

RELACION ENTRE LOS SUELOS Y EL NIVEL FREÁTICO EN UN HUMEDAL PALUSTRE DE SAN LUIS.

OSVALDO A. BARBOSA¹; JOSE ALVAREZ ROGEL², JORGE L. MORES³, RICARDO A. CERDA³, DANIEL A. RISCOSA³.

¹ Profesor Titular, Dpto Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis - barbosa@fices.unsl.edu.ar.

² Profesor Titular, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena, España.

³ Integranes de investigación PROICO 14-0112, FICA, Universidad Nacional de San Luis.

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil.

RESUMEN: Los humedales comparten una propiedad fundamental: el agua, que determina la estructura y las funciones ecológicas de estos hábitats. El objetivo fue relacionar los suelos y el nivel freático de un humedal del centro este de la provincia de San Luis. El área de estudio se localiza a 33° 36' S y 65° 26' W, con una altura de 515 msnm. Se describieron los suelos "in situ" según los tipos fisonómicos establecidos previamente y se midió en cada uno de ellos el nivel freático como así también las características químicas del agua en dos épocas diferentes del año. Cada tipo fisonómico presento diferentes morfologías conforme se avanza desde el monte halófilo (sector más alto) hacia la playa salina, característica por la cual se incrementa la salinidad superficial y contrariamente disminuye los niveles freáticos. La conductividad eléctrica presento valores más altos hacia fines de primavera, lo mismo sucede con los valores de pH, excepto para la playa salina que prácticamente mostro iguales valores. Se concluye que las características morfopedológicas y parámetros estudiados muestran diferencias para cada tipo fisonómico, esto explica la escasa génesis de los suelos de este sector.

PALABRAS CLAVE: Suelos, nivel freático, salinidad, humedal.

RELATIONSHIP BETWEEN THE SOILS AND THE PHREATIC LEVEL THE WETLAND OF SAN LUIS PROVINCE.

Abstract: Wetlands share a fundamental property: the water, which determines the structure and the ecological functions of these habitats. The purpose of this study was to relate the soils and groundwater levels of a wetland in the center of the province of San Luis. The study area is located to 33° 36' S and 65° 26' W, with a height of 515 meters above sea level. The soils were described "in situ" according to the physiognomic types studies previously established and measured in each of them the phreatic level as well as the chemical characteristics of the water in two different times of the year. Each physiognomic type change presented different morphologies as it progresses from the halophytic forest (sector higher) toward the saline beach, feature by which increases the surface salinity and decrease groundwater levels. The electrical conductivity presented higher values toward the end of spring, the same thing happens with the values of pH, except for the saline beach that practically showed similar values. It is concluded that the morphopedologic characteristics and parameters studied show differences for each physiognomic type; this explains the little genesis of soils in this sector.

Keywords: Soils, Phreatic level, Salinity

INTRODUCCION:

Entre los diversos factores que influyen la salinización, el clima y la topografía la controlan a escala mundial y regional (NOSETTO et al 2008). Aunque la salinización se produce en todas las regiones climáticas, es más probable en las zonas secas donde la evapotranspiración potencial excede la precipitación. En estas condiciones, los solutos entran en el ecosistema mediante deposición

atmosférica y meteorización siendo menos probable que sean lixiviados, tendiendo a acumularse en suelos y sedimentos. El nivel a la freática es un factor importante en la determinación de los patrones de salinización y determina la aparición ambientes particulares, en los cuales se van a instalar organismos especialmente adaptados o que se ven favorecidos competitivamente (ÁLVAREZ ROGEL 1999). La topografía influye directamente en los patrones de salinización a través de su efecto sobre la profundidad de las aguas subterráneas (SALAMA et al., 1999) e indirectamente mediante la redistribución del agua por debajo y por encima del nivel del suelo a través del paisaje.

Los suelos no suelen mostrar problemas de salinidad excepto en terrenos bajos, donde la profundidad al nivel freático es poco profunda (<1 m) promueven la descarga directa de las aguas subterráneas mediante evaporación desde el suelo, que impulsa una mayor concentración de sal superficial (TABOADA et al., 2009). El movimiento de las sales dentro del perfil del suelo y su acumulación en la superficie está asociado con la concentración salina del nivel freático (de OLIVEIRA 1997) y es causada por difusión, convección o ambos procesos simultánea o sucesivamente (LAVADO et al. 1992). En este trabajo se relaciono los suelos y el nivel freático de un humedal del centro este de la provincia de San Luis.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El área de estudio se localiza al norte de la ciudad de Villa Mercedes (San Luis) en una depresión con una elevación de 515 msnm y una superficie de 33,5 ha. La Tabla 1 muestra los tipos fisonómicos determinados por PACHECO et al. (2010) y en la Tabla 2 se observan los suelos determinados por BARBOSA et al. (2014). Se midió las profundidades a la freática (con barreno) en forma mensual y el potencial redox (ORP) cada dos meses en cada tipo fisonómico. Se muestrearon aguas determinándose diferentes parámetros hacia fines de otoño (mayo) y primavera (diciembre).

TABLA 1 Fisiografía y tipos fisonómicos de vegetación del área (PACHECO et al., 2010).

Subpaisaje	Tipo fisonómico	Especie dominante
Sector llano	Monte halófilo	<i>Prosopis caldenia</i> y <i>Geoffroea decorticans</i>
Sector alto	Matorral halófilo	<i>Atriplex undulata</i> y <i>Atriplex lampa</i>
Sector intermedio con salinidad en superficie	Parches de arbustal halófilo rastrero	<i>Sarcocornia neei</i>
Sector bajo con salinidad en superficie	Pradera halófila abierta	<i>Distichlis spicata</i>
	Pradera halófila densa	
Cauce y sector con inundaciones periódicas	Playa salina	<i>Suelo desnudo</i>

TABLA 2. Características morfológicas diferenciales del Horizonte Ap (BARBOSA et al., 2014).

Tipo fisonómico	Profundidad Ap (cm)	Color		Textura	Estructura	Razgos redoximórficos	Otros	Clasificación taxonómica
		seco	húmedo					
Monte halófilo	0-14	10 YR 5/3	10 YR 3/3	franca arenosa	BSA m a f d	No		Typic Haplustolls
Matorral halófilo	0-14	10 YR 6/3	10 YR 3/2	franca arenosa	BSA m a f m	No	Escasos puntos o nódulos de sal y sales en superficie	Typic Ustorthents
Pradera halófila abierta 1	0-15	10 YR 6/3	10 YR 3/2	franca arenosa	BSA g a m m	Revestimientos de poros y masas de hierro	Abundantes puntos o nódulos de sal	Typic epiaquents
Pradera halófila abierta 2	0-4	10 YR 6/2	10 YR 4/1	franca arenosa	Lam mg m	Revestimientos de poros y masas de hierro	Abundantes puntos o nódulos de sal	Typic epiaquents
Pradera halófila densa	0-5	10 YR 6/2	10 YR 3/4	franca	BSA m a f m	Revestimientos de poros y masas de hierro		Typic epiaquents
Parches de arbustal halófilo rastrero	0-8	2,5 Y 6/2	2,5 Y 4/2	franca	Lam m a g d	Revestimientos de poros y masas de hierro. Olor a huevo podrido		Typic epiaquents
Playa salina	0-11	2,5 Y 7/2	2,5 Y 4/2	franca	BA g m	Masas y revestimientos de poros por hierro. Olor a huevo podrido	Abundantes puntos o nódulos de sal	Typic epiaquents

RESULTADOS Y DISCUSION:

La morfología de los perfiles de suelo que se presentan en el sector de estudio es del tipo A-AC-C, siendo los más evolucionados los perfiles del monte halófilo, si bien no fue muestreado ampliamente. Los promedios de los niveles de la freática mostraron una disminución de acuerdo a su disposición en el paisaje, desde los más profundos monte halófilo (mayor a 1,55 m), matorral halófilo (74 cm), pradera halófila abierta (41 cm), pradera halófila densa (38 cm), parches de arbustal halófilo rastreado (28 cm) y playa salina (11 cm). El nivel freático muestra diferencias para cada tipo fisonómico (Figura 2), observándose que los valores de la playa salina y el matorral halófilo se encuentran en los extremos, mientras los parches de arbustal halófilo rastreado con las praderas halófitas (densa y abierta) poseen valores muy cercanos entre ellos. Por otro lado se observa la poca relación existente entre las precipitaciones y el nivel freático.

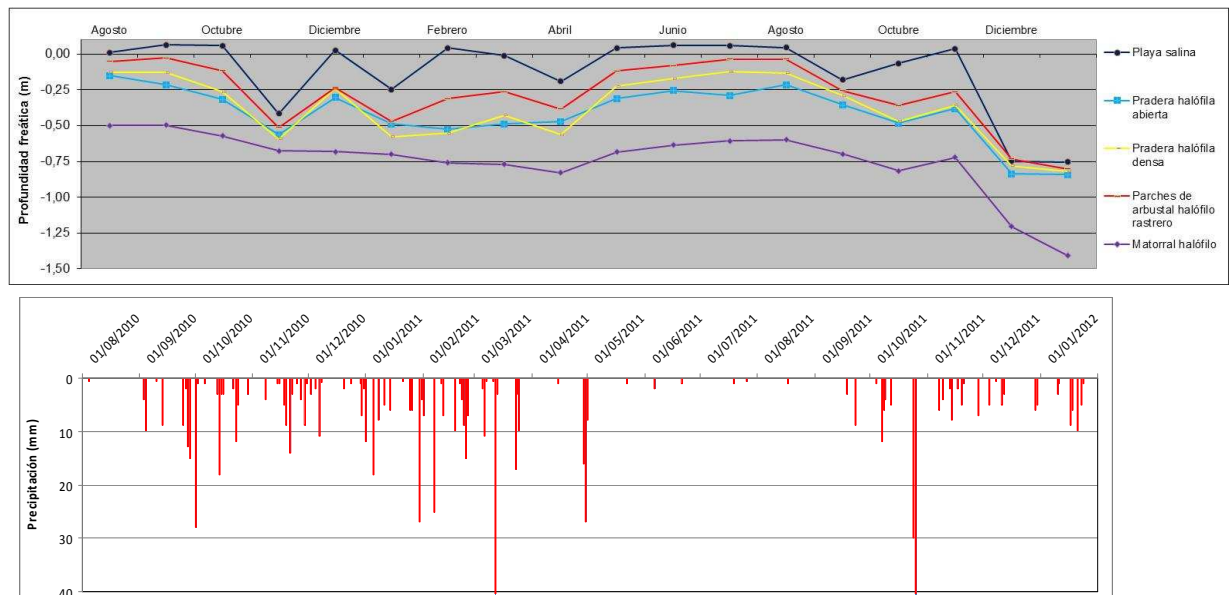


FIGURA 2 Freática de cada tipo fisonómico y precipitación.

El ORP también muestra un comportamiento similar al nivel freático destacándose las diferencias para cada tipo fisonómico a lo largo del año (Figura 3). Por otro lado es de destacar la escasa variación bimestral que presenta el matorral halófilo, todo lo contrario sucede en los otros tipos fisonómicos presentes.

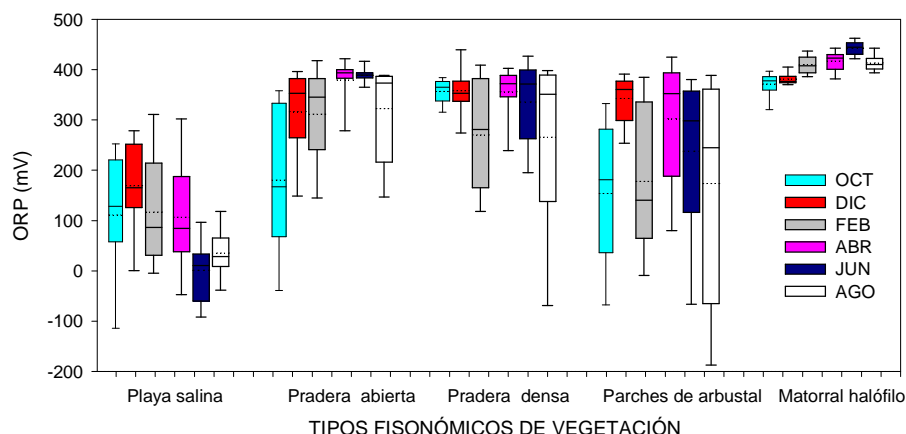


FIGURA 3 ORP de los tipos fisonómicos durante el año.

Los principales parámetros determinados en las aguas freáticas para fines de otoño y fines de primavera se muestran en la Tabla 3 y 4.

La conductividad eléctrica (CE) y el pH del agua freática mostraron valores más elevados en las muestras de fines de primavera que aquellas tomadas hacia finales del otoño para todos los tipos fisonómicos,

esto se correlaciona con el nivel freático más elevado en mayo y más profundo en diciembre y por lo tanto mayor salinidad en superficie.

En cuanto a los aniones se puede observar una menores concentraciones hacia fines de otoño de Cl^- , CO_3H^- y SO_4^{2-} . No se presentaron CO_3^{2-} en los dos muestreos.

Los cationes muestran una mayor concentración de Ca^{2+} , Mg^{2+} y Na^+ en las muestras de fines de primavera.

El valor RAS es más alto en el muestreo de abril, excepto para los parches de arbustal halófilo rastreiro.

TABLA 3 Promedios de los parámetros determinados para las aguas freáticas hacia finales de otoño (CE en $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$, cationes y aniones en $\text{meq}\cdot\text{L}^{-1}$, RAS=Relación de adsorción de Sodio).

Tipo fisonómico	CE	pH	Cl^-	CO_3^{2-}	CO_3H^-	SO_4^{2-}	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	RAS
Playa salina	29,77	8,25	8,89	0,00	11,25	256,90	191,25	1,70	33,43	55,43	25,20
Pradera halófila abierta	41,03	7,8	14,49	0,00	20,17	349,64	255,00	1,78	32,53	103,60	36,78
Pradera halófila densa	36,86	7,85	11,72	0,00	19,88	371,63	236,25	1,86	34,98	78,55	32,66
Parches arbustal halófilo rastreiro	40,67	7,8	12,24	0,00	22,75	312,72	266,25	1,90	34,65	85,28	31,99
Matorral halófilo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABLA 4 Promedios de los parámetros determinados para las aguas freáticas hacia finales de primavera (CE en $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$, cationes y aniones en $\text{meq}\cdot\text{L}^{-1}$, RAS=Relación de adsorción de Sodio).

Tipo fisonómico	CE	pH	Cl^-	CO_3^{2-}	CO_3H^-	SO_4^{2-}	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	RAS
Playa salina	37,29	8,26	23,04	0,00	18,63	379,54	181,25	1,70	133,00	105,25	16,98
Pradera halófila abierta	44,80	8,13	20,10	0,00	25,05	428,32	278,33	1,87	45,07	148,20	28,79
Pradera halófila densa	42,68	8,01	18,97	0,00	22,24	413,72	256,25	1,80	74,53	122,35	27,12
Parches arbustal halófilo rastreiro	49,82	8,07	17,66	0,00	25,18	468,45	340,00	2,03	71,60	97,67	38,90
Matorral halófilo	40,02	8,10	16,85	0,00	23,85	368,88	282,50	1,78	61,80	63,50	35,80

CONCLUSIONES:

Se concluye que las características morfopedológicas y parámetros estudiados muestran diferencias para cada tipo fisonómico esto explica la escasa génesis de los suelos de este sector.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ ROGEL J. Relaciones suelo-vegetación en saladares del SE de España, en Tesis Doctorales de la Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones Universidad de Murcia. Publicación en CD-ROM. 1999.
- 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.
- de OLIVEIRA M. Gênese, classificação e extensão de solos afetados por sais. En: Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Ed. H.R. Gheyi, J.E. Queiroz e J.F. de Medeiros. XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Campina Grande, Brasil. 383p. 1997.
- LAVADO R.S., RUBIO G. y M. ALCONADA. Grazing management and soil salinization in two pampean Natraqualfs. Turrialba, 42:500-508. 1992.
- 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.
- NOSETTO, M.D., JOBBÁGY, E.G., TOTH, T., JACKSON, R.B. Regional patterns and controls of ecosystem salinization with grassland afforestation along a rainfall gradient. Global Biogeochemical Cycles 22, GB2015, <http://dx.doi.org/10.1029/2007GB003000>. 2008.
- SALAMA, R.B., OTTO, C.J., FITZPATRICK, R.W. Contributions of groundwater conditions to soil and water salinization. Hydrogeology Journal 7, 46–64. 1999.
- TABOADA M.A., DAMIANO, F., LAVADO, R.S. Inundaciones en la Región Pampeana. Consecuencias sobre los suelos. In: Taboada, M.A., Lavado, R.S. (Eds.), Alteraciones de la fertilidad de los suelos: el halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, pp.103–127. 2009.