

Hacia una agricultura más adaptativa en la Región Chaqueña



7ma Jornada
**PRODUCCIÓN SOSTENIBLE
DE CULTIVOS DE VERANO
2024/25**

11 de septiembre 2024



Ing. Agr. MSc. Jorge Mercau
EcoFisiología y AgroEcosistemas
INTA AER San Luis

jorgemercau@gmail.com @JorgeLMercau



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina



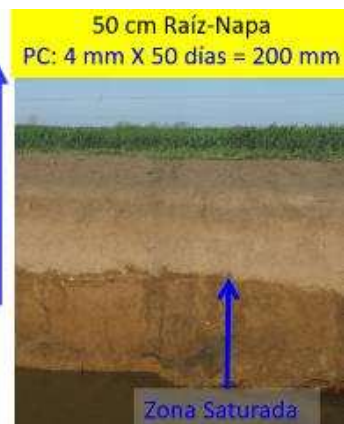
#AgroAdaptativo

Planear **Transpiración** de acuerdo a la oferta de agua

Manejar Riesgos de **Sequías** y de **Excesos**

1: Conocer variabilidad esperable de las llluvias

2: Monitorear Recarga del perfil

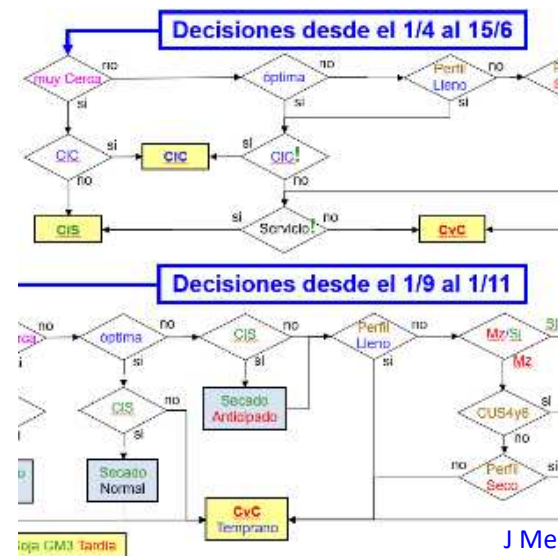
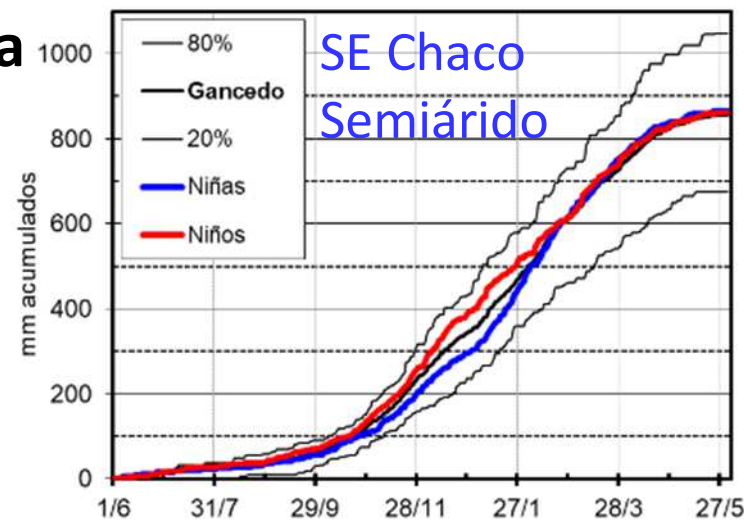


ALMACENES



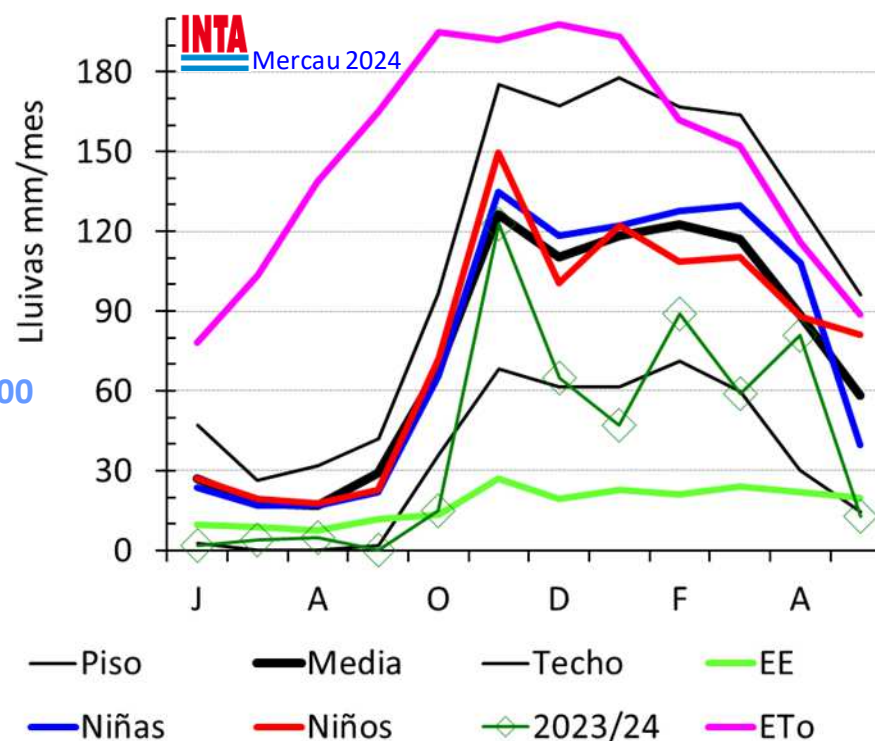
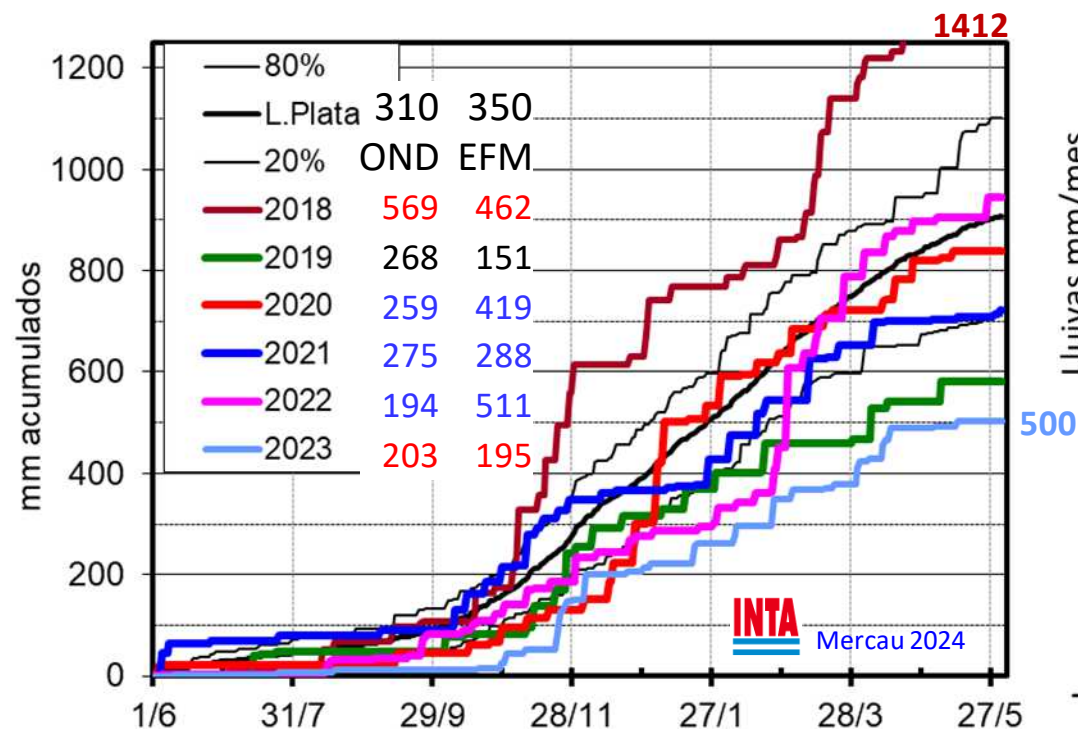
3: Monitorear nivel de Napa

4: Flexibilidad programada
Monitoreo y Decisiones críticas



#AgroAdaptativo

1: Conocer variabilidad esperable de las Lluvias



ETo
OND 590
NDE 590
DEF 550
EFM 510

Loma Plata



Wilbert Harder & Robert Neufeld

Promedio 900 mm
20% > 1090 mm Techo
20% < 710 mm Piso



Scenario	OND	NDE	DEF	EFM
Piso	310 (±30)	350 (±40)	350 (±40)	350 (±40)
Niños	+20	+20	-20	-10
Niñas	+20	+20	+10	+20

ENSO: variabilidad e Incertidumbre

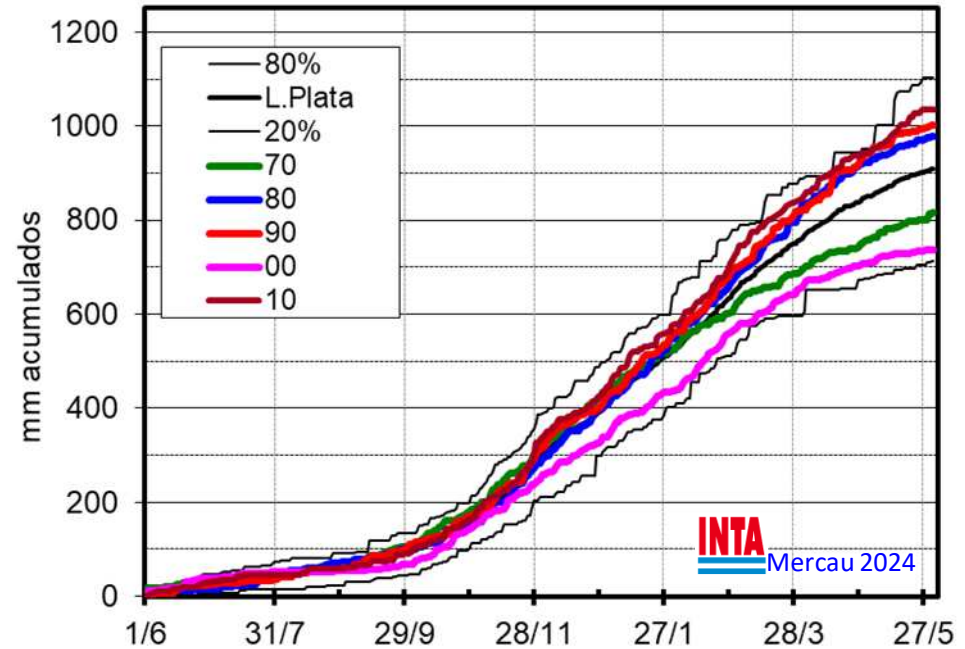
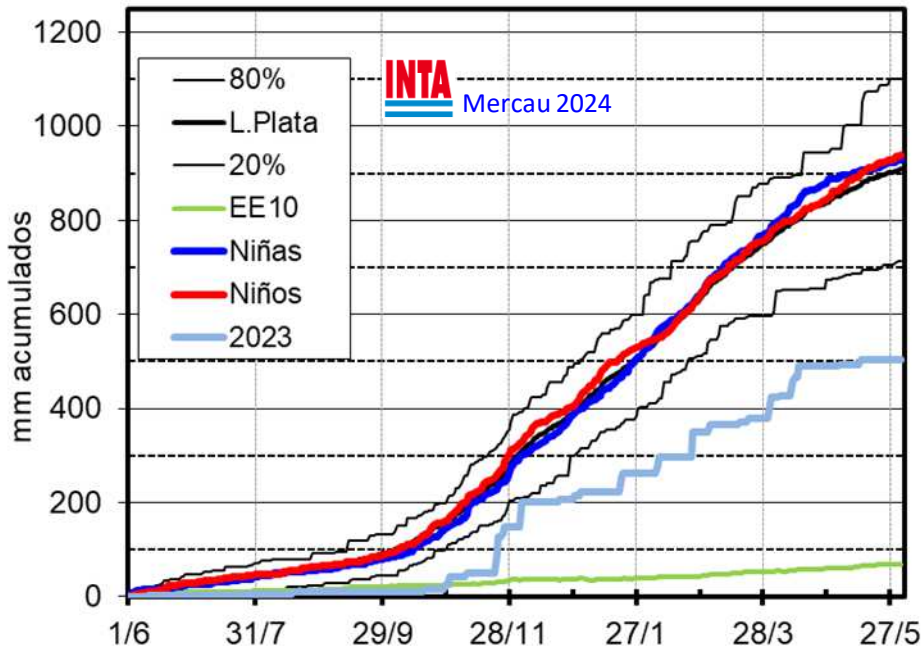
NO TIENE TELECONEXIÓN

J Mercau



#AgroAdaptativo

1: Conocer variabilidad esperable de las lluvias: Inter decadal



Loma Plata



¿Del pronóstico de fases ENSO al estacional por trimestres?

20/21
niña

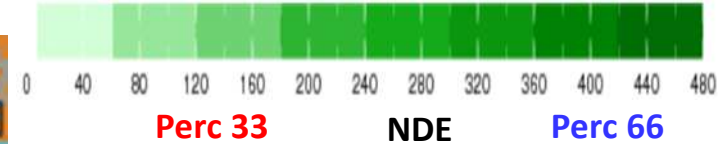
21/22
niña

22/23
niña

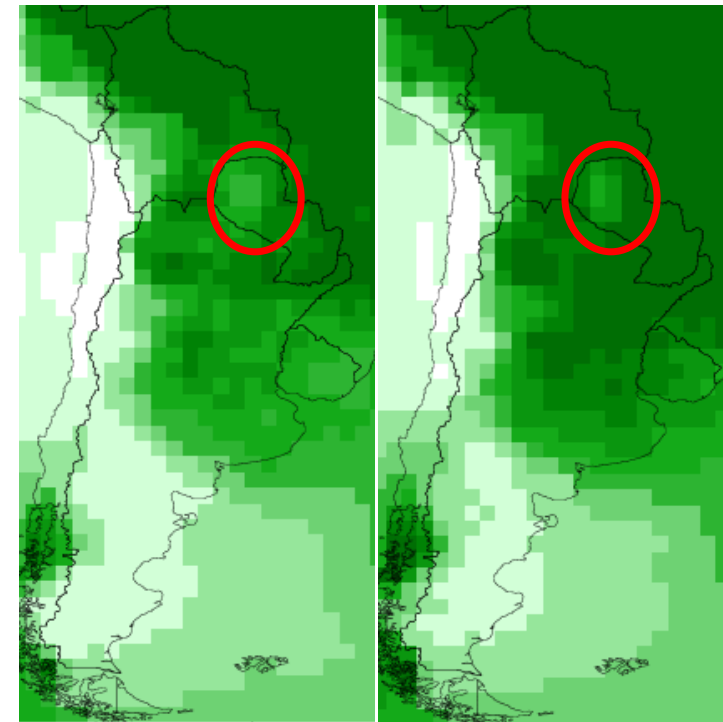
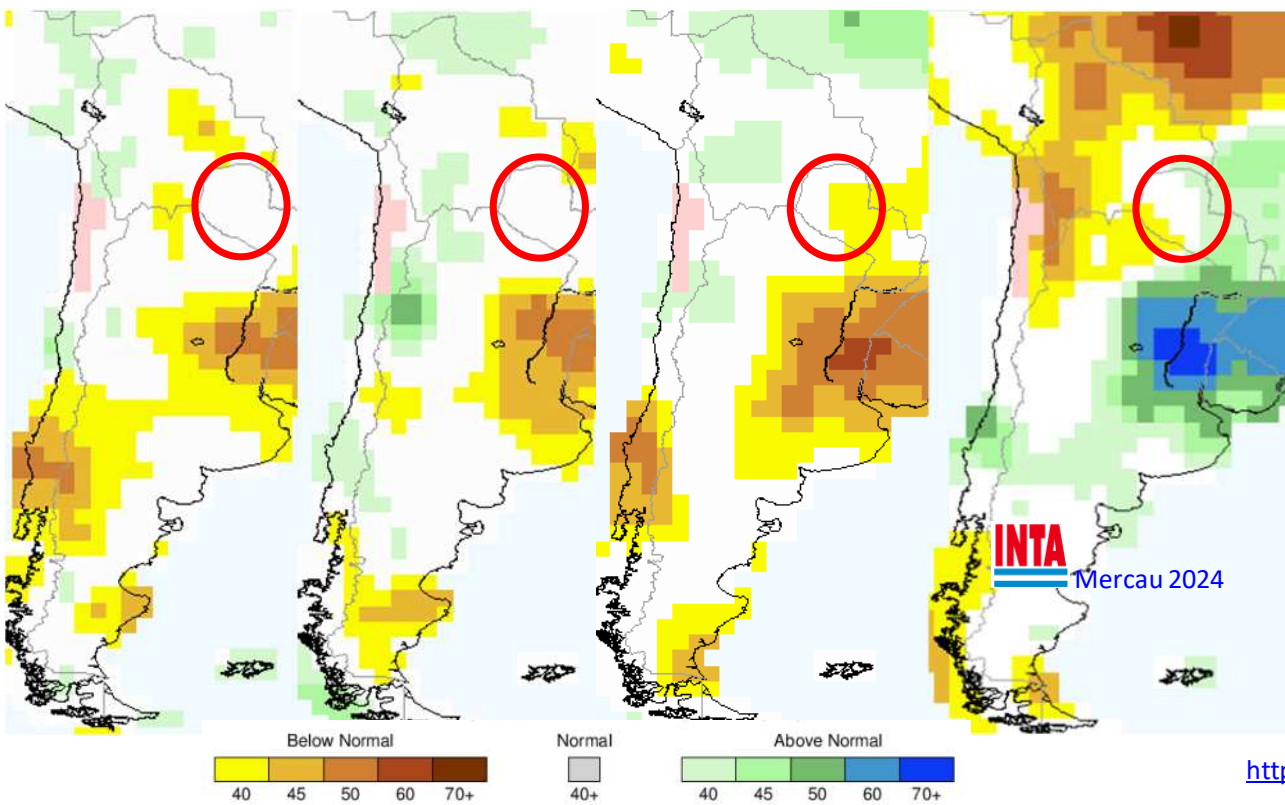
23/24
niño



Con variabilidad
e Incertidumbre



Pronóstico desde septiembre para NDE



http://iri.lidgo.columbia.edu/climate/forecast/net_asmt/

Del pronóstico de fases ENSO al estacional por trimestres (desde agosto)

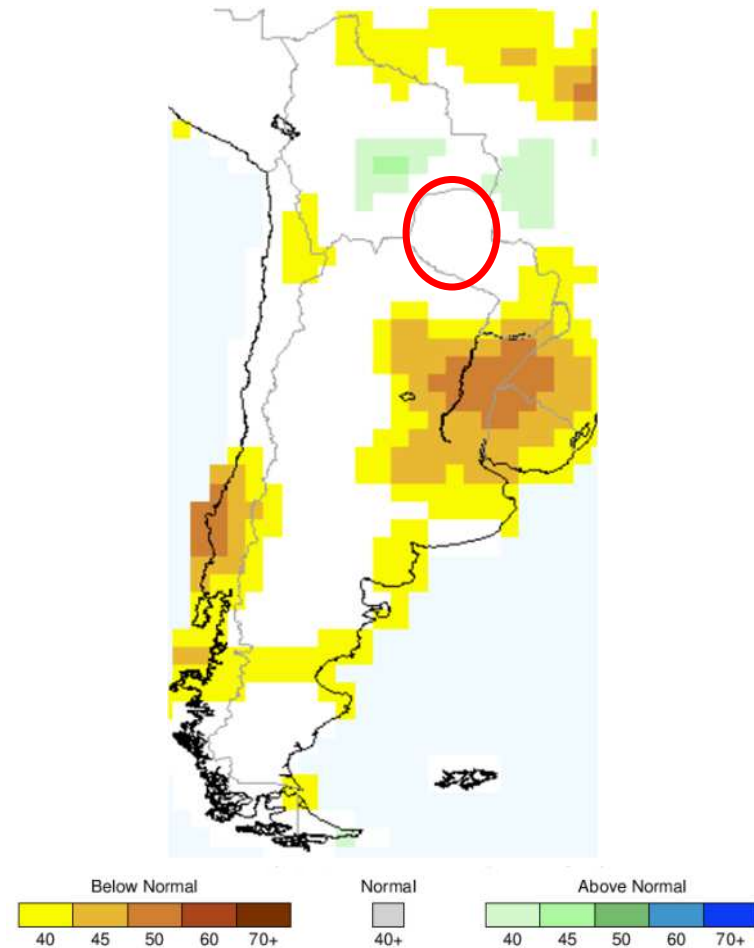
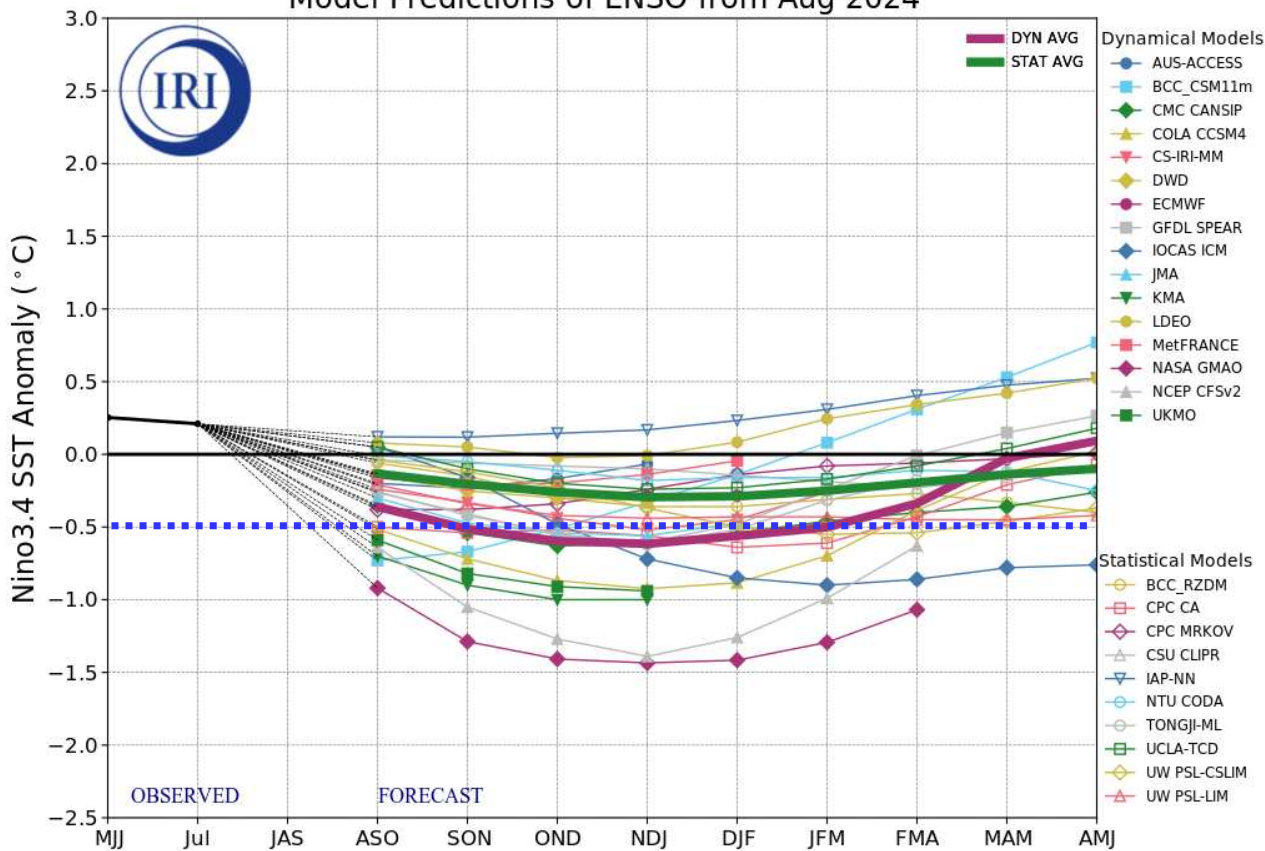
¿Niña?

24/25

INTA
Mercau 2024

Pronóstico para NDE

Model Predictions of ENSO from Aug 2024



Monitorear el estado de los **almacenes** para decidir flujos

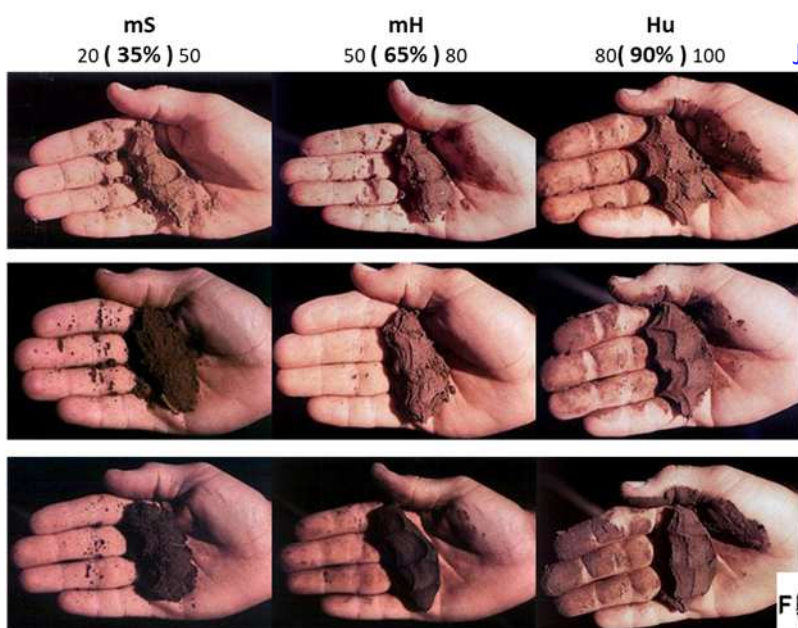


#AgroAdaptativo

2: Monitorear Recarga del perfil

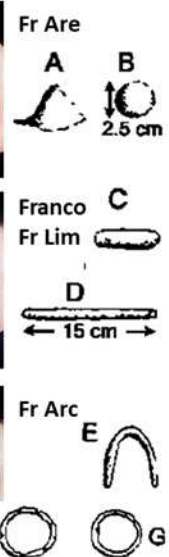
<https://x.com/JorgeLMercau/status/1696523138853753115>

- Llegar a **2 metros**
- **cada 20 cm** definir clase (rápido)
- Integrar y definir clase del **1er metro**
- Integrar y definir clase del **2do metro**
- **Sándwich seco** entre 0.5 y 1.2 mts?



J. Mercau 

Agua al tacto Adaptado FAO-USDA



Recarga (agua útil)	Are (A)	Fare (B)	Flim (C)	Fran (D)	Arc (EFG)
Se: Seco 0 a 20% (10%)	Muy seco	Muy seco	Muy seco	Duro no maleable	Duro no maleable
mS: Mod. seco 20 a 50% (35%)	No forma una bola	Forma bola Se desarma	Forma bola Se desarma	Forma bola algo plástica	Forma bola y cinta
mH: Mod. húmedo 50-80% (65%)	Se junta. Bola muy débil	Bola. Se rompe fácil	Bola. Se rompe fácil	Forma bola flexible	Forma cinta plana
H: Húmedo 80-100 (90%)	Apariencia similar a estado anterior (ver dibujos textura). La bola deja marca húmeda en la mano. No sale agua libremente (apretando puede ser)				
sH: Sobre Húmedo (125%)	Sale agua al golpearlo	Sale agua al amasarlo	Sale agua al amasarlo	Brillo acuoso Sale agua	Brillo acuoso
St: Saturado (150%)	Barreno mojado. Se lava al meterlo en el pozo				
Agua útil: mm/cm	0.7	1.1	1.6	1.4	1.2
Napa: mm/cm	3.3	2.5	2.0	2.0	1.0

Fotos: USDA

- El suelo se humedece desde arriba
- El cultivo seca en una cuña desde arriba

Hu: en 200 cm, tengo 150 a 300 mm

mS: en 100 cm, NO tengo 50-100 mm fáciles de transpirar

¡El 2do metro se comienza a usar en Período Crítico !

La Oferta de Agua Tiene un efecto no lineal sobre el crecimiento

Y además...

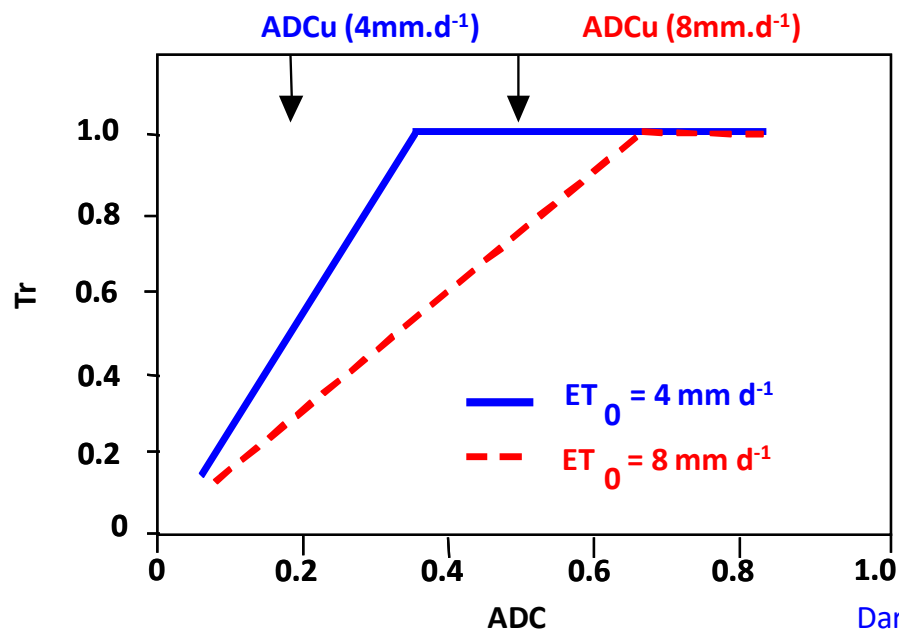


Tº cultivo respecto a abrigo:

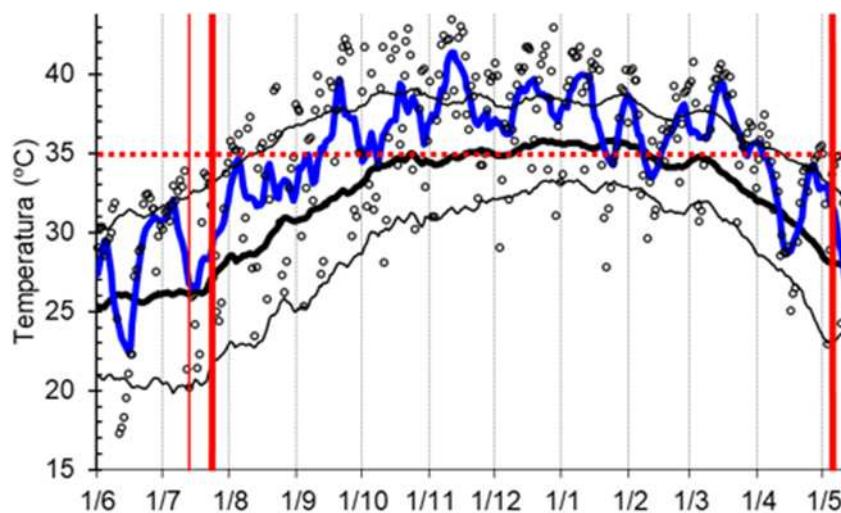
Sin Transpirar 2-4ºC >

Transpirando 2-4ºC <

El umbral cambia con la demanda

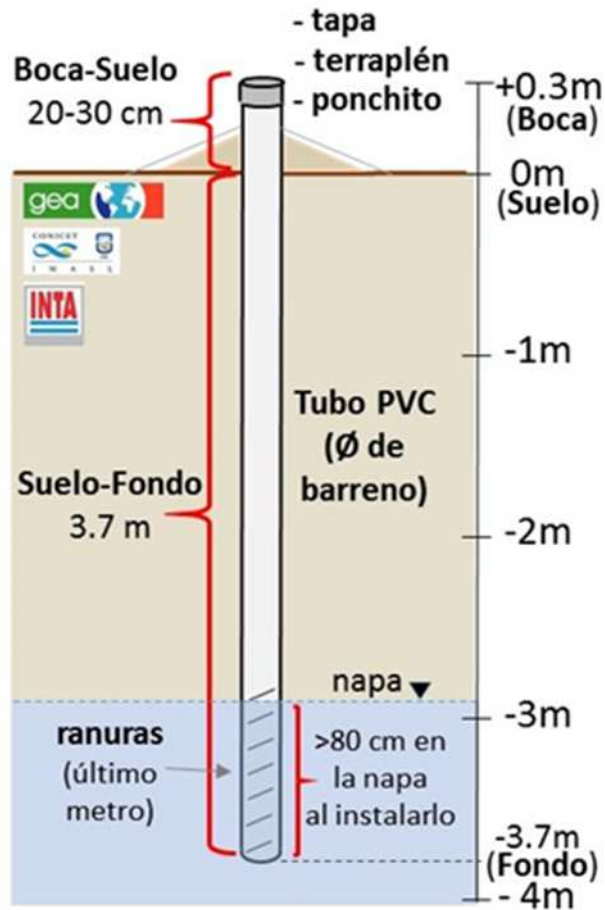


Dardanelli 2003.



#AgroAdaptativo

3: Monitorear nivel de Napa



<http://www.ams-samplers.com>
(regular soil augers)

J. Mercau



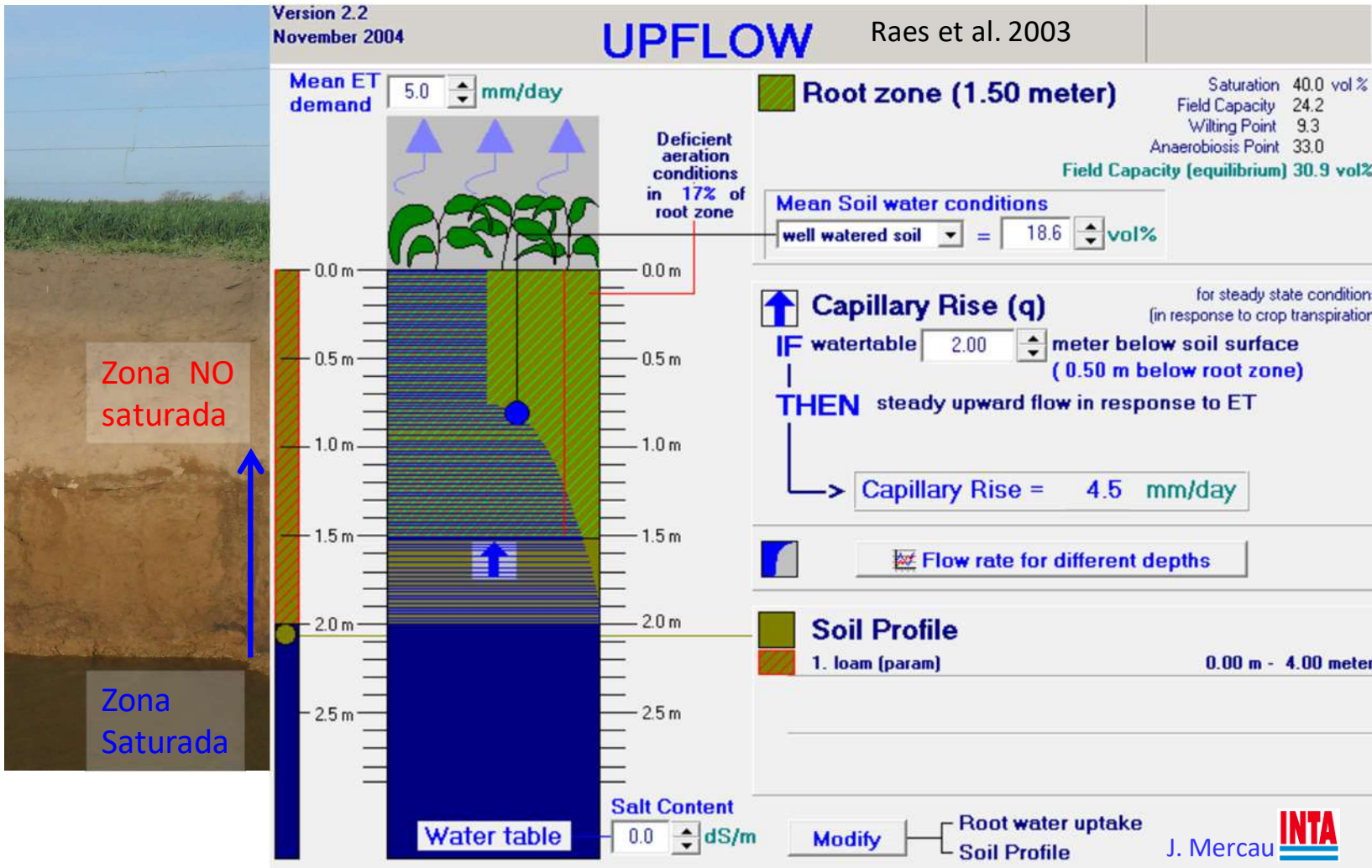
**Dentro de la unidad de manejo
150m de cualquier cambio de uso o cuneta**

<https://x.com/JorgeLMercau/status/1696523138853753115>

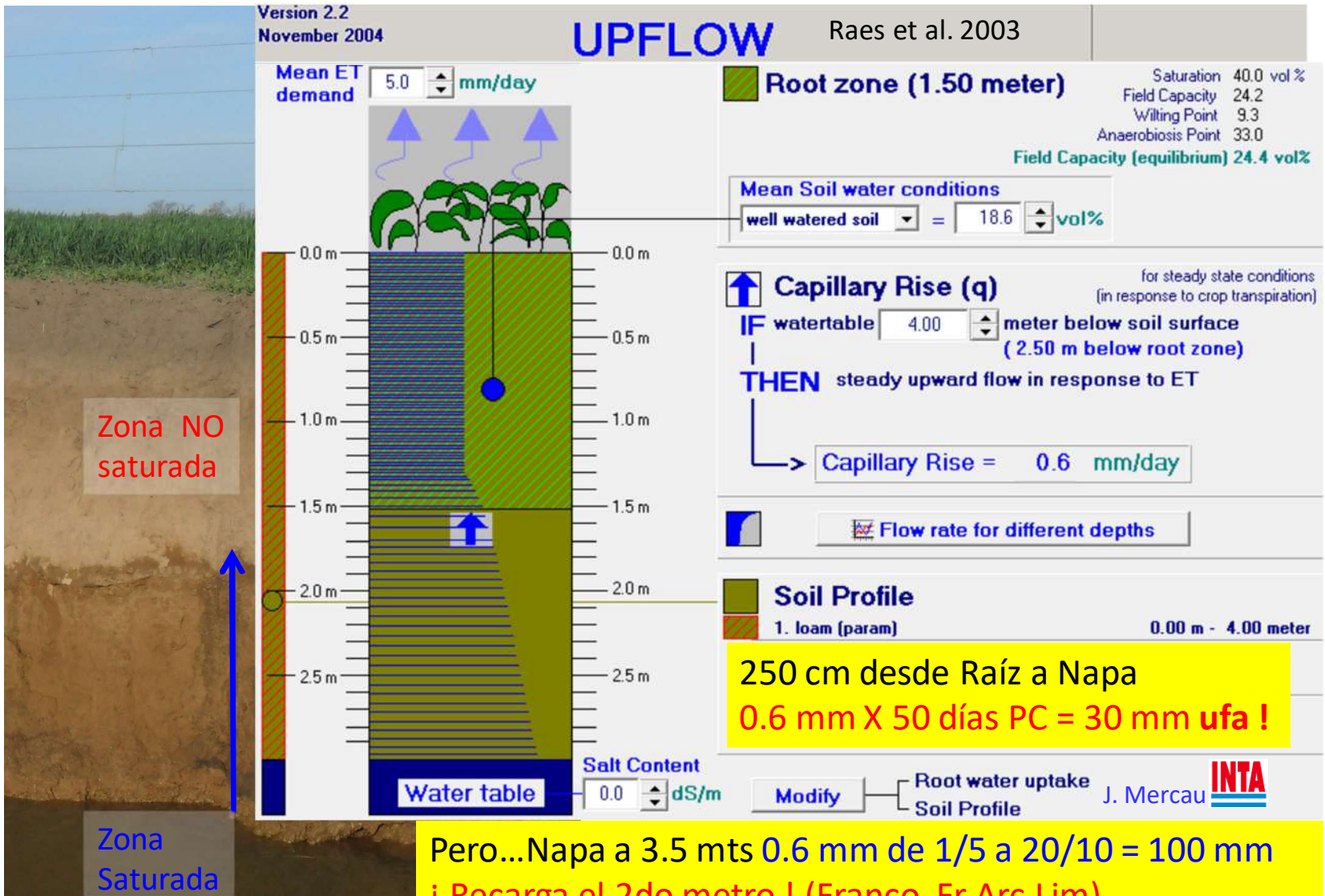
#AgroAdaptativo

J Mercau





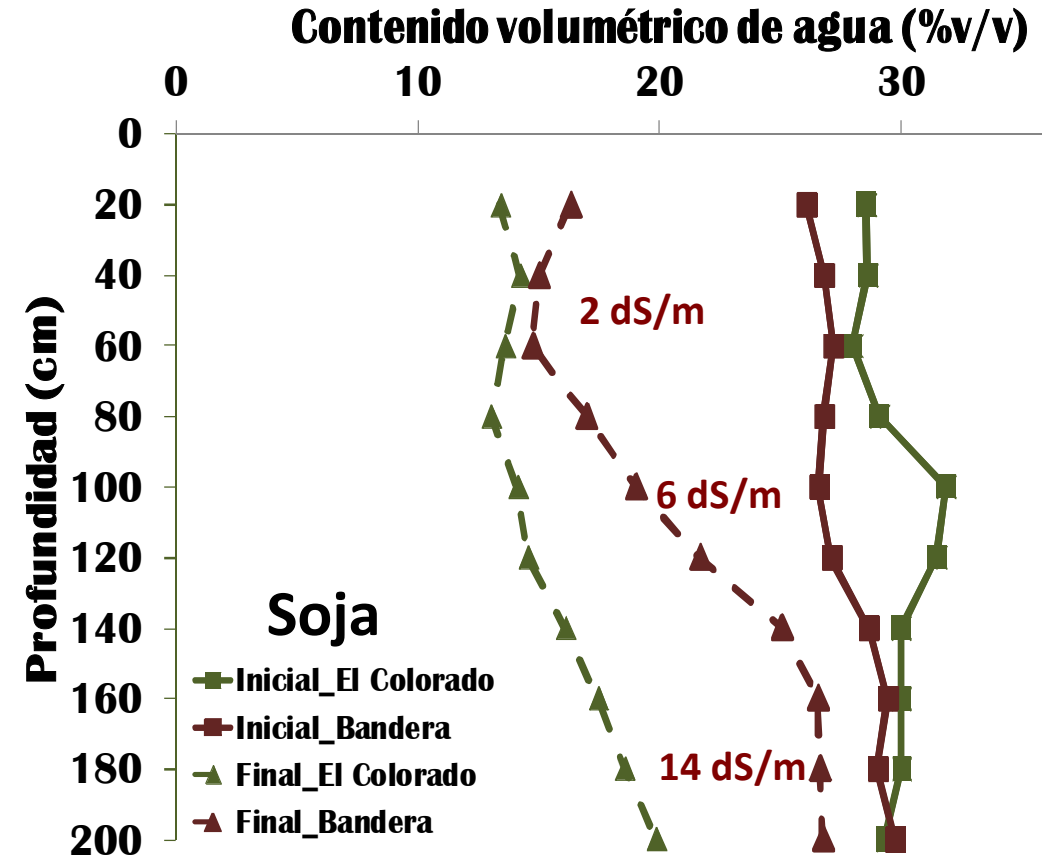
50 cm desde Raíz a Napa
 $4.5 \text{ mm} \times 50 \text{ días PC} = 220 \text{ mm} \text{!!!!}$ (Franco y Franco Arcillo Limoso)
 ¡ 50% en Arenosos !



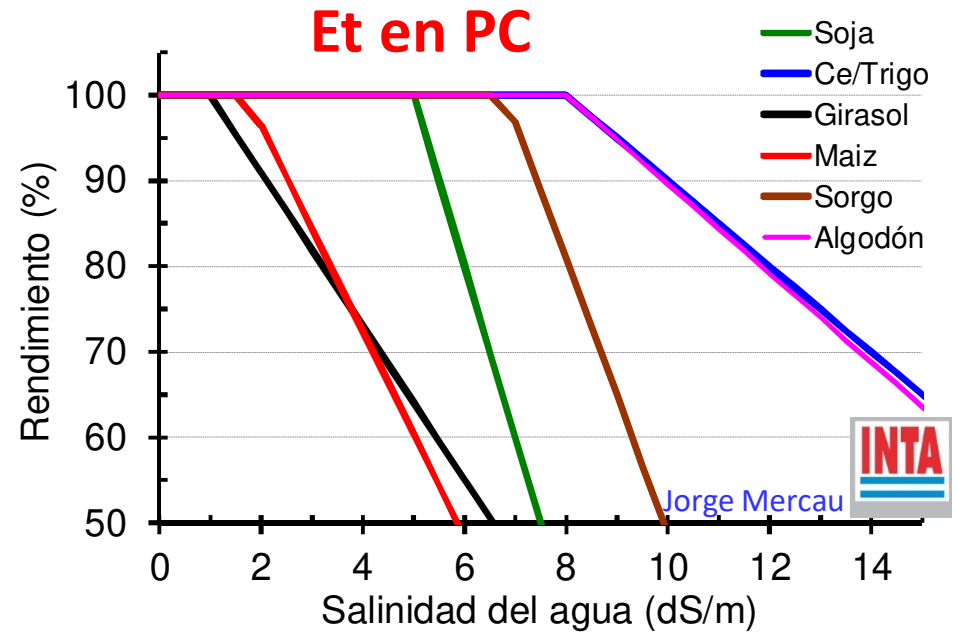
Pero... Napa a 3.5 mts 0.6 mm de 1/5 a 20/10 = 100 mm
¡ Recarga el 2do metro ! (Franco, Fr Arc Lim)
¡ 20% en Arenosos !

Pero...
se concentran sales

En los cultivos la sal tiene efectos antes de lo que solemos verla



Prieto y Berton

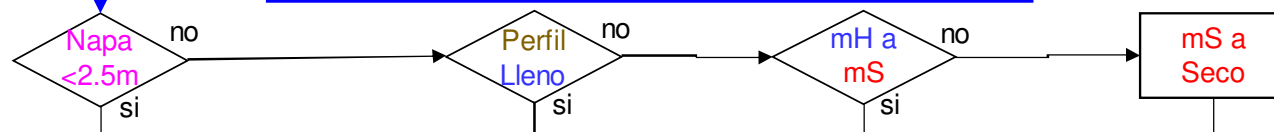


Adaptado FAO 98 & Katerji 03
Cultivos regados con esa agua

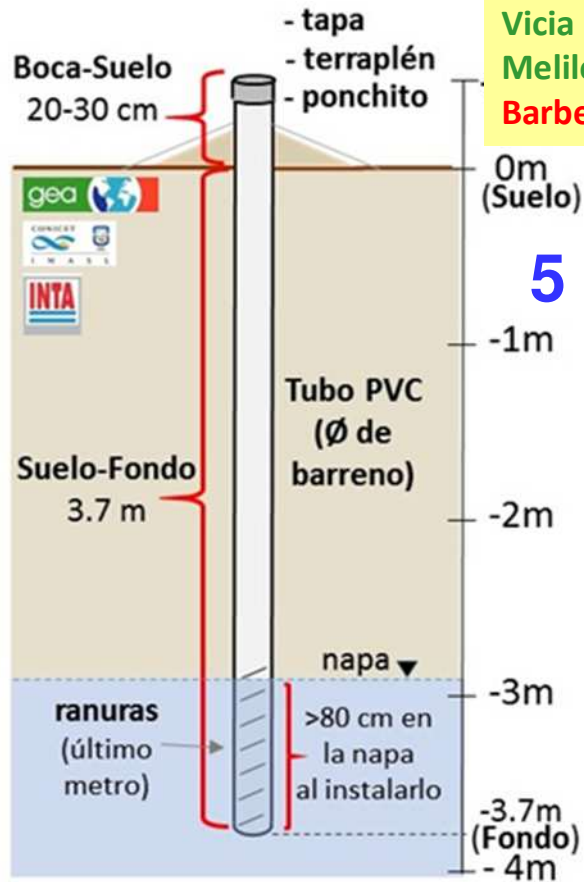
D4: Monitoreo y Decisiones críticas programadas

SudEste Chaco Semiárido

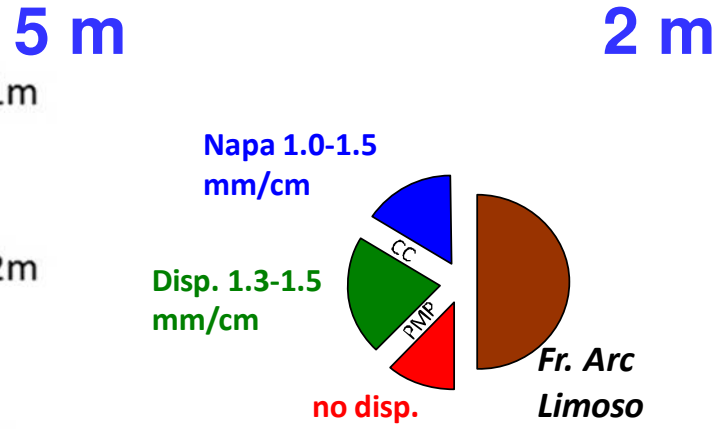
Decisiones desde el 20/3 al 20/4



- Cultivo de invierno de Cosecha (Trigo, Ceb, Garbz)
- Cereal de invierno de Servicio corto (centeno)
- Cereal de invierno de Servicio largo (triticale)
- Vicia
- Melilotus
- Barbecho hacia cultivo de verano



Almacenes

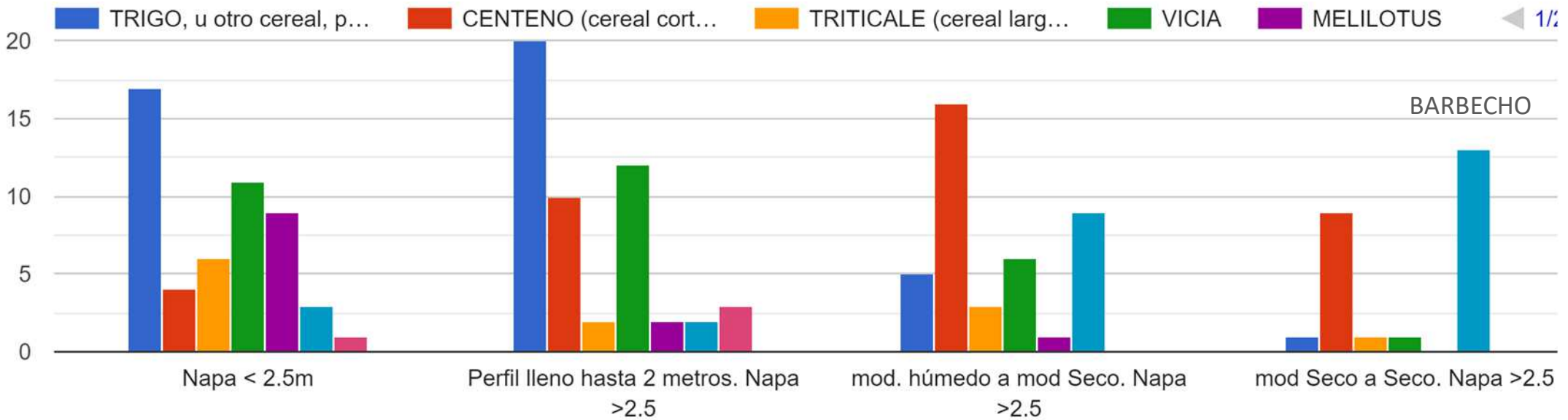


J. Mercau y R. Gimenez

#AgroAdaptativo

Adaptación estratégica en el invierno

Comienzo de otoño



J. Mercau y R. Gimenez



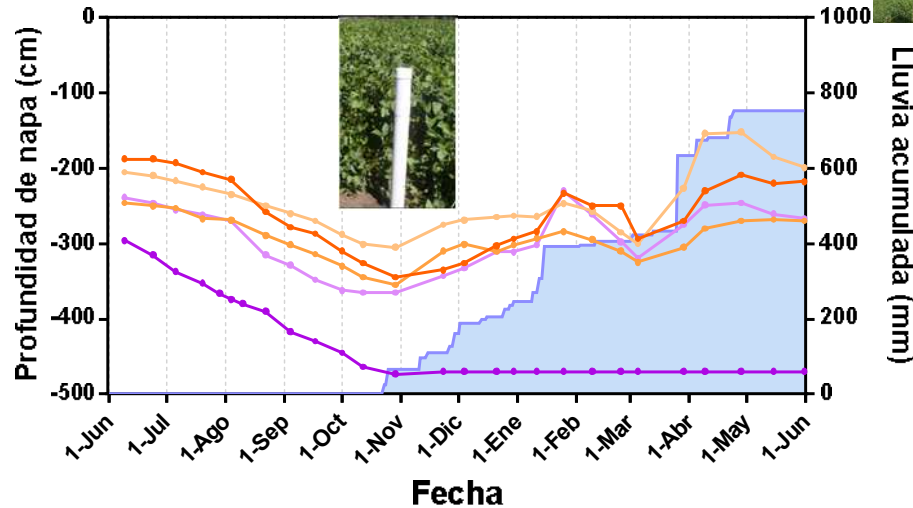
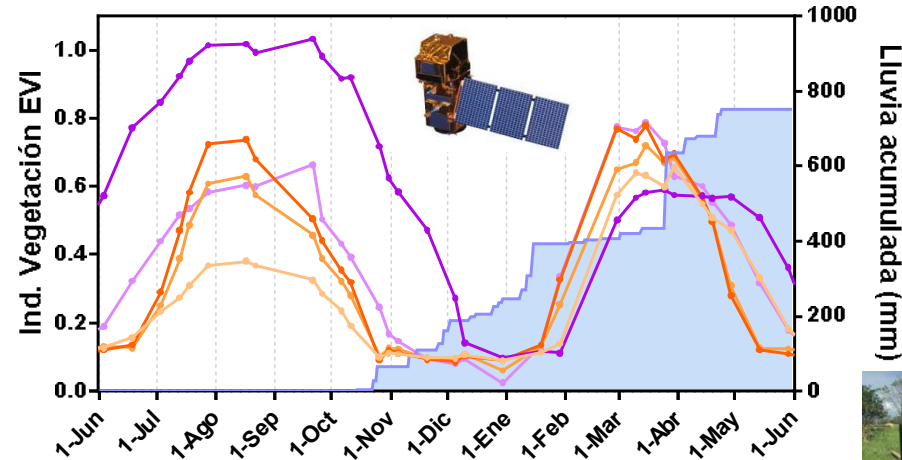
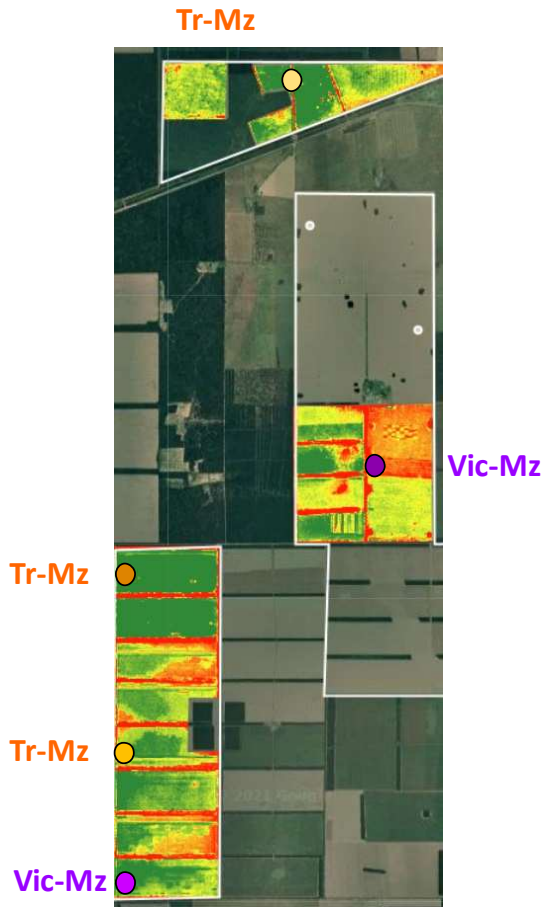
24 encuestas
656.000 has de experiencias!



Productores, Asesores y
Tecnólogos independientes,
INTA, GEA

SE Chaco
Semiárido

Freatímetros dentro de los lotes (al menos 150 mts)
Seguimiento usando información pública satelital en zona del freatímetro



Maíz

Siembra	Rinde
5-10/Ene	10-12 Tn
7/Ene	
19/Ene	9.3 Tn

Vicia permite alejar Napa
(profundidad y transpiración)

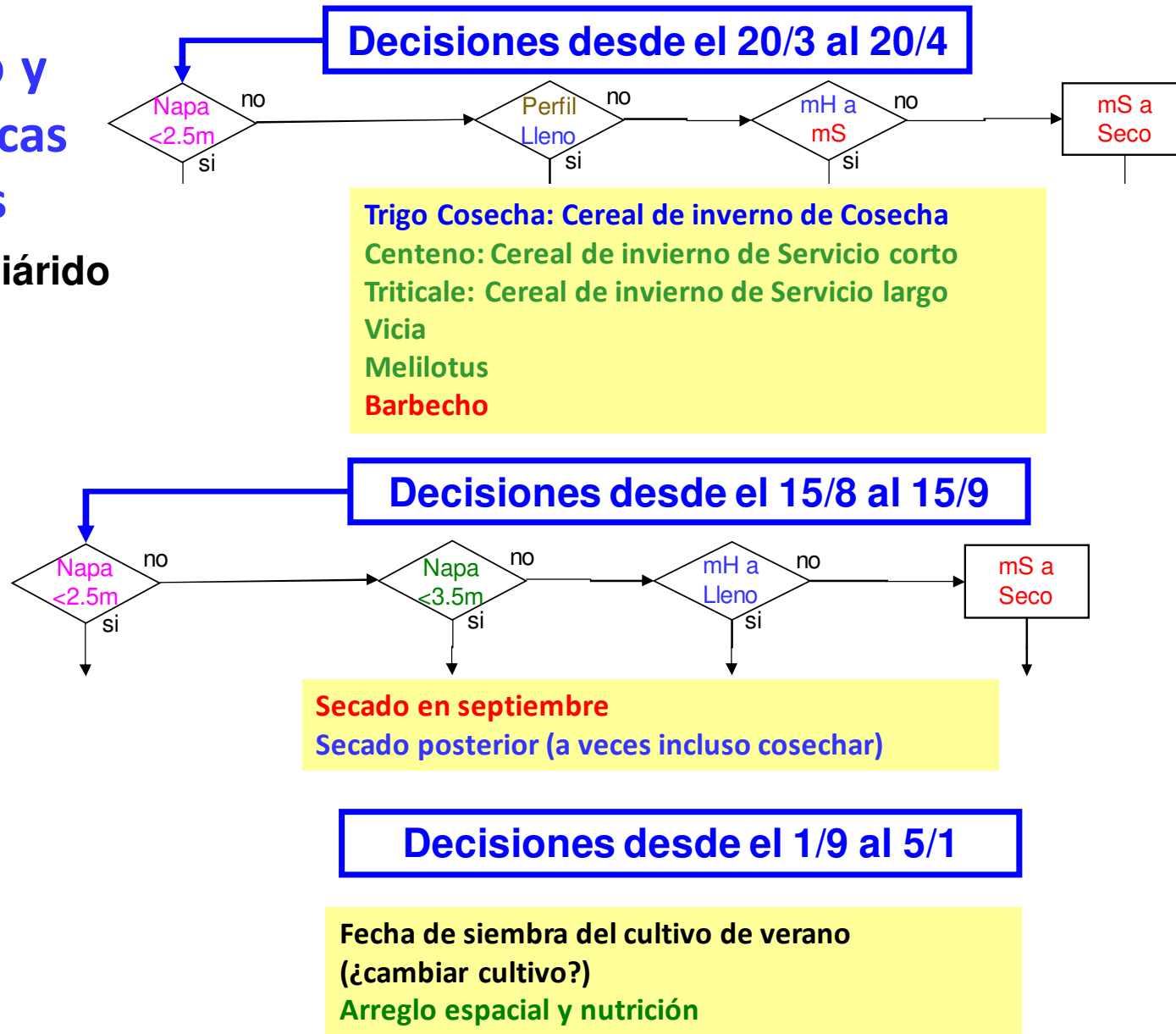
Esta y otras opciones son importantes para manejar
#NapaCerca

Gimenez, Schultz, Mercu



D4: Monitoreo y Decisiones críticas programadas

Sudeste Chaco Semiárido



J. Mercou y R. Gimenez



#AgroAdaptativo

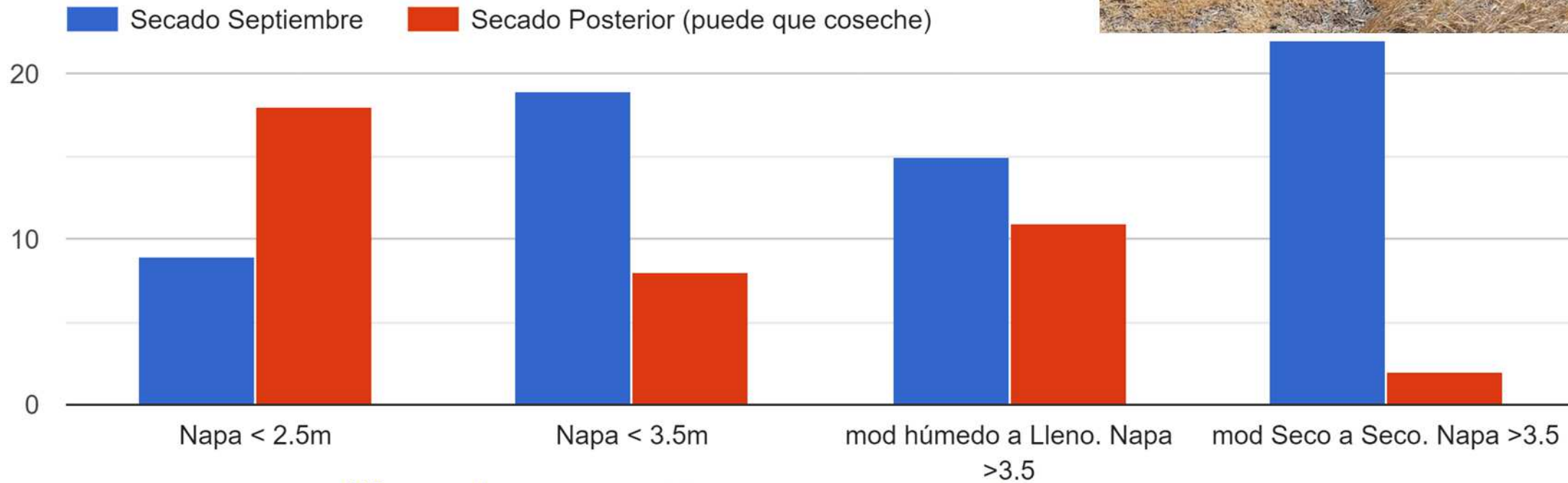
J Mercou



Adaptación estratégica en la finalización de coberturas



Salida del invierno



J. Mercau y R. Gimenez

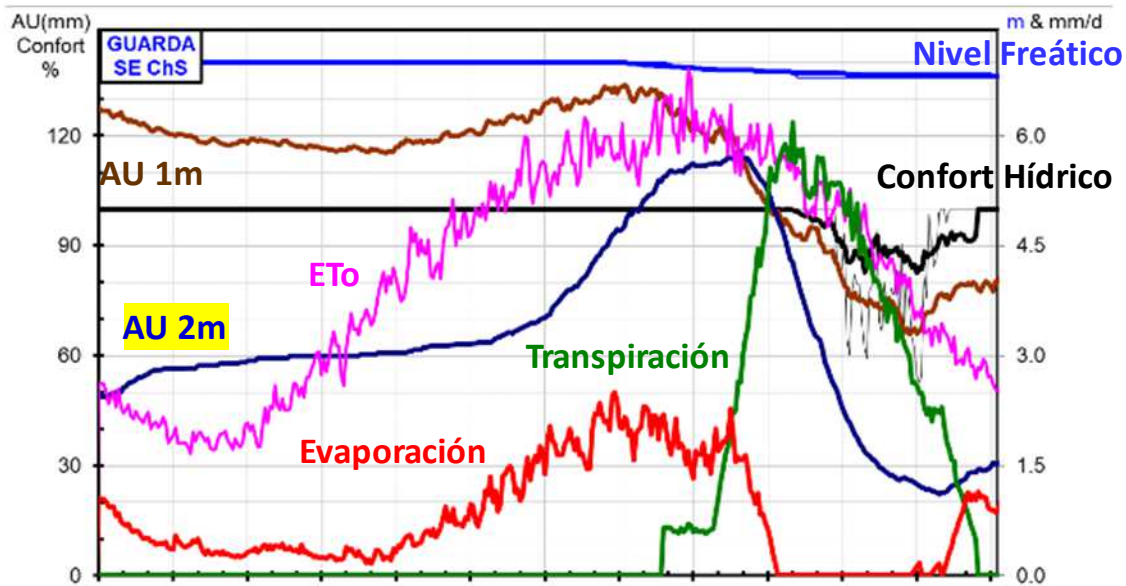


24 encuestas
656.000 has de experiencias!



Productores, Asesores y
Tecnólogos independientes,
INTA, GEA

SE Chaco
Semiárido

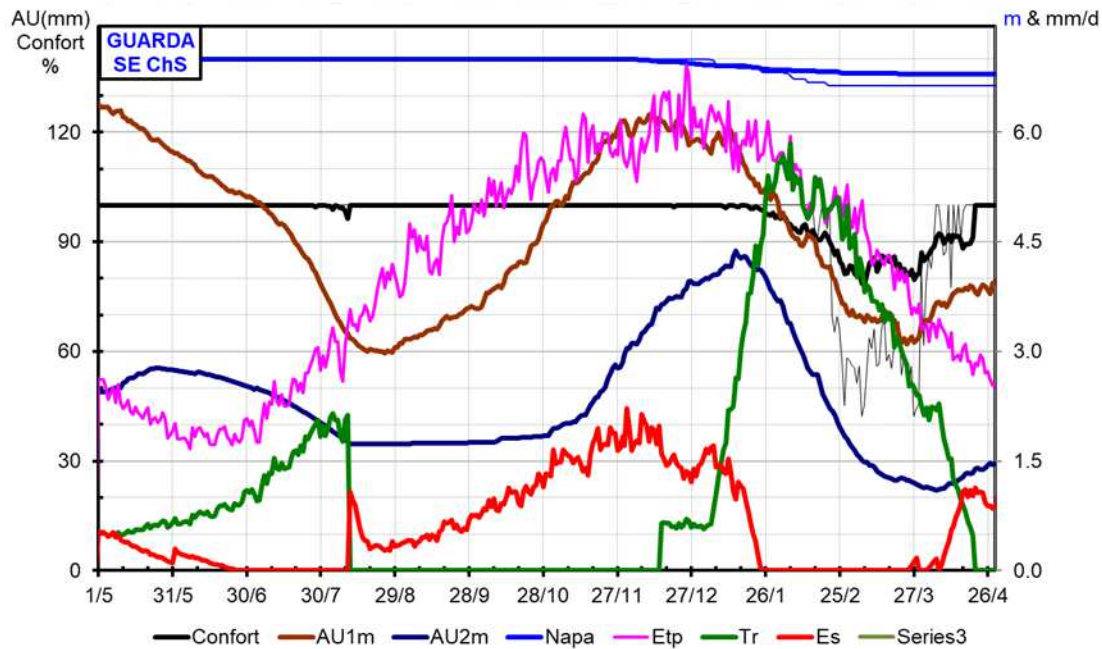


Soja 10-20 dic

400 290
25 (30) mm

92% (83)

Perfil
mod Seco
De 1 a 2m



Csi Gramínea
Soja 10-20 dic

490 220
30 (50) mm

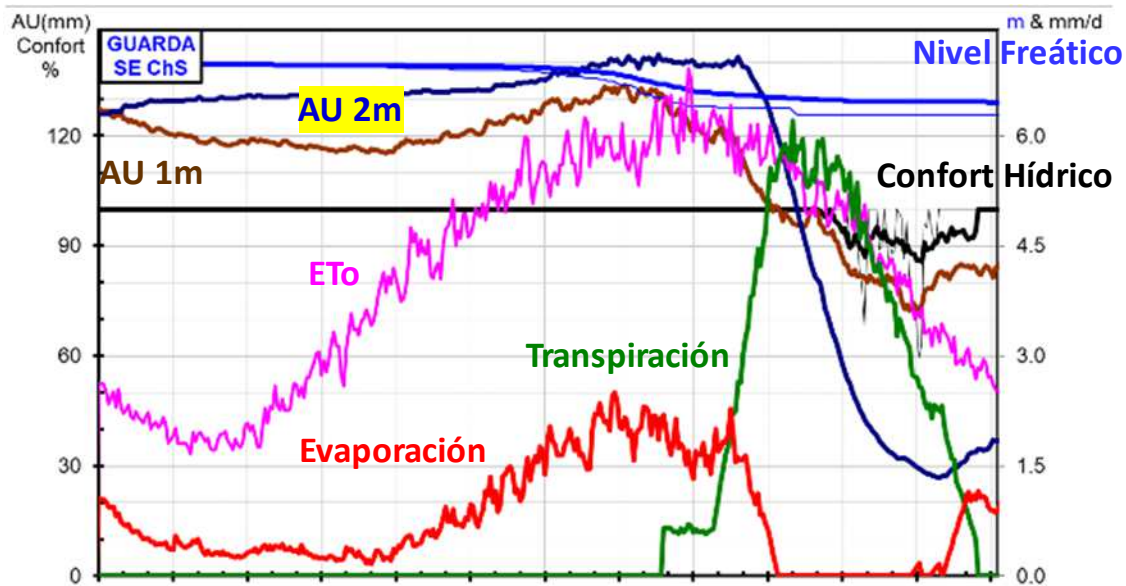
88% (75)



1/5 a 1/5
FrancoLim
1971-2019

#AgroAdaptativo

SE Chaco
Semiárido



Soja 10-20 dic

410 290
80 (110) mm

95% (90)

Perfil
Húmedo
0-2m



Csi Gramínea
Soja 10-20 dic

554 200
45 (90) mm

91% (80)

1/5 a 1/5
FrancoLim
1971-2019

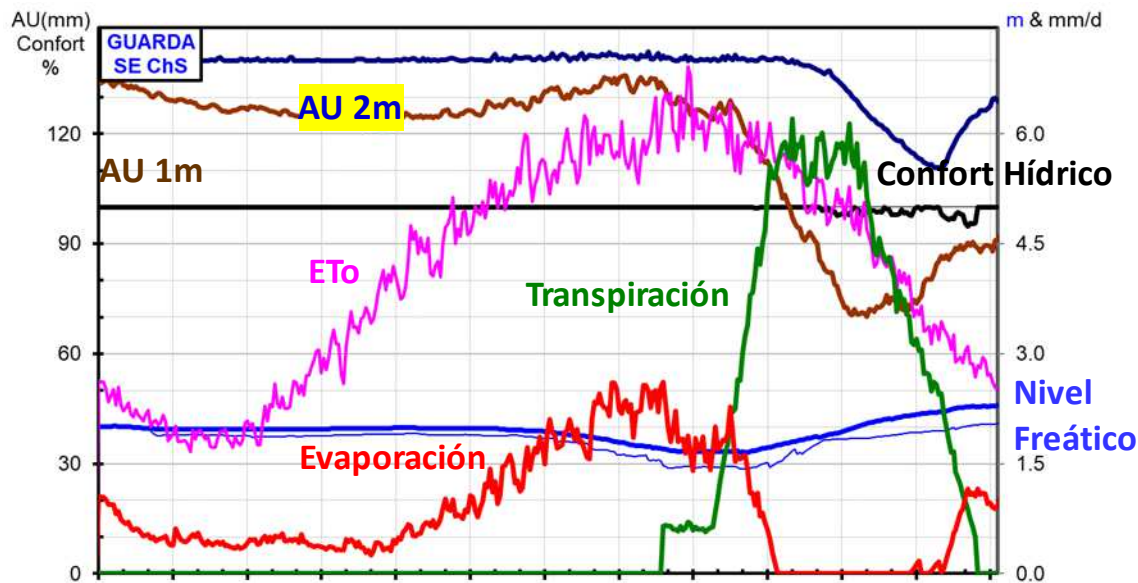
— Confort — AU1m — AU2m — Napa — Etp — Tr — Es — Series3

#AgroAdaptativo

J Mercau



SE Chaco
Semiárido



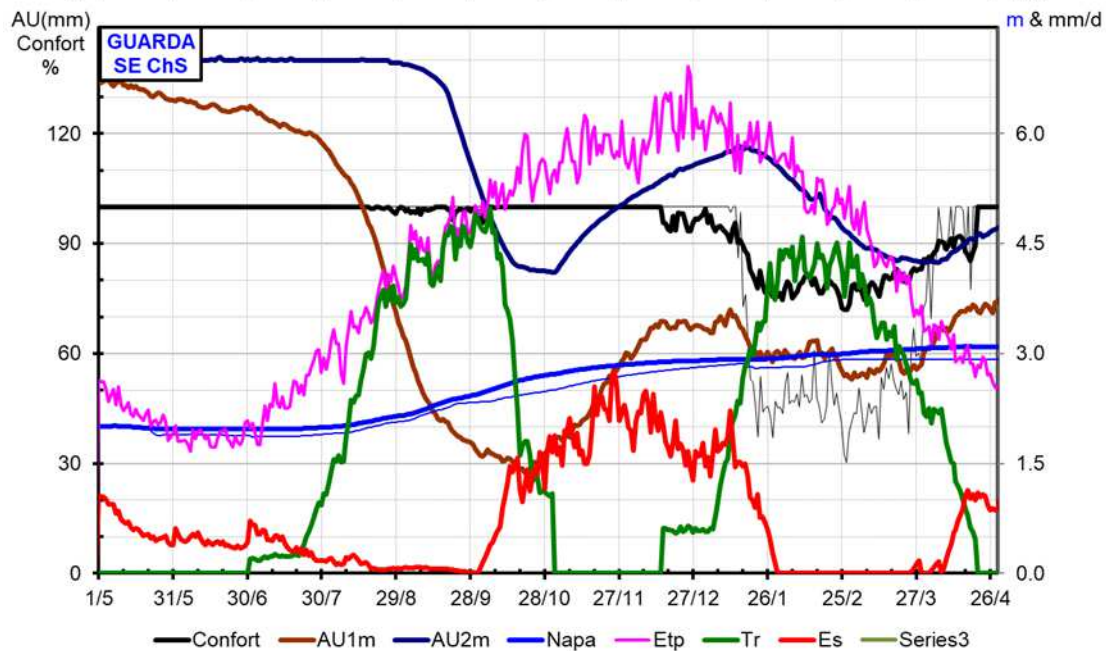
Soja 10-20 dic

Napa
2m

Perfil
Húmedo
0-2m

430 290
-5 (-40) mm

99% (100)



Trigo Cosecha
Soja 10-20 dic

650 260
-160 (-140) mm

80% (60)

Trigo: 99% (99)



1/5 a 1/5
FrancoLim
1971-2019

#AgroAdaptativo

J Mercau



Barbecho/Maíz tardío

C. Cobertura / Algodón

Sudeste de Santiago del Estero

Napa
1.8 m
5 dS/m

Napa
2.1 m
11 dS/m

Zona alta
2019

50 m

Cortina con Gatton

J. Mercau y R. Gimenez

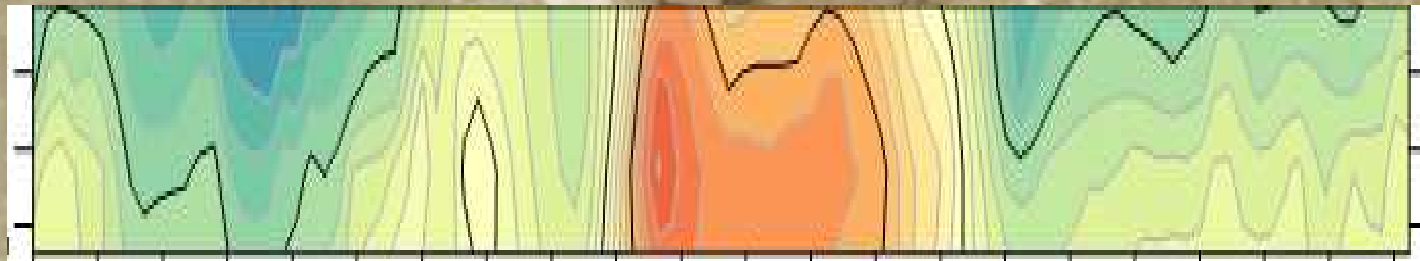
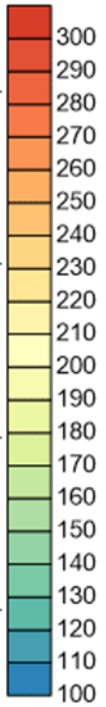


Prof (m)

Camino

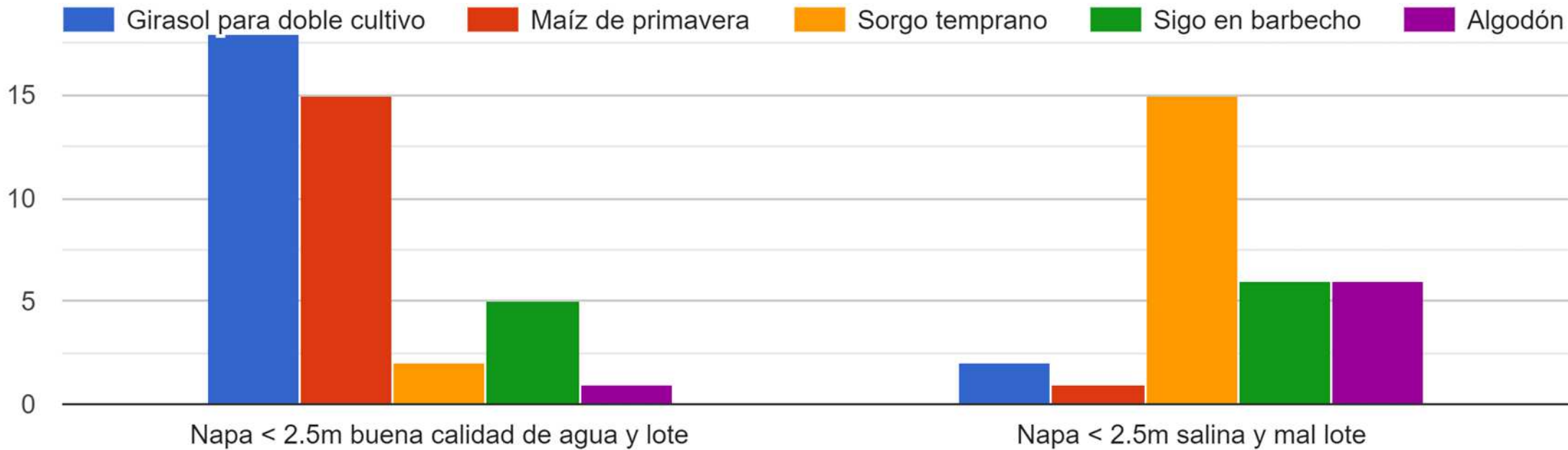
0

6



Adaptación estratégica en el cultivo de verano

Salida del invierno y Primavera



J. Mercau y R. Gimenez

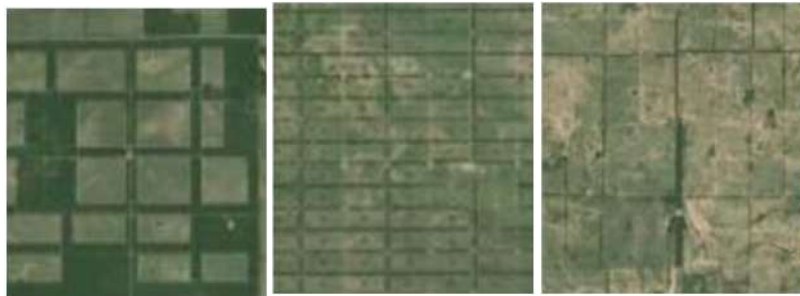


24 encuestas
656.000 has de experiencias!



Productores, Asesores y
Tecnólogos independientes,
INTA, GEA

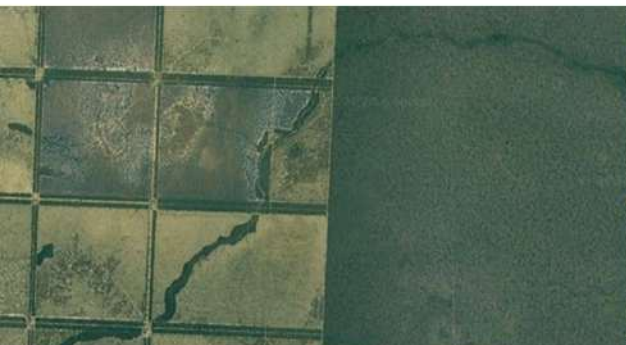
¿% Bosque?



¿x Ambiente?



Estrategia de uso



#AgroAdaptativo



Hacia una agricultura más adaptativa en la Región Chaqueña



Evitar Sequías, Transpirando en períodos críticos “Y”
Evitar Excesos, Transpirando para producir biomasa que reduzca pérdidas y potencie el funcionamiento ambiental
Intensificación Agrícola Adaptativa

¿Cómo adaptamos en cada ambiente?

La rápida **variación de nivel de la napa** y su **salinidad** dificultan convivir con napa a 3-4 m en el **Gran Chaco**.
Diseñar **Sistemas de producción que incluyan pasturas y árboles en una parte** *¿cuánto? ¿En qué ambiente?*

Aprender en Comunidad, evitemos llegar tarde:

Probar, Monitorear, Reflexionar
In-Tramar & Ex-Tramar
¡ **Mejorar & Transformar** !



¡¡ Gracias !!

A las personas, empresas, grupos e instituciones con que hemos podido trabajar ideas



La Biznaga



#AgroAdaptativo

Ing. Agr. MSc. Jorge Mercau
EcoFisiología y AgroEcosistemas
INTA AER San Luis

jorgemercau@gmail.com @JorgeLMercau



#AgroAdaptativo