

Evento Regional:
Conmemoración del

Día Mundial del Suelo



I N B A



CONICET - UBA



Estado y manejo de suelos afectados por sales en Latinoamérica

Raúl S. Lavado

**Profesor titular consulto, UBA
Investigador superior, CONICET
Ex – Director, INBA
Buenos Aires, Argentina**

#DíaMundialDeLosSuelos

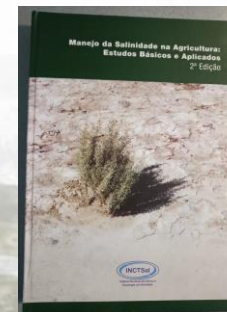
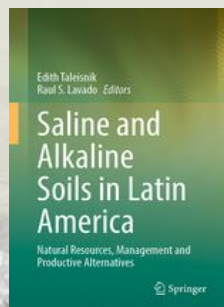
Los suelos afectados por sales poseen muy diversas propiedades y cuyo rasgos en común son:

- han sido o son afectados por sales, o presentan potencial de ser afectados por ellas en el futuro.
- presentan diversos grados de limitaciones para el desarrollo de cultivos.

La salinización es un problema de trascendencia económica y social creciente en Latinoamérica, asociado a características geoquímicas específicas de algunas regiones y, muy comúnmente, vinculado a un inapropiado manejo agrícola.

En la región se investiga mucho esta problemática y se publican centenares de artículos científicos y técnicos por año. Además, varios libros sobre suelos salino y alcalinos fueron recientemente publicados, en inglés, español y portugués.

#DíaMundialDeLosSuelos



En la región se registra salinización y alcalinización primaria y secundaria en diversos ambientes

Principalmente salinidad y alcalinidad primaria

Zonas áridas

Areas húmedas

Marismas

Principalmente salinidad y alcalinidad secundaria

Areas Irrigadas

Areas Tropicales

Principalmente procesos recientes

Deforestación

Ingresiones marinas

Salinidad del Suelo 0-100 cm



Evento Regional:
Conmemoración del

Día Mundial del Suelo



org

La salinización primaria se encuentra en zonas áridas, en las tierras altas de Bolivia, norte de Chile, oeste de Argentina, Perú, centro y norte de México, y otros países, mostrando una gran variedad de suelos salinos

Los diferentes ecosistemas suelen sufrir degradación, debido a que la vegetación natural es pastoreada por ovejas, cabras, ganado vacuno y camélidos sudamericanos

La minería y la extracción de petróleo también son fuente de sales.

Algunos casos extremos

*Altiplano de Bolivia
Norte de Chile
Oeste de Argentina*



#DíaMundialDeLosSuelos

**Evento Regional:
Conmemoración del**

Día Mundial del Suelo

Otro proceso de salinización primaria ocurre en regiones templadas húmedas y subhúmedas, donde se encuentran principalmente suelos sódicos. Se trata de grandes llanuras planas con aguas subterráneas poco profundas salinas o sódicas, como algunas áreas de la región pampeana de Argentina.



Se registran grandes áreas de tierras bajas con suelos afectados por el agua, que incluyen anegamientos e inundaciones periódicas, y excesos de sodio intercambiable. Predominan los suelos con horizonte nátrico.

La vegetación natural es una pradera monótona. Estas áreas están dedicadas a la ganadería.



#DíaMundialDeLosSuelos

Evento Regional:
Conmemoración del

Día Mundial del Suelo

La tecnología se centra principalmente en aumentar la productividad de la biomasa forrajera y reducir la salinidad y alcalinidad del suelo cambiando el equilibrio hidrológico de los suelos. Se incluyen el manejo del pastoreo en pastizales naturales, manejo agrohidrológico, siembra de pasturas adaptadas, fertilización, entre otros.



Los experimentos con pastos cultivados incluyen agropiro, pastos mega-térmicos, algunas leguminosas y pastos nativos.

Biomasa de forrajeras mega-térmicas
acumulada en un año (kg ha⁻¹ - MS)



Manejo del pastoreo



Forraje	Rend.
<i>Chloris gayana</i> (Gramma Rhodes)	5.010 a
<i>Panicum Coloratum</i> (mijo peremne)	5.496 a
Pastizal natural	2.632 b

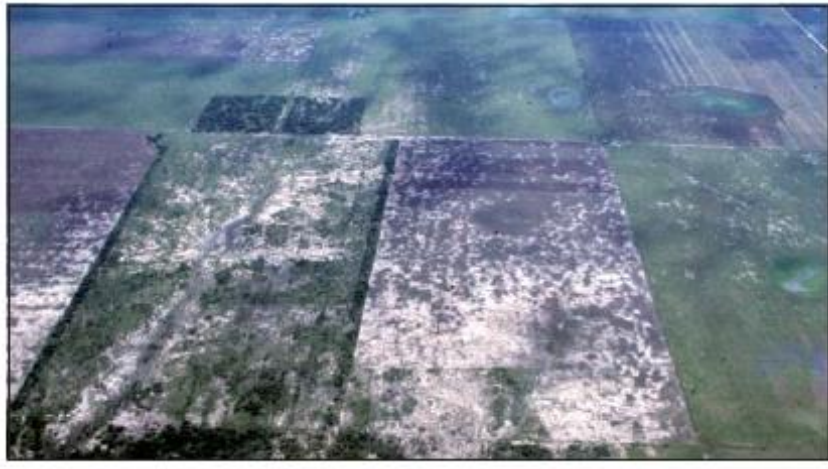
#DíaMundialDeLosSuelos

**Evento Regional:
Conmemoración del**

Día Mundial del Suelo

El tercer caso de salinización primaria tiene lugar en algunas áreas costeras y pantanosas, con suelos ácidos sulfato y ácido salinos, que se encuentran en Venezuela, Colombia y otros países. Además existen humedales salinos y marismas en otras áreas costeras, y también en el interior, entre ellas el Pantanal en el sur de Brasil, uno de los humedales más grandes del mundo.

Los intentos para introducir agricultura en estos ambientes, en general fracasan



#DíaMundialDeLosSuelos



Se crían vacunos, con baja carga animal. El pastoreo suele ser continuo.

Una práctica habitual es la quema de la vegetación para remover la biomasa seca acumulada, y promover el rebrote de mejor calidad



**Evento Regional:
Conmemoración del**

Día Mundial del Suelo

La salinización secundaria ocurre en áreas irrigadas en zonas áridas y semiáridas (principalmente México, Perú, Chile, Argentina y otros países), donde se practica la agricultura intensiva. Este proceso se debe principalmente a una gestión no eficiente del agua y malas condiciones de drenaje y, también, como consecuencia de la mala calidad del agua de riego.



#DíaMundialDeLosSuelos

En algunas zonas, la instalación de sistemas de drenaje y mejores técnicas de riego mejoraron notablemente la situación, pero en otros casos la salinización sigue aumentando.

Porcentajes de salinización secundaria en áreas con irrigación total en países latinoamericanos

México: Diferentes aproximaciones indican: 10-20% afectados por diversos grados de salinidad o sodicidad.

Cuba: Se estima que alrededor del 50% de la superficie regada está afectada por diversos niveles de salinidad y sodicidad.

Venezuela: Se considera que entre el 25 y el 30% están afectadas por diversos niveles de salinidad y sodicidad.

Brasil: Existe evidencia de procesos de salinización que afectan al menos al 25-30% del área regada.

Perú: La salinidad del suelo es un problema que afecta aproximadamente al 40% del área agrícola total de la costa peruana.

Argentina: Un 23,5% afectado por diversos grados de salinidad o sodicidad, variando del 11% en el norte al 36% en las áreas irrigadas del sur.

República Dominicana: se ha estimado que alrededor de 20-25%, principalmente en la parte oriental del país, están afectadas por algún grado de salinidad y sodicidad.

Colombia, Chile, Bolivia y otros países también presentan grandes áreas irrigadas afectadas por la salinización secundaria.

#DíaMundialDeLosSuelos



Tecnologías para reducir la salinidad y aumentar la productividad en suelos afectados por sales

La tecnología del riego no posee ninguna duda científica. Lo único necesario son ajustes tecnológicos específicos.

Manejo irrigación

Mejora manejo del agua, drenaje, aumento eficiencia riego, etc.

Modificación suelos

Enyesado, otras enmiendas y prácticas.

Adaptación cultivos

Cambiar cultivos o variedades, introducir nuevos cultivos.

Modificación plantas

Mejoramiento clásico, biotecnología.



Evento Regional:
Conmemoración del

Día Mundial del Suelo

Otro caso de salinización secundaria se encuentra en áreas tropicales semiáridas a húmedas (Noreste de Brasil, Colombia, Venezuela, Cuba, República Dominicana y otros países), donde hay precipitaciones variables, aguas subterráneas poco profundas y de baja calidad, suelos someros y falta de drenaje.

El NE de Brasil presenta altas temperaturas, alternando períodos de lluvia extrema y sequía. El bosque nativo se denomina “Caatinga” y es deforestado y seguido por agricultura de regadío. Grandes áreas han sido degradadas por salinización.



Tratamientos dS m ⁻¹	TDM	GRDM
	(kg ha ⁻¹)	
EC _w , 0.8 dS m ⁻¹	4526.4 a ²	1864.5 a
EC _w , 0.8 / 5.0 / 0.8	4524.3 a	1827.3 a

Cambios de la salinidad del agua durante el ciclo de cowpea: Materia seca (TDM), granos (MS) GRDM)

El manejo del agua y los cultivos en el noreste de Brasil incluye: sistemas de cultivo apropiados, el uso de aguas salobres, cultivo de halófitas y cultivos tolerantes a la sal (bioagricultura), fertilización, enmiendas minerales y orgánicas, etc.

#DíaMundialDeLosSuelos

El proceso de salinización inducido por el hombre más reciente se ha desarrollado debido a la deforestación seguida por cultivos que han alterado el equilibrio hidrológico. Este proceso de salinización que ocurre en áreas del “Gran Chaco), especialmente en Argentina y Paraguay. Es similar al proceso de “dryland salting” que ocurre en Australia.



La investigación se centra en formas de aliviar el proceso de degradación (fraccionamiento de los bosques, cambios en los sistemas de cultivo, etc.).



La extracción excesiva de aguas para riego (o uso urbano) en áreas costeras puede dar lugar al ingreso de agua de mar a los acuíferos. Estas ingresiones marinas son un riesgo poco evidente, pero de consecuencias muy graves en el largo plazo. Ocurren varios países **#DíaMundialDeLosSuelos** como Cuba, Colombia, Ecuador y otros.

Evento Regional:
Conmemoración del

Día Mundial del Suelo



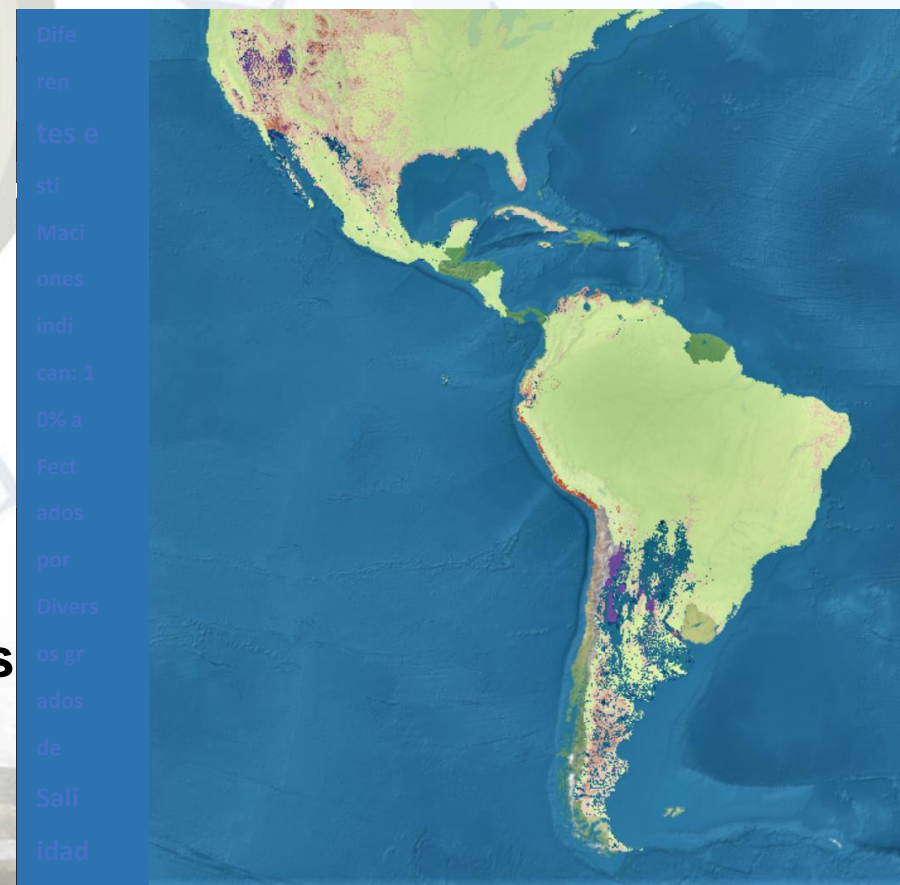
Ahora podemos volver al Mapa de Suelos salinos de Latinoamérica.

Este que estamos viendo es una fotografía de precisión, que refleja principalmente la salinización primaria, pero la salinización secundaria es muy dinámica y tiene muy variados orígenes. Son procesos que se desarrollan en toda la geografía, pero se focalizan en particular en las áreas productivas.

Allí causan un gran daño en la producción de alimentos y afecta básicamente a las poblaciones más vulnerables.

Si bien hoy existen métodos remotos de monitoreo, la velocidad que desarrolla de este problema excede la velocidad de reconocimiento y toma de decisiones.

Por ello, debe ser un tema de continua alerta para los poderes públicos.



#DíaMundialDeLosSuelos

**Evento Regional:
Conmemoración del**

Día Mundial del Suelo



En resumen, los suelos afectados por sales en América Latina se ubican desde zonas áridas a húmedas, en condiciones de secano o irrigadas, áreas costeras y en zonas tropicales. La mayoría de estos suelos se originaron en condiciones naturales, pero el área aumenta con la salinización secundaria, la cual es causada por procesos antrópicos, principalmente asociados a cambios hidrológicos provocados por el riego y otras prácticas insostenibles. Estos procesos afectan de manera negativa, a veces irreversible, la capacidad productiva de los suelos de la región, con un impacto económico, sanitario y social significativo.



La investigación sobre los suelos afectados por sales florece en varios países desde hace unos años, abarcando diversas problemáticas, con distintas visiones y escalas de trabajo.

Los mapas de suelos que ofrece la FAO significan una herramienta invaluable para atacar este problema ambiental y humano.

#DíaMundialDeLosSuelos



**Evento Regional:
Conmemoración del**

Día Mundial del Suelo



**Para esta presentación se utilizó información propia
e información producida por:**

M. Angelini

N. da Silva Dias

C. Di Bella

C. Feitosa de Lacerda

M.B. Galvão dos Santos Freire

H. R. Gheyi

E.G. Jobbágy

J. Otondo

I. Pla Sentís

M.A. Taboada

E. L. Taleisnik

P.E, Villagra



#DíaMundialDeLosSuelos

Evento Regional:
Conmemoración del

Día Mundial del Suelo



Muchas gracias

#DíaMundialDeLosSuelos