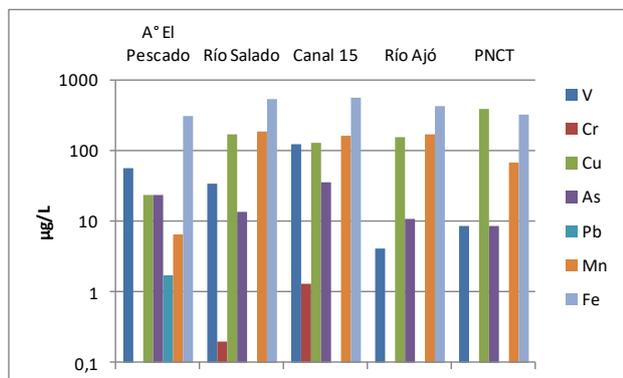


Figura 3.- Elementos traza en agua superficial de arroyos y canales de la zona costera del estuario medio y exterior del RDLP, en orden de norte a sur.

En las muestras de agua subterránea extraídas de los pozos someros en la zona costera del estuario medio y exterior se observan elevados valores de Fe (media 5909,9 $\mu\text{g/L}$) y Mn (media 4602,0 $\mu\text{g/L}$), seguido de Cu (media 97,9 $\mu\text{g/L}$) y V (media 14,3 $\mu\text{g/L}$). Por su parte, los elementos que se encuentran en menor concentración son As (media 6,5 $\mu\text{g/L}$), Cr (media 5,6 $\mu\text{g/L}$) y Pb (media 2 $\mu\text{g/L}$) (Figs. 4 y 5).

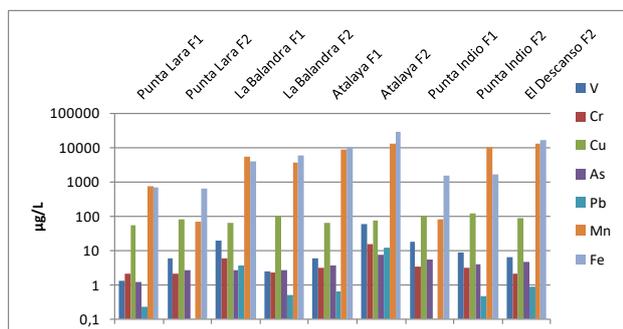


Figura 4.- Elementos traza en agua subterránea de los pozos someros del litoral del estuario medio del RDLP, en orden de norte a sur.

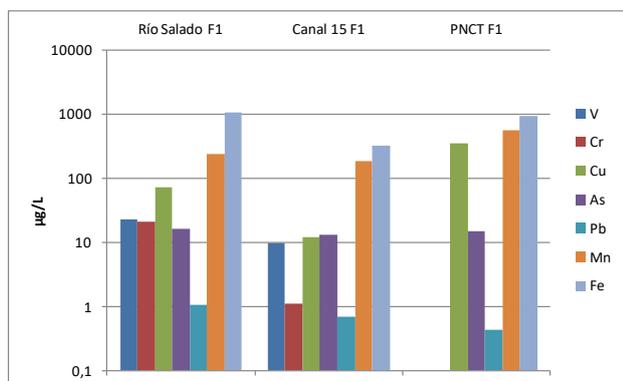


Figura 5.- Elementos traza en agua subterránea de los pozos someros del litoral del estuario exterior del RDLP, en orden de norte a sur.

Conclusiones

Desde el estuario medio hacia el límite sur del estuario exterior

el agua del RDLP evidencia un aumento de salinidad acompañado de cambios en las facies hidroquímicas hacia tendencias cloruradas sódicas, característica que evidencia la propagación de la cuña salina desde el mar hacia el interior del estuario. Por otro lado, la distribución de los contenidos de elementos traza no responde estrictamente al gradiente de salinidad del estuario, lo que indicaría que las concentraciones de estos elementos derivarían de aportes antrópicos los que se sumarían a los mareales. Respecto a los arroyos y cursos que drenan hacia el RDLP en el estuario medio éstos tienen menor salinidad que aquellos del estuario exterior, posiblemente por la influencia mareal que domina en esta última zona. Las facies hidroquímicas de los arroyos también varían siendo de bicarbonatadas sódicas a cloruradas sódicas. Este comportamiento en la salinidad y facies también se observa en las muestras de agua subterránea del sector intermareal. En relación a los elementos traza, se destaca el elevado contenido de Fe, Mn y Cu obtenido en las muestras de agua superficial de arroyos y canales costeros que probablemente estén asociados a descargas de efluentes industriales sobre el agua de los mismos. Además, el contenido de Fe en el agua subterránea de los pozos analizados en todo el estuario llega a triplicar los valores obtenidos en las muestras de agua del estuario y de las aguas superficiales de arroyos y canales, y el contenido de Mn es asimismo muy superior. Esto último puede adjudicarse a la posible liberación de Fe y Mn al agua subterránea, por reducción de óxidos que contengan estos elementos los cuales pueden estar presentes en los sedimentos del área. Este proceso puede estar asociado a alternancias de aireación del suelo y condiciones redox del ambiente. Por otro lado, los elementos traza V, As, Cr, Cu y Pb determinados en el agua de la zona pueden estar asociados a actividades antrópicas e industriales en los ambientes adyacentes al estuario.

Los resultados presentados en este trabajo aportará información importante que podrá contribuir al manejo de ambientes de humedales intermareales en diversas áreas costeras del estuario.

Referencias

- APHA (1998) Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th edn. American Public Health Association, Washington, DC.
- C.A.R.P. (1989) Estudio para la evaluación de la contaminación en el Río de la Plata. Comisión Administradora del Río de la Plata. Montevideo, Buenos Aires, 422 pp.
- Cellone, F.A. (2019). "Evaluación de los recursos hídricos en un sector de la planicie costera del Río de la Plata" (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Delgado, M.I., Carol, E., Di Lello, C., Mac Donagh, M.E. (2020a). "Distribución y concentración de elementos traza en aguas superficiales y subterráneas del arroyo El Pescado, Argentina", Revista del Museo de La Plata 5(2), pp. 454-466.
- Delgado, M.I., Carol, E., Mac Donagh, M.E., Casco, M.A. (2020b). "Chemical variation of surface water and groundwater in relation to water balance in the watershed of El Pescado Creek (Central-Eastern Argentina)". Environmental Earth Sciences, 79, 1-10.
- Framiñan, M.B., Brown, O.B. (1996). Study of the Río de la Plata turbidity front, Part I: spatial and temporal distribution. Continental Shelf Research 16(10), 1259-1282.
- Guerrero, R.A., Acha, E.M., Framiñan, M.B., Lasta, C.A. (1997a). "Physical oceanography of the Río de la Plata Estuary, Argentina". Continental Shelf Research, 17(7), 727-742.
- Guerrero, R.A., Lasta, C., Acha, E.M., Mianzan, H., Framiñan, M. (1997b). "Hydrographic Atlas of the Río de la Plata". CARP-INIDEP, Buenos Aires, Montevideo.