

## SUELOS SATURADOS ESTACIONALMENTE EN SAN LUIS. MORFOLOGIA PARA SU RECONOCIMIENTO.

OSVALDO A. BARBOSA<sup>1</sup>; JOSE ALVAREZ ROGEL<sup>2</sup>, MARIA C. PACHECO<sup>3</sup>, JORGE L. MORES<sup>3</sup>, RICARDO A. CERDA<sup>3</sup>.

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

<sup>2</sup> Profesor Titular, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad Politécnica de Cartagena, España.

<sup>3</sup> Pasantes e integrantes de investigación PROICO 510/12, FICES, Universidad Nacional de San Luis.

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMEN:** Cuando se producen situaciones anaeróbicas quedan impresos rasgos particulares en los perfiles de los suelos. Nuestro objetivo fue determinar las características morfopedológicas de suelos estacionalmente inundados. En humedales localizados a 33° 37' S y 65° 25' W, con una altura de 505 msnm, se describieron los suelos "in situ" (caracterización, profundidad a la freática y potencial redox) y se analizaron muestras en laboratorio de los tipos fisonómicos establecidos previamente. Cada tipo fisonómico presenta diferentes morfologías a medida que se avanza desde el monte halófilo (sector más alto) hacia la playa salina (área más baja), aumentando la salinidad superficial y disminuyendo la profundidad del nivel freático. Este último y el potencial redox indican diferencias significativas entre los tipos fisonómicos para todos los meses. Las características morfológicas de los perfiles ordenan los tipos fisonómicos desde la parte superior a la parte inferior del paisaje, apareciendo rasgos redoximórficos en superficie en las praderas halófilas, parches de arbustal halófilo rastrero y playas salinas. Se concluye que las características morfopedológicas y parámetros estudiados muestran diferencias para cada tipo fisonómico y explican la escasa génesis de los suelos de este sector.

**PALABRAS CLAVE:** Suelos hidromórficos, rasgos redoximórficos, características.

## SEASONALLY SATURATED SOILS IN SAN LUIS. MORPHOLOGY FOR ITS RECOGNITION.

**ABSTRACT:** When situations occur anaerobic particular features are printed in the profiles of the soil. Our objective was to determine the morphopedologic characteristics of soils seasonally flooded. In wetlands located at 33 ° 37' S and 65° 25' W, with a height of 505 meters above sea level, the soils were described "in situ" (characterization, depth to water table and redox potential) and samples were analyzed in the laboratory of the physiognomic types previously established. Each physiognomic type presented different morphologies as it progresses from the halophytic forest (sector higher) toward the saline beach (area lowest), increasing the surface salinity and decreasing the depth of the phreatic level. This last and redox potential indicate significant differences between the physiognomic types for all months. The morphological characteristics of the profiles sorted through physiognomic types studies from the top to the bottom of the landscape, appearing redoximorphic features in surface in the halophyte prairie, scrubland patches of halophyte crawling and saline beaches. It is concluded that the characteristics and parameters studied morphopedologic show differences for each physiognomic type change and explain the little genesis of soils in this sector.

**KEYWORDS:** Hydromorphic soil, redoximorphic features, characteristics.

### INTRODUCCION:

Los suelos que permanecen inundados estacionalmente originan complejos gradientes ambientales que condicionan la distribución de la vegetación (BARBOSA et al. 2012). Dichos gradientes tienen un componente espacial, al existir zonas con mayor acumulación de sales o inundaciones más prologadas,

pero también temporales, al secarse el suelo y concentrarse las sales en los periodos secos, o diluirse estas en los meses lluviosos (ÁLVAREZ ROGEL et al. 2000). El oxígeno en los espacios intersticiales del suelo es desplazado por el agua, causando condiciones anaerobias que favorecen ciertos procesos biogeoquímicos provocando rasgos redoximórficos que prevalecen aun después de drenado el humedal y son útiles para identificar a estos suelos.

El nivel a la freática es un factor importante en la determinación de los patrones de salinización y determina la aparición de condiciones particulares, originando un ambiente en el que se van a instalar organismos especialmente adaptados o que se ven favorecidos competitivamente (ÁLVAREZ ROGEL 1999). 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).

Debido a los escasos antecedentes sobre estos ecosistemas, nuestro objetivo fue caracterizar las propiedades morfoedológicas de los suelos que se inundan periódicamente en un bajo salino de la provincia de San Luis (Argentina).

### MATERIALES Y MÉTODOS:

El lugar de estudio se localiza 7 km al norte de la ciudad de Villa Mercedes (Departamento General Pedernera) en la depresión que se denomina “Bajo la salada”, posee una elevación máxima de 515 msnm y una superficie de 22 ha aproximadamente. En los tipos fisonómicos determinados por PACHECO et al. (2010) que se muestra en la Tabla 1, se describieron los suelos “in situ” (SOIL SURVEY STAFF, 1993), determinándose la profundidad al nivel freático (con barreno) y midiéndose el potencial redox (ORP). Con los datos morfológicos y los análisis de laboratorio se clasificaron los suelos de cada tipo fisonómico de acuerdo al SOIL SURVEY STAFF (2010).

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>

### RESULTADOS Y DISCUSION:

La morfología de los perfiles de suelo que se presentan en el sector de estudio es del tipo A-AC-C. El perfil del monte halófilo, si bien no fue muestreado ampliamente, presenta la mayor profundidad a la freática (mayor a 1,55 m), presentando en el C<sub>1</sub> cristales de sales como pequeños nódulos de color blanco. Su clasificación taxonómica dio como resultado un Haplustol típico.

En el matorral halófilo los suelos presentan una profundidad promedio al manto freático de 74 cm. La caracterización interna del perfil modal del suelo de esta delimitación y su clasificación taxonómica presento un Ustortente típico. A los 60 cm presenta cristales de sales de colores blancos.

Las praderas halófitas fueron subdivididas en densa y abierta agrupandose dos perfiles en la abierta y uno en la densa. En ellas el manto freático se encuentra dentro de los 38 a 41 cm de profundidad promedio, presentando en la mayoría de los casos, síntomas de dispersión (manchas oscuras). La diferenciación de pradera halófila abierta y densa hace referencia a sectores microtopográficamente más plano cóncavos en donde el agua perdura por más tiempo superficialmente. Esto provoca la presencia de algas (*Oscillatoria* y *Lynbya*, *Cyanophyta*) fijadoras de nitrógeno con separación temporal y especial con respecto a la fotosíntesis, y que son capaces de realizar la misma en forma anoxigénica a partir de sulfuro de hidrógeno, característica de estos sectores inundados, que provoca un mayor crecimiento de pasto salado (*Distichlis spicata*) que domina este tipo fisonómico. Estos suelos presentan invariablemente dispersión e hidromorfía superficial. Según su clasificación taxonómica los perfiles son Epiacuentes típicos.

A partir de este último perfil y los subsiguientes tipos fisonómicos comienzan a observarse la presencia de dos niveles freáticos diferentes, uno superficial que se presenta durante la época más húmeda, producto de la impermeabilización del primer horizonte y el sellado de grietas (Figura 1), que son más evidentes, en las playas salinas. Los perfiles se inundan por más tiempo apareciendo horizontes Ap cada vez de más profundos y con colores gley.

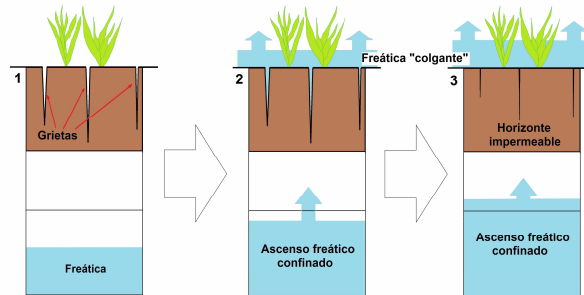


Figura 1 Suelos con horizonte superficial impermeable. **1 Época seca:** grietas superficiales (especialmente en playas salinas). **2 Época húmeda:** las grietas se humedecen cerrándose y comienza una freática superficial (“colgante”) con aumento de la freática subsuperficial (confinada). **3 Época húmeda:** grietas cerradas con freática superficial y confinamiento subsuperficial de la freática.

En los parches de arbustal halófilo rastrero la freática posee una profundidad promedio de 28 cm (Figura 2). Son micro-topográficamente sectores más altos que las playas salinas, siendo su clasificación taxonómica un Epiacuyente típico.

En la playa salina el suelo permanece descubierto con presencia de sales en superficie en forma de costras que en la época de vientos se erosiona movilizandolas a otros tipos fisonómicos vecinos. Las inundaciones son periódicas pero no prolongadas, presentando un nivel freático en superficie hasta una profundidad promedio de 12 cm, de característica salada y con altos tenores de sodio que le imprimen rasgos de dispersión e hidromorfía. Se reconocen por la presencia de una capa negra de dispersión con fuerte olor desagradable (procesos de sulfato reducción) y signos de hidromorfía (revestimientos de poros y masas de hierro), clara sintomatología de condiciones reductoras. Se lo clasifica taxonómicamente como un Epiacuyente típico.

TABLA 2. Características morfológicas diferenciales del Horizonte Ap.

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 m g 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

El nivel freático y el ORP observado para cada tipo fisonómico (Figura 2 y 3) muestra claramente la diferenciación obtenida de los suelos, advirtiéndose la disparidad de los valores entre la playa salina y el matorral halófilo, mientras los parches de arbustal halófilo rastrero con las praderas halófitas (densa y abierta) poseen valores muy cercanos entre ellos.

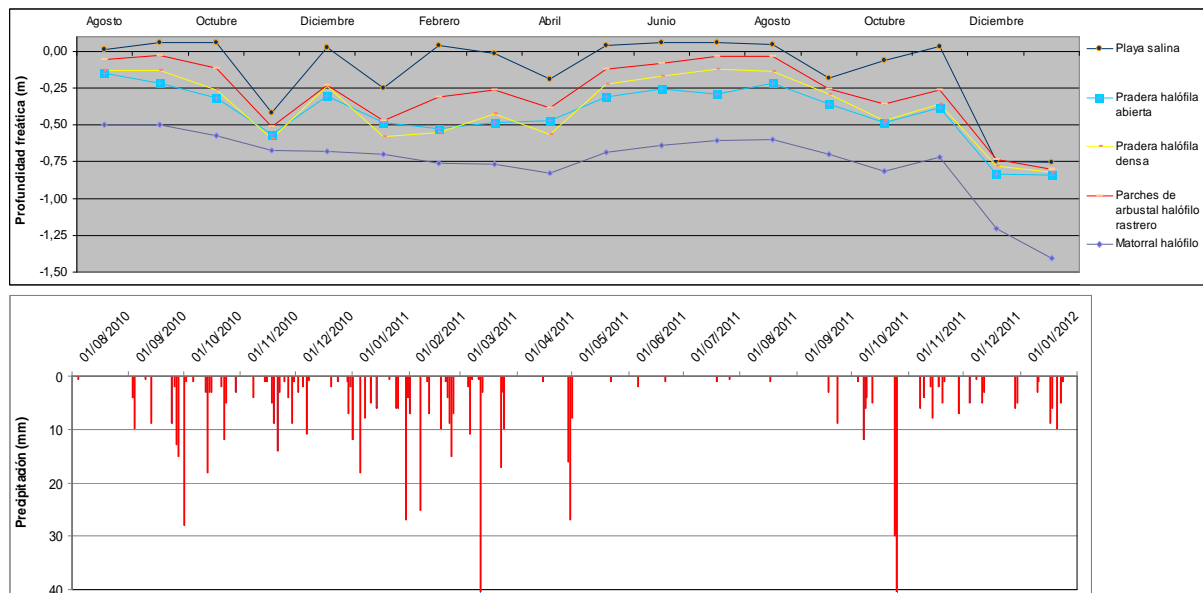


FIGURA 2 Freática de cada tipo fisonómico y precipitación.

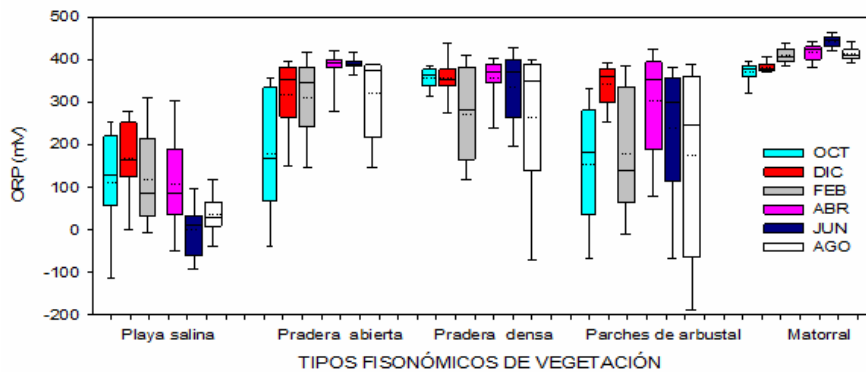


FIGURA 3 ORP de los tipos fisonómicos durante el año.

### CONCLUSIONES:

Se concluye que las características morfopedológicas y parámetros estudiados muestran diferencias para cada tipo fisonómico y explican la escasa génesis de los suelos del 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.
- ÁLVAREZ ROGEL J., ALCARAZ ARIZA F. and ORTIZ SILLA, R. Edaphic gradients and plant zonation in mediterranean salt-marshes of SE Spain. *Wetlands* 20:357-372, 2000.
- BARBOSA O.A., PACHECO M.C, MORES J.L., ALVAREZ ROGEL J. Propiedades edáficas de un humedal salino de San Luis (Argentina). X Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola y XLI Congreso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Londrina, Brasil. 2012.
- 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 Congreso 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.
- SOIL SURVEY STAFF. Soil Survey Manual. USDA. Handboock N° 18. U.S. Government Printing Office. Washington DC, USA. 437 p. 1993.
- SOIL SURVEY STAFF. Keys to Soil Taxonomy. Natural Resources Conservation Services. USDA. Tenth first Edition. U.S. Government Printing Office. Washington DC, USA. 365 p. 2010.