

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/270274884>

PELIGRO DE SALINIZACIÓN EN SUELOS BAJO PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE SECANO

Conference Paper · September 2006

CITATION

1

READS

34

3 authors:



[Horacio Videla Mensegue](#)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

38 PUBLICATIONS 31 CITATIONS

SEE PROFILE



[Americo Degioanni](#)

Universidad Nacional de Río Cuarto

27 PUBLICATIONS 74 CITATIONS

SEE PROFILE



[Jos Manuel Cisneros](#)

Universidad Nacional de Río Cuarto

42 PUBLICATIONS 179 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Water productivity in rainfed agricultural systems in the sub-humid pampas region of Argentina. [View project](#)



Dinamica de sales en el suelo [View project](#)

PELIGRO DE SALINIZACIÓN EN SUELOS BAJO PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE SECANO

Videla Mensegue., Horacio; Américo Degioanni y José Cisneros.

Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Ex Ruta 36 Km. 601. (5800) Río Cuarto. Argentina.

Tel.:03584676409. Email: adegioanni@ayv.unrc.edu.ar.

RESUMEN

El avance de la agricultura sobre suelos en contacto con una capa freática salina significa un peligro de salinización del suelo y de reducción del rendimiento potencial de cultivos. El objetivo de este trabajo es analizar la evolución de la salinidad en suelos bajo cultivo agrícola de secano y evaluar cualitativamente el peligro de salinización del sistema suelo – cultivo.

El área de estudio es una toposecuencia localizada en el departamento Pte. Roque Sáenz Peña, Córdoba y cuyos suelos son *Haplustol udorténtico* en la loma y *Natralbol típico* en la media loma. La toposecuencia fue cultivada con soja en tecnología de siembra directa durante dos ciclos agrícolas (04/05 – 05/06). Se midió del clima: lluvia, radiación solar, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento; de los suelos: conductividad eléctrica del extracto saturado y el nivel y salinidad de la capa freática. El peligro de salinización se califica como peligroso si la CE_{es} supera los 2 dS/m para el cultivo y los 4 dS/m para el suelo.

El nivel promedio de la capa freática, en general, ha estado por debajo de los umbrales de profundidad crítica establecidos para las texturas de estos suelos (1,2 m). La salinidad promedio de la freática mostró diferencias significativas ($p < 0.0001$) entre el *Haplustol* y *Natralbol* (9.28 y 12.34 dS/m, respectivamente). La salinidad del perfil en los dos suelos se ha mantenido muy por debajo del peligro de salinización en ambos suelos. Sin embargo, durante el segundo ciclo del cultivo se observa un significativo aumento de la salinidad del perfil en el *Haplustol* aunque no alcanza el valor de peligro para el cultivo. En el *Natralbol* si bien no se observó un incremento significativo entre ambos ciclos, los valores de salinidad superan el valor umbral de tolerancia del cultivo.

Se concluye que ninguno de los suelos presentó peligro de salinización del perfil con el cultivo de soja en tecnología de siembra directa. Sin embargo, el uso agrícola del *Natralbol* resulta peligroso para el cultivo de especies sensibles a la salinidad, como en el caso de soja, lo que podría provocar mermas en el rendimiento potencial de granos.

PELIGRO DE SALINIZACIÓN EN SUELOS BAJO PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE SECANO

Videla Mensegue., H.; A. Degioanni y J. Cisneros.

Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Ex Ruta 36 Km. 601. (5800) Río Cuarto. Argentina.

Tel.:03584676409. Email: adegioanni@ayv.unrc.edu.ar.

INTRODUCCIÓN

En la región pampeana, durante la última década, se ha intensificado el uso agrícola de los suelos en detrimento de la superficie destinada a cultivos pastoriles (INTA 2003). Este avance de la agricultura sobre suelos de baja permeabilidad, con horizontes alcalino-sódico y en contacto con una capa freática salina significa una potencial pérdida de rendimiento por los efectos adversos del anegamiento o salinización (Barrett-Lennard 2002). Por otra parte, la intensificación en el uso agrícola sobre estos suelos podría incrementar la degradación por salinización y alcalinización del recurso.

En suelos bajo producción de secano el proceso de salinización está vinculado a la profundidad crítica de la capa freática salina y cuya oscilación temporal tanto, del nivel como del contenido de sales, depende fundamentalmente del balance hídrico local (Cisneros 1994). En el sur de Córdoba existen aproximadamente $2.2 \cdot 10^6$ hectáreas de suelos en estas condiciones (Cisneros et al. 1999) sobre los que avanza la agricultura de secano.

Los objetivos de este trabajo son analizar la evolución de la salinidad en suelos bajo cultivo agrícola de secano y evaluar cualitativamente el peligro de salinización del sistema suelo – cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio es una toposecuencia representativa de ambientes con freáticas superficiales y salinas localizada en la pedanía San Martín (departamento Presidente Roque Sáenz Peña, provincia de Córdoba). El suelo de la posición topográfica de loma, de relieve normal es un *Haplustol udorténtico*, franca gruesa-Serie Laboulaye (INTA & SMAGyRR 1987). Es un suelo bien a algo excesivamente drenado y no salino. En la posición topográfica de media loma muy plana, de relieve normal-subnormal el suelo dominante es un *Natralbol*

típico, franca gruesa -Serie Rosales, imperfectamente drenado, no salino y presenta alcalinidad sódica a partir de los 45 cm (INTA & SMAGyRR 1987). La toposecuencia fue cultivada con soja [*Glycine max* (L.) Merr.] en tecnología de siembra directa durante dos ciclos agrícolas (04/05 – 05/06). Durante el período de la experiencia (desde octubre de 2004 hasta febrero de 2006) se registraron diariamente con una estación meteorológica “Metos” (Pessl Instruments GMBH-Weiz) la precipitación (*P*), radiación solar, temperatura máxima y mínima, humedad relativa y velocidad del viento. El balance hídrico (*BH*) mensual se calculó a partir de la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración potencial (*ETP*) estimada según Allen et al. (1998). De los suelos se registró con frecuencia mensual, la conductividad eléctrica del extracto saturado (Richards 1973). Se tomaron tres muestras por suelo y a cuatro profundidades de acuerdo a los horizontes de cada perfil. Se midió con frecuencia mensual la oscilación del nivel y salinidad de la capa freática mediante freatómetros instalados en cada posición topográfica. El peligro de salinización de la actividad agrícola se evaluó en forma cualitativa calificándola de peligrosa para el cultivo si es superado el umbral de tolerancia a la salinidad de la soja $-2 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ (Katerji et al. 2003) y peligrosa para el suelo si es superado el umbral de definición entre salino y no salino $-4\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ (Richards 1973).

RESULTADOS

Balance hídrico

El balance hídrico calculado se muestra en la Fig. 1.

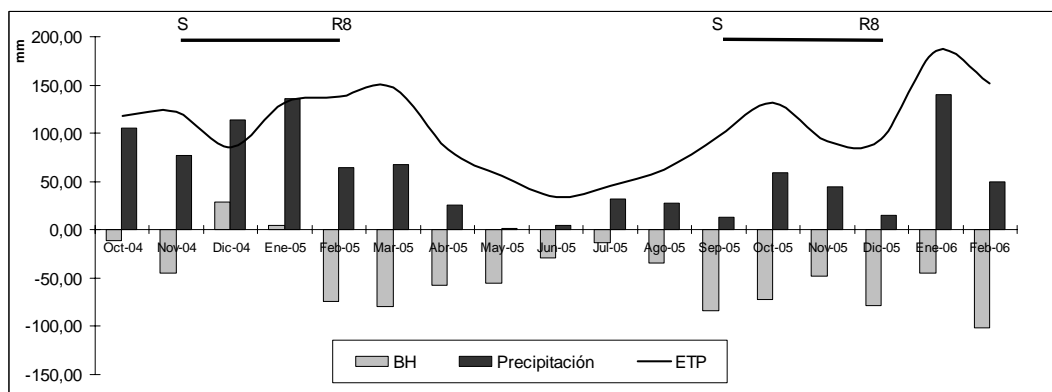


Fig. 1: Precipitación, ETP y balance hídrico durante el período de estudio. (S: siembra; R8: madurez fisiológica).

La *P* totalizó 978 mm mientras que la *ETP* estimada fue de 1774 mm (de los cuales 977 mm pertenecen a *ET* del cultivo) con un *BH* deficitario de -797 mm , siendo más deficitario en el segundo ciclo observándose para en el primer ciclo un mes con balance excedentario.

Profundidad y salinidad de la capa freática

En la Tabla 1 se presentan los estadísticos de la profundidad y salinidad del nivel freático para las posiciones topográficas de ambos suelos medidos durante el período de estudio.

Tabla 1: Profundidad y salinidad de la capa freática para la posición topográfica del *Haplustol* y *Natralbol*

	<i>Haplustol</i>				<i>Natralbol</i>			
	Media	Máximo	Mínimo	Desvío	Media	Máximo	Mínimo	Desvío
Nivel freático (cm)	189.3	243	123	29.8	134.8	174	70	28.1
Salinidad (dS/m)	9.28	11.86	7.7	1.12	12.34	13.8	11.2	0.83

En general se observa que el nivel de la capa freática ha estado por debajo de los umbrales de profundidad crítica establecidos para las texturas de estos suelos (1 – 1.2 m). En cuanto al contenido de sales se observan diferencias significativas ($p < 0.001$) entre ambas posiciones topográficas lo que implica para el *Natralbol* que la freática podría aportar por milímetro de ascenso capilar un 24.7 % más de sales que en la posición correspondiente al *Haplustol*.

Salinidad del suelo

En la Tabla 2 y Figura 2 se presentan los estadísticos y la evolución de la salinidad del perfil en el *Haplustol* durante el período analizado respectivamente.

Tabla 2: Conductividad eléctrica del extracto de saturación en el *Haplustol*.

Horizontes	Media	Máximo	Mínimo	Desvío
Ap (0 – 12 cm)	1.50	2.4	0.39	0.78
A12 (12 – 22 cm)	1.12	1.99	0.35	0.69
AC (22 – 44 cm)	1.12	1.93	0.32	0.67
C (44 - 100 cm)	1.35	1.93	0.53	0.56

Se observa que la salinidad del perfil en todos los horizontes se ha mantenido muy por debajo del peligro de salinización lo que confirma que la capa freática no ha alcanzado la profundidad crítica para este suelo en ningún momento. En cuanto al peligro de afectación del rendimiento de soja, se observa un significativo incremento ($p < 0.01$) en la salinidad promedio del segundo ciclo del cultivo (Fig. 3) con respecto al primer ciclo aunque se ha mantenido por debajo del umbral de afectación. Este resultado indicaría que, si bien la freática no ha alcanzado la profundidad crítica, ha aportado sales al perfil explorado por las raíces del cultivo, proceso que se explicaría por el marcado déficit hídrico durante el ciclo 05/06.

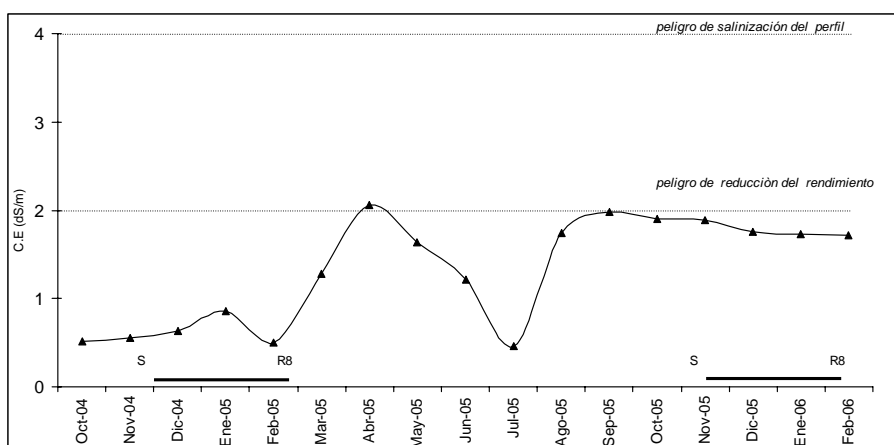


Fig. 2: Evolución de la salinidad promedio en el perfil del *Haplustol*.
(Período de crecimiento del cultivo: S = siembra; R8 = madurez fisiológica).

En las Tabla 3 y Figura 3 se presentan los estadísticos y la evolución de la salinidad del perfil del *Natralbol* durante el período analizado.

Tabla 3: Conductividad eléctrica del extracto de saturación en el *Natralbol*.

Horizontes	Media	Máximo	Mínimo	Desvío
A1 (0 – 23 cm)	1.65	3.18	0.42	0.88
A2 (23 – 34 cm)	1.75	2.4	0.78	0.50
E (34 – 52 cm)	2.07	2.78	1.62	0.36
Bt _{na} (52 – 75 cm)	2.36	4.03	1.32	0.73

Se observa que la salinidad promedio del perfil si bien se ha mantenido por debajo del umbral peligro de salinización, hubo momentos (enero / 05) en que el proceso fue importante en superficie y partir de 50 cm de profundidad lo que confirma que la capa freática ha alcanzado la profundidad crítica para ese período (el registro de enero / 2005 fue 128 cm).

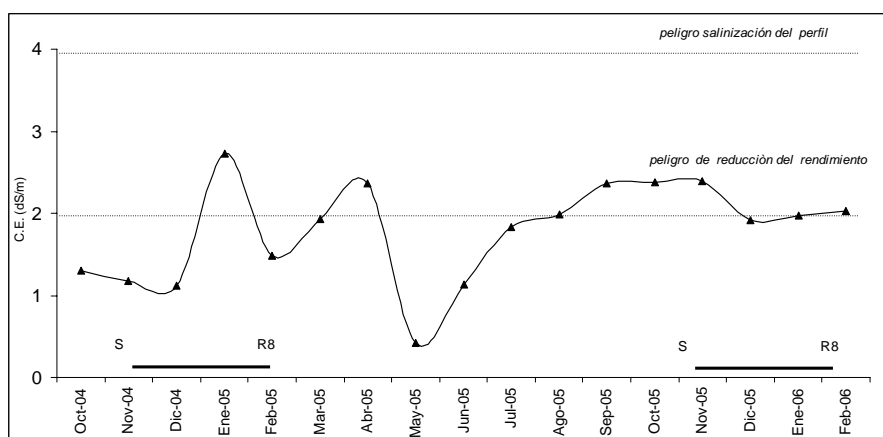


Fig. 3: Evolución de la salinidad promedio en el perfil del *Natralbol*.
(Período de crecimiento del cultivo: S = siembra; R8 = madurez fisiológica).

En relación al peligro de afectación del rendimiento por salinidad, en el primer ciclo del cultivo se observa un incremento durante el período de llenado de granos y coincidente con la profundidad crítica de la freática (enero/05 – 128 cm). Durante el segundo ciclo del cultivo, la

salinidad promedio del perfil se mantiene casi constante y alrededor del valor umbral de tolerancia de la soja, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos ciclos. En esta situación la capa freática ha aportado sales en diferentes momentos a la zona de exploración radicular del cultivo aunque, en promedio se ha mantenido a profundidades mayores que la crítica.

CONCLUSIONES

El uso agrícola en suelos con las características topográficas y edáficas del *Haplustol* no presenta peligro de salinización del suelo ni mermas en el rendimiento potencial de soja cultivada bajo tecnología de siembra directa.

El uso agrícola de suelos con las características topográficas y edáficas del *Natralbol* no presenta peligro de salinización del suelo con tecnología de siembra directa pero resulta peligroso el cultivo de especies sensibles a la salinidad por posibles mermas de rendimiento potencial de granos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, R; L PEREIRA; D ROES, & M SMITH. 1998. Crop evapotranspiration guidelines for computing crop water requirements. FAO - Irrigation and Drainaje. Roma, Italia.
- BARRETT-LENNARD, EG. 2002. Restoration of saline land through revegetation. *Agricultural Water Management* 53(1-3):213-226.
- CISNEROS, JJ. 1994. Caracterización del hidrohalmorfismo en ambientes representativos del centro - sur de Córdoba. Tesis Magíster Scientiae en Ciencias de Suelo, UBA.
- CISNEROS, JJ; JJ CANTERO, & A CANTERO G. 1999. Vegetation, soil hydrophysical properties, and grazing relationships in saline-sodic soils of Central Argentina. *Canadian J. Soil Sc.* 79:399-409.
- INTA. 2003. El INTA ante la preocupación por la sustentabilidad de largo plazo de la producción agrícola argentina. Documento institucional digital (www.inta.gov.ar).
- INTA, & SMAGyRR. 1987. Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja Laboulaye. Editorial Fundación Banco de la Provincia de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- KATERJI, N; JW VAN HOORN; A HAMDY, & M MASTRORILLI. 2003. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agricultural Water Management* 62(1):37-66.
- RICHARDS, L. 1973. Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Ed. Limusa. México.