



IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS GEOQUÍMICOS EN LA PLANICIE COSTERA DEL RÍO DE LA PLATA MEDIO

IDENTIFICATION OF GEOCHEMICAL PROCESSES IN THE MIDDLE RIO DE LA PLATA COASTAL PLAIN

Melo, Marisol¹; Carol, Eleonora²

¹Instituto en Investigación en Paleobiología y Geología, Universidad Nacional de Río Negro. General Roca, ²Centro de Investigaciones Geológicas, CONICET, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.

mmelo@unrn.edu.ar

Resumen

El objetivo del trabajo es determinar los principales procesos geoquímicos que regulan la calidad del agua en un sector de planicie costera del Río de la Plata medio. Para ello se estableció una red de monitoreo que involucra puntos de muestreo de agua superficial y subterránea. En relación al contenido en isótopos ambientales, para el caso del agua subterránea, en todas las muestras el agua de lluvia infiltra sin previa evaporación y recarga al agua subterránea somera. Las muestras de agua superficial presentan porcentajes de evaporación menores al 10%. Los procesos de disolución de carbonato, yeso y halita se evidencian en las muestras de agua subterránea del subambiente de planicie con cordones de conchilla y en el agua superficial. Los índices de saturación (IS) respecto al yeso y halita presentan valores subsaturados para todas las muestras. El IS con respecto a calcita muestra valores sobresaturados en la mayoría de las muestras de agua subterránea.

Palabras clave: relaciones isotópicas e iónicas, ambientes costeros, partido de Magdalena.

Introducción

Las planicies costeras representan ambientes geohidrológicos complejos donde la composición química del agua superficial y subterránea está influenciada por diversos factores naturales (Carol et al., 2009; Da Lio et al., 2015). La planicie costera del Río de la Plata medio, en el litoral del partido de Magdalena, representa una unidad geomorfológica localizada en el noreste y este de la provincia de Buenos Aires y que limita hacia el sudoeste con una llanura loessica. El área de estudio comprende el sector de planicie costera correspondiente a la cuenca baja de los arroyos Buñirigo y Juan Blanco. En este ámbito se reconocen distintos subambientes: antigua llanura intermareal, planicie con cordones de conchilla y marisma (Fig. 1). El objetivo del trabajo es determinar, a partir de relaciones isotópicas e iónicas, los principales procesos geoquímicos que regulan la calidad del agua en cada uno de estos subambientes. La evaluación de estos procesos, que ocurren por la interacción entre el agua superficial, el agua subterránea y el sedimento-suelo, es fundamental para establecer los factores que condicionan la calidad del agua en las distintas unidades geomorfológicas reconocidas en este sector de planicie costera.

Materiales y Métodos

Para el análisis de la hidroquímica del agua superficial y subterránea somera se confeccionó una red de monitoreo a partir de cuatro transectas, perpendiculares a la línea de costa, que involucran todos los subambientes de la planicie costera. Las transectas se establecieron en cuatro sitios: Establecimiento Juan Blanco, Unidad Penitenciaria N° 28, Estancia Villa Villabona y Reserva Natural y Cultural El Saladero (Fig. 1).

En cada transecta se efectuaron relevamientos de campo para el reconocimiento de los rasgos geomorfológicos, geológicos e hidrológicos y para la instalación de los puntos de la red de monitoreo de agua superficial y subterránea somera. Esta última, contempló tanto a perforaciones existentes como a pozos someros construidos con un barreno manual. En todos los puntos de la red de monitoreo se tomaron, en el mes de abril de 2014, muestras de agua subterránea y superficial para el análisis en laboratorio del contenido de iones mayoritarios.

Sólo en algunos de estos sitios se muestreó para la determinación de isótopos de ^{18}O y ^2H . Las determinaciones químicas fueron realizadas por el Grupo de Estudios del Medio Ambiente (G.E.M.A SRL) de la ciudad de La Plata. El análisis de los isótopos de ^{18}O y ^2H se efectuó en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS) de la ciudad de Buenos Aires.

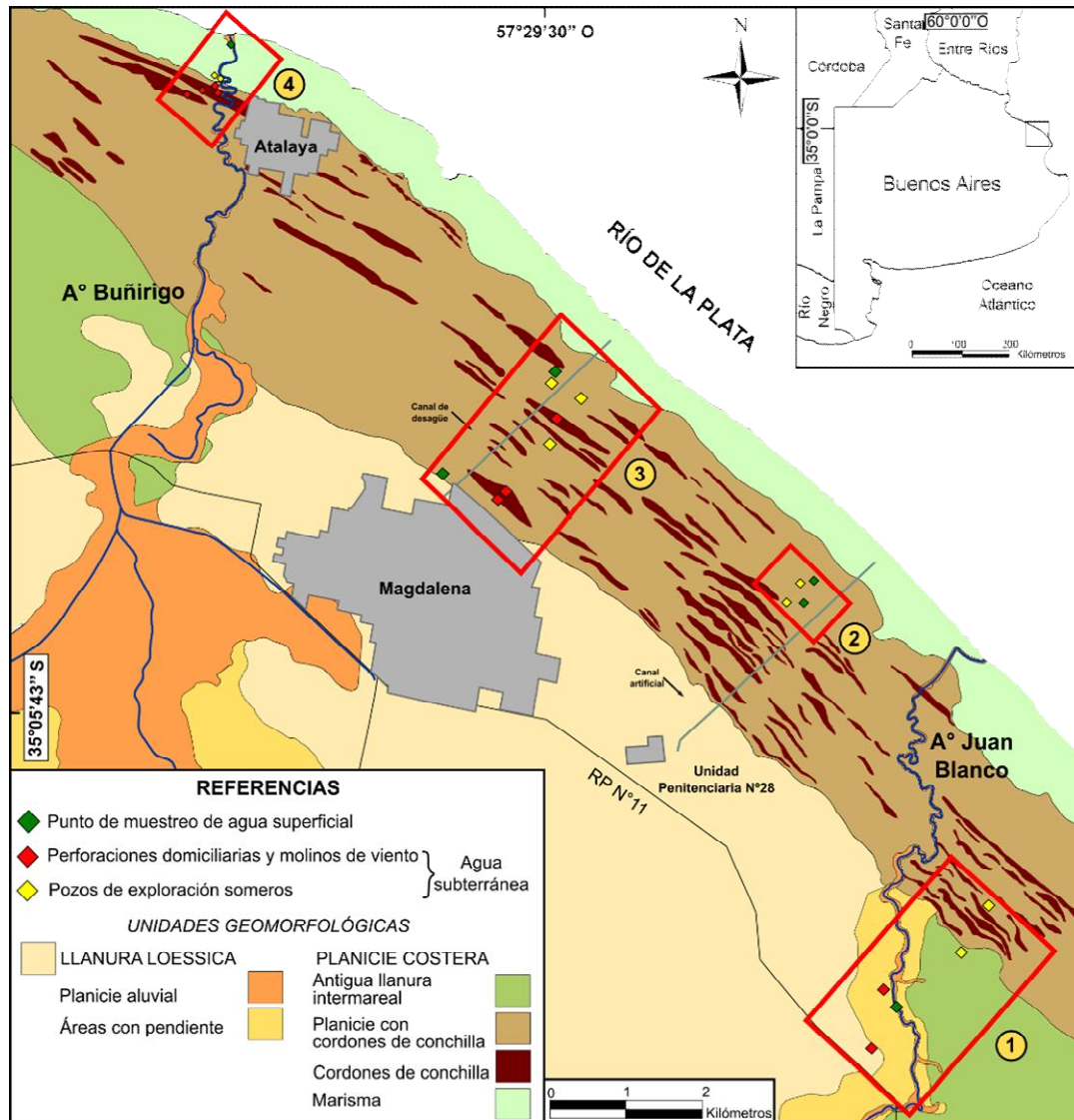


Figura 1. Mapa geomorfológico de ubicación del área de estudio. El recuadro rojo indica el área aproximada donde se ubica cada transecta estudiada y el número indica su nombre. (1) Establecimiento Juan Blanco. (2) Unidad Penitenciaria N° 28. (3) Estancia Villa Villabona. (4) Reserva Natural y Cultural El Saladero.

Resultados

En relación al contenido en isótopos ambientales se observan diferencias entre las muestras de agua subterránea y superficial. Para el caso del agua subterránea la totalidad de las muestras se ubican en torno a la recta meteórica local (Dapeña y Panarello, 2004; Fig. 2a). Esto indica que pese a las diferencias litológicas de las unidades geomorfológicas el agua de lluvia infiltra sin previa evaporación y recarga al agua subterránea somera. Este comportamiento también se aprecia en el gráfico de exceso de deuterio en función de $\delta^{18}\text{O}$ (Fig. 2b). Por su parte, las muestras de agua superficial se ubican en torno a la recta de evaporación estimada según Gonfiantini (1986). Dentro de las muestras analizadas se observa que la del arroyo Juan Blanco (AJB) presenta un porcentaje de evaporación menor al 5%, la del arroyo Buñirigo (AB) del 5% y las muestras CUP1 y CUP2 (canal artificial y cañada, respectivamente) cercano al 8% (Fig. 2a). Estos bajos porcentajes de evaporación también se reflejan en los valores de exceso de deuterio (Fig. 2b).

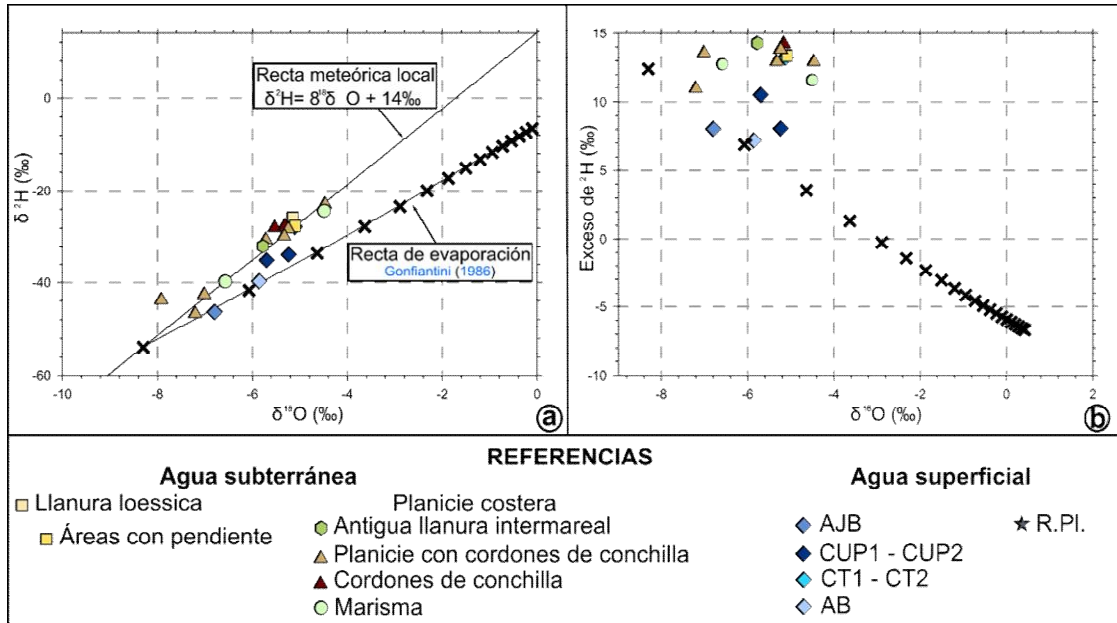


Figura 2. Relación de isótopos ambientales para las muestras de agua subterránea y superficial. (a) Relación de $\delta^{18}\text{O}$ en función de $\delta^2\text{H}$. (b) Exceso de ^2H en función de $\delta^{18}\text{O}$.

En la relación $\delta^{18}\text{O}$ en función de la concentración de HCO_3^- se observa que las muestras de agua subterránea y, en menor medida, las de agua superficial muestran un aumento en la concentración de HCO_3^- sin enriquecimiento isotópico (Fig. 3a). Esto indica que el agua de lluvia al infiltrar disuelve el carbonato presente en el sedimento en los subambientes de planicie con cordones de conchilla y antigua llanura intermareal. Los índices de saturación (IS) con respecto a calcita evidencian que la mayor parte de las muestras de agua subterránea presentan valores sobresaturados (Fig. 3b). Esto indica que, si las condiciones son favorables, el carbonato de calcio podría reprecipitarse (Carol y Kruse, 2016).

En la relación $\delta^{18}\text{O}$ en función de la concentración de SO_4^{2-} se aprecia que algunas muestras de agua subterránea, procedentes del subambiente de planicie con cordones de conchilla, tienen una tendencia al aumento en la concentración de SO_4^{2-} sin enriquecimiento isotópico lo cual evidencia procesos de disolución de yeso (Fig. 3c). Todas las muestras presentan valores de IS con respecto al yeso subsaturados; los valores más próximos a la saturación en yeso se registran en las muestras donde ocurren procesos de disolución de este mineral (Fig. 3d).

En la relación $\delta^{18}\text{O}$ en función de la concentración de Cl^- se observa que algunas muestras de agua subterránea, ubicadas en el subambiente de planicie con cordones de conchilla, exhiben una tendencia al aumento en la concentración de dicho anión sin enriquecimiento isotópico lo que manifiesta procesos de disolución de halita (Fig. 3e). En relación a los IS con respecto a halita se observa que todas las muestras tienen valores subsaturados (Fig. 3f). Las muestras donde ocurrirían estos procesos de disolución de halita registran los valores del IS menos negativos.

Conclusiones

El contenido isotópico del agua subterránea evidencia que el agua de la precipitación infiltra con muy poca evaporación, y recarga localmente al agua subterránea somera. El agua superficial se evapora, en bajos porcentajes, produciendo un leve enriquecimiento isotópico. Estos bajos porcentajes pueden deberse a que el muestreo se realizó en un mes de excesos hídricos. La disolución de carbonato, yeso y halita es un proceso que puede ocurrir, probablemente, durante la infiltración del agua de lluvia asociado a eventos de precipitaciones que se producen luego de periodos secos. La reprecipitación de carbonato de calcio tendría lugar, especialmente, en los periodos de déficit hídrico donde este mineral tiende a formar pequeñas concreciones carbonáticas.

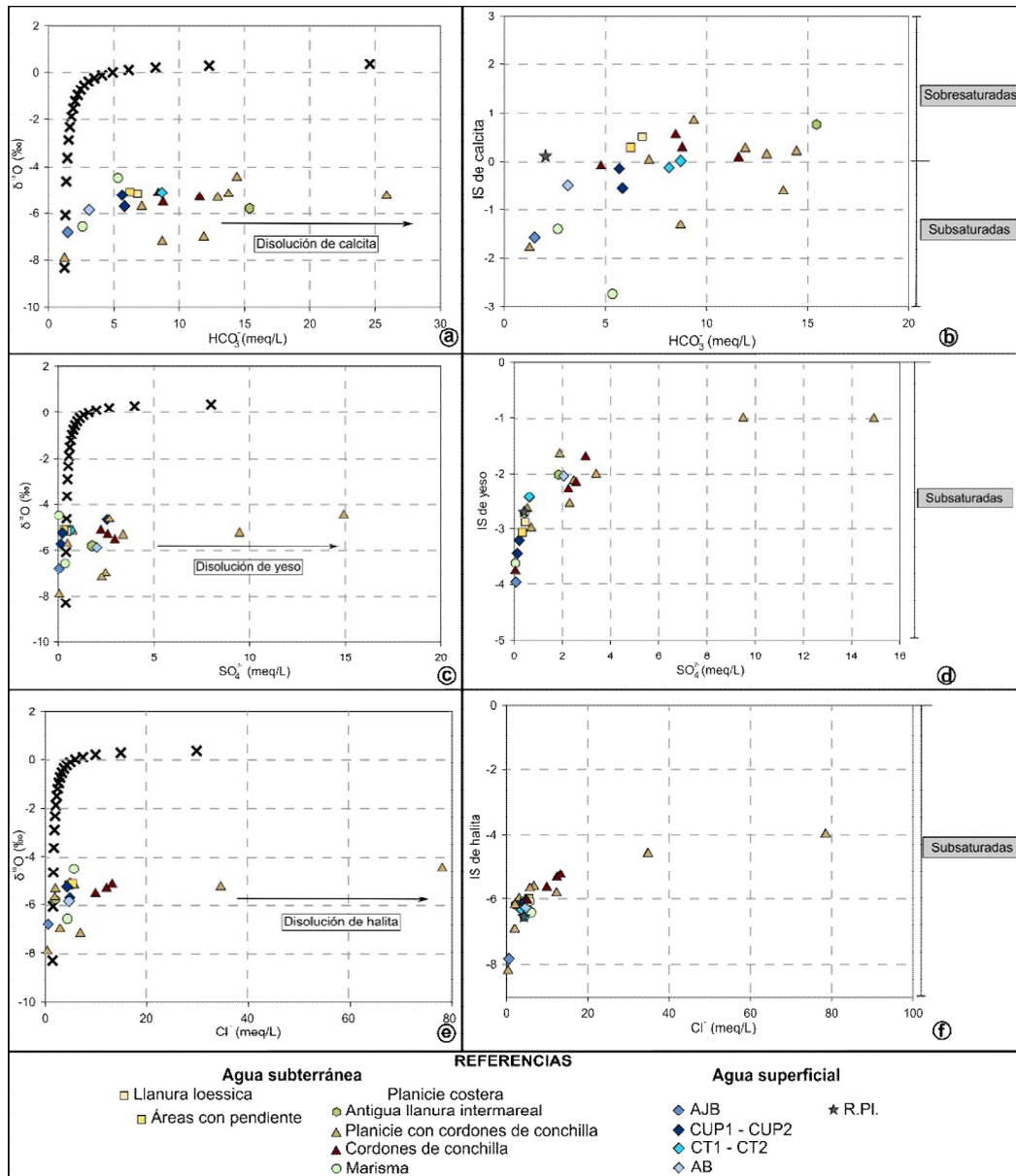


Figura 3. Relación, para las muestras de agua, de $\delta^{18}\text{O}$ en función de la concentración de (a) bicarbonato (c) sulfato (e) cloruro. IS de la calcita, yeso y halita para las muestras de agua con respecto al aumento de la concentración de (b) bicarbonato; (d) sulfato; (f) cloruro.

Bibliografía

- Da Lio, C., Carol, E., Kruse, E., Teatini, P., Tosi, L., 2015.** Saltwater contamination in the managed low-lying farmland of the Venice coast, Italy: an assessment of vulnerability. *Science of the Total Environment*. 533: 356-369.
- Dapeña, C. y Panarello, H., 2004.** Composición isotópica de la lluvia de Buenos Aires. Su importancia para el estudio de los sistemas hidrológicos pampeanos. *Revista Latino-Americana de Hidrogeología*. 4: 17-25.
- Gonfiantini, R., 1986.** Environmental isotopes in lake studies. *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry, The Terrestrial Environment*. 2: 113-168.
- Carol, E., Kruse, E. y Mas-Pla, J., 2009.** Hydrochemical and isotopic evidence of ground water salinization processes on the coastal plain of Samborombón Bay, Argentina. *Journal of Hydrology*. 365: 335-345.
- Carol, E. y Kruse, E., 2016.** Hydrochemical variability associated with rainfall regime: a case study in the coastal wetland of the outer Río de la Plata Estuary, Argentina. *Environmental Earth Sciences*. 75, 907.