



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.

SALINIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN CRESTAS DE PLAYA UBICADAS EN LA FRANJA COSTERA LITORAL ATLÁNTICA BONAERENSE

Galliari J.^{1,2}, Santucci L.^{1,2}, Nuñez F.²; Leal M.², Melendi E.^{1,2}, Álvarez, M.P.³, Carol E.^{1,2}

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

2. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), La Plata, Argentina

3. Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (CONICET), Puerto Madryn, Argentina
jgalliari@cig.museo.unlp.edu.ar

Introducción

En ambientes costeros la presencia de geoformas positivas de alta permeabilidad da lugar a que el agua de lluvia se infiltre rápidamente, formando pequeñas lentes de agua dulce (Collins y Easley, 1999). A su vez, tanto la calidad como la cantidad de agua subterránea disponible varían de acuerdo a las características geomorfológicas asociadas al acuífero que las contiene.

En el litoral atlántico bonaerense (Argentina) las fluctuaciones del nivel del mar han contribuido a la formación de crestas de playa asociadas a la migración de espigas arenosas (Parker, 1979; Violante et al., 2001). Dichas geoformas constituyen depósitos arenosos de morfología positiva que alojan subterráneamente agua que es explotada para abastecimiento y que además, tienen un rol ecológico importante para el sustento de diversos ecosistemas, dentro de las zonas naturales protegidas que se ubican en el área (Galliari, 2022). El objetivo del trabajo fue caracterizar químicamente el agua subterránea alojada en depósitos de crestas de playa formadas durante la evolución cuaternaria del litoral atlántico bonaerense.

Materiales y Métodos

Se realizó un análisis geomorfológico y topográfico mediante un modelo de elevación digital (MED) junto a relevamientos de campo. Se estableció una red de monitoreo de agua subterránea que comprende freáticos y molinos de agua localizados en crestas de playas ubicadas actualmente en posiciones continentales y en crestas de playa cercanas a la costa (Fig. 1). Los freáticos se efectuaron con barreno manual y fueron entubados con caños de PVC de 2 pulgadas, con filtro continuo y prefiltro de grava silicea. Durante el muestreo se determinó en campo el pH y conductividad eléctrica del agua (indicadora de salinidad) con un equipo portátil. En laboratorio se determinó el contenido de iones mayoritarios por métodos estandarizados (APHA, 1998) y se clasificaron los distintos tipos de facies químicas en base al porcentaje iónico.

Resultados

El área estudiada presenta depósitos de crestas de playa asociados a la migración hacia el norte de las espigas litorales que se desarrollan desde Punta Médanos a Punta Rasa. Al oeste de las espigas arenosas se desarrolla un ambiente de planicie costera surcada por canales y paleocanales de marea donde se depositan mantos arenosos de escasa expresión areal (Fig. 1a). Las crestas de playa se extienden en una franja paralela a la costa, y sobre ellas se depositan, tanto al este como al oeste, cadenas medianosas correspondientes a depósitos eólicos más recientes (Fig. 1b). En las imágenes satelitales y MED las crestas de playa pueden reconocerse por la presencia de lineamientos topográficamente elevados de dirección NO y dispuestas de manera paralela separados por zonas deprimidas. Las crestas alcanzan cotas entre 2 y 6 m s.n.m. y anchos que varían desde decenas a centenas de metros.

Las crestas de playa ubicadas hacia el norte, en el ámbito de la Reserva Natural Punta Rasa, representan los depósitos más actuales que aun están conectados con los ciclos mareales.

Presentan topografías de aproximadamente 2 o 3 m s.n.m. con bajos inundables anchos e interconectados, los cuales están surcados por canales de marea activos que los comunican con el mar y con el estuario exterior del Río de la Plata (Fig. 1b y c). Por otro lado, las crestas de playa ubicadas hacia el sur y en sectores más continentales, cercanos a la localidad de Mar del Tuyú, se disponen de manera continua y sus alturas máximas llegan a los 4 m s.n.m. No obstante, éstas son más angostas y más cercanas entre sí, mientras que, los bajos intercretales se comportan como bajos inundables en periodos lluviosos (Fig. 1d).

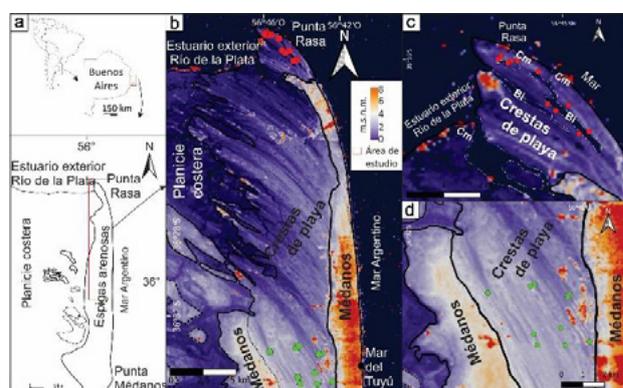


Figura 1.- a- Ubicación del área de estudio; b- Modelo de Elevación Digital; c- Red de monitoreo en crestas de playa cercanas a la línea de costa (en círculos rojos); d- Red de monitoreo en crestas de playa actualmente continentales (en círculos verdes). Cm: Canal de marea; Bi: Bajos intermareales.

El análisis químico de las muestras de agua subterránea en cada uno de estos ambientes evidencia que existen variaciones en el contenido salino y en los porcentajes de iones mayoritarios (Fig. 2). En términos generales, en los triángulos inferiores del diagrama de Piper-Hill se observa que dentro de los cationes disueltos en el agua dominan las facies sódicas, mientras que en los aniones existe mayor variación dominando facies bicarbonatadas a cloruradas (Fig. 2).

En relación a las facies hidroquímicas, en el ambiente de crestas de playa ubicados actualmente en sectores más continentales el agua subterránea es principalmente de tipo bicarbonatada sódica tendientes a cloruradas sódicas, con valores promedios de conductividad del agua de 2415 $\mu\text{S}/\text{cm}$ que varían entre 418 y 5550 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y pH entre 7,2 y 7,8.

En las crestas de playa cercanas a la costa, el agua es de tipo clorurada sódica y en menor medida bicarbonatada sódica, registrándose solo una muestra con facies bicarbonatada cálcica. En esta unidad la conductividad eléctrica promedio es mayor (6589 $\mu\text{S}/\text{cm}$) con un rango que va de 591 y 19820 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y pH que varían de 6,4 y 8,9.

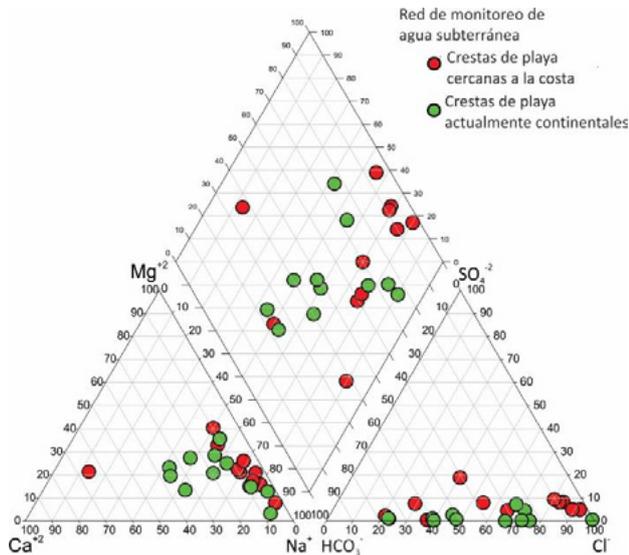


Figura 2.- Diagrama de Piper-Hill.

Discusión y Conclusión

Las crestas de playa son geoformas positivas, arenosas de elevada permeabilidad que favorecen la rápida infiltración del agua de lluvia (Kennett-Smith et al., 1994; Stuyfzand y van der Schans, 2018). La recarga del acuífero freático ocurre en periodos de exceso hídrico (Galliari, 2022) dando lugar a la formación de lentes de agua de baja salinidad (Carretero et al., 2013; Röper y Massmann, 2013).

Sin embargo, los resultados obtenidos evidencian variaciones espaciales principalmente en las salinidades del agua subterránea alojada en los depósitos de crestas de playa a lo largo de la franja costera bonaerense. Estas variaciones están asociadas a la evolución cuaternaria de la espiga arenosa. Hacia el sector norte (Punta Rasa), las crestas de playa son de menor topografía y se encuentran ubicadas en ambientes conectados con los flujos mareales actuales. Si bien la recarga del agua subterránea se daría en periodos de excesos hídricos, las crestas pueden a su vez ser parcialmente inundadas en pleamares extraordinarias recibiendo así aportes de sales desde el flujo mareal condicionando de esta manera la salinidad del agua subterránea y las facies hidroquímicas que presentan.

Por otro lado, en los ambientes de crestas de playa ubicadas en posiciones continentales, tanto las crestas como los bajos están desvinculados de los ciclos mareales actuales cuyas bajas salinidades responden a las variables del balance hídrico local. La recarga del agua subterránea en las crestas es producto de la rápida infiltración del agua de lluvia durante los periodos de exceso hídrico y los bajos entre crestas funcionan como sitios de descarga local, recibiendo también el aporte directo de agua de lluvia.

Los resultados presentados en este trabajo aportarán información que contribuya a optimizar el manejo y la prospección del recurso hídrico subterráneo de buena calidad en dichas áreas costeras.

Referencias

- APHA (American Public Health Association) (1998). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington, DC.
- Carretero, S.; Dapeña, C.; Kruse, E. (2013). "Hydrogeochemical and isotopic characterization of groundwater in a sand-dune phreatic aquifer on the northeastern coast of the province of Buenos Aires, Argentina." *Isotopes in environmental and health studies*. 49.3: 399-419.

Collins, W. and Easley, D. (1999). "Fresh-water lens formation in an unconfined barrier- island aquifer". *J. Am. Water Resour. Assoc.*, pp. 1-22.

Galliari, M. J. (2022). "Procesos condicionantes de la calidad del agua subterránea en las zonas de borde continental del acuífero costero mediano: aplicaciones al abastecimiento de agua en poblaciones rurales y al sustento de áreas naturales". Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata.

Kennett-Smith, A., Cook, P. G., Walker, G. R. (1994). "Factors affecting groundwater recharge following clearing in the south western Murray Basin." *Journal of Hydrology*, 154(1-4), 85-105.

Parker, G. (1979). "Geología de la planicie costera entre Pinamar y Mar de Ajó, provincia de Buenos Aires". *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, pp. 167-183.

Röper, T., Greskowiak, J., Freund, H., Massmann, G. (2013). "Freshwater lens formation below juvenile dunes on a barrier island (Spiekeroog, Northwest Germany)". *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 121, 40-50.

Stuyfzand, P. J., & van der Schans, M. L. (2018). "Effects of intake interruptions on dune infiltration systems in the Netherlands, their quantification and mitigation." *Science of The Total Environment*, 630, 757-773.

Violante, R., Parker, G. y Cavalotto, J. (2001). "Evolución de las llanuras costeras del este bonaerense entre la bahía Samborombón y la laguna Mar Chiquita durante el Holoceno". *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, pp.51-66.