

*Libro de Resúmenes*

# **XI Jornadas de las Ciencias de la Tierra**

## **Dr. Eduardo Musacchio**

**6 y 7 de junio de 2024, Comodoro Rivadavia,  
Chubut, Argentina**

**Editores:**

**Andrea De Sosa Tomas**

**Rodrigo Díaz**

**Lucía Farías Fuenzalida**

**Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Naturales  
y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia  
San Juan Bosco**



**EDUPA**  
Editorial Universitaria  
de la Patagonia



Universidad  
Nacional de la  
Patagonia  
San Juan Bosco



## CARACTERIZACIÓN DE AMBIENTES INTERMAREALES DEL ÁREA DE RIACHO SAN JOSÉ, PENÍNSULA VALDÉS

CAROL, E.<sup>1,2</sup>; RICHIANO, S.<sup>3,4</sup>; ALVAREZ, M.P.<sup>4,5</sup>; TORRES, A.<sup>6</sup>; SCIVETTI, N.<sup>3,4</sup>; BILMES, A.<sup>3</sup>; SIGNORELLI, J.<sup>7</sup>; BOUZA, P.<sup>3</sup>; FALESCHINI, M.<sup>6</sup>; BIGATTI, G.<sup>7</sup>; ANTHONIOZ BLANC, R.<sup>1</sup>; TOSI, L.<sup>8</sup>; BERGAMASCO, A.<sup>9</sup>; ZAGGIA, L.<sup>8</sup> y DONNICI, S.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> CIG-CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: eleocarol@fcnym.unlp.edu.ar

<sup>2</sup> FCNYM-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> IPGP-CENPAT-CONICET. Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

<sup>4</sup> FCNyS-UNPSJB. Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

<sup>5</sup> IPEEC- CENPAT-CONICET. Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

<sup>6</sup> CESIMAR- CENPAT-CONICET. Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

<sup>7</sup> IBIOMAR- CENPAT-CONICET. Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

<sup>8</sup> Istituto di Geoscienze e Georisorse – Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italia.

<sup>9</sup> Istituto di Scienze Marine – Consiglio Nazionale delle Ricerche. Italia.

Las planicies intermareales son ambientes de escasa pendiente, formadas por sedimentos no consolidados y no vegetados los cuales son inundados diariamente por la marea (deVries Klein, 1985). Estos ambientes típicamente se encuentran en costas protegidas, donde existe un aporte significativo de sedimentos, pero la acción de las olas es poco importante (Gao, 2009). Particularmente las planicies intermareales expuestas a condiciones macromareales (amplitudes de marea superiores a 4 m) desarrollan extensas superficies expuestas durante la bajamar (Le Hir et al., 2000). Desde el punto de vista ecológico son consideradas ecosistemas muy productivos que albergan una rica diversidad de invertebrados bentónicos (Dittmann y Vargas, 2001).

El litoral de Riacho San José, a orillas del Golfo San José en Península Valdés (Fig. 1a), conforma una extensa planicie intermareal que es afectada por ciclos de mareas semidiurnos, cuyos rangos pueden alcanzar 8 m de amplitud. El objetivo del trabajo fue realizar una caracterización hidroquímica, hidrodinámica, sedimentológica y del bentos del área de planicie intermareal de Riacho San José; a fin de reconocer la existencia o no de sectores con características particulares dentro de la planicie intermareal.

Para cumplir con el objetivo, inicialmente se efectuó una caracterización geomorfológica del área a partir de relevamientos de campo y de la toma de fotografías regionales en altura mediante un vehículo aéreo no tripulado (VANT). Posteriormente, se efectuaron muestreos en bajamar del agua de mar, agua subterránea, sedimentos y bentos en dos transectas en la zona intermareal, ambas perpendiculares a la línea de costa, una al norte (600 m de longitud) y otra al sur (1000 m de longitud) del canal de marea principal (TN y TS, Fig. 1). Durante el muestreo de agua se midió pH, potencial redox (Eh) y conductividad eléctrica (CE) con un equipo multiparamétrico y se midió la actividad de radón (<sup>222</sup>Rn) con un detector portátil RAD-7 y su accesorio Big Bottle (DurrIDGE Inc. Co), el cual, mide el <sup>222</sup>Rn disuelto en el agua a partir de la desgasificación de la muestra alcanzando un equilibrio de <sup>222</sup>Rn entre el agua y el aire. La duración de cada serie de medición fue de 80 min. Y una nueva medición de <sup>222</sup>Rn fue obtenida cada 20 min. Como la partición de <sup>222</sup>Rn entre las fases líquido y gas está controlada por la temperatura, los coeficientes de solubilidad fueron determinados por mediciones continuas de temperatura utilizando un Easy data logger (Lascar). En laboratorio se determinó el contenido de iones mayoritarios mediante métodos estandarizados (APHA, 1998). Para la descripción sedimentológica se establecieron doce puntos de muestreo sobre las transectas en donde se tomaron muestras de sedimento superficial para realizar análisis texturales. Además, se describieron las estructuras sedimentarias presentes y se caracterizó la fauna de invertebrados asociada.

Desde el punto de vista geomorfológico, y de manera simplificada, se pueden reconocer tres ambientes representados por marismas (M), espigas y paleoespigas (E) y planicie intermareal (PI) (Fig. 1 b y c). La marisma se desarrolla en los sectores más continentales y está separada de la planicie intermareal por una sucesión de espigas y paleoespigas. La planicie intermareal se desarrolla entre los depósitos de espigas y el mar, alcanzando un ancho cercano a 1,3 km, observándose dentro de ella un gran desarrollo de barras arenosas por corrientes de marea (BA). Tanto la marisma como la planicie intermareal son atravesadas por un canal de marea principal (CM) que permite el ingreso del agua mareal hacia los sectores más distantes de la línea de costa.

Dentro de la planicie intermareal, el agua subterránea presentó una CE que varió entre 48,6 y 54,0 mS/cm y un pH promedio de 7,58, registrándose condiciones reductoras con dominio de valores de Eh negativos que variaron entre -354 y -23 mV. Por su parte, el agua de mar registró valores de CE de 52,7 mS/cm, pH de 8,40 y Eh oxidantes (94 mV). En todos los sectores muestreados, el agua es de tipo clorurada sódica y presenta un diagrama de facies hidroquímica muy similar. Dentro de los cationes  $\text{Na}^+ \gg \text{Mg}^{2+} \gg \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+$ , mientras que en los aniones  $\text{Cl}^- \gg \text{SO}_4^{2-} \gg \text{HCO}_3^-$ . Si bien la química del agua subterránea de la planicie intermareal es similar a la del agua de mar, se destaca que las concentraciones de  $\text{SO}_4^{2-}$  en el agua subterránea donde predominan condiciones reductoras son más bajas.

En toda la planicie intermareal el nivel de agua subterránea durante la bajamar es somero encontrándose a profundidades inferiores a 0,7 m. La medición de niveles en distintos puntos evidenció que en bajamar existe un flujo de agua subterránea desde los sectores más elevados próximos a las espigas hacia el mar. Además, este flujo subterráneo está evidenciado por las mediciones de  $^{222}\text{Rn}$ , las cuales variaron entre  $28 \pm 2$  Dpm/L y  $6937 \pm 1767$  Dpm/L a lo largo de toda la zona intermareal.

Desde el punto de vista sedimentológico en ambas transectas predominan sedimentos arenosos, con tamaño de arena fina a mediana, que alternan con niveles gravosos y/o conchillas dispersas (Fig. 2a). La estructura sedimentaria más frecuente son las óndulas, en general asimétricas, aunque también con patrones complejos (Fig. 2b). En general, los primeros 5 a 10 cm de sedimento presentan coloración normal, pero en profundidad se vuelven de coloración negra, mostrando evidentes condiciones anóxicas (Fig. 2c). En asociación con estos sedimentos, se reconocieron pocos componentes biológicos, encontrándose solo ejemplares del bivalvo *Darina solenoides* (Mactridae), gasterópodos (*Buccinastrum deforme*), poliquetos, anémonas y escasos artrópodos (Fig. 2d). Estos organismos generan trazas, las cuales son en general tubos verticales (Fig. 2e) y pistas de locomoción. Es interesante que las trazas generadas por los poliquetos se desarrollan muchas veces en sedimentos anóxicos, y se registran en la playa como pequeñas manchas negras, que corresponde al sedimento anóxico expulsado por dichos invertebrados (Fig. 2f).

Los resultados obtenidos, si bien son preliminares, muestran que los sectores de planicie intermareal estudiados presentan características ambientales similares, sin registrarse variaciones espaciales en la química del agua subterránea, sedimentos y bentos. Si bien el aporte mareal es el principal condicionante de las facies hidroquímicas Na-Cl que caracterizan el agua subterránea, se registró a través de los niveles de agua y de las mediciones de  $^{222}\text{Rn}$ , que existen aportes de agua subterránea desde los sectores más continentales. Los sedimentos son principalmente arenosos, y se caracterizan al igual que el agua subterránea, por presentar condiciones anóxicas, a escasos centímetros de profundidad. Pese a la deficiencia en oxígeno, algunos organismos se adaptan, como es el caso de los poliquetos generando trazas verticales por las que se conectan directamente con la interfase agua-sedimento. Un caso similar se registra en el intermareal del Golfo Nuevo con los mismos organismos, donde la modificación de las condiciones de óxido-reducción por parte de los gusanos genera un halo de oxidación en los márgenes de los tubos (Richiano y Richiano Dellatorre, 2023). Por otro lado, las condiciones anóxicas determinarían que el

$\text{SO}_4^{2-}$  del agua subterránea se reduzca a  $\text{S}^{2-}$  dando lugar a la formación de pirita sedimentaria, la cual ha sido registrada en varios sectores intermareales del área (Bouza et al., 2019). Los datos generados en este estudio, aportan información valiosa a la gestión y manejo de una zona marina costera, la cual, se encuentra dentro de un área natural protegida declarada patrimonio de la humanidad por la UNESCO.

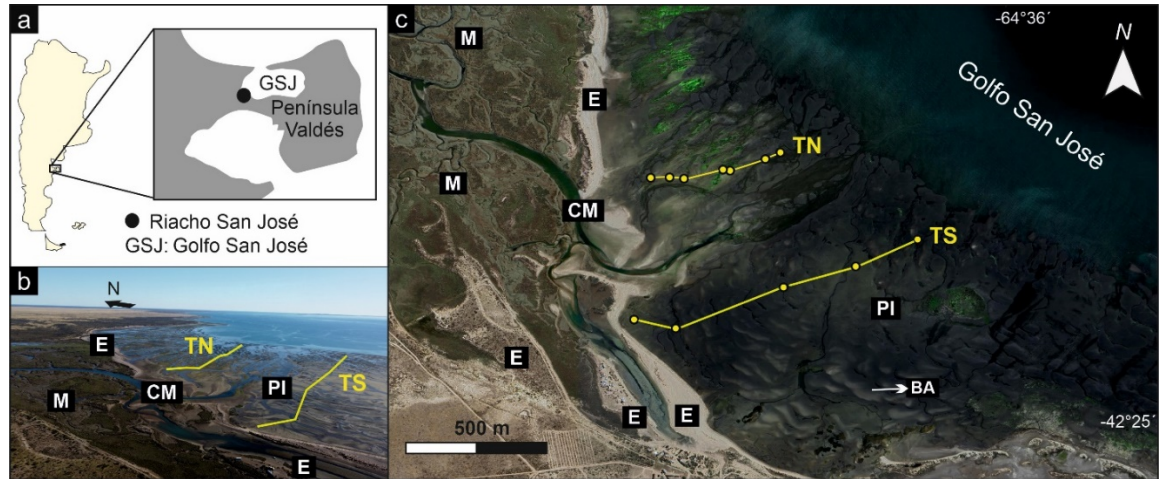


Figura 1. Ubicación del área de estudio. TN: transecta norte; TS: transecta sur. Los círculos en las transectas corresponden a los puntos donde se realizaron las mediciones *in situ*, así como de muestreo de sedimentos y agua. PI: planicie intermareal, E: espigas y paleoespigas, M: marisma, CM: canal de marea principal, BA: barras arenosas.

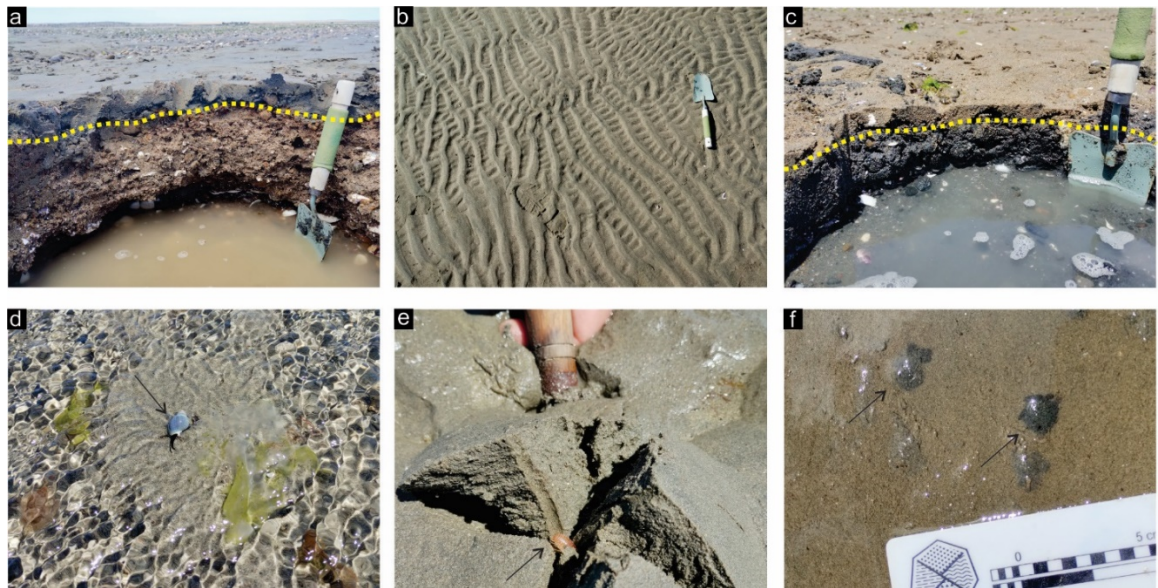


Figura 2. a) Punto de muestreo donde se observa el sedimento arenoso superficial (sobre línea amarilla) y por debajo un nivel de arenas con rodados y bioclastos dispersos. b) Óndulas. c) Punto de muestreo donde se observa el color negro de los sedimentos anóxicos (bajo la línea amarilla). d) Ejemplar del gasterópodo *Buccinastrum deforme*. (flecha). e) Traza vertical originada por un artrópodo (flecha). f) Sedimentos negros (flechas) expulsados por poliquetos que habitan en la zona anóxica.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina por apoyar financieramente este estudio mediante los proyectos, Pampa Azul A10 y PICT 2019-2421, respectivamente. Asimismo, este trabajo forma parte del proyecto de colaboración CONICET-CNR.

### Referencias bibliográficas

- 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.
- Bouza, P. J., Ríos, I., Idaszkin, Y. L. y Bortolus, A. 2019. Patagonian salt marsh soils and oxidizable pedogenic pyrite: solid phases controlling aluminum and iron contents in acidic soil solutions. *Environmental earth sciences*, 78, 1–14.
- deVries Klein, G. 1985. Intertidal flats and intertidal sand bodies. In: Davis JAJ (ed) *Coastal sedimentary environments*. Springer, pp. 187–224.
- Dittmann, S. y Vargas, J. 2001. Tropical tidal flat benthos compared between Australia and Central América. En: Reise K (ed). *Ecological comparisons of sedimentary shores*. *Ecological Studies* 151, 127–148.
- Gao, S. 2009. Geomorphology and sedimentology of tidal flats. En: Perillo GME, Wolanski E, Cahoon D, Brinson M (eds) *Coastal Wetlands: An Integrated Ecosystem Approach*. Elsevier, Amsterdam, pp. 295–316.
- Le Hir, P., Roberts, W., Cazaillet, O., Christie, M., Bassoullet, P. y Bacher, C. 2000. Characterization of intertidal flat hydrodynamics. *Continental shelf Research* 20 (12–13), 1433–1459.
- Richiano, S. y Richiano Dellatorre, B. 2023. One worm in three substrates, neoichnological analyses of u-shape structures in the Golfo Nuevo beaches, Patagonia, Argentina. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis* 30, 85–92.