

PROYECTO “Así son los suelos de mi país”

ESCUELA: E.E.S N° 2 “Villa Francia”

DIRECTOR A CARGO: Karina Días

DIRECCIÓN: San Martín y Alsina. Coronel Granada

PROVINCIA: Buenos Aires

TELÉFONO: 02356-495315

CORREO ELECTRÓNICO DE CONTACTO: villafrancia2@hotmail.com

ASIGNATURA: 5to. Geografía

ALUMNOS:

Barker Malena

Muñoz Delfina

Román Braian

Tettamanti Juan

Wiesner Brian

PROFESOR:

Carbonari Naiquén

Zapata Mariana

MIEMBRO CREA/TÉCNICOS QUE LO ACOMPAÑARON: Tettamanti Gabriel

TUTORES/INVESTIGADORES INTA:

Álvarez Cristián

Ferro Malena

Passone Paz



**ASÍ SON
LOS SUELOS
DE MI PAÍS**



COLABORADORES:

Ing. Agrónomo Marcelo Calles

FECHA DE ENTREGA: 05 de octubre de 2018



LOS SUELOS SALINOS Y/O SÓDICOS PRÓXIMOS A LA LAGUNA “LA SALADA” PUEDEN RECUPERARSE PARA LA PRODUCCIÓN GANADERA.

Barker Malena

Muñoz Delfina

Román Braian

Tettamanti Juan

Wiesner Brian

Resumen

A través del siguiente trabajo de investigación, los alumnos del 5to. Año de la ES “Villa Francia” pretenden conocer y evaluar el tipo de suelo próximo a la laguna “La Salada” perteneciente a la localidad, y plantear, de acuerdo a las peculiaridades del mismo, posibles soluciones a implementar. Remarcando, en cada instancia, la importancia de valorar, preservar y respetar este recurso vital como lo es el suelo.

Coincidiendo con la geógrafa Lara cuando afirma que “el hombre, sujeto del desarrollo, puede intervenir en el territorio en diferentes escalas. La escala local es óptima para la participación” por lo tanto, es oportuna para realizar experiencias de calidad. Así, resultó indispensable para la elaboración de este proyecto la cooperación y cohesión del grupo humano, trabajando, en forma conjunta los actores sociales educativos, es decir, alumnos-docentes junto a profesionales agrónomos, veterinarios, investigadores, productores y contratistas rurales de la localidad. De este modo, se piensa al suelo socialmente.

Palabras claves

Salinidad, sodicidad, capacidad de uso.



Introducción

La localidad de Villa Francia se ubica en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, dentro de la Región Pampeana, puntualmente en la denominada Pampa Interior o Arenosa. (FIG.1). Al norte de ésta localidad, se localiza la laguna “La Salada”. (FIG. 2) constituyendo el área de estudio.

El objetivo del siguiente trabajo es analizar la salinidad y/o sodicidad del suelo predominantes en las cercanías de dicha laguna y plantear posibles formas de manejo del mismo.

FIG. 1 Ubicación de la localidad de Villa Francia.



Fuente: Wikipedia



**ASÍ SON
LOS SUELOS
DE MI PAÍS**

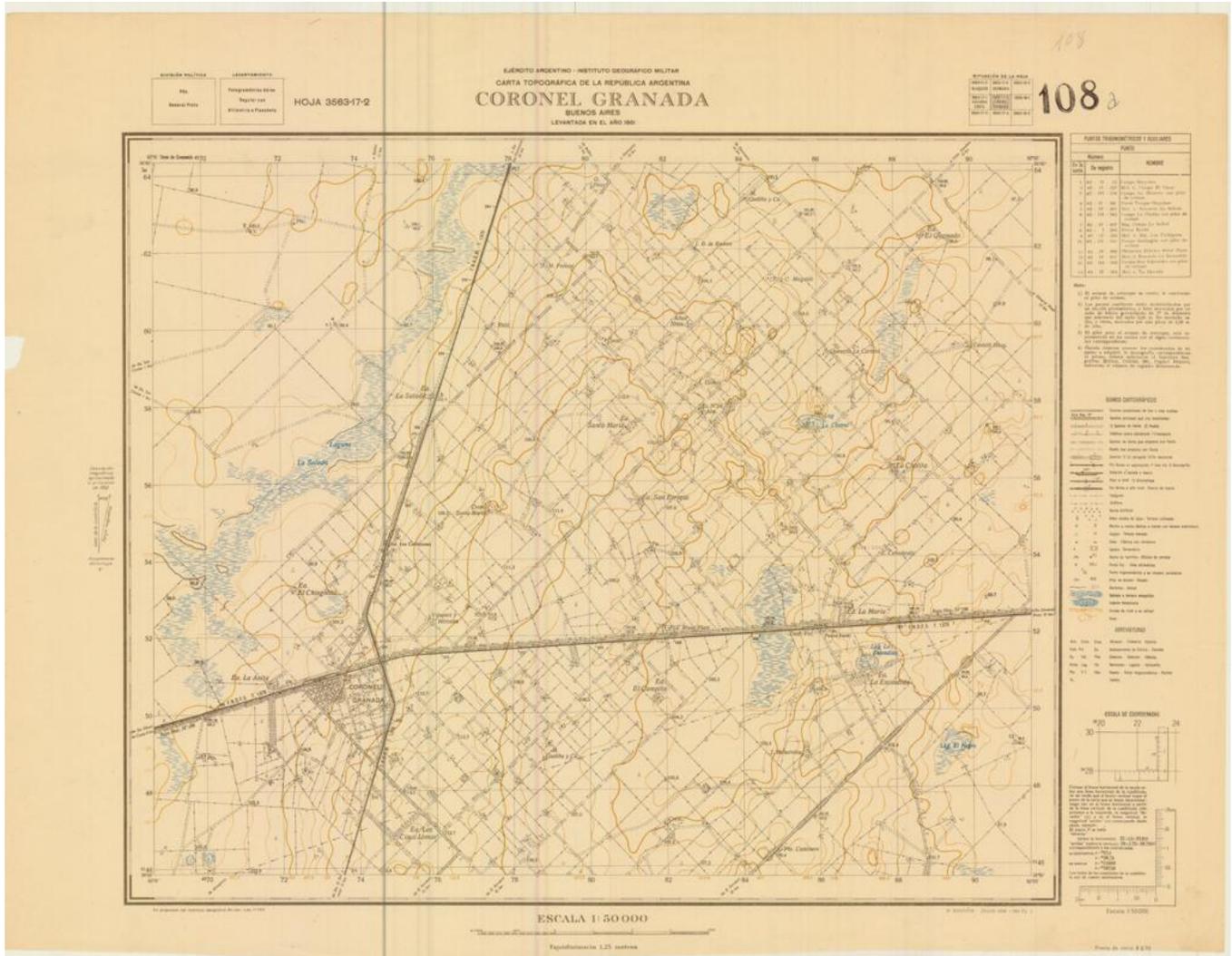


FIG.2. Localización de la laguna “La Salada”

Fuente: IGN



Materiales y métodos

En primera instancia se aborda la temática en el aula, utilizando el kit con material didáctico recibido.

Se trató de determinar las características del suelo, a través de mapas digitalizados donde se muestran las peculiaridades de los suelos a nivel país, provincia, y partido. Para analizar las características específicas del área de estudio se efectuaron dos muestreos de suelos, en distintos ambientes. Ambiente 1, sector próximo a la laguna afectado por las crecientes. Ambiente 2, lomas no afectadas por las crecientes de las lagunas.

Se realizaron dos salidas a campo, la primera al establecimiento “San Enrique” para conocer la problemática de la salinización a escala local contando con el acompañamiento de alumnos, docentes, productores, técnicos; la segunda, fue un encuentro interescolar en el CEA Germania con investigadores del suelo (INTA), alumnos, docentes.

Se complementa el trabajo con análisis de distintas fuentes de información.

“Argentina es un país que presenta problemas ambientales graves que impactan en su población y en su economía. Estos problemas tienen una dimensión nacional, pero también una dimensión local que afecta a las comunidades” (Diana Duran).

¿Qué es la salinización del suelo?

Los suelos son fuertemente afectados cuando poseen niveles elevados de sales solubles y/o sodio intercambiable en una parte o la totalidad de su perfil. La salinidad se define como la presencia de un exceso de sales solubles en los suelos. Este exceso de sales se plantea en relación con la tolerancia normal de los cultivos.

La salinización del suelo puede ocurrir por causas antrópicas (riego, mal manejo de la irrigación) o naturales (como es el caso de la laguna “La Salada”) por desborde de la laguna, cuyas aguas son ricas en sales; al descender los niveles de agua, quedan salen en superficie. (FIG.3)



FIG 3. Detalles del ambiente 1 en Establecimiento “San Enrique”. Imagen obtenida por un alumno durante el recorrido. (2018)

¿Cuál es la situación en nuestro país con respecto a los suelos salinos?

Cristian Álvarez, ingeniero agrónomo integrante del INTA nos dio a conocer información sobre la situación de los suelos en nuestro país. (FIG.4)

En nuestro país, 36.000.000 de hectáreas son explotadas para la agricultura y ganadería, mientras que 90.000.00 de estas contienen problemas de salinización, ubicándose Argentina en el tercer puesto de los países con mayores problemas de sales en sus suelos, después de Rusia y Australia (FAO). (FIG.5)

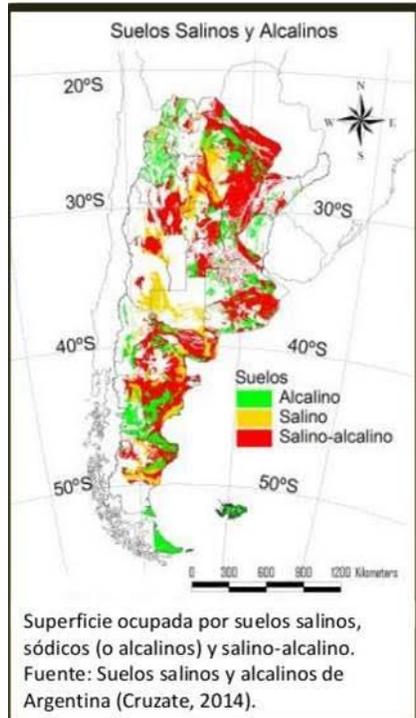


FIG.4. Superficie ocupada por suelos salinos y alcalinos

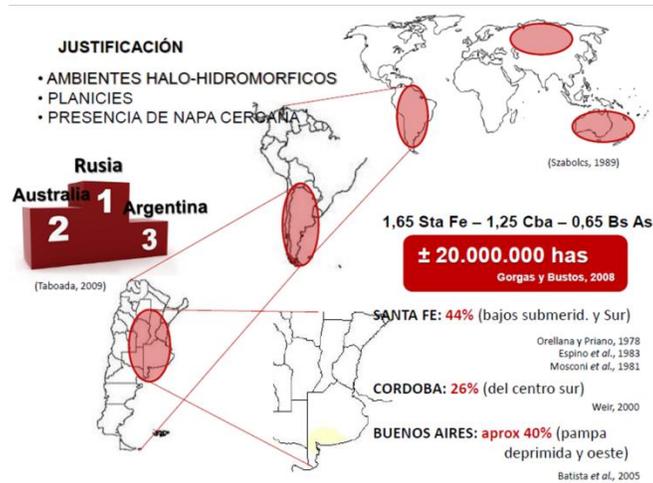


FIG.5 Podio de Argentina sobre el resto del mundo. Ambiente Halo-hidromórficos
Fuente: INTA



¿Qué es el pH?

Otro factor que afecta a los suelos es el pH. Los químicos pueden ser clasificados dentro de una escala de pH entre dos extremos -ácido o básico- El pH es simplemente una forma de medir cuán ácida o básica es una sustancia. La escala del pH varía entre 0-14 (ácido-básico).

El pH del suelo es un signo importante de su salud, pues influye sobre la cantidad de nutrientes en el suelo y en la salud de los animales y de las plantas que viven en este. Un nivel de pH del suelo de menos de 7 es ácido. En los suelos muy ácidos, como los suelos que se encuentran debajo de los bosques boreales (localizados en el hemisferio norte).

Los nutrientes del suelo se disuelven rápidamente y se lixivian cuando el agua se drena. Un pH del suelo de más de 7 es alcalino.

¿En qué influye la conductividad eléctrica?

La CE mide la capacidad del suelo para conducir corriente eléctrica al aprovechar la propiedad de las sales en la conducción de esta; por lo tanto, la CE mide la concentración de sales solubles presentes en la solución del suelo. Su valor es más alto cuanto más fácil se mueva dicha corriente a través del mismo suelo por una concentración más elevada de sales. (FIG.6)

Clasificación de los suelos en base a su CE_e y el efecto general sobre los cultivos.	
Fuente: Castellanos, 2000.	
CE_e	Condiciones de salinidad y efecto sobre las plantas
<1	Suelo libre de sales. No existe restricción para ningún cultivo.
1-2	Suelo muy bajo en sales. Algunos cultivos muy sensibles pueden ver restringidos sus rendimientos.
2-4	Suelo moderadamente salino. Los rendimientos de cultivos sensibles pueden verse afectados en su rendimiento.
4-8	Suelo salino. El rendimiento de casi todos los cultivos se ve afectado por esta condición de salinidad.
8-16	Suelo altamente salino. Solo los cultivos muy resistentes a la salinidad pueden crecer en estos suelos.
>16	Suelo extremadamente salino. Prácticamente ningún cultivo convencional puede crecer económicamente en estos suelos.

FIG.6



La salinidad disminuye el crecimiento de los cultivos al ocasionar una disminución en la disponibilidad de agua, llegando a presentar síntomas similares a los provocados por una sequía, aun cuando se tengan niveles suficientes de humedad en el suelo. Los síntomas varían con los estados fenológicos de los cultivos, los cuales son más severos en las etapas iniciales de crecimiento de los cultivos, sobre todo durante la germinación de semilla.

PSI (porcentaje de sodio intercambiable)

El PSI se define como la cantidad de Sodio adsorbido por las partículas del suelo, expresado en porcentaje del CIC (capacidad de intercambio catiónico) $PSI = Na \text{ intercambiable (meq/100g de suelo)} / CIC \text{ (meq/100g de suelo)}$.

El PSI es otro de los métodos de estudio que ayuda a determinar el tipo de suelo que se presenta.

Dicha determinación se ve reflejada en el siguiente cuadro:

PSI	EVALUACIÓN DEL SUELO
< 7	No sódico
7-15	Ligeramente sódico
15-20	Moderadamente sódico
20-30	Fuertemente Sódico
> 30	Extremadamente sódico



Suelos salinos

La salinidad del suelo se refiere a la cantidad de sales en el suelo y puede ser estimada por la medición de la conductividad eléctrica (CE) de una solución extraída del suelo. La sal es un compuesto químico formado por iones con carga negativa enlazados a iones con carga positiva.

La salinidad puede afectar el crecimiento de las plantas en varias maneras:

- Los daños directos que causa la salinidad
- Disminución de la absorción del agua por las raíces

Una concentración alta de sales tiene como resultado potencial osmótico alto de la solución del suelo, por lo que la planta tiene que utilizar más energía para absorber el agua. Bajo condiciones extremas de salinidad, las plantas no pueden absorber el agua y se marchitan, incluso cuando el suelo alrededor de las raíces se siente mojado al tacto.

Un desequilibrio en la composición de las sales en el suelo puede resultar en una competencia perjudicial entre los elementos. Esta condición se llama "Antagonismo". Es decir, un exceso de un ion limita la absorción de otros iones.

En suelos que contienen altos niveles de sodio, el sodio desplaza el calcio y el magnesio que son adsorbidos en la superficie de partículas de arcilla en el suelo. Como resultado, la agregación de las partículas del suelo se reduce, y el suelo tiende a dispersarse. Cuando está mojado, un suelo sódico tiende a sellarse, su permeabilidad se reduce drásticamente y, por tanto, la capacidad de infiltración de agua se reduce también. Cuando está seco, un suelo sódico se atterra. Esto puede resultar en daños a las raíces.

Suelos sódicos

Los suelos sódicos contienen alta cantidad de Sodio intercambiable y bajo nivel de sales solubles.

El exceso de Sodio intercambiable tiene efecto adverso sobre el crecimiento de plantas y estructura del suelo. Su resultado se traduce en reducción en los rendimientos de cultivos.

En los suelos sódicos, las partículas de arcilla tienden a separarse. Este proceso de disociación técnicamente se denomina dispersión. Las fuerzas que mantienen unidas a las partículas de arcilla se interrumpen por los iones de Sodio.

Los suelos sódicos tienden a hincharse cuando se mojan, luego se endurecen y cuarteán cuando están secos. El suelo sódico una vez seco normalmente desarrolla y presenta una costra dura, seca, cuarteada y agrietada en su superficie.

El daño a la estructura del suelo reduce la disponibilidad de oxígeno y capacidad de oxigenación en la zona radicular limitando el crecimiento de las plantas. El suelo, ahora dura costra



y en muchos casos terrones de tierra, restringe e impide el normal crecimiento de las raíces impidiendo el desarrollo y desenvolvimiento natural de la semilla.

Los suelos sódicos son susceptibles a erosión.

Existen varias opciones para aprovechar y optimizar el rendimiento en suelos sódicos:

Cambiar el tipo de cultivo: Cultivar plantas más tolerantes a la utilización de las enmiendas del suelo.

Mejoramiento de la estructura de los suelos sódicos: Sustituir el Sodio intercambiable por iones de Calcio.

El enfoque convencional es incorporar enmiendas de suelo eficaces, que directa o indirectamente faciliten la sustitución del Sodio intercambiable del suelo.

Suelos salinos-sódicos

Se refiere a un suelo que puede contener: suficiente cantidad de sodio intercambiable y apreciables cantidades de sales solubles para interferir con el crecimiento de la mayor parte de los cultivos. El PSI es mayor a 15, la conductividad del extracto de saturación es mayor que 4 dS m⁻¹ (a 25° C) y el pH del suelo saturado es usualmente 8,5 o menor

	C.E (dS.m ⁻¹)	PSI	pH
Salino	> 4	< 15	< 8,5
Salino-sódico	> 4	> 15	< 8,5
Sódico	< 4	> 15	> 8,5

Limites utilizados para diferenciar suelos afectados con sales (según el criterio del manual 60 del USDA), criterio considerado en la Taxonomía de suelo, que difiere de los que se consideran en la producción agropecuaria (CE -conductividad eléctrica-. -PSI por ciento de sodio intercambiable-)

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES



Resultados y Discusiones

La siguiente tabla refleja el resultado parcial del tipo de suelo presente en la cercanía de la laguna “La Salada” en la localidad de Villa Francia, a través de las muestras analizadas en los ambientes 1 y 2.

Muestra	Lote	Prof.	PH	Carbono oxidable %	Materia organica %	Conduct. electrica dS/m	CIC meq/100g	Calcio intercamb. meq/100g	Potasio intercamb. meq/100g	Magnesio intercamb. meq/100g	Sodio intercamb. meq/100g
40940	AMB 1	0-20	9.2	08-10-2018	08-10-2018	3.85	11-10-2018	11-10-2018	11-10-2018	11-10-2018	11-10-2018
40941	AMB 2	0-20	7.5	08-10-2018	08-10-2018	0.31	11-10-2018	11-10-2018	11-10-2018	11-10-2018	11-10-2018

PH : Potenciometría

Carbono oxidable : Walkley y Black

Materia organica : Carb.oxidable * 1,724

Conduct. electrica : Conductimetria

CIC : Acetato de Amonio 1N,pH7.Titulometr.

Calcio intercamb. : Acetato de Amonio 1N,pH7.Titulometr

Potasio intercamb. : Espectrofotometr de llama.

Magnesio intercamb. : Acetato de Amonio 1N,pH7.Titulometr

Sodio intercamb. : Espectrofotometr de llama.

De acuerdo a los resultados arrojados, el ambiente 1 corresponde a un suelo sódico y el ambiente 2 a un suelo con aptitud agrícola, con leves limitaciones para algunas especies, debido a su pH.



Posibles soluciones:

- 💡 Sembrar cultivos de cobertura con el fin de generar una mayor infiltración de agua: las especies recomendadas para siembra de otoño, pueden ser cebada, triticale o tricespiro; y para siembras de primavera, maíz de Guinea, o Gramas.
- 💡 El manejo de la cobertura superficial es importante para mantener la cobertura en el suelo. La siembra directa y la interseembra son las herramientas más aptas para lograr una rápida recuperación del suelo. Esto es, para que no se siga degradando y evitar el ascenso de las sales a superficie.
- 💡 Permitir el avance de las especies naturales adaptadas a este tipo de suelo para generar cobertura y luego ser reemplazadas por especies de mayor valor forrajero que pueden vivir en estos ambientes con restricciones.
- 💡 Las especies que reemplazarían a las naturales pueden ser los agropiros, lotus y melilotus. En el caso del agropiro, necesita una cantidad aproximada de 1300 mm anuales de precipitaciones,- si bien en la zona el promedio es de 800 mm- de los cuales 400 mm son obtenidos de las napas subterráneas donde se concentra gran cantidad de sales. De esta forma, estos cultivos ayudarían a disminuir la salinidad del suelo.
- 💡 Realizar enmiendas con yeso o carbonato de calcio para reemplazar al sodio.



Conclusiones

En el mundo hay mucha superficie afectada por salinidad y/o sodicidad. De acuerdo al trabajo realizado, hemos comprobado que los suelos próximos a la laguna La Salada no escapan a esta problemática global.

En nuestro caso los suelos pueden ser mejorados utilizándolos para sustento animal, aumentando la rentabilidad de los establecimientos, sin por ello, dejar de considerar la conservación de los mismos, ya que un suelo con cobertura es más difícil de degradar.

La educación no debe restringirse a quién tiene la responsabilidad directa del uso del suelo, sino que debe comprometer a todos los sectores.



ANEXO



Salida al establecimiento “San Enrique” analizando la problemática de los suelos a escala local



Encuentro Interescolar en el CEA Germania, con el especialista Cristián Álvarez



Agradecimientos

- Miembro CREA- Gabriel Tettamanti
- Tutores INTA: Malena Ferro, Paz Passone
- Cristian Álvarez (INTA)
- Walter Miranda (INTA)
- Marcelo Calles (Ing. Agrónomo)
- C.E.A Germania



Referencias bibliográficas:

Craig, J., Vaughan, D. y Skinner, B. (2007) Recursos de la Tierra, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid.

Carlevari, R. (2007) *La Argentina, geografía económica y humana*, Alfaomega Grupo Editor Argentino, Buenos Aires.

Durán, D. (2002) *Escuela, Ambiente y Comunidad. Integración de la Educación Ambiental y el Aprendizaje-Servicio. Manual de Capacitación Docente*. Buenos Aires. Fundación Educambiente. Programa Nacional Escuela y Comunidad. Colaboración: Mariano Salas.

Durán, D. (1998) *La Argentina ambiental : naturaleza y sociedad /* Buenos Aires : Lugar editorial, c1998

Domínguez, Roca. Et ál (2015) *Geografía 5 ES Huellas: sociedad y economía en la Argentina actual*, Estrada, Boulogne.

Gómez, S. et ál. (2015), *Geografía de la República Argentina*, SM, Buenos Aires.

FAO, (2015), *Insignia de los Suelos*, Roma.

Referencias Web:

<https://www.intagri.com/articulos/suelos/la-conductividad-electrica-del-suelo-en-el-desarrollo-de-los-cultivos> -

<http://www.redagricola.com/cl/conductividad-electrica-salinidad/>

<https://www.smart-fertilizer.com/es/articles/sodic-soils>

<https://www.tiloom.com/medidas-de-sodicidad-ras-y-psi/>

http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/38741/mod_resource/content/1/Tirada%20Interna%20UDC%20C5%20%282%20de%20%29%20Suelos%20Halom%C3%B3rficos.pdf

<http://intainforma.inta.gov.ar/?p=8757>

<http://intainforma.inta.gov.ar/?p=16371>

http://www.produccion-animal.com.ar/suelos_ganaderos/130-Salinizacion.pdf