

El régimen hídrico como modificador del ambiente de producción

Esteban Jobbágy

Grupo de Estudios Ambientales – IMASL

CONICET & Universidad Nacional de San Luis

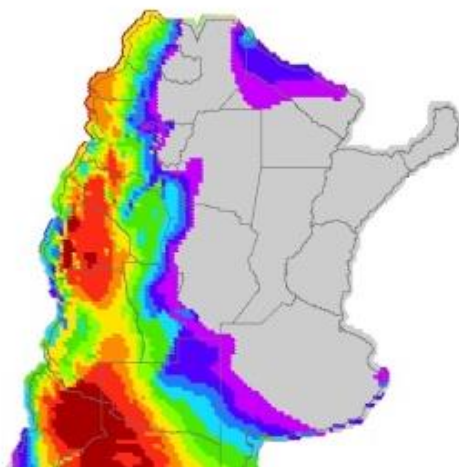


I M A S L

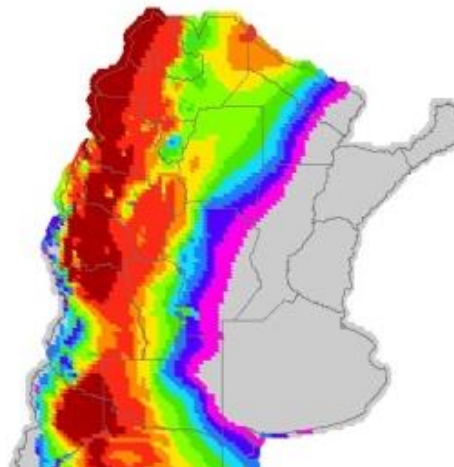
Revisemos el **nicho hídrico** del **TRIGO** en la llanura chaco-pampeana
oportunidades productivas (**NAPA->CULTIVO**) y ambientales (**CULTIVO->NAPA**)

*Balance hídrico **minimalista** – Agua disponible en período crítico*

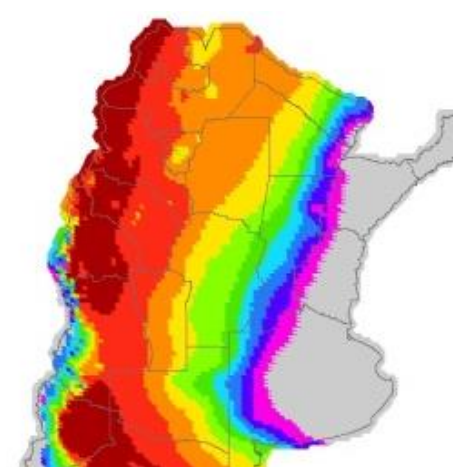
Verano Tardío
dic-(feb-mar)



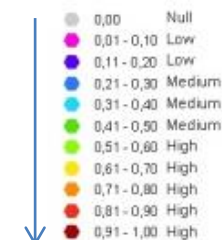
Invierno
jun-(oct-nov)



Invierno – doble cultivo
jun-(oct-nov)



0 (no falta agua)



1 (100% deficit)



Organiza

Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales



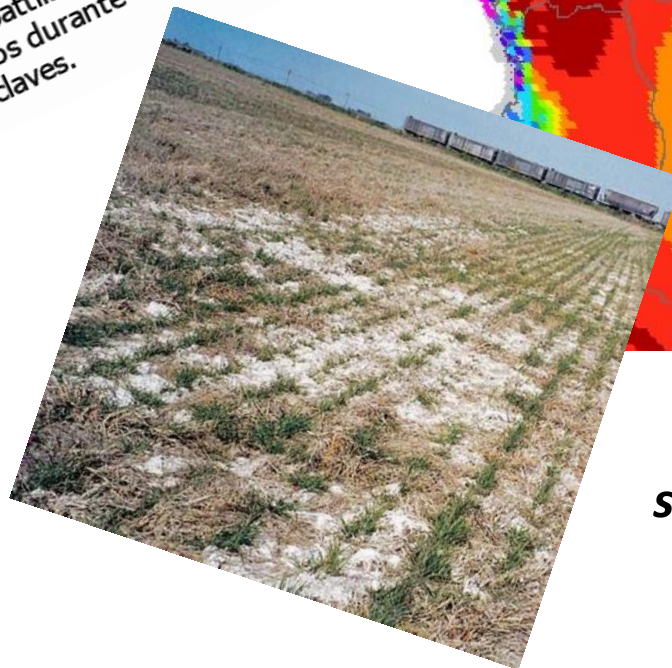
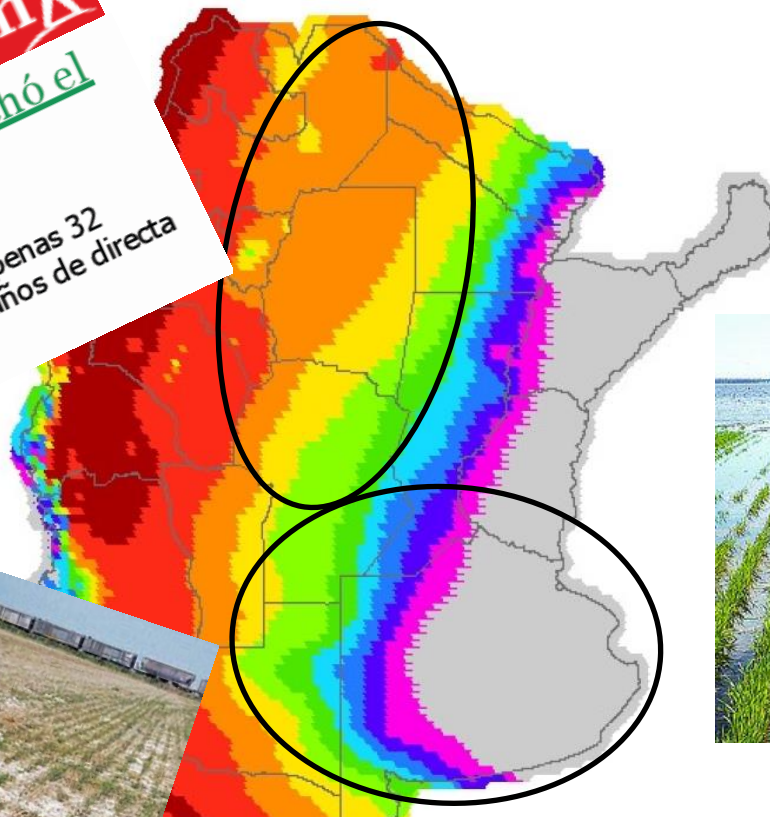
A TODO TRIGO
Y CULTIVOS DE INVIERNO

aporte

Clarín.com

Casi sin lluvias, en Bandera se cosechó el trigo del "milagro"

Eugenio Battilana sacó más de 30 qq/ha, con apenas 32 milímetros durante el ciclo del cultivo. Los 10 años de directa fueron claves.



salinización

anegamiento



Coordina

SEMA

Agua en llanuras

Pampa (aportes, anegamiento, manejo)

Chaco (aportes, cambio hidrológico)

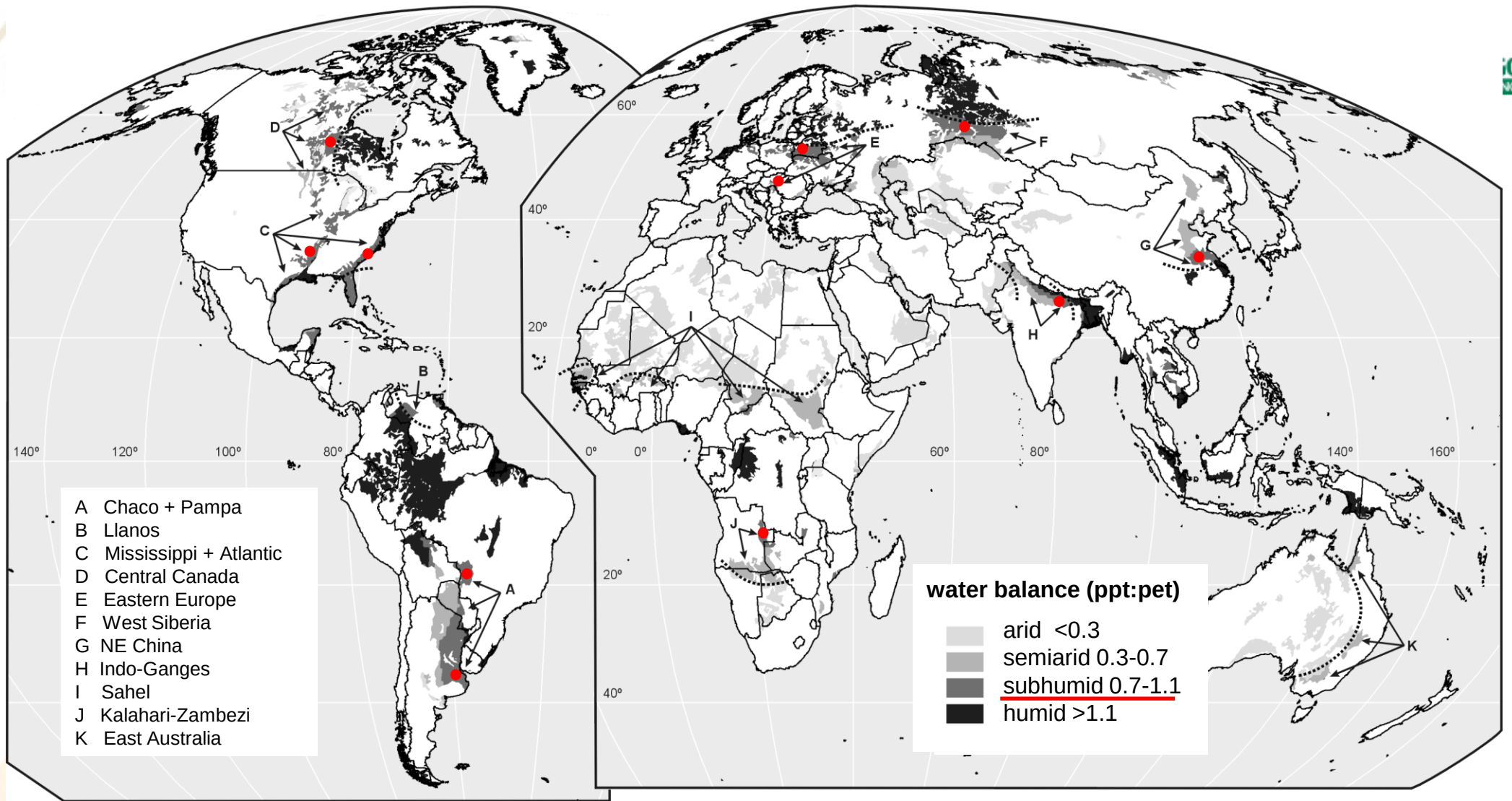
Régimen térmico

Agua en llanuras

Pampa (aportes, anegamiento, manejo)

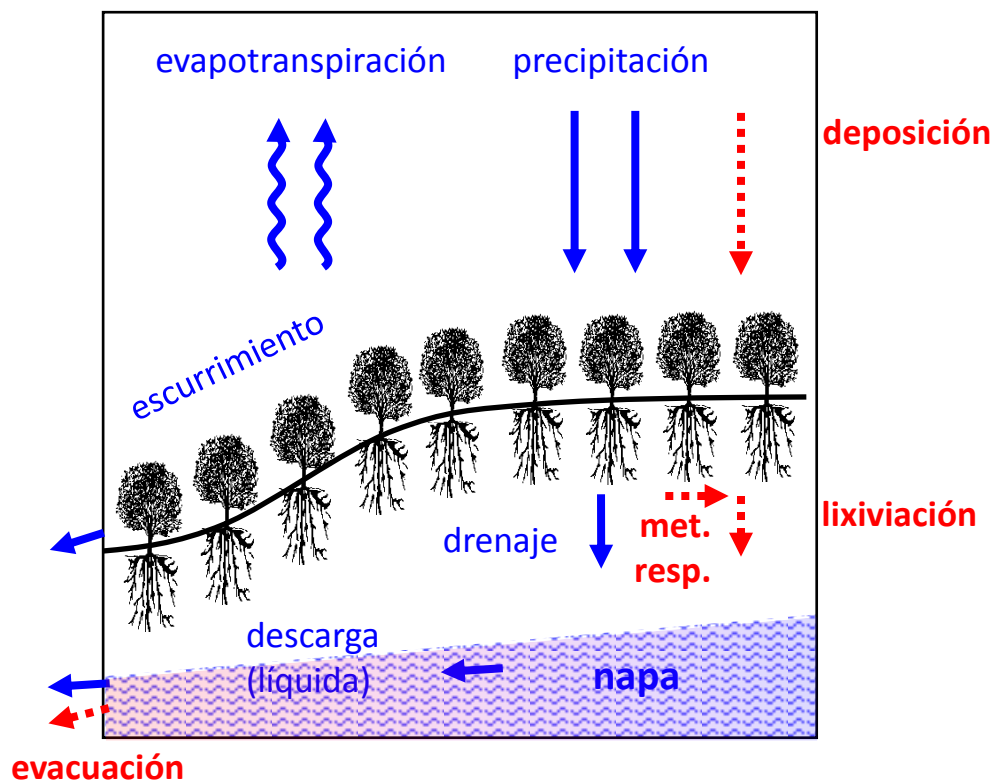
Chaco (aportes, cambio hidrológico)

Régimen térmico

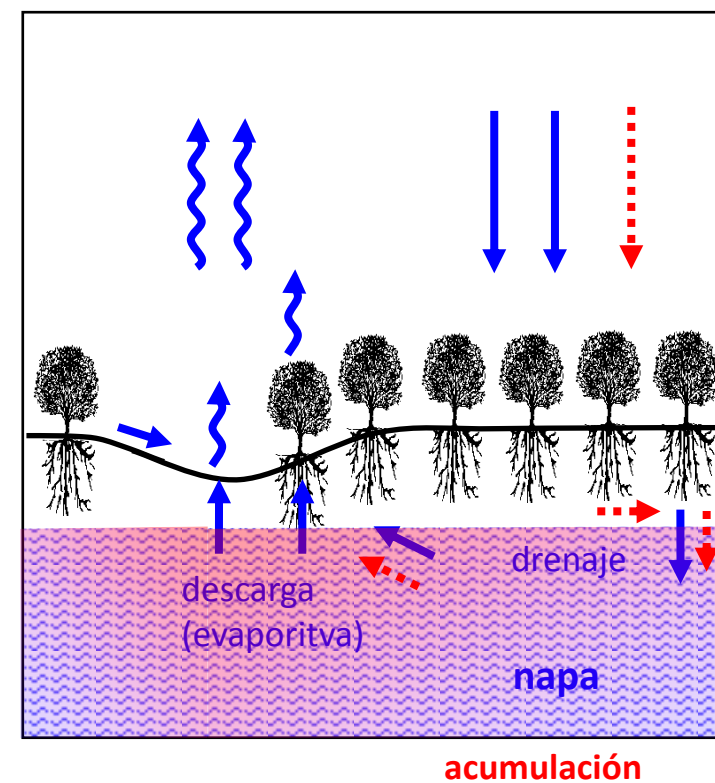


“Hiperllanuras” (pendiente regional < 0.1 % - basada en DEM del Space Shuttle, 8km²)

libro de texto



hiperllanura





Organiza

Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopladores de Cereales



Agua en llanuras

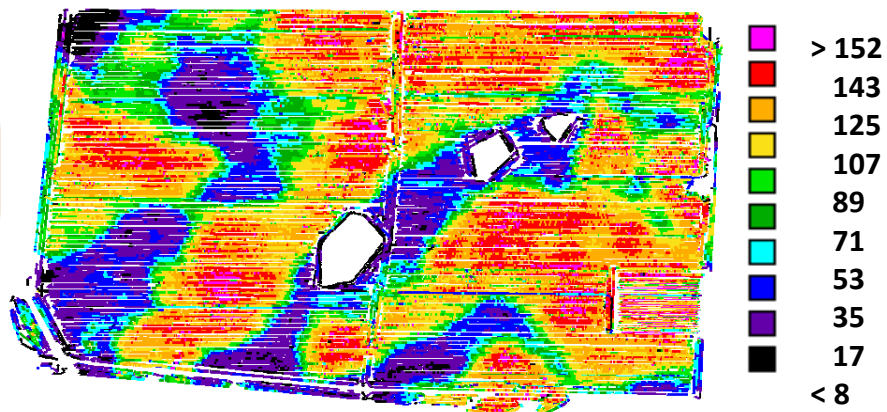
Pampa (aportes, anegamiento, manejo)

Chaco (aportes, cambio hidrológico)

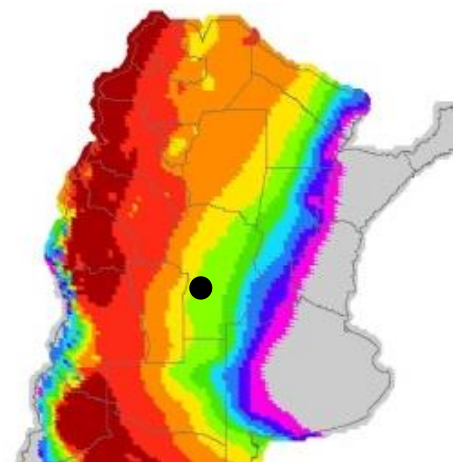
Régimen térmico

Coordina

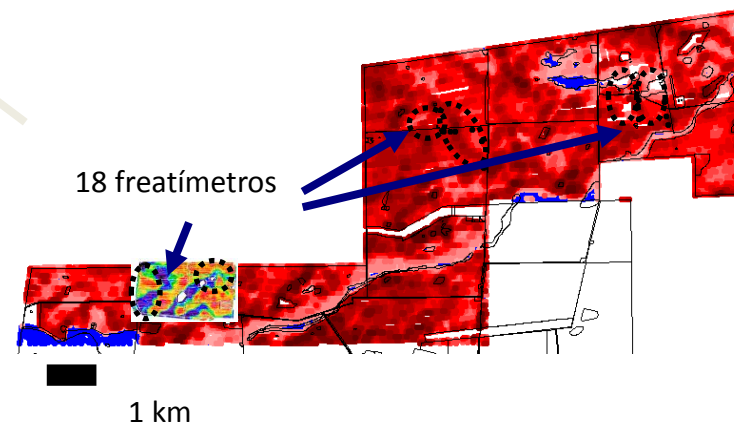
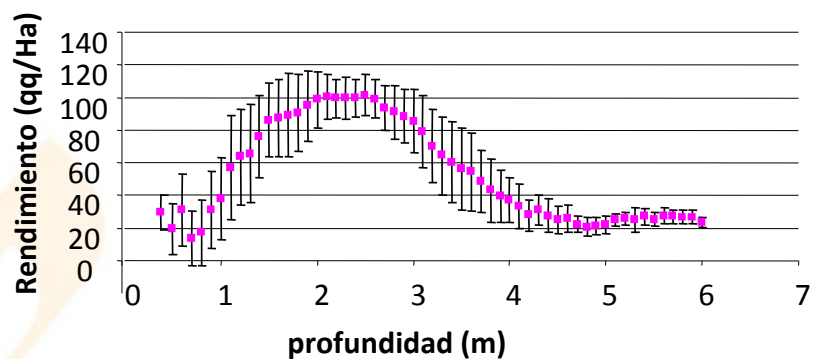


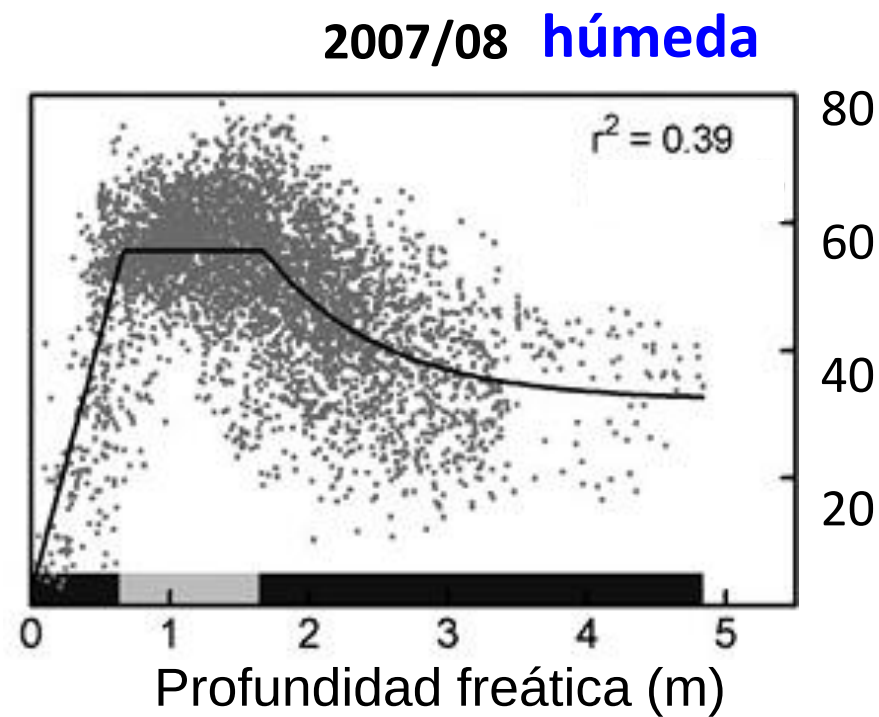
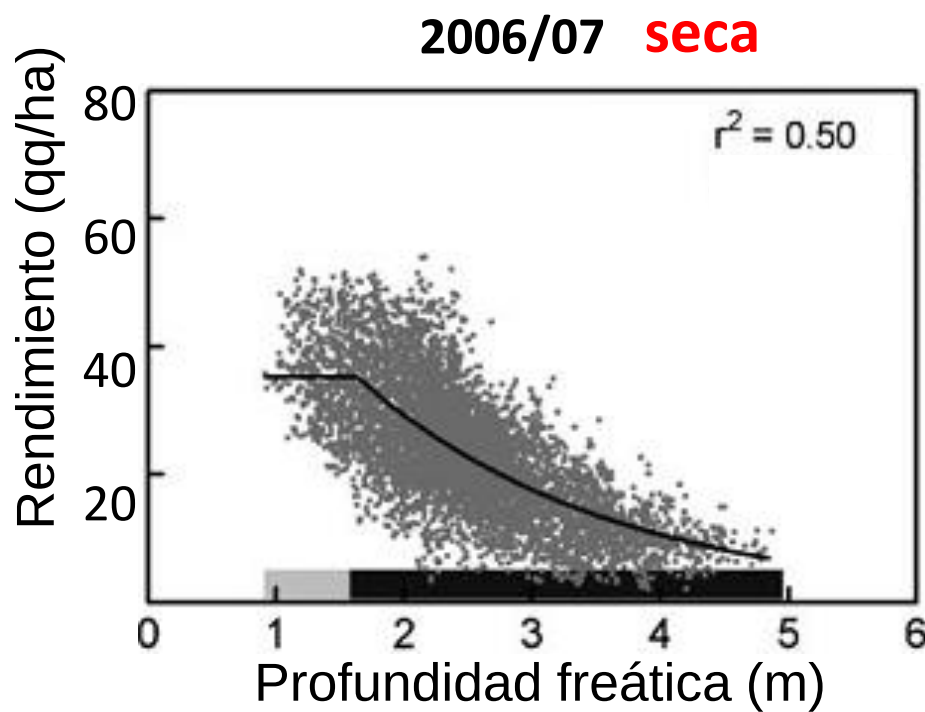


Lote 5
 Maiz 2005-2006 (qq/Ha)

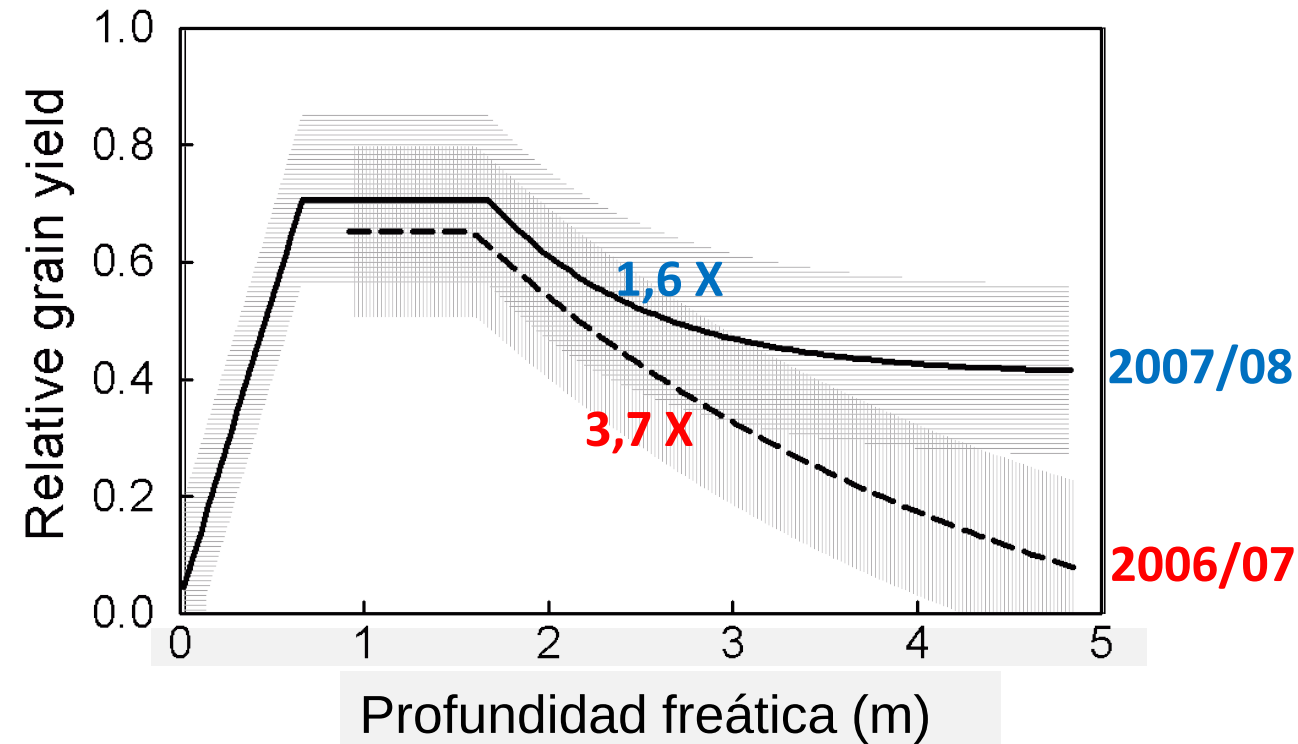


Vicuña
 Mackenna





Profundidad óptima = 0,70 – 1,65



2006/07 (Seca)

147 mm junio-noviembre

44% debajo de la media

Pp/Etc = 0.31

2007/08 (normal)

256 mm junio-noviembre

similar a la media

Pp/Etc = 0.86

1. profundidad

de napa (-)

de raíces (+) ...ojo, se invierte con anegamiento

2. textura

areno-franca, máximo ascenso capilar

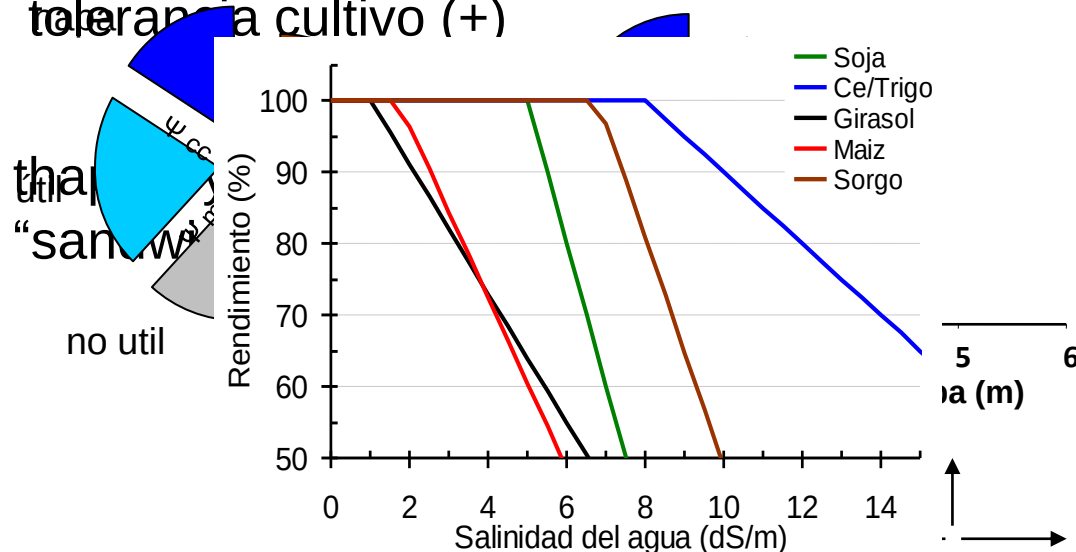
+ arena, + impacto de almacenamiento saturado

3. salinidad

salinidad de napa (-)

tolerancia cultivo (+)

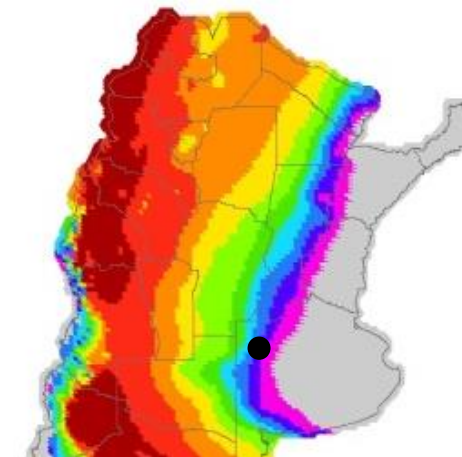
4. barreras físicas





Ensayo maíces “Don Mario”
2008-2009. Foto tomada a fin de
FEBRERO de 2009 tras dos lluvias
grandes

Nivel freático a 3.6 m



América

Agua en llanuras

Pampa (aportes, anegamiento, manejo)

Chaco (aportes, cambio hidrológico)

Régimen térmico



Organiza

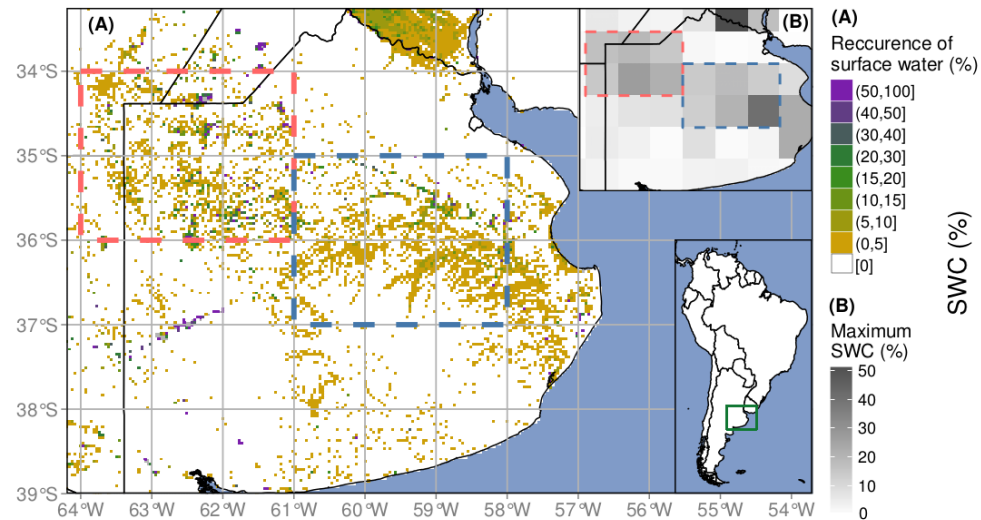
Federación de Centros
y Entidades Agrarias,
Rurales y de Acopiadores de

TODO TRIGO
CULTIVOS DE INVIERNO



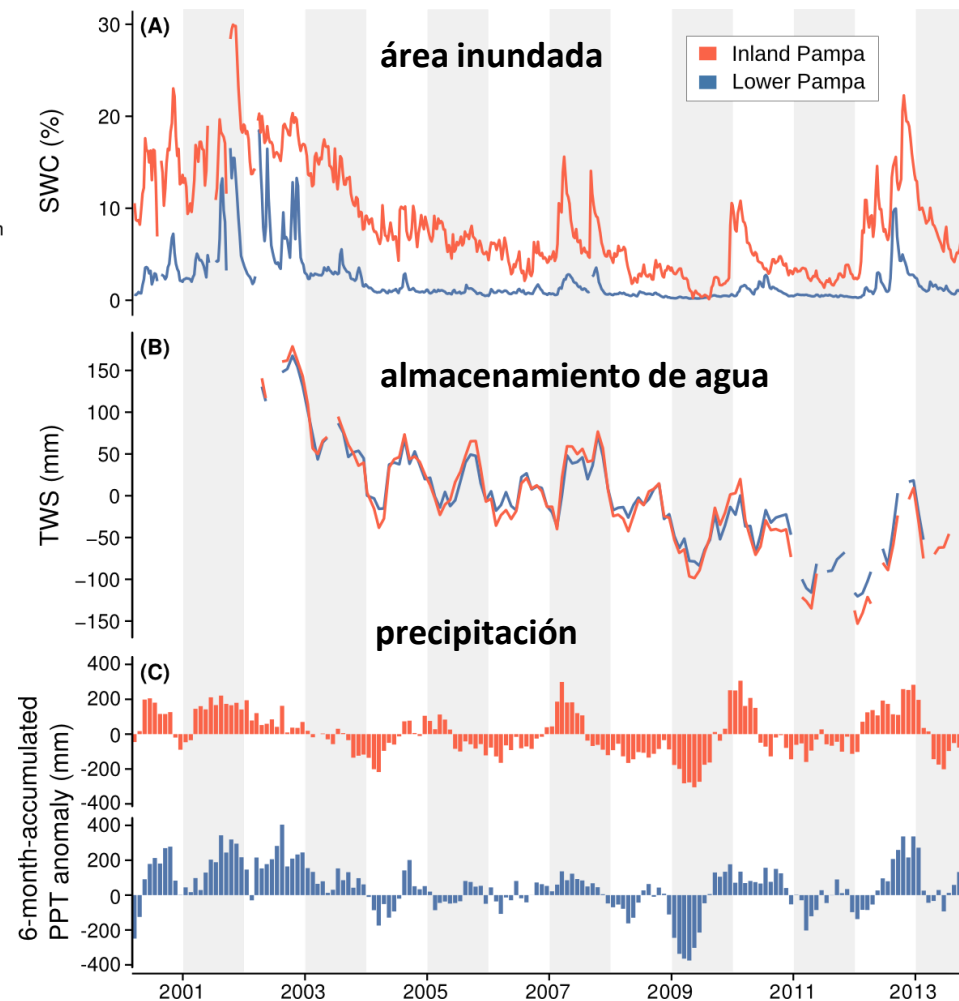
Coordina

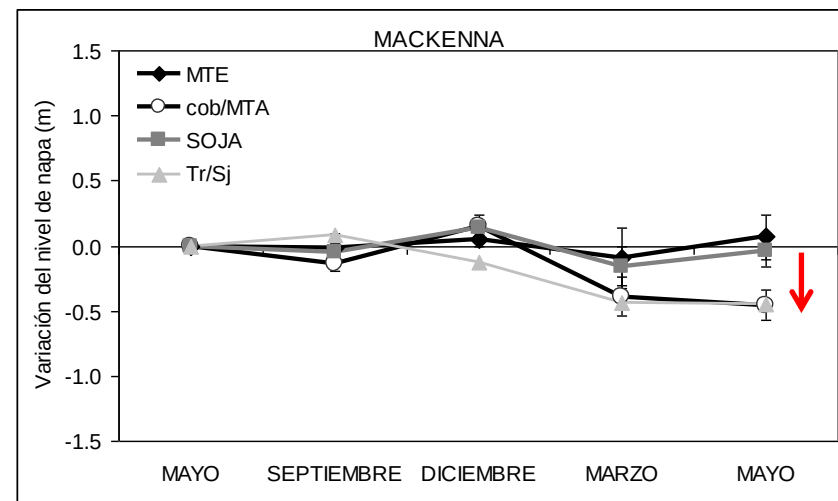
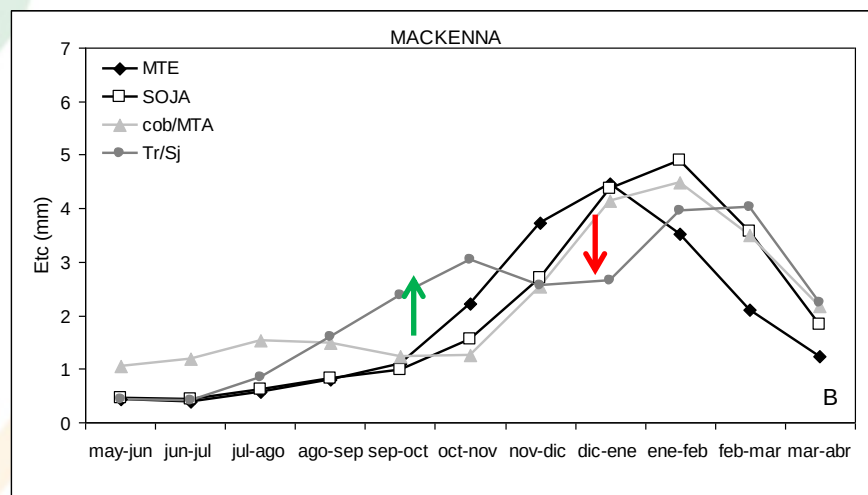
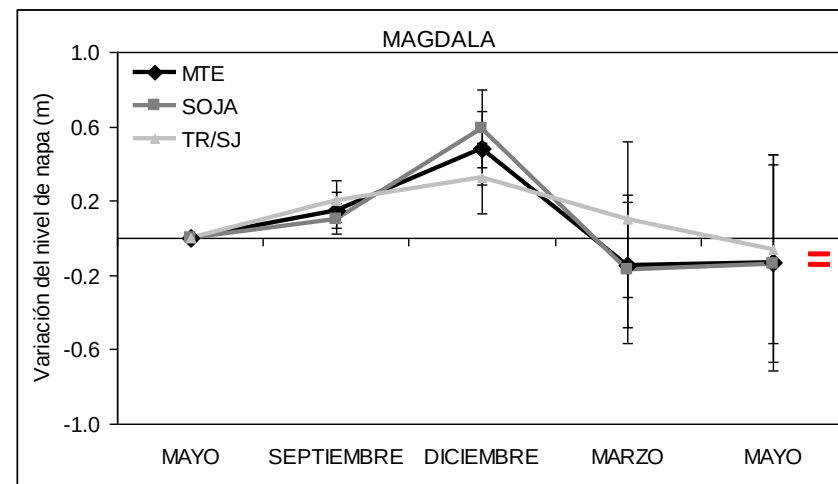
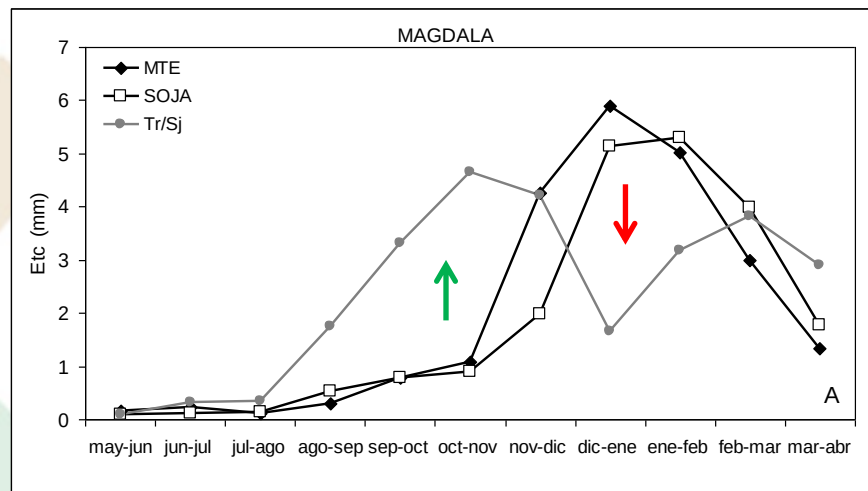
SEMA
Secretaría de Medio Ambiente



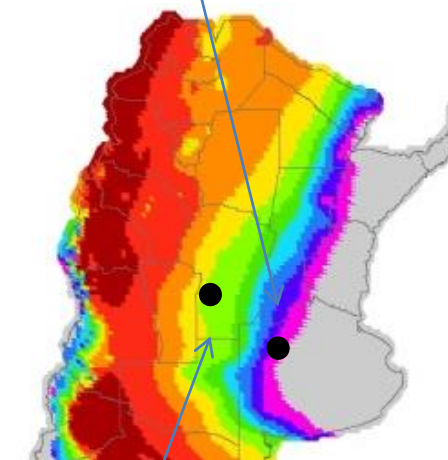
Inundación de los 2000's
lluvia $\uparrow +30\%$ en 2000-2002

almacenamiento $\uparrow 800$ mm
área inundada $\uparrow 9x$
nivel freático $\uparrow 2.5$ m

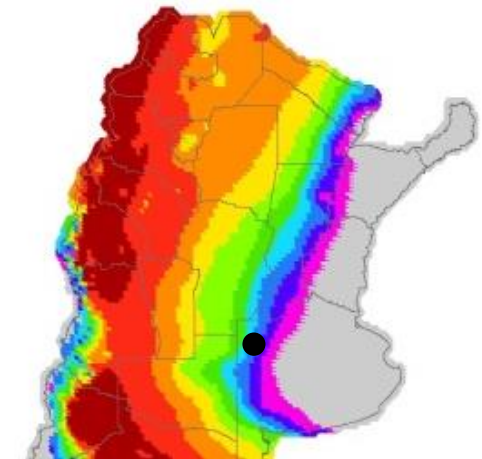
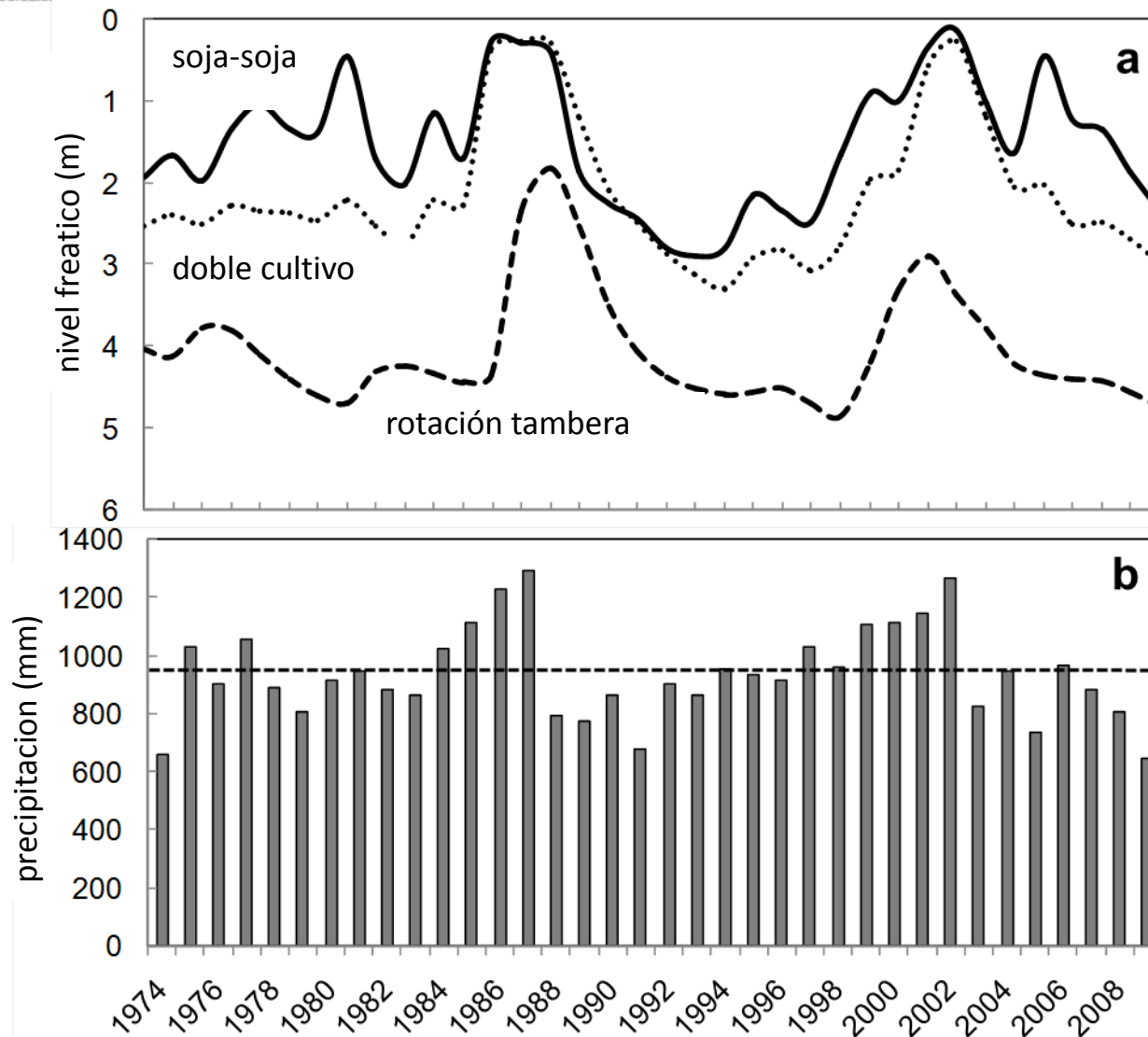




Pehuajó



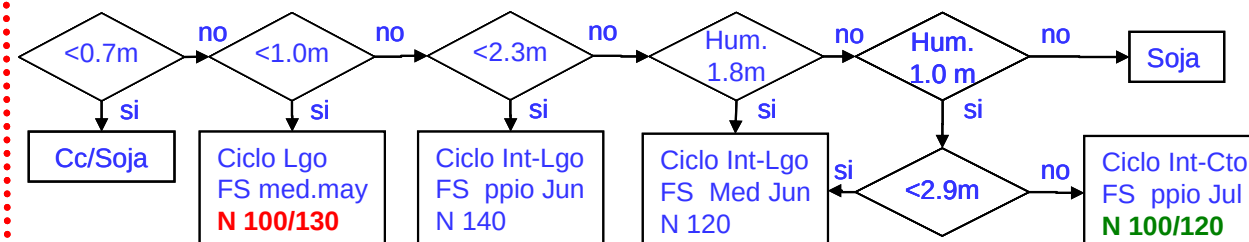
Vicuña
Mackenna



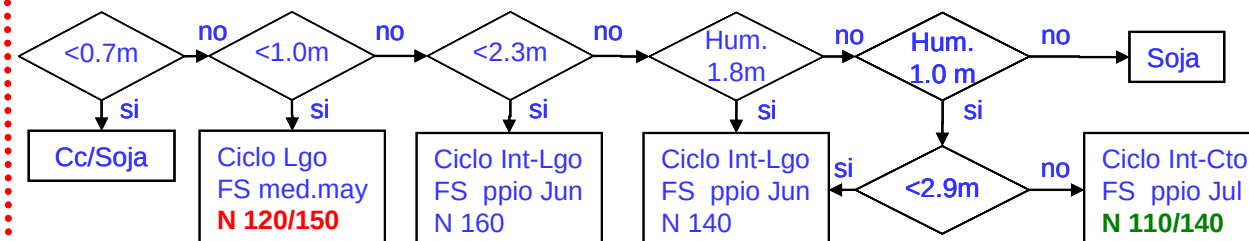
Trenque Lauquen

Estructura y nutrición de trigo y o cebada considerando Napa y Recarga al 1 de mayo

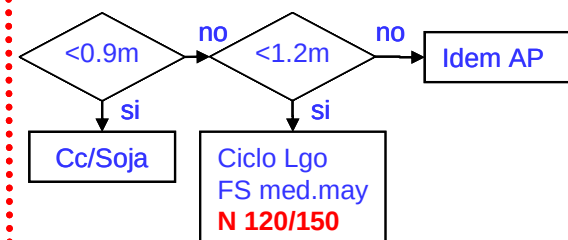
loma



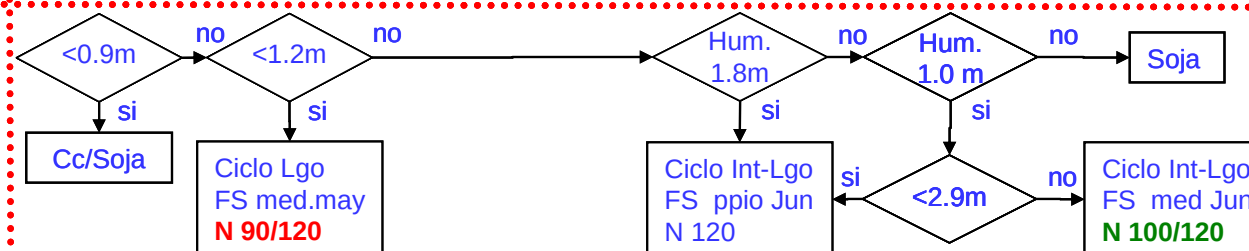
media loma alta



media loma inundable



bajo



Agua en llanuras

Pampa (aportes, anegamiento, manejo)

Chaco (aportes, cambio hidrológico)

Régimen térmico



Organiza

Federación de
y Entidades G
de Acoplamiento

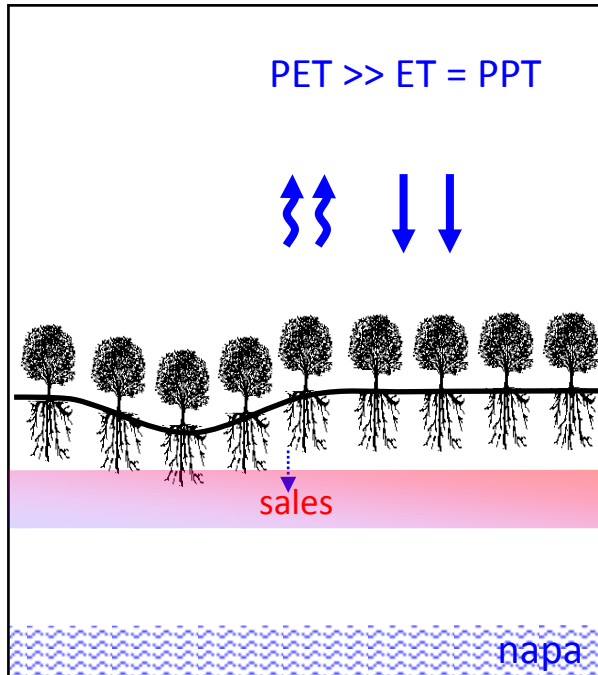
TODO TRIGO
CULTIVOS DE INVIERNO



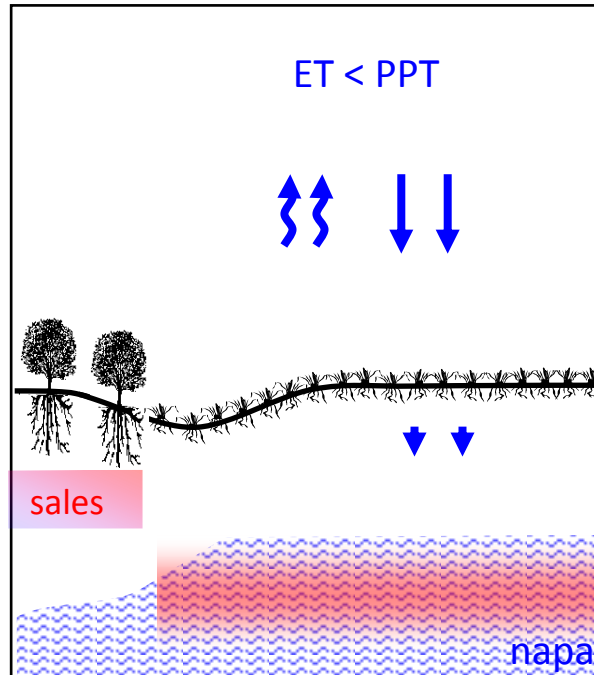
Coordina

SEMA

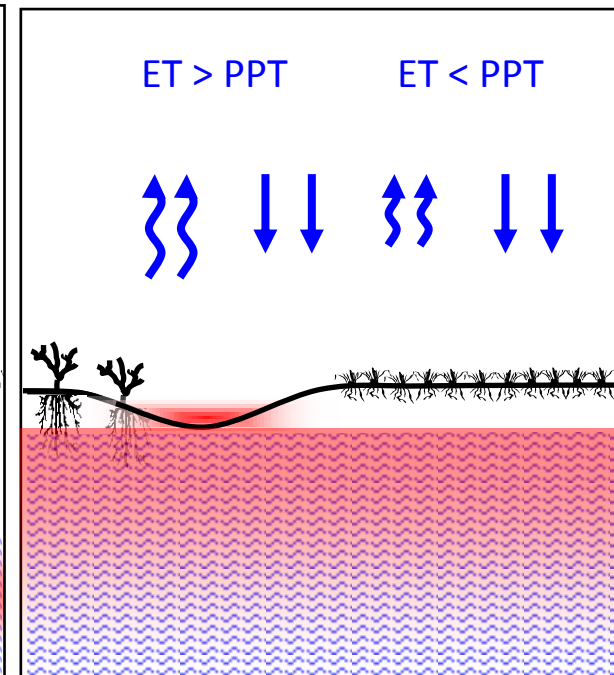
MONTE



AGRICULTURA etapa 1

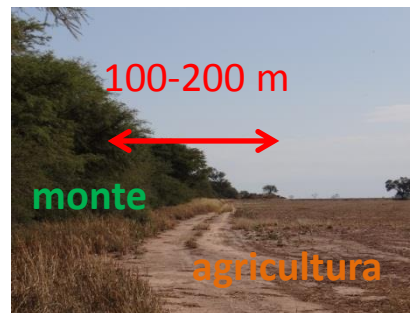
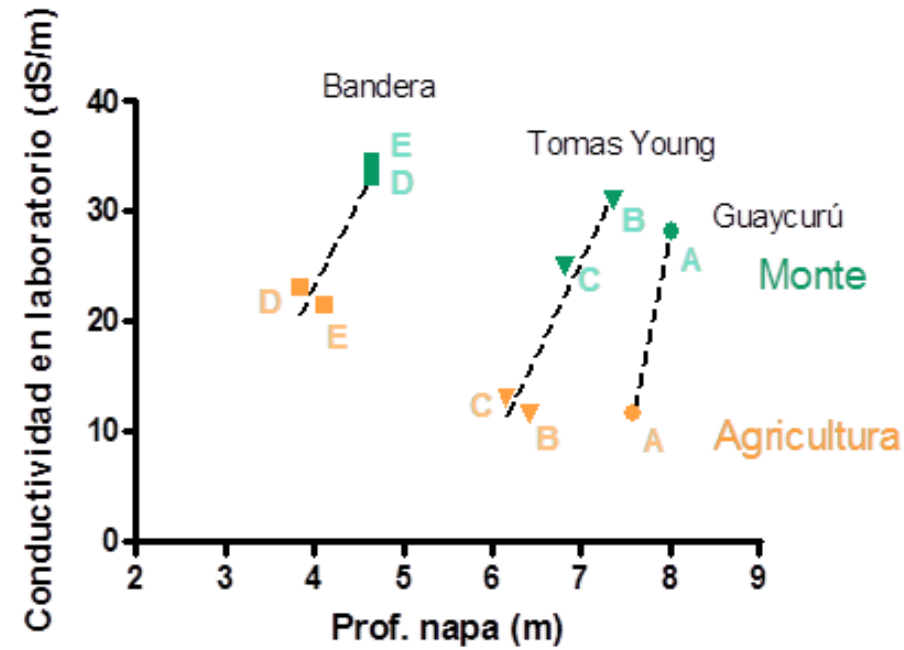
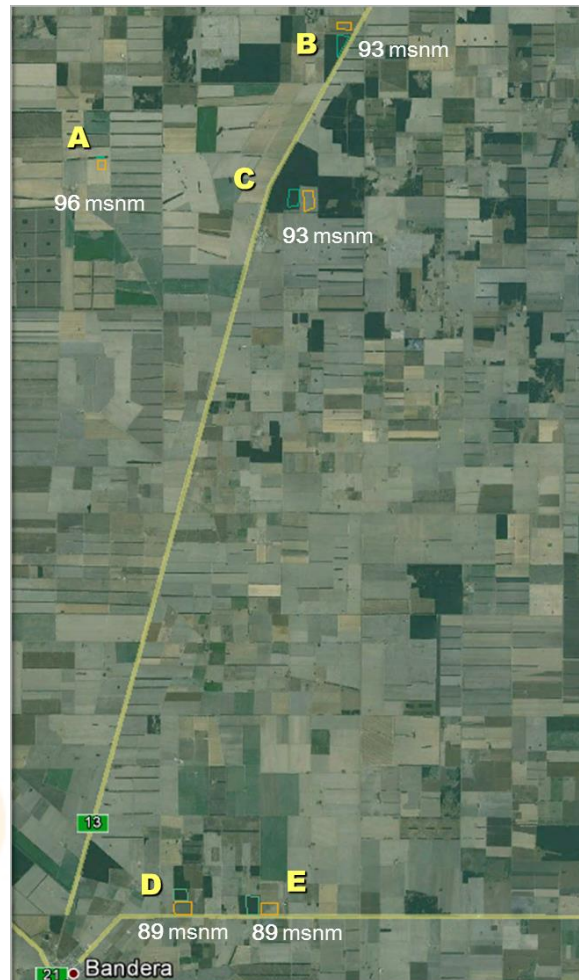


AGRICULTURA etapa 2

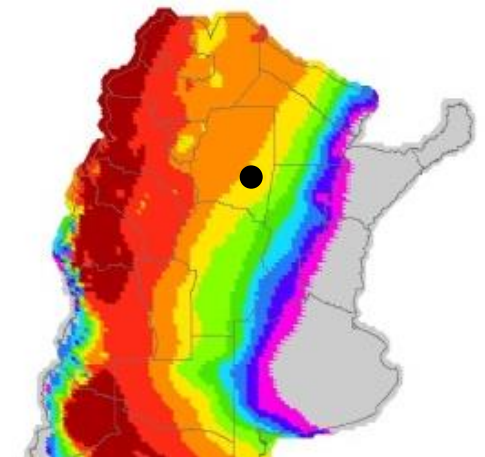


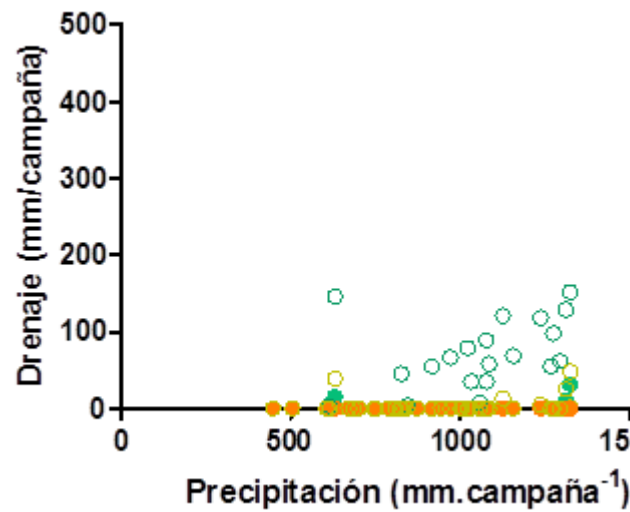
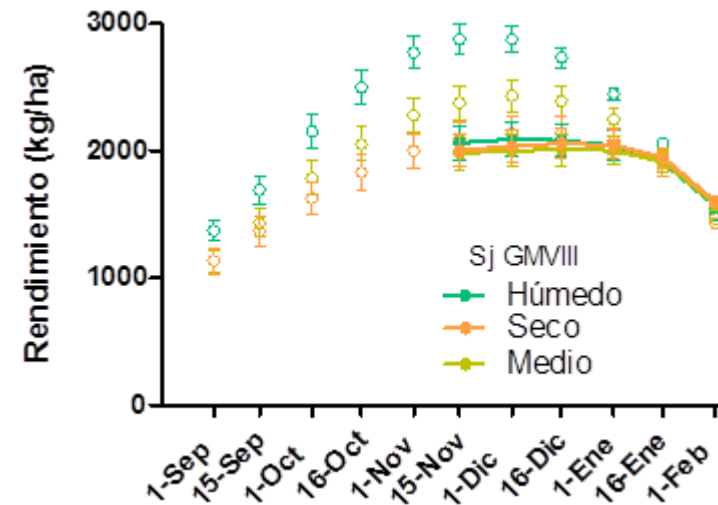
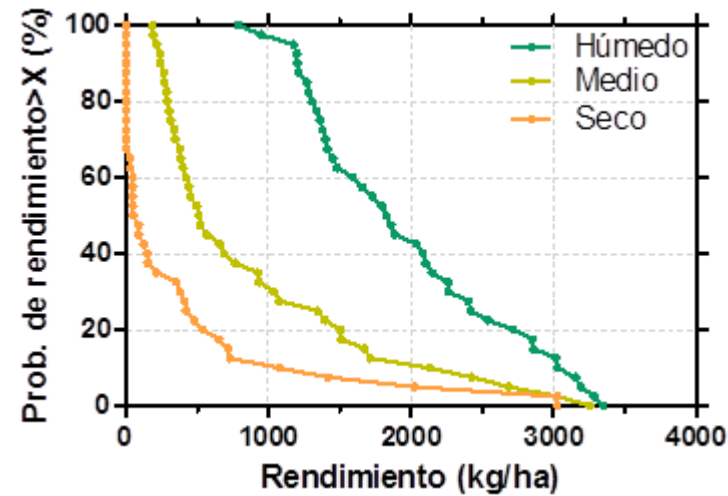
Australia: «Dryland Salting»





Bandera





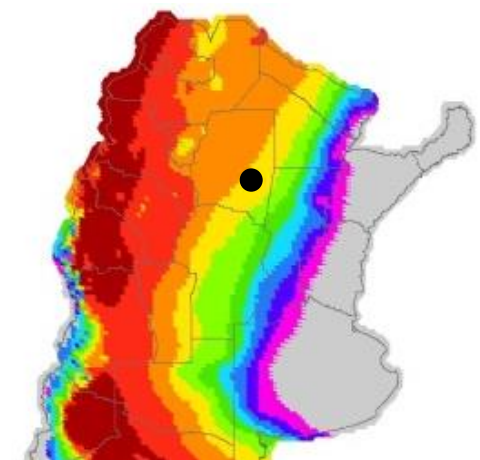
Tr/Sj (1-Jun y 1-Dic)

- Húmedo
- Medio
- Seco

Sj (15-Nov)

- Húmedo
- Medio
- Seco

Bandera



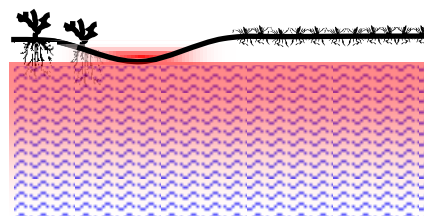


Organiza

Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopiadores de Cereales



A TODO TRIGO
Y CULTIVOS DE INVIERNO



Coordina

SEMA

Agua en llanuras

Pampa (aportes, anegamiento, manejo)

Chaco (aportes, cambio hidrológico)

Régimen térmico



Organiza

Federación de Centros
y Entidades Agrarias,
Rurales y de Acopiadores de

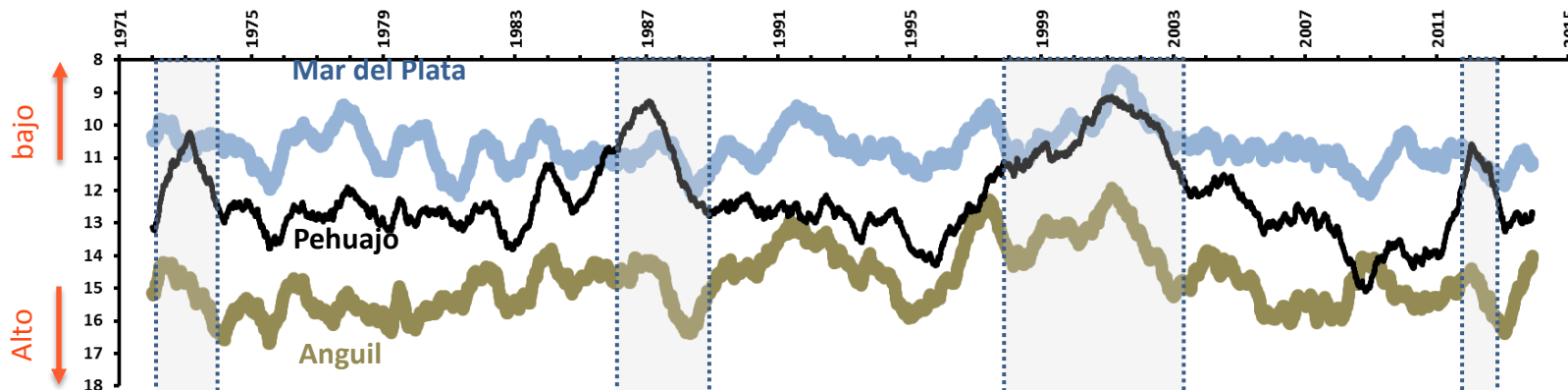
TODO TRIGO
CULTIVOS DE INVIERNO



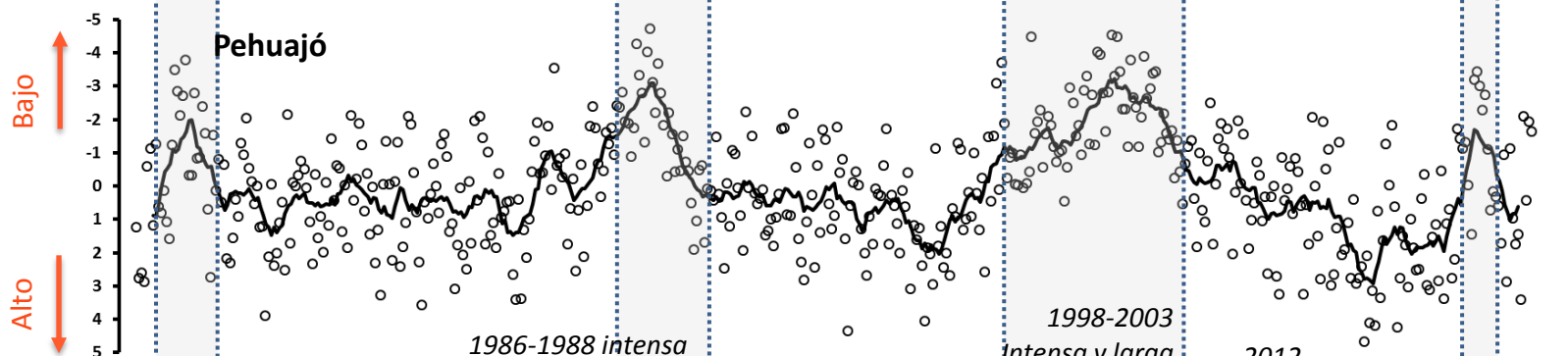
Coordina

SEMA
Secretaría de Medio Ambiente

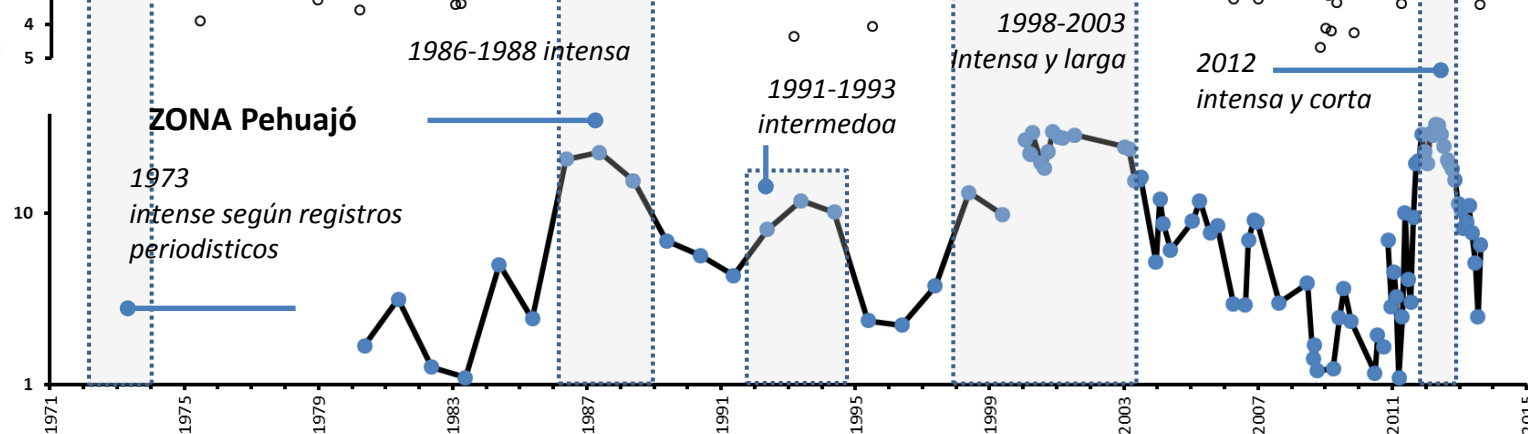
Amplitud termica diaria
(365-day m.a.)



Anomalia de amplitud
(monthly and 12-mo m.a.)



Inundación
(% area covered by
water - log scale)



Periodo libre de heladas

**Inundacion
No inundado**

**253 ± 28 días
203 ± 27 días**

En hiperllanuras, a diferencia de paisajes «tipicos», mayor retención y almacenamiento de agua
El «nicho» del TRIGO cambia, crece pero incorpora otros riesgos

PAMPA ESTE: **anegamiento** – aporte – sodicidad/salinidad

PAMPA OESTE: **aporte** – anegamiento – salinidad

CHACO: **salinidad/aporte**

Manejo oportunista de la rotación y el cultivo: trigo/cebada/cobert/nada – FS y ciclo - fertilización

Conocer mejor el comportamiento ante y el impacto sobre anegamiento+salinidad

Revisar ventana térmica en épocas de inundación

Reconocer papel estratégico de cultivos de invierno sobre
la productividad de todo el sistema y regulación hídrica regional



Organiza

Federación de Centros
y Entidades Gremiales
de Acopladores de Cereales



GRACIAS!

jobbagy@gmail.com

gea.unsl.edu.ar

Coordina

SEMA

50°N 96°W



55°N 61°E



33°N 115°E

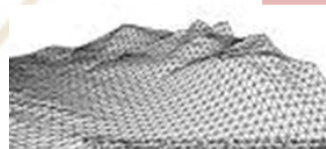


37°S 60°W



47°N 21°E





CONTROLES

Altimetria

DEMs ad-hoc, Shuttle (SRTM)



Geofísica

salinidad / nivel / otros
Veris, EM38, Ohmmapper



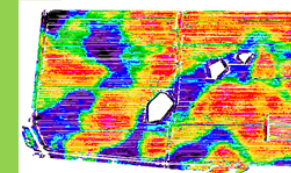
Redes de freaticimetros (10 a 50)

varias toposecuencias
gradientes regionales
distintos antecesores

RESULTADOS

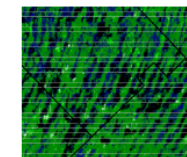
Mapas de rendimiento

en sequia (e.g. 2008/09)
en sequia X nivel (08/09 y 03/04)



Imágenes satelitales

índice verde, temperatura
área inundada (e.g. 2001/02)



Freaticimetros testigo (1 a 5)

propios o ajenos
conocimiento previo de ambientes



datos



mapas

AMBIENTACION

conceptos



DUALIDAD

aporte y anegamiento

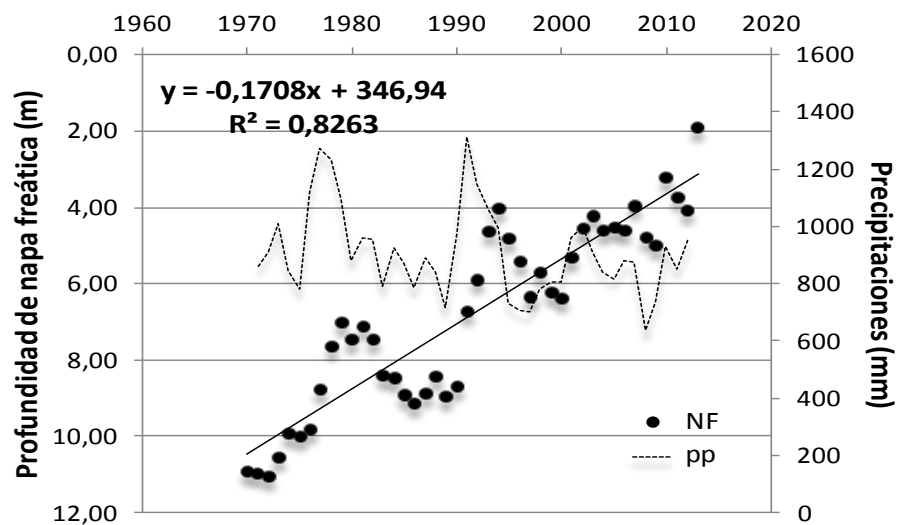
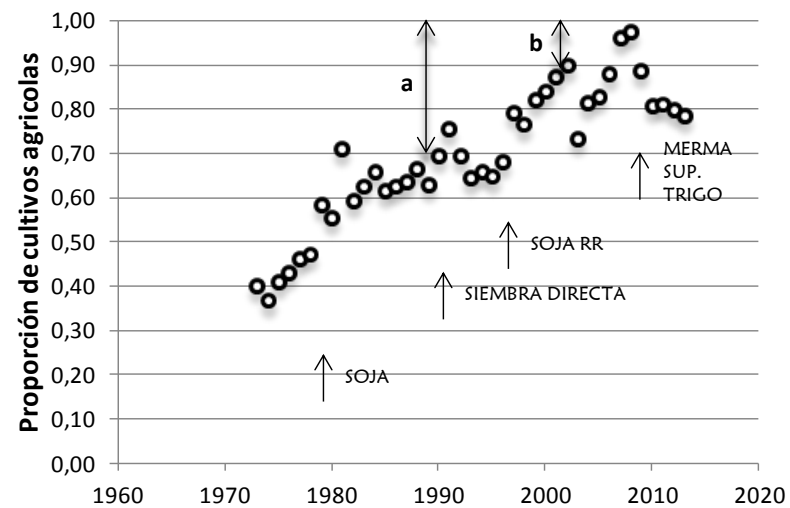
DINAMICA

ambientacion dinámica según niveles

ambientacion fija con ponderación dinámica según niveles

INTERACCION

salinidad de aguas, barreras físicas, otros condicionantes del rendimiento
cultivo (prof raíces, tolerancia salinidad)



Marcos Juárez

