

CALIDAD DE AGUAS DEL HUMEDAL LA CHANCHERA-LA BRAVA, SUR DE CÓRDOBA, EN UN CONTEXTO DE ANTROPIZACIÓN DEL TERRITORIO

M. Eugenia Martín^{a,b}, Verena A. Campodonico^{a,b}, Karina L. Lecomte^{a,b} y Andrea I. Pasquini^{a,b}

^aFacultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. ^bCentro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA, UNC-CONICET).
✉ m5.eugenia.martin@gmail.com

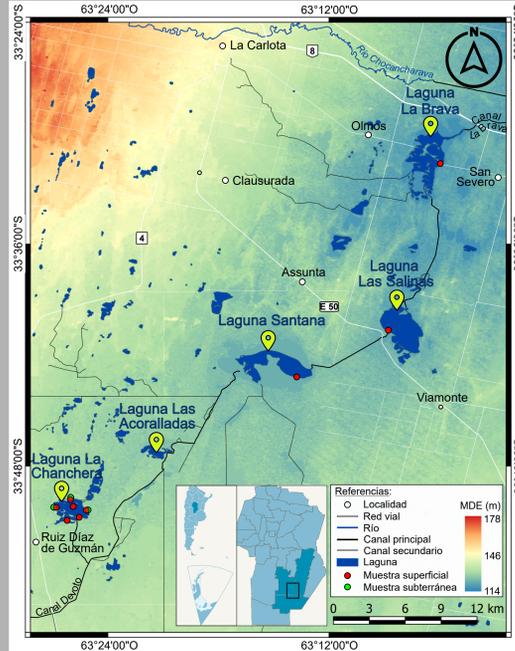
INTRODUCCIÓN

El humedal La Chanchera-La Brava se ubica en una zona rural de la Llanura Pampeana de Córdoba. Allí, se hallan diversas lagunas someras, de las cuales las de mayor tamaño reciben aportes de canales artificiales, principalmente del canal Devoto, que las interconecta. El área presenta suelos salinos, sódicos y alcalinos, afectados por hidromorfismo e inundaciones, donde se desarrollan actividades agrícola-ganaderas, principalmente pastoreo y cría de ganado.

El objetivo del trabajo es analizar la calidad del agua de las lagunas La Chanchera, Santana, Las Salinas y La Brava, y del acuífero freático asociado a la laguna La Chanchera, para consumo animal y riego.



Canal Devoto



Mapa del humedal La Chanchera-La Brava.

METODOLOGÍA

- ♦ Toma de muestras de agua en lagunas La Chanchera, Santana, Las Salinas y La Brava, y en el acuífero freático de la laguna La Chanchera en septiembre de 2021.
- ♦ Medición *in situ* de pH, potencial de óxido-reducción (ORP), conductividad eléctrica (CE), sólidos totales disueltos (STD), temperatura y alcalinidad de aguas.
- ♦ Determinación de cationes y aniones disueltos por cromatografía iónica.
- ♦ Determinación de la calidad del agua para diferentes usos siguiendo los criterios de:
 - ▶ Para consumo de ganado: Perez Carrera et al. (2007) (bovinos), Bavera (2011) (porcinos), y Fernández Cirelli y Volpedo (2016).
 - ▶ Para riego:
 - Riesgo de salinización (CE) y riesgo de alcalinización (carbonato de sodio residual, CSR) (Jarsun, 2008).
 - Riesgo de sodificación (relación de adsorción de sodio, RAS) (Ayers y Westcott, 1987).
 - Toxicidad en plantas (Na^+ y Cl^-) (Misstear et al., 2006).

RESULTADOS

Valores promedio de parámetros físico-químicos e iones mayoritarios de las aguas. Se incluyen valores de RAS y CSR.

| Lugar | Aguas superficiales | | | | Aguas subterráneas* |
|---------------------------|---------------------|----------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| | Laguna La Chanchera | Laguna Santana | Laguna Las Salinas | Laguna La Brava | Laguna La Chanchera |
| Temperatura (°C) | 17,5 | 22,8 | 17,8 | 15,3 | 20,0 |
| pH | 9,6 | 10,0 | 10,2 | 9,7 | 7,4 |
| Eh (mV) | 330 | 338 | 331 | 343 | 353 |
| CE (mS/cm) | 20,34 | 7,78 | 6,85 | 6,97 | 27,32 |
| STD (g/L) | 10,00 | 3,89 | 3,42 | 3,50 | 12,80 |
| Ca^{2+} (mg/L) | 90,65 | 40,18 | 40,70 | 51,48 | 226,84 |
| Mg^{2+} (mg/L) | 259,51 | 85,49 | 76,77 | 74,67 | 311,98 |
| Na^+ (mg/L) | 4990,18 | 1773,96 | 1376,28 | 1428,09 | 6053,32 |
| K^+ (mg/L) | 99,26 | 38,38 | 34,00 | 33,83 | 113,00 |
| HCO_3^- (mg/L) | 671,87 | 500,20 | 439,20 | 695,40 | 1016,67 |
| CO_3^{2-} (mg/L) | 99,00 | 90,00 | 162,00 | 96,00 | 0,00 |
| SO_4^{2-} (mg/L) | 5213,45 | 1711,82 | 1440,23 | 1511,88 | 6385,91 |
| Cl^- (mg/L) | 4683,49 | 1396,48 | 1140,76 | 1151,39 | 6148,56 |
| F ⁻ (mg/L) | 1,05 | 3,69 | 3,39 | 3,70 | 1,18 |
| NO_2^- (mg/L) | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| NO_3^- (mg/L) | 0,94 | 0,32 | 0,37 | <0,2 | 0,32 |
| RAS | 60,17 | 36,29 | 29,30 | 29,76 | 61,17 |
| CSR | -11,57 | 2,16 | 4,25 | 5,88 | -20,33 |

*Profundidad media: 0,7 m.



Eflorescencias salinas en la laguna La Brava

- ♦ El humedal posee aguas cloruradas a sulfatadas sódicas (diagrama de Piper).
- ♦ Las aguas no son aptas para consumo de ganado (a excepción de posible ganado ovino en aguas superficiales y ganado equino en las lagunas Santana, Las Salinas y La Brava).
- ♦ Las aguas no son aptas para riego por riesgo de salinización y sodificación del suelo y toxicidad en plantas. El agua de las lagunas Las Salinas y La Brava presenta riesgo de alcalinización.
- ♦ La Llanura Pampeana presenta variabilidad climática y es susceptible a inundaciones y sequías:
 - ▶ Concentración de sales en la superficie del suelo cuando se evaporan aguas de inundación, provenientes de un ascenso de aguas subterráneas saladas.
 - ▶ La productividad del suelo se ve afectada por condiciones de sequía, con disminución del nivel freático. La sequía se agrava por la presencia de canales artificiales, que drenan el exceso de agua.

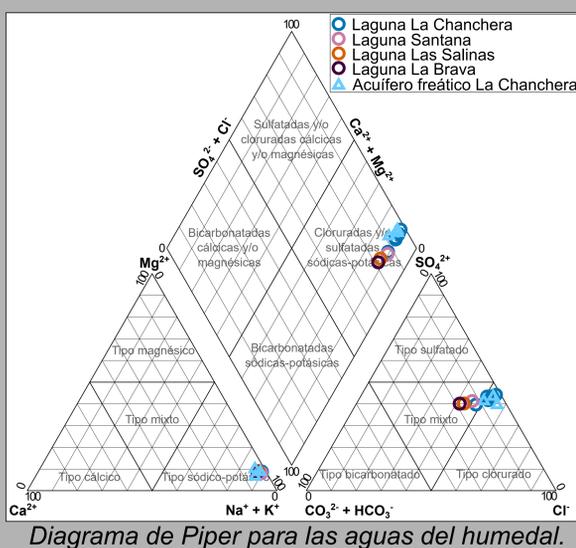
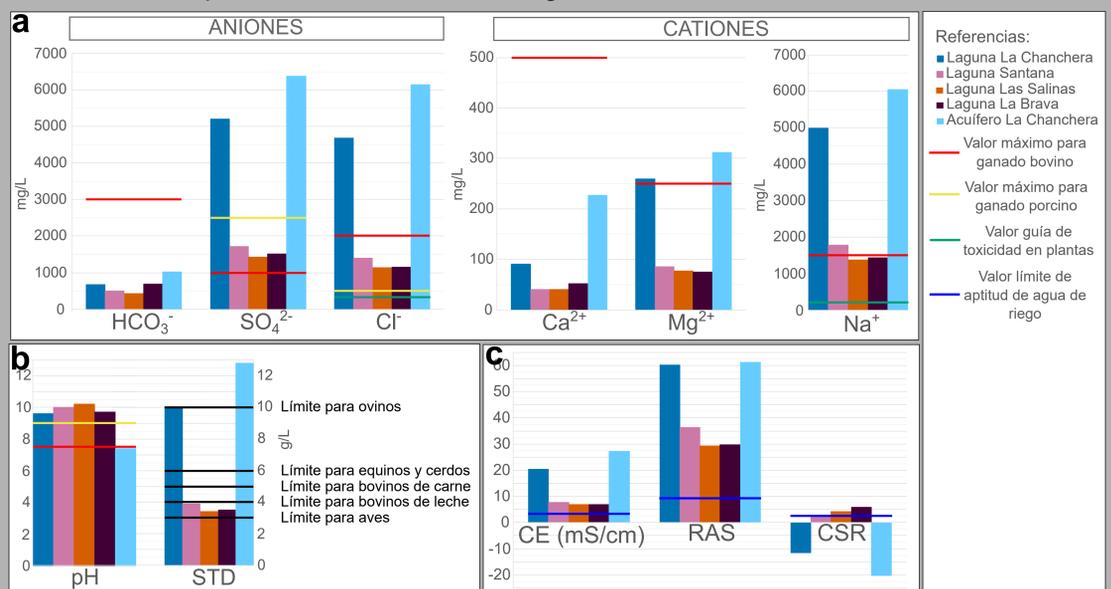


Diagrama de Piper para las aguas del humedal.

- Concentración de cationes y aniones mayoritarios en las aguas. Se incluyen los valores guía de calidad de agua según Misstear (2006), Perez Carrera et al. (2007) y Bavera (2011).
- Valores de pH y STD en las aguas. Se incluyen los valores guía de calidad de agua para ganado según Fernández Cirelli y Volpedo (2016), Perez Carrera et al. (2007) y Bavera (2011).
- Parámetros de CE, RAS y CSR de las aguas. Se incluyen los valores guía de calidad de agua para riego según Jarsun (2008) y Ayers y Westcott (1987).



COMENTARIOS FINALES

- ♦ El uso de las aguas del humedal La Chanchera-La Brava pone en riesgo la salud de los animales, de las plantas y la productividad de los suelos.
- ♦ La variabilidad climática, el cambio en el uso del suelo y la intervención antrópica en la red de drenaje magnifican el impacto de las sequías e inundaciones, afectando los suelos, y las actividades agrícola-ganaderas de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayers, R. S. y Westcott, D. W. (1987). La calidad del agua en la agricultura. Estudio FAO, *Riego y Drenaje*, 29, Rev. 1.
 Bavera, G. A. (2011). *Agua y ganado para el ganado* (4ta ed.). Imberti-Bavera.
 Degioanni, A. J., Cisneros, J. M., Cantero, A., Ducanto, P., Cortegiano, F., Escobar, M., Gagliesse, D., Poloni, A., Amorr, M., Videla Mensegüe, H., Marozzi, M., García, D., Garay, P., Salusso, D., Rang, S. y Arpellino, S. (2005). Sistema de alerta temprana de inundaciones para el sur de Córdoba. 1 Concurso Nacional en "Riesgo y Seguro Agropecuario".
 Fernández Cirelli, A. y Volpedo, A. (Eds.) (2016). *Calidad de agua para la producción agropecuaria*. Red de Calidad de Agua para la Producción Agropecuaria.
 Jarsun, R. O. (2008). *Manual de uso e interpretación de aguas*. Secretaría de ambiente de Córdoba.
 Misstear, B., Banks, D. y Clark, L. (2006). *Water Wells and Boreholes*. John Wiley & Sons.
 Pérez Carrera, A., Moscuza, C., Grassi, D. y Fernández Cirelli, A. (2007). Composición mineral del agua de bebida en sistemas de producción lechera en Córdoba, Argentina. *Veterinaria México*, 38(2), 153-164.
 Taboada, M. A. (2009). Funcionamiento de los suelos salinos y sódicos. Instituto de Suelos, Centro de Investigación de Recursos Naturales, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.