

» HOME

» Editorial

**CAPACITACION +  
COMUNICACION =  
CONOCIMIENTO**

» Muestreo y análisis de  
suelos

» Generación y  
transferencia de  
conocimientos en  
aromáticas extensivas

» Bioeconomía para todos

» Tasación profesional y  
arbitraje en la división de  
campos

» Residuos orgánicos.  
Problemática ambiental y  
riesgo potencial

» Negocio Porcino  
Argentino, el camino de su  
profesionalización

» Situación actual del  
mercado de campos

» Optimización y  
crecimiento de la  
producción de leche  
bovina

» Responsabilidad civil en  
el campo

» Estrategias de mitigación  
y adaptación al cambio  
climático

» La actividad Citrícola  
Argentina y su peor  
amenaza: el HLB

» Hay que ganar  
competitividad aguas  
arriba y debajo de la  
producción primaria

» La papa, embajadora de  
la inocuidad y calidad  
hortícola argentina

» TOXINA SHIGA: causante  
de enfermedades en los  
seres humanos

» CPIA Servicios y Turismo

» CPIA Eventos

» CPIA Federal

» Subcomisiones

» Capacitaciones

# Estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector agropecuario

**Ing. Agr. Miguel Taboada, MN 08736\*01\*01**

*Director del Instituto de Suelos de Inta Castelar*

**Ing. Agr. Francisco Damiano, MN 12371\*01\*01**

*Especialista en Agrohidrología del Instituto Clima y Agua de Inta Castelar*

El Cambio Climático es una alteración del estado del clima que puede ser identificado por cambios en la media o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste por un período extendido, típicamente décadas o más tiempo. Se puede dar debido a procesos internos naturales, a fuerzas externas, o a persistentes cambios antropogénicos en la composición de gases de la atmósfera (i.e. gases de efecto invernadero o GEI) o en el uso de la tierra.

El Cambio Climático antropogénico está proyectado que continúe durante este siglo y después. Esta es una conclusión robusta para los futuros escenarios de emisiones, incluyendo aquellas que anticipan una posible reducción en las emisiones (IPCC 2007; 2014).

Los GEI emitidos por la agricultura y la ganadería se componen de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), producido por cambios de uso de la tierra (deforestación, roturación de pastizales); Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), promovido por los excesos de N mineral y una pobre condición de drenaje del suelo; y Metano (CH<sub>4</sub>), producido por rumiantes (i.e. fermentación entérica) y arrozales inundados.

Actualmente en la Argentina, la agricultura emite el 44% del total de los GEI que emite el país. El resto lo conforman la energía (47%), los procesos industriales (4%) y los desechos (5%).

Los especialistas sostienen que los principales impactos en la sociedad y el ambiente ocurrirán a través del agua: el cambio climático es un dinamizante directo de los cambios en los recursos hídricos y genera una presión adicional a través de sus efectos en otros dinamizantes no climático

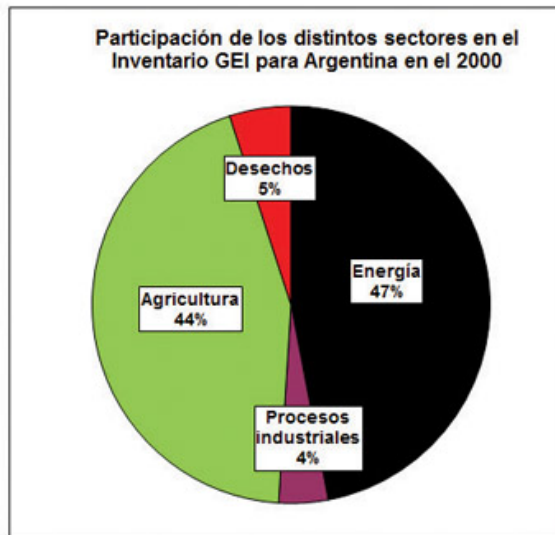
Las políticas y prácticas de mitigación o adaptación al cambio climático pueden tener impactos en el agua, y las formas de gestión y manejo del agua pueden afectar el clima.

## Estrategias de mitigación

La reducción de fuentes de emisión de GEI, como la quema de combustibles fósiles; emisiones de metano por fermentación entérica; Óxido nitroso de manejo agrícola de suelos y pastoreo, resulta fundamental para la mitigación del cambio climático.

Por otra parte, el aumento o preservación de sumideros (elementos de absorción





GEI), permite aumentar la actividad fotosintética, por cambios en el uso de la tierra (forestación, manejo del riego, siembra directa).

El manejo de la fertilización nitrogenada a través de las denominadas "Mejores Prácticas de Manejo o MPMS" es otra forma de mitigar. Las MPM en fertilización nitrogenada consisten en la aplicación de la dosis y fuente de N correcta, en el momento y la ubicación correcta. Ello incluye -pero no sólo- al manejo por ambientes y al uso de fuentes alternativas de N. Esta estrategia tiene efectividad sitio-específica, en función de donde hay mayor riesgo de pérdidas de N hacia el agua subterránea y la atmósfera.

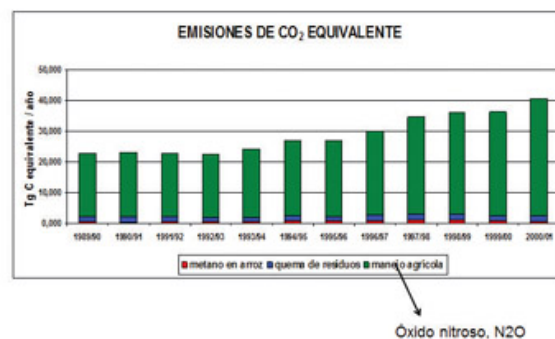
Por último, el aumento de sumideros de Carbono puede ser logrado mediante aquellas prácticas que tienden a aumentar sobre el suelo (i.e. forestación) o en el suelo, como es el caso de la recuperación de sitios de pastizal o la implantación de pasturas perennes. Con agricultura, sólo es posible secuestrar C en los suelos usando siembra directa, junto con rotaciones con mayor intensidad de cultivos y manejo de nutrientes, cultivos de cobertura, e integración ganadería - agricultura. Otra opción es el uso de los abonos orgánicos, algo usual en la agricultura familiar e intensiva.

La cobertura del suelo es clave para la mitigación. La siembra directa permite obtener determinados beneficios como disminuir la temperatura máxima del suelo y la mineralización del carbono; mejorar la eficiencia del uso del agua por el control de las pérdidas por evaporación; controlar la erosión del suelo y controlar la salinización superficial del suelo.

## Estrategias de adaptación

El agro argentino deberá adaptarse a una mayor frecuencia de eventos extremos (lluvias concentradas y torrenciales, inundaciones, sequías y tormentas de viento). Será necesario el control de la erosión, el manejo agrohidrológico y evitar siembras en suelos no aptos. El nivel de exposición al riesgo, los eventos climáticos, y la vulnerabilidad son conceptos clave involucrados en la adaptación al cambio climático, y la interacción de éstos con el desarrollo sustentable.

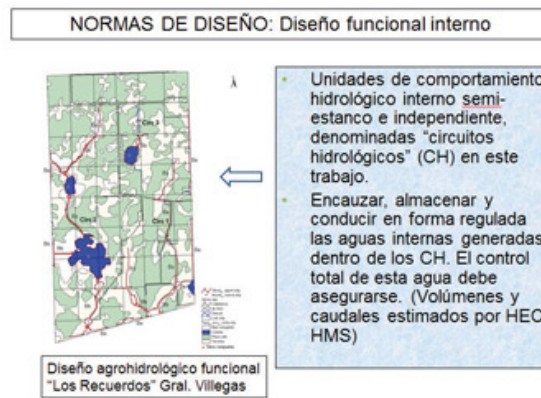
Las medidas de adaptación se clasifican en las de tipo "no estructural" y las del tipo "estructural".



Medidas "no estructurales": son aquellas que se basan en el manejo de los suelos y los cultivos y plantaciones, tendientes a una mejora del estado de los suelos. El estado actual de la estructura de suelos de las regiones Pampeana norte, NOA y NEA, indica una elevada frecuencia de estructuras laminares y masivas asociadas con siembra directa, en especial suelos limosos. A su vez, se observan estructuras desfavorables promovidas por el monocultivo de soja, los barbechos

invernales largos y el tránsito excesivo de maquinarias.

Se prevé en algunas regiones desplazamiento de isohietas y mayor tropicalización del clima (aumentos de temperatura en general, menos nieve y agua de deshielo). Para ello resultan necesarios cultivos adaptados a estrés salino y resistencia a plagas, sistemas más eficientes de riego y uso de siembra directa y rotaciones de cultivos.



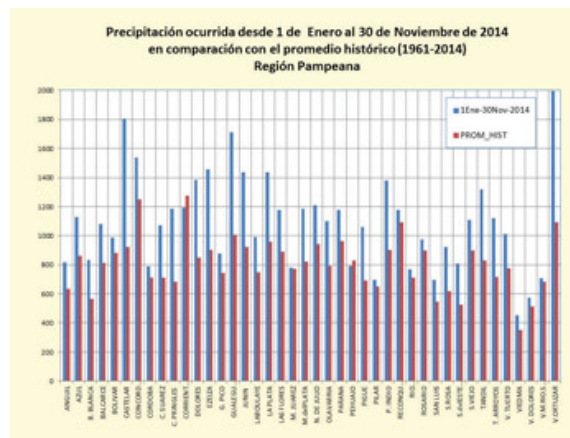
La regeneración por raíces, el control del tránsito agrícola y la inclusión de gramíneas en la rotación, son las premisas clave para la adaptación de los suelos.

Medidas de tipo "estructural": Dentro de las medidas de adaptación estructurales, se propone el empleo de una metodología para el control de anegamientos en campos bajos: La agrohidrología plantea la necesidad de modificar el concepto tradicional de diseño hidráulico que usualmente parte de la pregunta ¿Cuánto agua de debe

controlar? por ¿Cuánto agua se puede controlar en el ambiente de diseño disponible?. Esta técnica permite controlar los excesos hídricos favoreciendo la retención en el suelo y en superficie en períodos húmedos (por tanto evitando inundaciones aguas abajo), regulando el drenaje (evacuación por uso de vías de aguas naturales o canales principales) en períodos normales, a efectos de reestablecer la capacidad de almacenamiento para el próximo período húmedo.

Se destaca la misión del INTA en hidrología que es estudiar fundamentalmente mediante modelos hidrológicos aplicaciones agronómicas e hídricas específicas de alto interés social, técnico y productivo; y cuantificar la productividad del agua en cuencas para el desarrollo humano sostenido, la producción agrícola-ganadera y forestal adaptada, la planificación y manejo de ambientes de humedales, y estudios asociado de amenaza, vulnerabilidad y riesgo hídrico.

## Desafíos futuros



Entre los desafíos futuros -productivos y ecosistémicos- se encuentran:

» Cerrar "brechas" de rendimiento en los principales cultivos, comprendiendo mejor el aprovechamiento del agua almacenada en los perfiles de suelo.

» Desarrollar nuevos germoplasmas, con resistencia a plagas y estrés hídrico-salino.

» Evitar agotamiento de la fertilidad de los suelos (acceso a fertilizantes y sistemas diagnóstico).

» Realizar rotaciones que mejoren la calidad de la estructura (intensificación sustentable).

» Mejorar la comprensión de los procesos

biológicos de suelo: fijación de N, solubilización de P, degradación de residuos de herbicidas, agregación del suelo.

» Disminuir las emisiones GEI (N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>). La solución no es emitir menos en "bruto", sino menos "por unidad producida": mejorar eficiencias de uso del C, el N y el agua.

» Secuestrar más C en los suelos: integración con ganadería, uso de residuos del agro, intensificar la agricultura, la agro-ecología.

» Preservar biodiversidad en ambientes críticos (selvas, bosques, humedales). Y,

» Evitar riesgos de contaminación de napas con residuos de fertilizantes y agroquímicos, lo cual minimiza el riesgo de emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O.