

LA DINAMICA DE LA FREÁTICA Y SUS RELACIONES CON LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN EN UN HUMEDAL DE SAN LUIS

OSVALDO A. BARBOSA, JORGE L. MORES, DANIEL A. RISCOSA, RICARDO A. CERDA, DIEGO N. BELGRANO RAWSON.

Integrantes PROICO 14-0120, Dpto Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis, baldibarbosa@yahoo.com.ar.

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: En muchos casos el movimiento de la freática determina la aparición de humedales en el centro del país. Nuestro objetivo fue estudiar la dinámica del agua freática de un humedal del centro de San Luis para observar sus patrones de fluctuación y sus relaciones con los suelos y vegetación del sector. Los tipos fisonómicos de vegetación y los suelos fueron determinados previamente, observándose el nivel freático en forma mensual desde mayo 2015 a junio 2021. Los resultados encontrados muestran diferencias significativas entre los diferentes tipos fisonómicos, especialmente en años secos. Los suelos del monte halófilo (Haplustol típico) percolan el agua de lluvia hacia la freática. El ascenso capilar que aporta sales es especialmente importante en el matorral halófilo con suelos Ustortente típicos. Los parches de arbustal halófilo rastrero, praderas halófilas y playa salina presentan altos contenidos de sodio por lo que sufren el sellado, provocando escurrimiento superficial e inundación de estos tipos fisonómicos. Los ascensos capilares saturan los suelos con agua y sales. Todos estos movimientos del agua determinan la aparición de rasgos redoximórficos y se correlacionan con la clasificación taxonómica de suelos (Epiacuentes típicos). Se concluye que la dinámica de la freática se relaciona estrechamente con cada suelo y tipo fisonómico de vegetación.

PALAVRAS-CHAVE: freática, suelos hidromórficos, tipos fisonómicos.

THE DYNAMICS OF FREÁTICA AND ITS RELATIONSHIPS WITH SOILS AND VEGETATION IN A WETLAND OF SAN LUIS

ABSTRACT: In many cases, the movement of the water table determines the appearance of wetlands in the center of the country. Our objective was to study the groundwater dynamics of a wetland in the center of San Luis to observe its fluctuation patterns and its relationships with the soils and vegetation of the sector. The physiognomic types of vegetation and soils were previously determined, observing the water table on a monthly basis from May 2015 to June 2021. The results found show significant differences between the different physiognomic types, especially in dry years. The soils of the hill halophyte (typic Haplustoll) percolate rainwater to the phreatic. The capillary rise that contributes salts is especially important in halophilic scrub with typical Ustortent and Epiacuent soils. The patches scrubland halophyte crawling, prairies halophytes and saline beach have high sodium content, which is why they suffer from sealing, causing surface runoff and flooding of these physiognomic types. Capillary rises saturate the soils with water and salts. All these water movements determine the appearance of redoximorphic features and correlate with the taxonomic classification of soils (typic Epiacuent). It is concluded that the dynamics of the phreatic is closely related to each soil and physiognomic type of vegetation.

KEYWORDS: phreatic, hydromorphic soils, physiognomic types

INTRODUCCIÓN

En el centro del país la muy escasa pendiente regional limita la evacuación del agua superficial, favoreciendo la existencia de freática superficiales (BARBOSA et al., 2020). El sur de la provincia de

Córdoba, vecino a la provincia de San Luis, es afectado por recurrentes eventos de inundaciones causando importantes pérdidas económicas en la producción agropecuaria y en la infraestructura pública y privada (CANTERO et al., 1998).

El nivel freático se define como la superficie que limita las zonas de aireación y de saturación del suelo (VARELA, 2014) o el techo de la zona saturada (JOBÁGY et al., 2007). Este límite se destaca por su movilidad en el tiempo, tanto ascendente como descendente y, con un relieve plano y pobres redes de escurrimiento superficial, como las existentes en la zona de estudio. Esta fluctuación depende de muchos factores fundamentalmente del agua de lluvia que se infiltra migrando a la zona de saturación, pero en muchos casos también por ascenso capilar (BARBOSA et al., 2020).

En un trabajo sobre la misma área, BARBOSA et al. (2017) concluye que existe un fuerte aumento del nivel freático cuando se incrementan las precipitaciones por el fenómeno “El Niño”, mientras la recarga no responde a los aportes locales de precipitaciones. Asimismo, en otro trabajo sobre este sector determina que los suelos son salino sódicos excepto para el monte halófilo y que el modelado del movimiento de agua indica la alta incidencia en los procesos de salinización/desalinización (BARBOSA et al., 2018).

Por lo tanto, nuestro objetivo fue estudiar la dinámica del agua freática, observando sus patrones de fluctuación y sus relaciones con suelos y vegetación de cada tipo fisonómico de un humedal del centro de San Luis.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra localizada al norte de la autopista de circunvalación de la ciudad de Villa Mercedes, unos 7 km al norte de esta, en una depresión que se denomina “Bajo la salada”. Se ubica a los 33° 37’ de latitud Sur y 65° 25’ longitud Oeste, con una elevación máxima de 525 msnm ocupando dos zonas que abarcan una superficie de 87 ha.

Para el mismo sector, PACHECO et al. (2010) determinaron los tipos fisonómicos y BARBOSA et al. (2014) los suelos que se muestran en la Tabla 1. Se determinaron 8 parcelas para cada tipo fisonómico y en cada una de ellas se observó la profundidad al nivel freático (con barreno) en forma mensual (excepto para el monte halófilo) entre mayo 2015 a junio 2021.

Tabla 1. Tipos fisonómicos, especies dominantes y clasificación taxonómica de suelos.

Subpaisaje	Símbolo	Tipo fisonómico	Especie dominante	Suelo
Sector llano	A	Monte halófilo (Mth)	<i>Prosopis caldenia</i> y <i>Geoffroea decorticans</i>	Haplustol típico
Sector alto	B	Matorral halófilo (Mh)	<i>Atriplex</i> spp. (zampa)	Ustortente típico
Sector bajo con salinidad en superficie	C	Parches de arbustal halófilo rastrero (Pahr)	<i>Sarcocornia neei</i> (jume)	Epiacuate típico
	D	Pradera halófila abierta (Pha)	<i>Distichlis spicata</i>	Epiacuate típico
	E	Pradera halófila densa (Phd)	(pasto salado)	Epiacuate típico
Cauce y lagunas temporarias	F	Playa salina (Ps)	Suelo desnudo	Epiacuate típico

La variable evaluada fue analizada estadísticamente por análisis de medidas repetitivas con factores: tiempo y tipo fisonómico, con diferencia límite significativa (método de Tukey) previa homogeneidad de varianza a través del software STAGRAPHS Centurion XVI®.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de medidas repetidas mostró que la variación del nivel freático fue significativa a lo largo del tiempo ($p < 0,001$), y que evolucionó de manera diferentes en los distintos tipos fisonómicos (interacción tiempo x tipo fisonómico significativa, $p < 0,008$). Además, en todos los meses el matorral halófilo de *Atriplex* spp. presentó el agua significativamente más profunda que los otros tipos fisonómicos (Figura 1), mientras que para el resto las diferencias se obtuvieron sólo en algunos meses. Las diferencias significativas entre los distintos tipos fisonómicos son más evidentes en años secos. La playa salina estuvo encharcada, o con el agua muy cerca de la superficie, durante varios meses al año mientras que las zonas ocupadas por las praderas halófilas de *Distichlis spicata* y los parches de

arbustal halófilo rastrero de *Sarcocornia neei* como especies dominantes tuvieron condiciones intermedias entre la playa salina y los matorrales halófilos de *Atriplex* spp.

A partir de mayo de 2015 las precipitaciones comenzaron a disminuir progresivamente (promedios anuales 1205 mm para 2015; 771 mm para 2016; 690 mm para 2017; 458 mm para el 2018; 467 mm para el 2019; y 441mm para el 2020) mientras los patrones de freáticas acompañaron esta disminución.

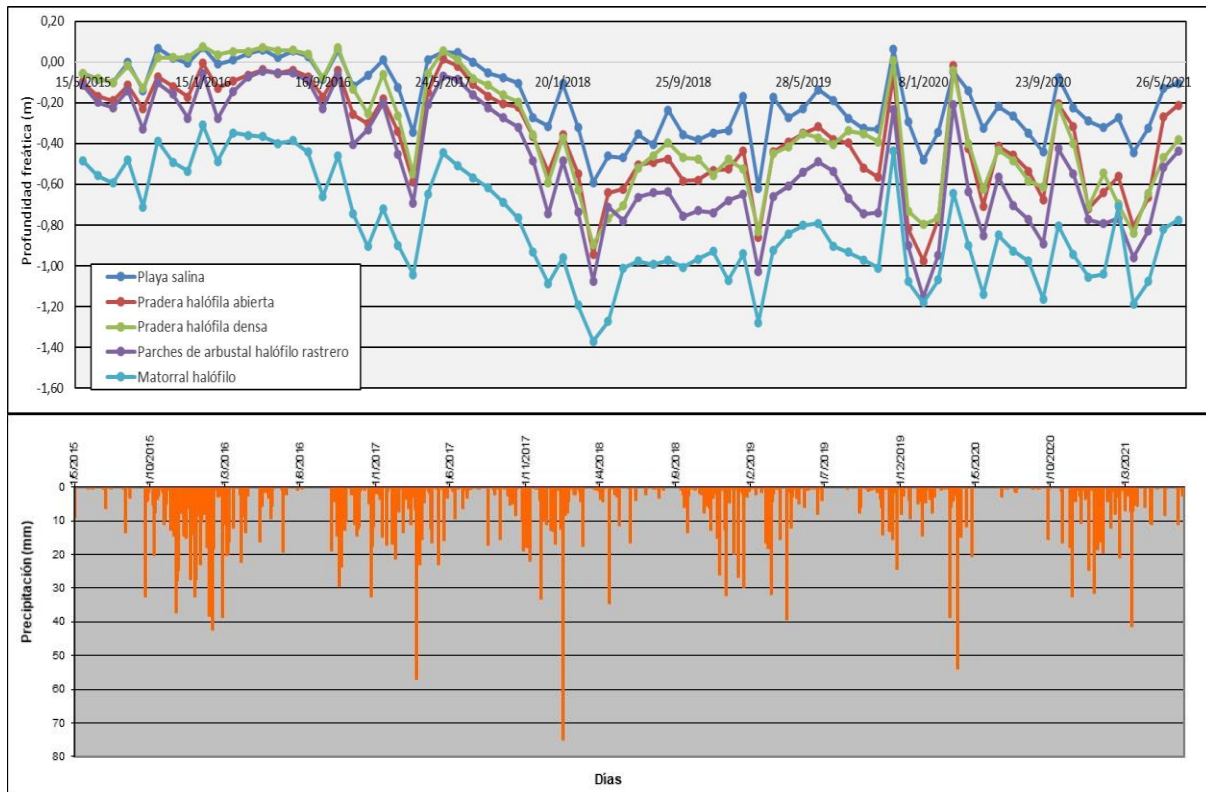


Figura 1. Patrones de fluctuación de la freática de los distintos tipos fisonómicos para el periodo 05/2015 al 06/2021 con las precipitaciones del sector.

En cuanto a la dinámica del agua, en el monte halófilo (Figura 2) las precipitaciones drenan en profundidad hacia la freática, y si bien existe ascenso capilar, este no es importante debido a lo extenso de su sistema radicular; por lo que no afecta la rizósfera y el normal desarrollo de las especies que se encuentran en este tipo fisonómico. Por otro lado, las pérdidas más importantes de agua ocurren por evapotranspiración de la gran biomasa del monte halófilo. Esto es coincidente con la mayor evolución del perfil y la clasificación de suelo (Haplustol típico). En el matorral halófilo, el ascenso capilar provee de sales hasta cerca de la superficie, por lo que la vegetación tiene que estar adaptada a ellas. Asimismo, las pérdidas por transpiración son menores por la menor biomasa de este tipo fisonómico. El suelo de este tipo fisonómico corresponde a Ustortente típico o a un Epiacuate típico.

En los tipos fisonómicos parches de arbustal halófilo rastrero, praderas halófilas y playa salina; cuando se producen las precipitaciones, los suelos sufren el sellado de sus primeros centímetros por la alta concentración de sodio. Esto, provoca un escurrimiento superficial de tipo laminar, hacia los sectores más bajos. El fenómeno es importante, debido a que inunda periódicamente los sectores más planos cóncavos ocupados por las playas salinas y algunas veces se forman lagunas temporarias (por el tiempo en que permanece encharcado). En estos periodos húmedos, es común la inundación de tipos fisonómicos como la pradera halófila densa y en contadas ocasiones la pradera halófila abierta.

Por otro lado, el ascenso capilar en los suelos de estos tipos fisonómicos mantiene a éstos saturados de agua y sales por mucho tiempo, por lo que las plantas deben afrontar este tipo de estrés por un periodo mayor. Las pérdidas de agua por evapotranspiración son menores, especialmente en los parches de arbustal halófilo rastrero, pradera halófila abierta.

Todos estos procesos se correlacionan perfectamente con la aparición de rasgos redoximórficos en todos estos perfiles (gley, revestimientos de poros y masas de hierro, manchas de dispersión y fuerte

olor desagradable producto de procesos de sulfato reducción), como así también con la clasificación taxonómica encontrada (Epiacuentes típicos).

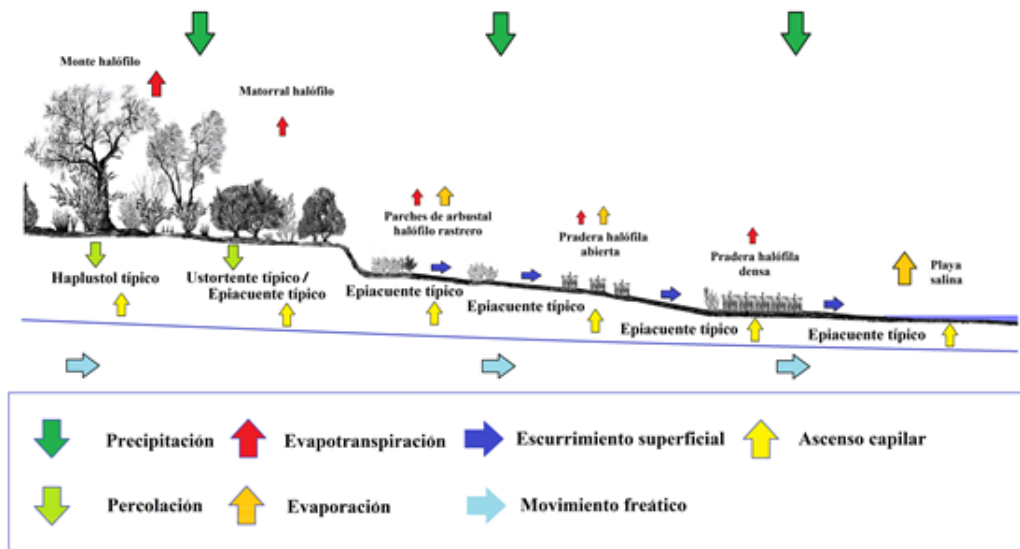


Figura 2. Modelización del movimiento del agua superficial y subsuperficial para cada tipo fisonómico y con su correspondiente clasificación de suelo (BARBOSA et al., 2018).

Los patrones observados en la freática de cada tipo fisonómico permitirán manejar el pastoreo, disponiéndolo espacialmente sobre bases técnicas y racionales, demostrando que es posible la utilización forrajera de estos ambientes desterrando la creencia de que son sectores improductivos.

CONCLUSIONES

Se concluye que: a) los patrones de fluctuación de la freática correlaciona con cada suelo y tipo fisonómico que ocurre en el sector, b) esta oscilación de la freática estacional responde principalmente a la evolución temporal de las componentes verticales del mismo (lluvia, evapotranspiración).

REFERENCIAS

- BARBOSA OA, ALVAREZ ROGEL J, PACHECO INSAUSTI MC, MORES JL, CERDA RA, BELGRANO RAWSON DN, CASALE PJ, SCALLY VV and RISCOSA DA. Morphology of soils the saline wetlands of San Luis center. XXXII Reunión Científica anual de la Sociedad de Biología de Cuyo. Estancia Grande (San Luis, Argentina). 2014.
- BARBOSA O.A., GARCIA F.A., MORES J.L., RISCOSA D.A., CERDA R.A. Variabilidad temporal del nivel freático de un humedal salino por efecto de la Oscilación del Sur. XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Maceio, Brasil. 2017.
- BARBOSA O.A., RISCOSA D.A., CERDA R.A., BELGRANO RAWSON D.N. TOLEDO L.E. Influencia del movimiento del agua en los suelos de un humedal del centro de San Luis (Argentina). XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Brasilia, Brasil. 2018.
- BARBOSA O.A., MORES JL, RISCOSA D.A., CERDA R.A., BELGRANO RAWSON. Patrones de fluctuación de la freática en un humedal del centro de San Luis. XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Brasil. 2020.
- CANTERO G.A., CANTÚ M., CISNEROS J., CANTERO J. Las tierras y aguas del sur de Córdoba. Propuestas para un manejo sustentable. Editorial Universidad Nacional de Río Cuarto. 1998.
- JOBBÁGY E.G., ARAGÓN R., NOSETTO M.D. Los cultivos y la napa freática en la llanura pampeana. Agromercado. Número 268 agosto 2007. Pp. 8-10. 2007.
- PACHECO M.C., BARBOSA O.A., MORES J.L., ALVAREZ ROGEL J. Physiognomy of the central sector of the "Bajo la Salada" (San Luis, Argentina). Biocell 35 (1):A24. 2010.
- VARELA R. Manual de Geología. Campo de aplicación de la Geología: recursos naturales geológicos y medio ambiente. Misc. 21. Capítulo 10. Instituto Superior de correlación geológica (INSUGEO). ISSN 1514 4836 ISSN 1668 3242 en línea. http://www.insugeo.org.ar/libros/misc_21/10.htm. 2014.