

# PRODUCCION DE TRIGO 2023

Región CREA N de Córdoba

*fraschina.jorge2016@gmail.com*

Organiza Región COR



Jornada de Actualización Técnica  
sobre cultivos de verano e invierno





**Porque hacemos Trigo.....**



**CIMMYT El Batan, Marzo de 2018, Mexico**

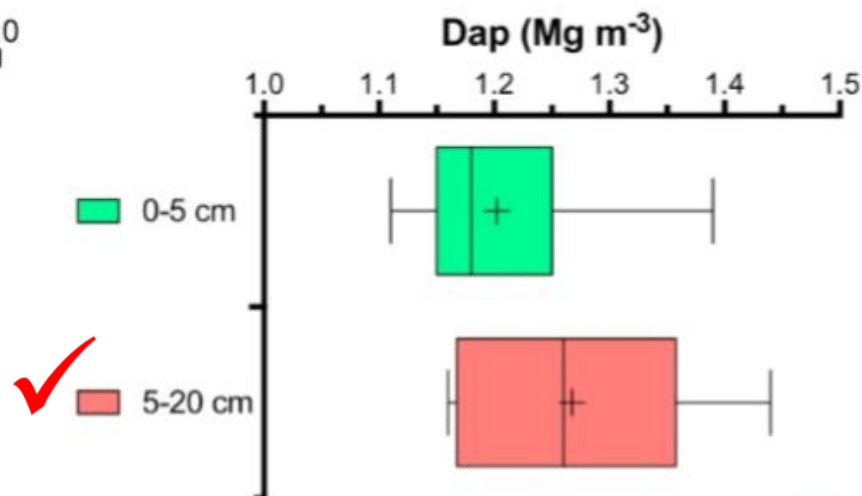
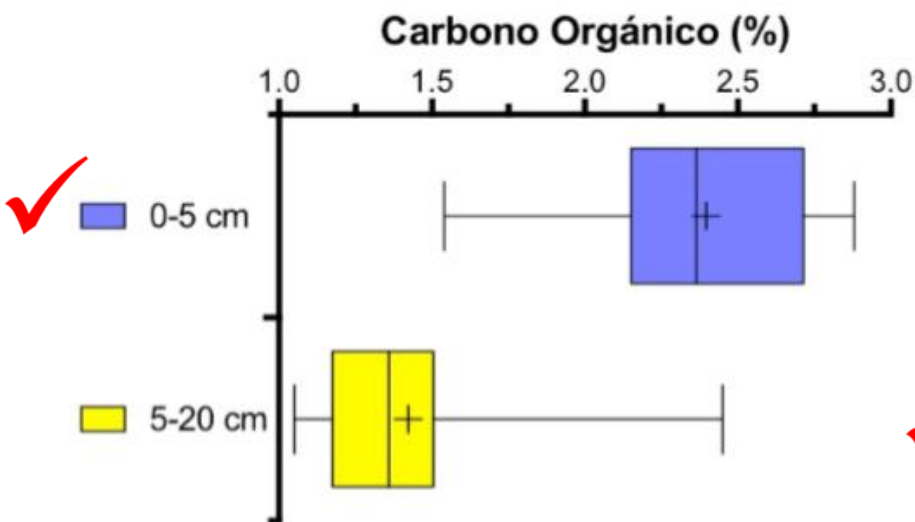
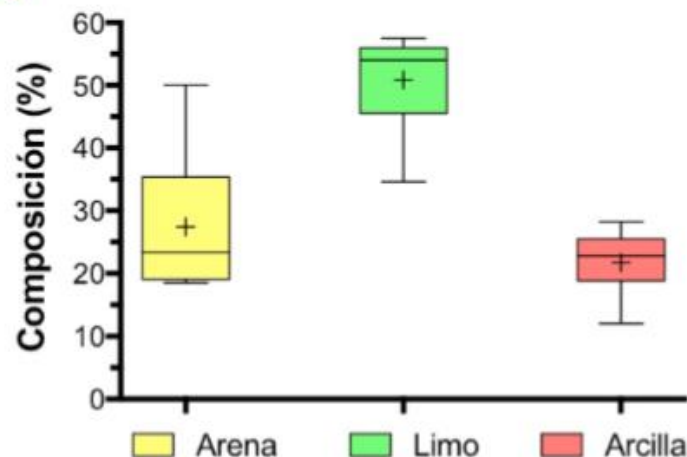
**6, 7, 8, 9000... kg/ha**



# Antecedentes de fertilidad de suelos de Córdoba Norte

*Estudio de Bachmeier y Rollan (2010)*

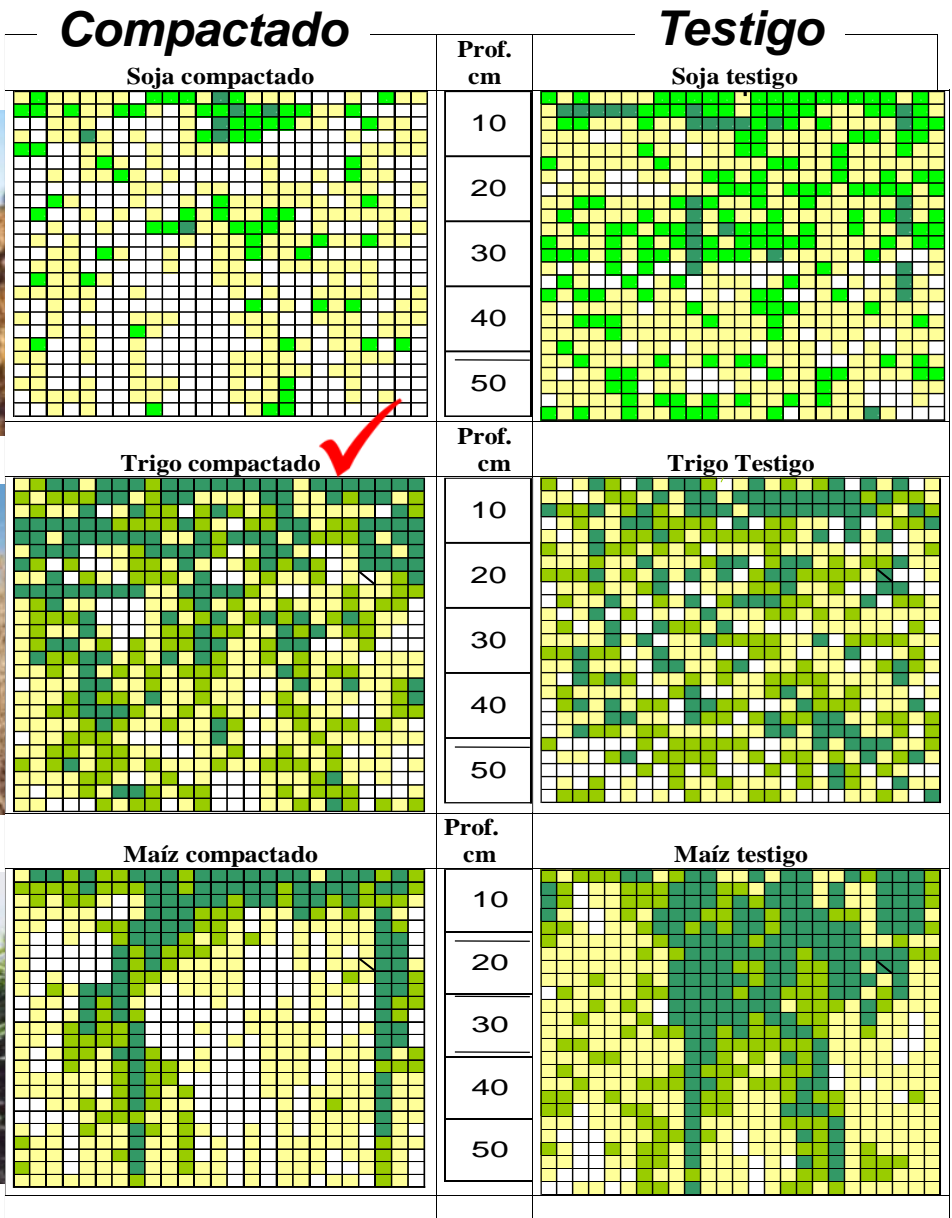
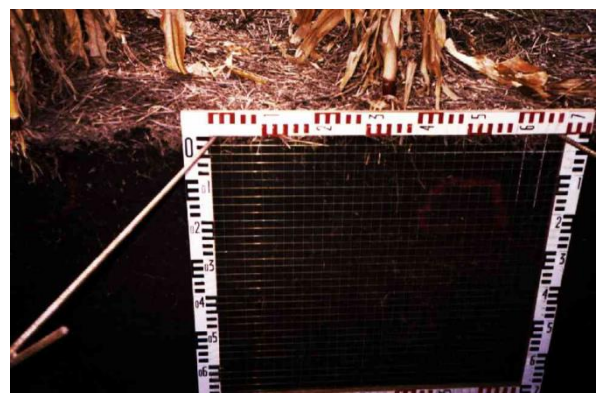
- Relevamiento de 12 sitios de CREA Córdoba Norte
- Suelos franco-limosos
- ✓ • Marcada estratificación de C orgánico y Dap





✓ **Por que trigo....**

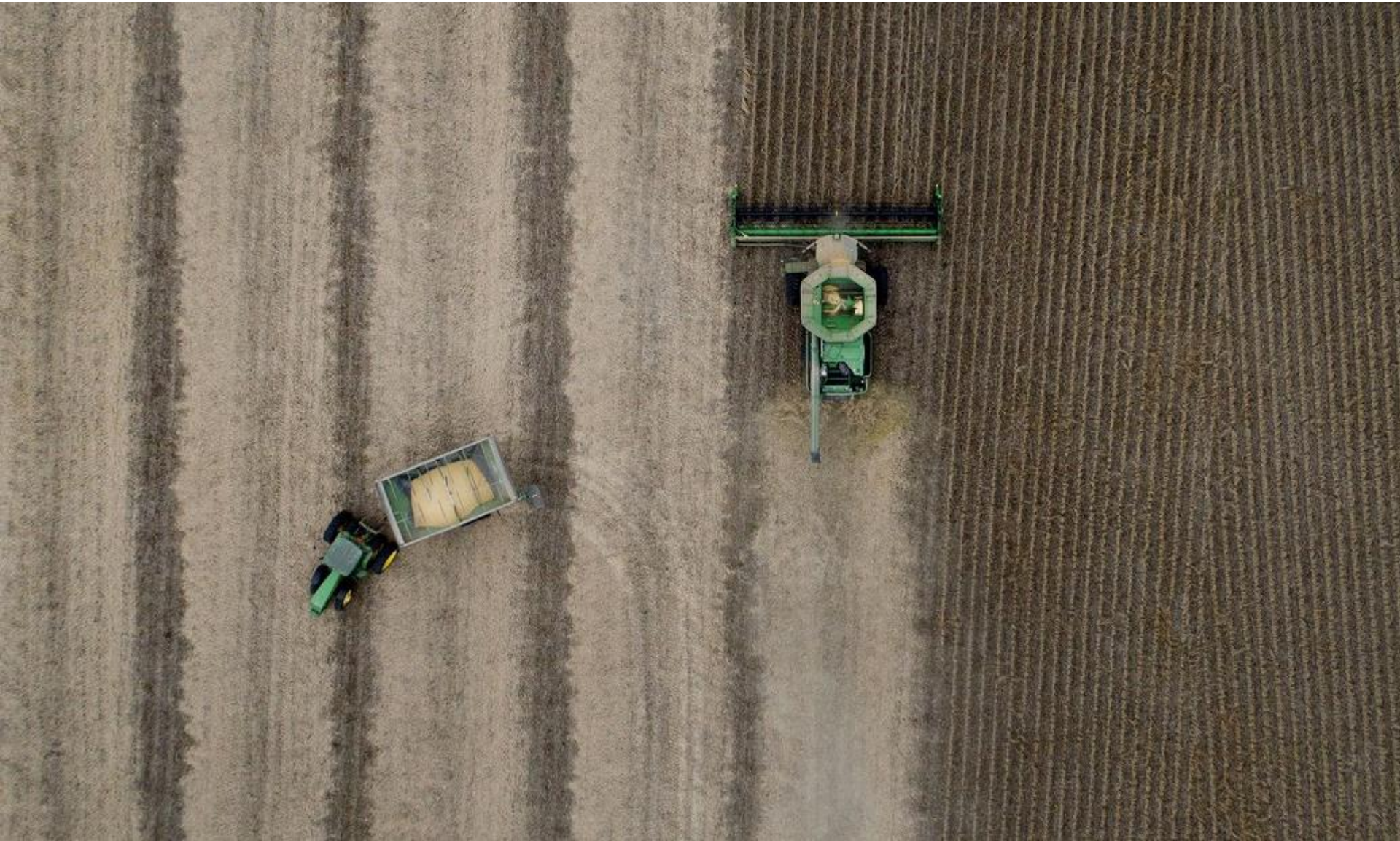
**Mapa de raíces en suelos compactados y testigo**



Referencias :

	sin raíces
	1 a 2 raíces
	3 a 4 raíces
	más de 5 raíces

(Fuente: G Gerster, S Bacigaluppo, 2004)





✓ **Por que trigo....**

Duval M.E., J.A. Galantini, Julia Capurro y J.M. Martínez. 2018.

Cultivos de cobertura en el monocultivo de soja: producción de biomasa y aporte de nutrientes. Siembra directa en el SO Bonaerense (Ed. J.A. Galantini) págs. 99-106.

**COS**  
Carbono  
Orgánico  
en el Suelo

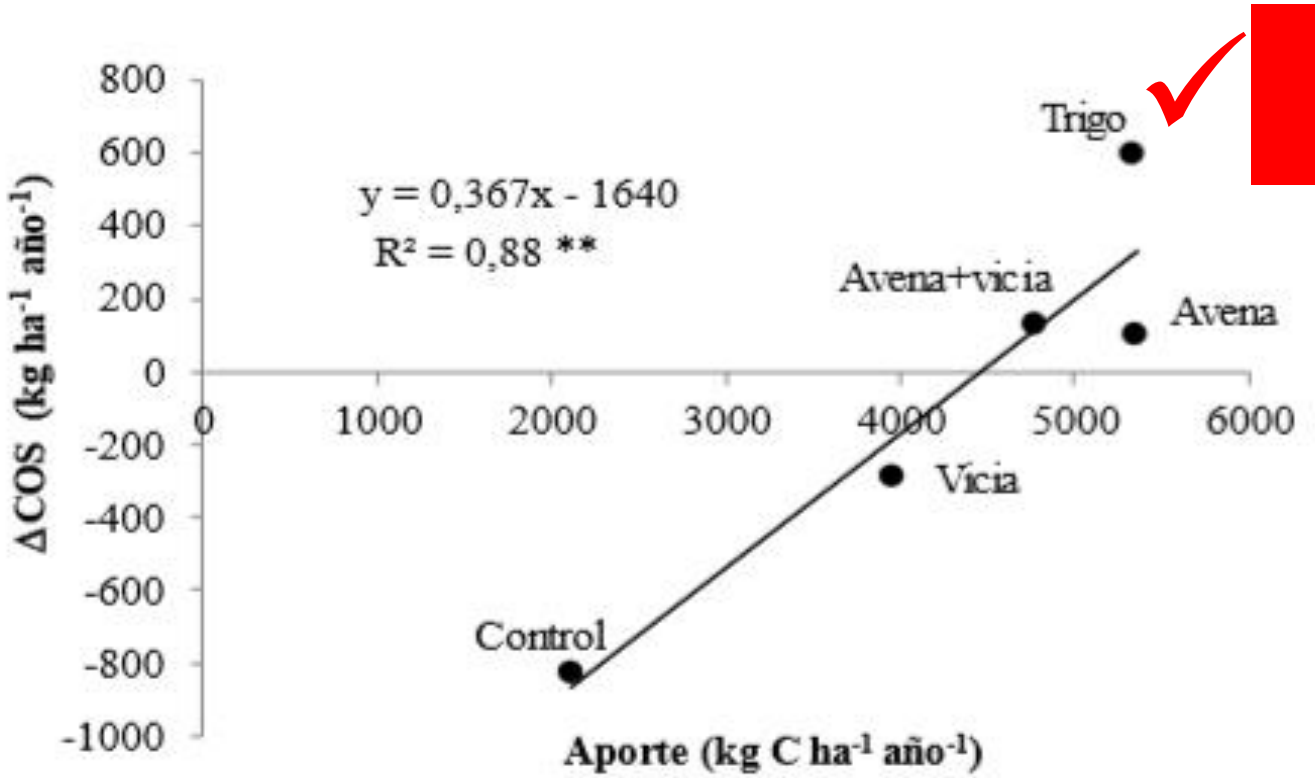
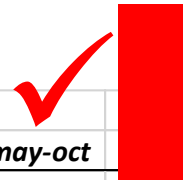


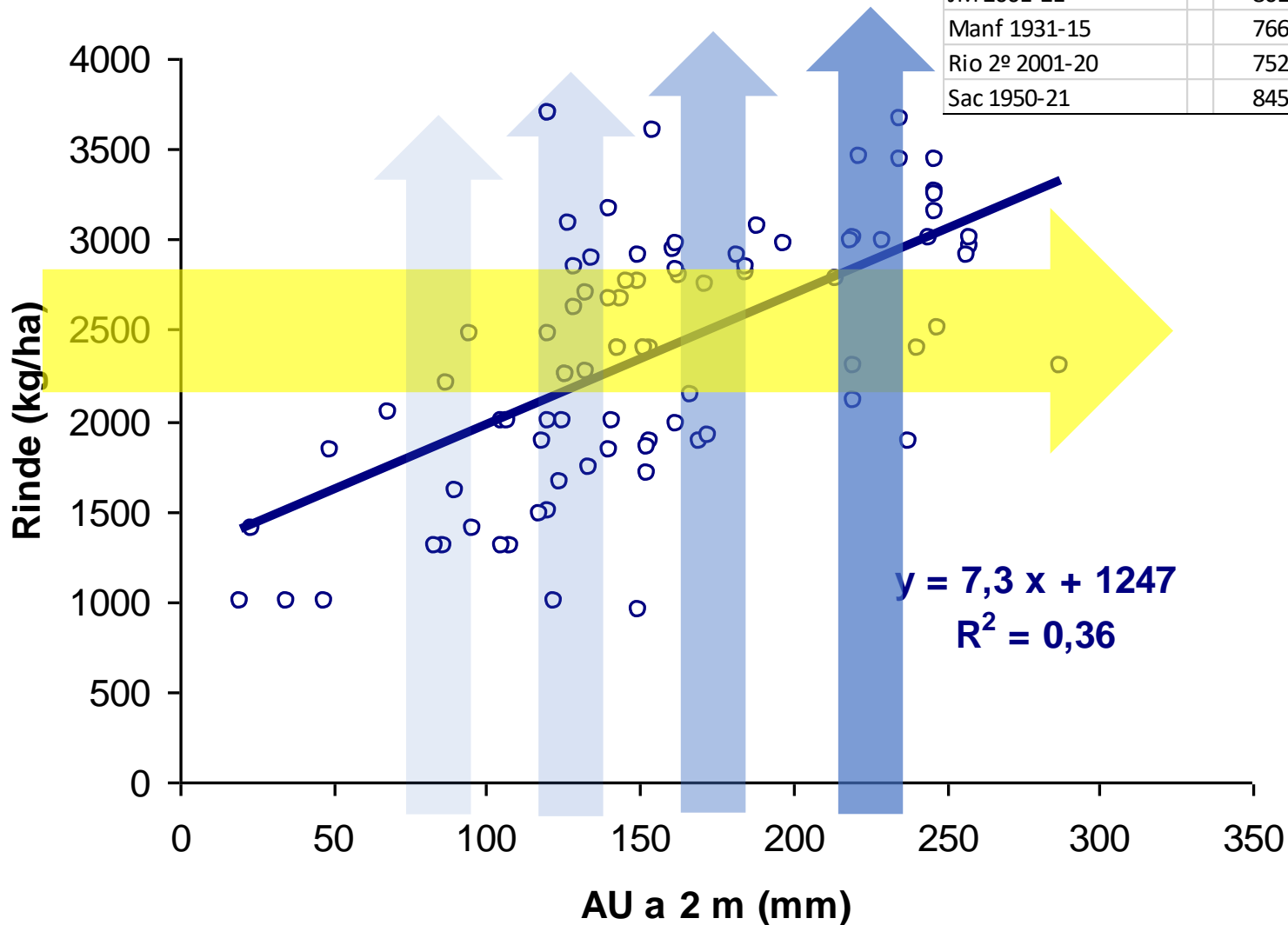
Figura 3: Relación entre el cambio del carbono orgánico total (ΔCOS2011-2006) y el aporte promedio de carbono a través de los residuos.

# AU INICIAL Y RENDIMIENTO DE TRIGO

(CREA Río Seco, N Córdoba 2005)



LOCALIDAD/PERIODO	PP Anual	may-oct	nov-oct
Cap S 2001-21	705	112	174
JM 2001-21	801	123	195
Manf 1931-15	766	168	227
Rio 2º 2001-20	752	180	236
Sac 1950-21	845	182	250



# ... conociendo el suelo y su capacidad de almacenaje

## Haplustol entico, suelo franco limoso (*limo70%, arena15%, arcilla15%*)

Tabla 2. Valores de las constantes hídricas de capacidad de campo (CC), punto de marchitez permanente (PMP) y agua útil hasta los 200 cm de profundidad, para un suelo Haplustol típico de la serie Oncativo.

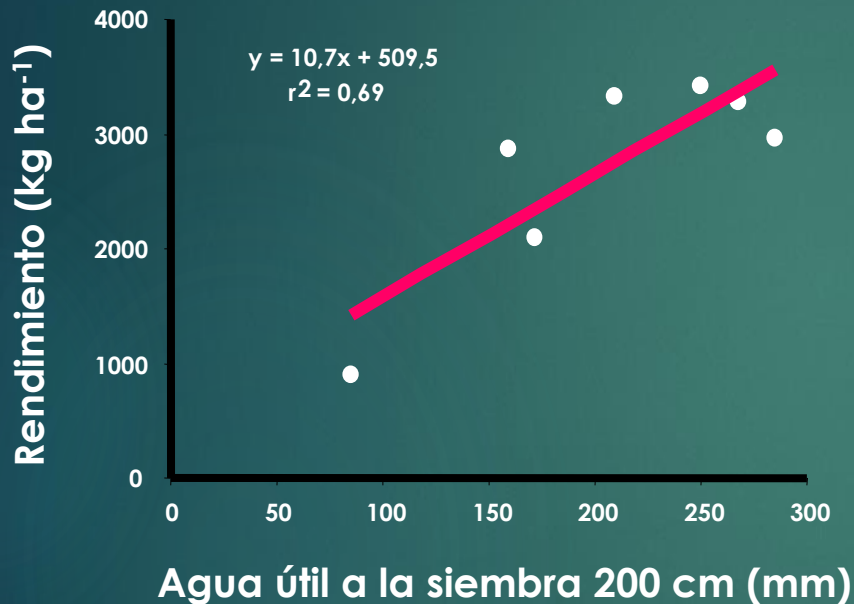
Profundidad (cm)	PMP (mm)	CC (mm)	Agua Útil (mm)
0 - 20	28 , 6	68 , 2	39 , 6
20 - 40	27 , 8	61 , 4	33 , 6
40 - 60	26 , 4	56 , 0	29 , 6
60 - 80	25 , 8	55 , 6	29 , 8
80 - 100	24 , 0	53 , 0	29 , 0
100 - 120	24 , 0	53 , 0	29 , 0
120 - 140	24 , 0	53 , 0	29 , 0
140 - 160	24 , 0	53 , 0	29 , 0
160 - 180	24 , 0	53 , 0	29 , 0
180 - 200	24 , 0	53 , 0	29 , 0
<b>Total</b>	<b>252,6</b>	<b>559,2</b>	<b>306,6</b>

Diagrama de barras horizontales que muestra la acumulación de agua útil por profundidad. Una barra azul que abarca las profundidades de 80 cm a 160 cm apunta a un valor de 160 mm. Una barra azul que abarca las profundidades de 140 cm a 200 cm apunta a un valor de 219 mm.

Fuente: I Severina et al., 2012. Validación de dos métodos de balance hídrico en el cultivo de trigo bajo riego suplementario, en la región central de Córdoba.



¿Como conozco el potencial de rendimiento de mi lote para la campaña?

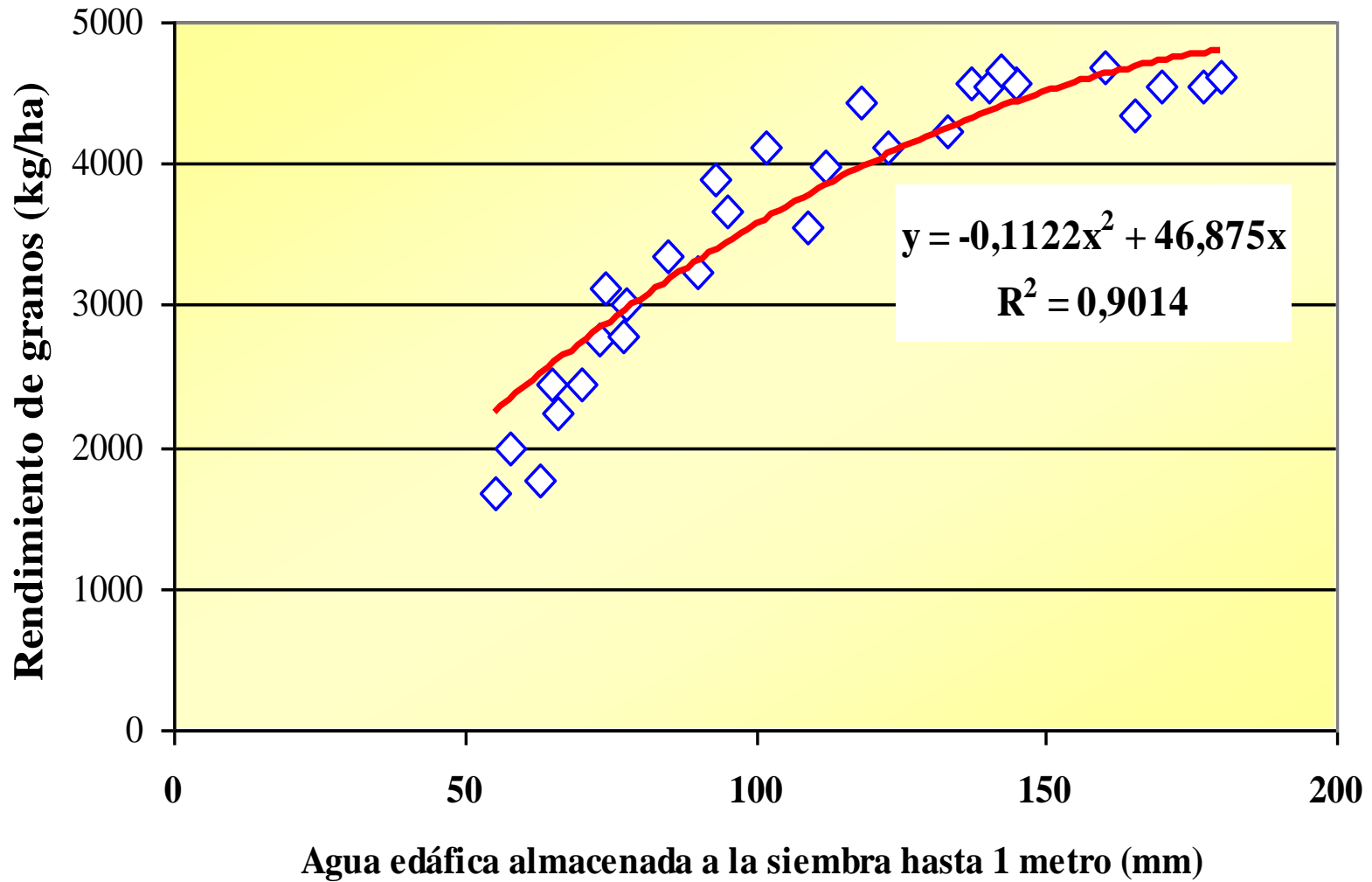


*... la determinación del nivel de agua disponible en el suelo al momento de la siembra de trigo es un factor clave para diseñar la estrategia de fertilización en función del rendimiento esperable del cultivo...*

Suelos Haplustol éntico típico  
Agua total: 560 mm  
AU max hasta 200 cm: 310 mm

Martelotto et al, 2004

# Agua útil a la siembra (1 m) vs. Rendimientos del Trigo





# DEFICIENCIA DE NUTRIENTES EN TRIGO



Tabla 1.

Requerimiento y extracción de nutrientes para trigo correspondientes a 14% de humedad en grano.

<b>NUTRIENTE</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>INDICE DE COSECHA</b>	<b>EXTRACCION</b>
	<i>(kg/t de grano)</i>	<i>(% en grano)</i>	<i>(kg/t de grano)</i>
<b>N</b>	25,8	0,66	17,0
<b>P</b>	3,9	0,75	2,9
<b>K</b>	16,3	0,17	2,8
<b>Ca</b>	2,6	0,14	0,4
<b>Mg</b>	2,6	0,50	1,3
<b>S</b>	3,4	0,35	1,2
	<i>(g/t grano)</i>	<i>(% en grano)</i>	<i>(g/t de grano)</i>
<b>B</b>	21,5		
<b>Cu</b>	8,6	0,75	6,5
<b>Fe</b>	117,8	0,99	116,6
<b>Mn</b>	60,2	0,17	10,2
<b>Zn</b>	44,7	0,44	19,7

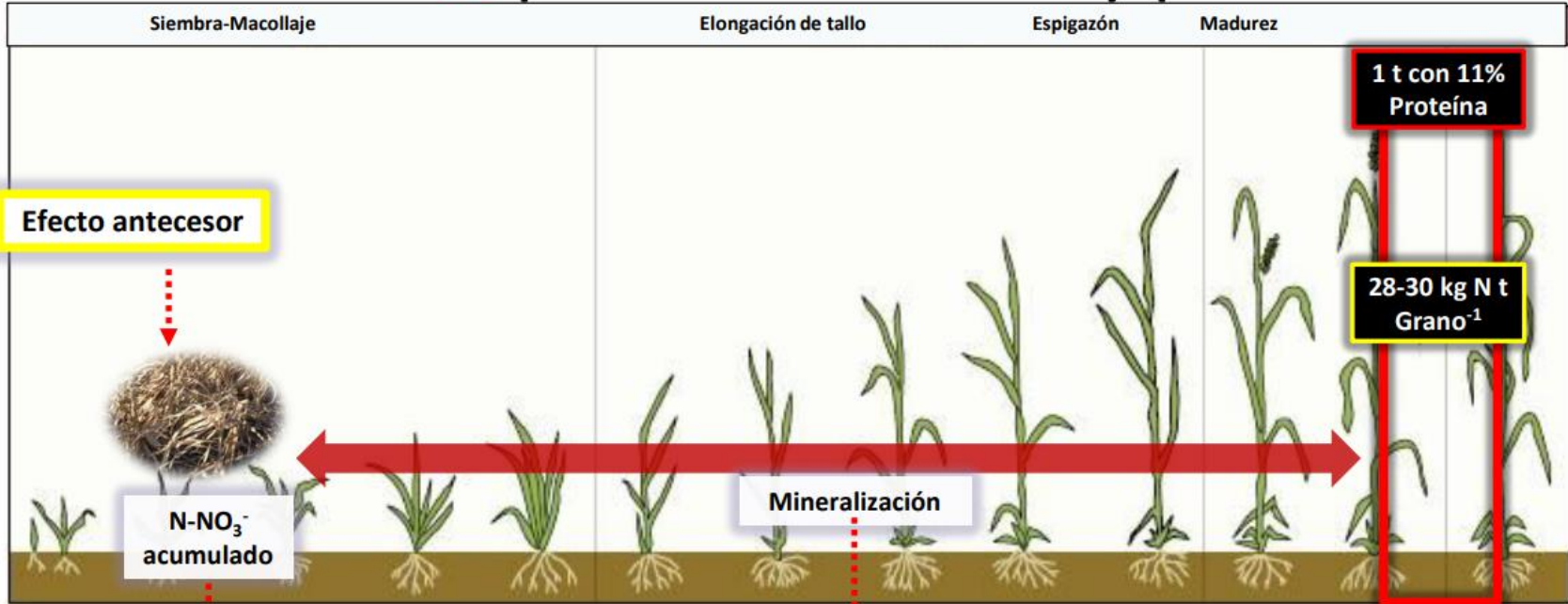
Requerimiento y extracción de nutrientes como valores promedio.

La exportación real de nutrientes de un lote surgirá del análisis del grano cosechado.



# NITROGENO

## Construir N para rendimiento y proteína

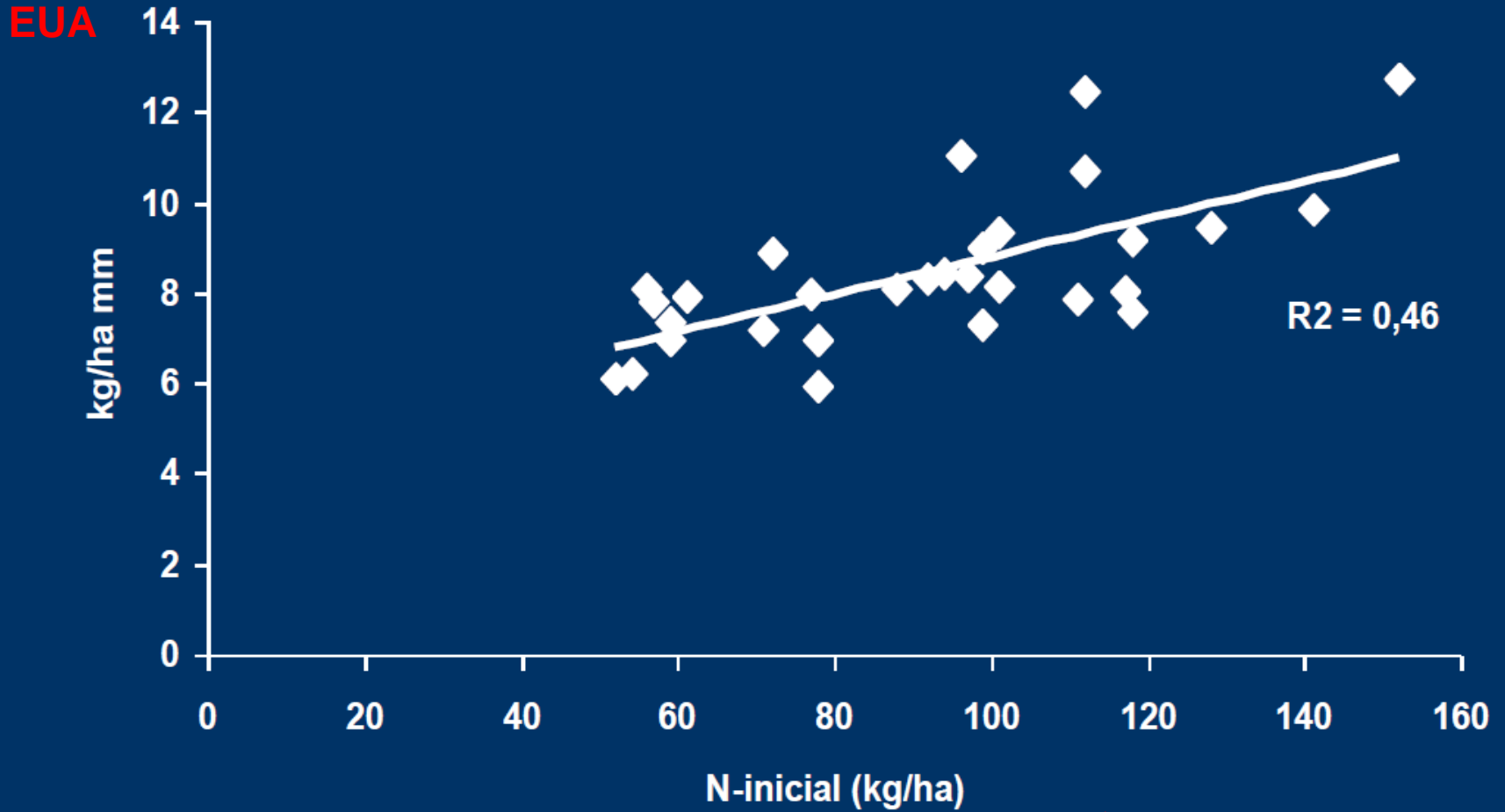


Reussi Calvo et al. (2013 y 2018)



# Interacción entre uso del AGUA Y NITROGENO

## N y eficiencia en el uso del agua en trigo ✓

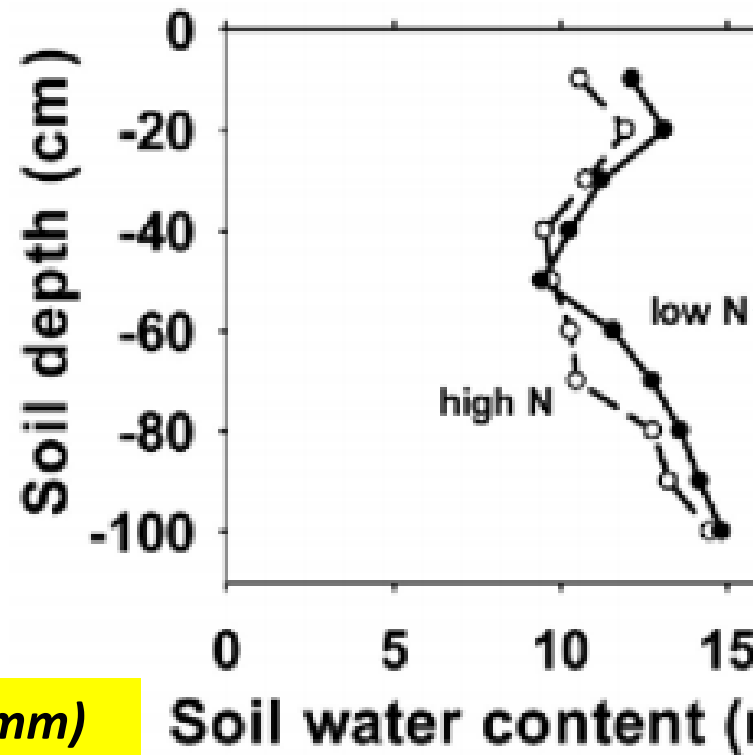


*Fuente: A Quiroga et al., El manejo del agua y su eficiencia de uso en cultivos invernales*



# THE NITROGEN-DRIVEN TRADE-OFF BETWEEN THE EFFICIENCY IN THE USE OF WATER AND NITROGEN

**La disponibilidad de N modifica la EUA** ✓



**Profundidad de Suelo (cm)**

..., línea llena es trigo con baja disponibilidad de N

**Agua en el Suelo (mm)**

**Soil water content (mm)**

**FIGURE BOX 7.1** Nitrogen deficient wheat crops are unable to extract water from deep soil layers. *Source: Sadras et al. (2012a)*









# TRIGO EN CAMPO DE PRODUCTOR

AER INTA Oncativo, año 2017, loc Matorrales



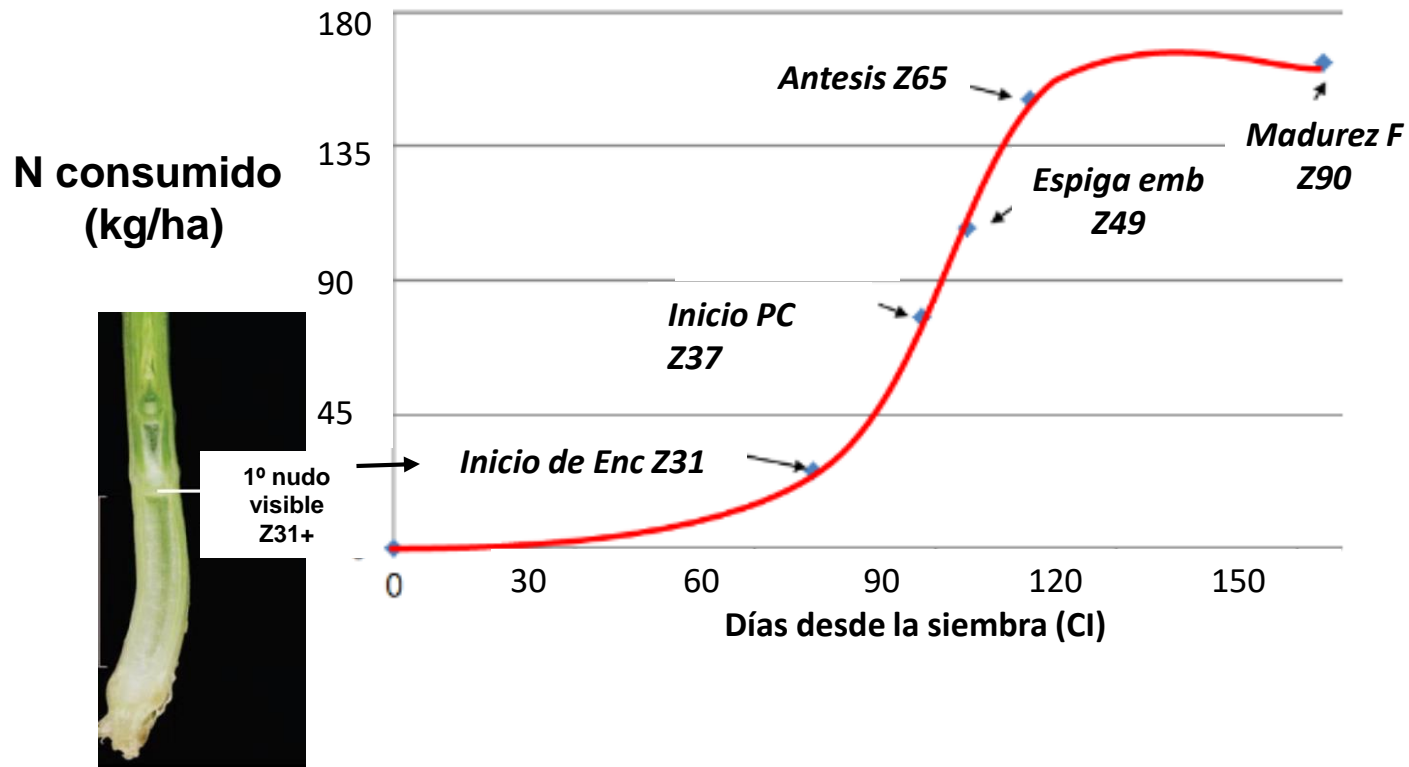
**MATORRALES, 29 de mayo**      **ONCATIVO, 23 de mayo**

Variedad		Rendimiento	PH	Proteína	Rendimiento	PH	Proteína
Basilio	16,9 kg/mm	5439	75	9,0	5452	74	8,6
Baguette 680	15,4	5092	76	8,4	5728	76	7,5
SY 120	14,3	4744	76	10,4	5197	77	8,8
ACA 360		4629	81	10,7	5176	81	9,5
Algarrobo		3934	76	10,1	5659	75	7,8
SY 211		4397	78	9,1	5190	79	8,2
Klein Liebre		4744	80	11,0	4555	80	9,4
MS INTA 116		3819	76	9,6	4969	78	8,3
Klein Serpiente		3587	78	9,5	5107	78	8,6
Klein Huracán		3819	81	10,0	4624	79	8,4
Buck Bellaco		4629	80	9,8	3568	78	8,7
Klein Prometeo		2777	81	11,7	4624	82	9,7
Lapacho		5670	77	9,5			
<b>Promedio</b>		<b>4406</b>			<b>4987</b>		
SolMIX 80-20 (kg/ha) pre Si	✓	150			160		
Arrancador (kg/ha)	✓	70			50		
Agua Util a 1,6 m (mm)	✓	145			214		
Lluvia (mm)	✓	189			217		
<b>Fungicida, aplicación</b>		<b>10-oct</b>			<b>15-sep</b>		
STINGER (cc/ha)		400			400		
<b>Uso del Agua</b>		<b>13,2</b>			<b>11,6</b>		



# NITROGENO

## Consumo de N en Trigo Durante el Ciclo de Cultivo (CI)



# Nitrogen Uptake by Wheat

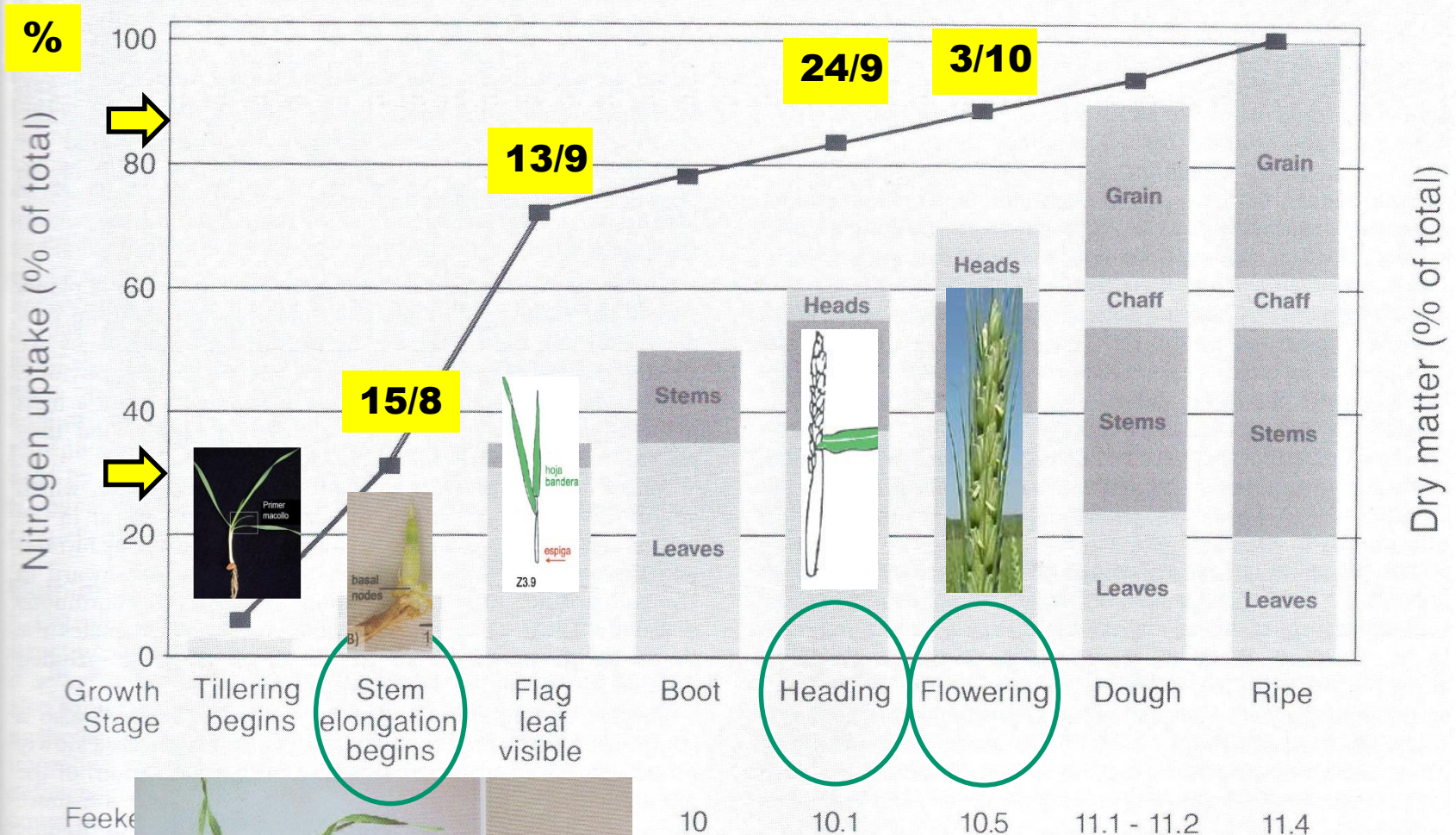
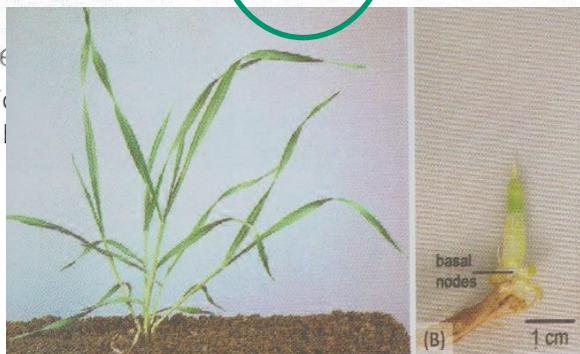


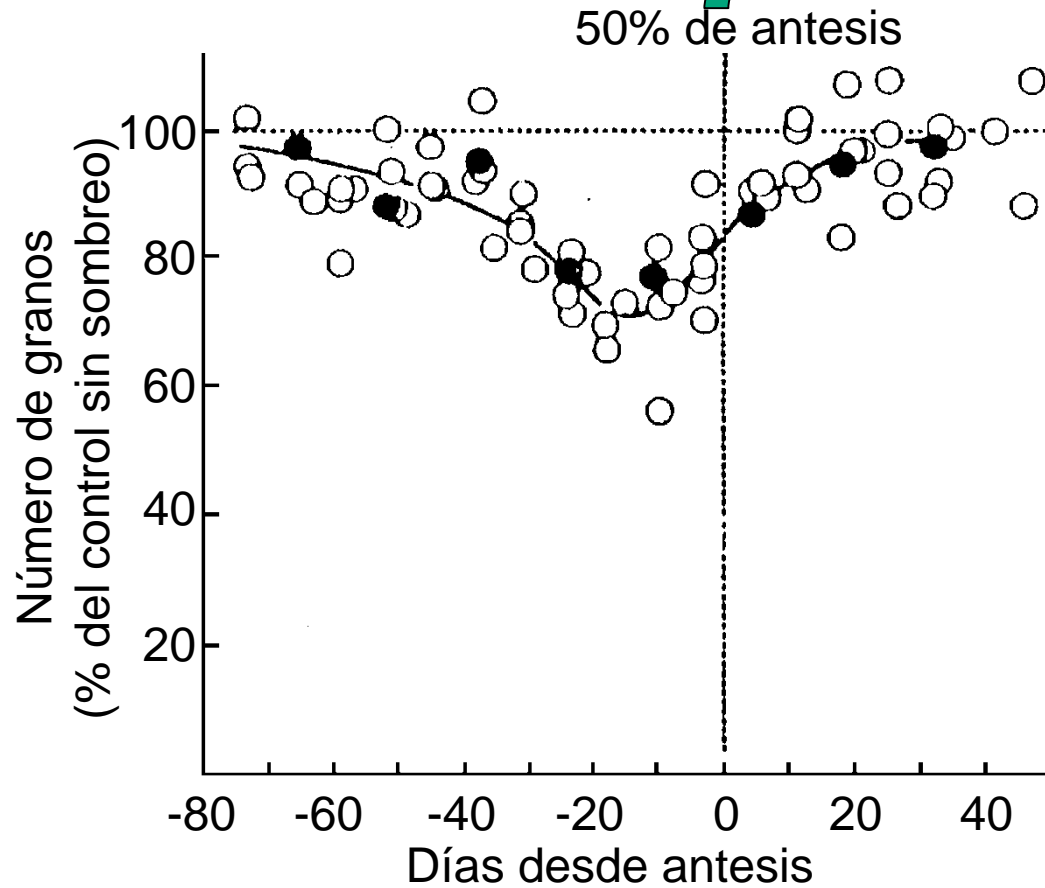
Fig. 3.10. Total dry matter and Nitrogen uptake by wheat estimated by growth stage. The bars indicate estimated data for hard red winter wheat in Nebraska from R. P. Waldren and A. D. ... matter, N, P, and K in winter wheat, Agronomy Journal 71:391-397)





## PERIODO CRITICO EN TRIGO

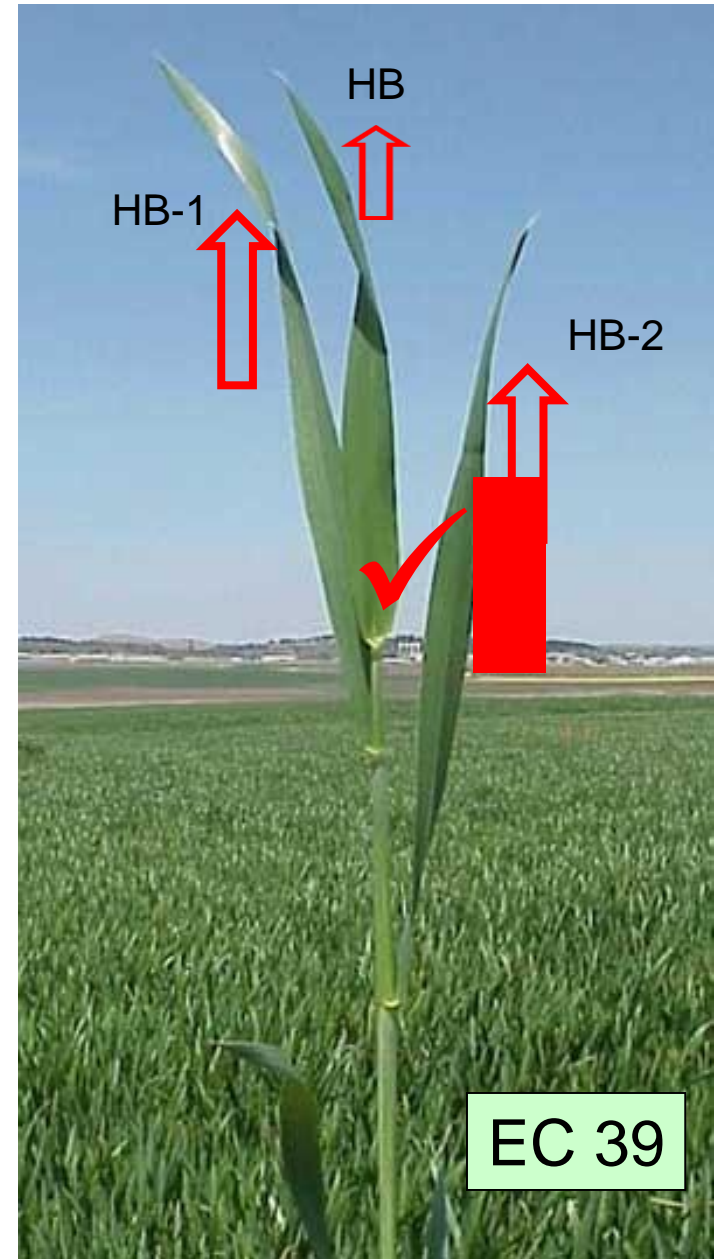
# Efecto de un sombreado de 55% sobre el número de granos/m<sup>2</sup> (Fischer, 1985)



ENCAÑADO, inicio del periodo critico



hoja bandera desplegada





***Densidad de siembra depende de la FS, de la variedad  
y el ambiente de producción  
Debemos capturar el 95 % de la radiación lo antes posible (PC)***



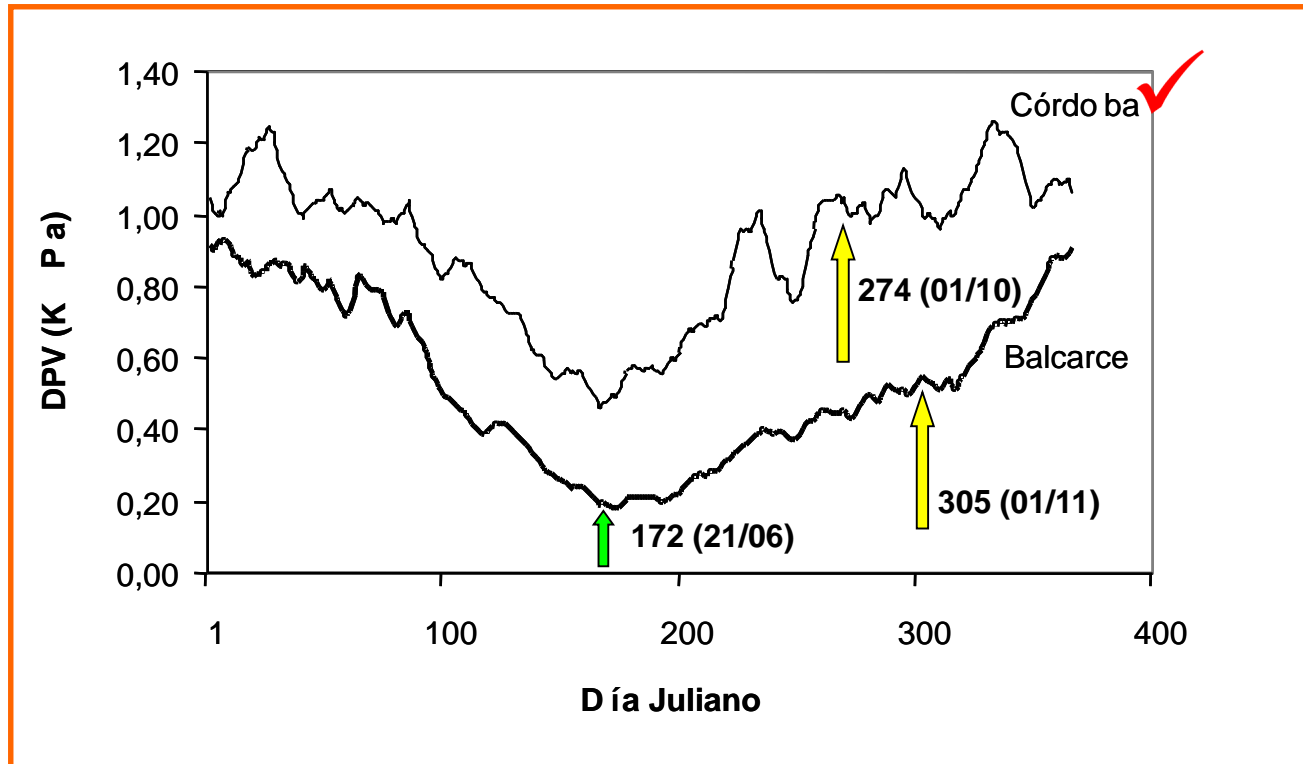




*Manejo del agua*

## DEFICIT DE PRESION DE VAPOR

(presión de vapor aire saturado – presión de vapor insaturado)



Radiación neta = Cba.

$T^{\circ} >$  y  $HR <$ , **por lo tanto el DPV es mayor y es mayor el consumo de agua**

Fuente: Dardanelli et al., 2006

# AGUA: Kc



Table 7. Crop coefficients (Kc) and growing degree days, GDD (86/45 °F) at various growth stages for full season barley and durum.

Growth stage	Description	Barley		Durum	
		GDD	Kc	GDD	Kc
1 leaf	1 leaf expanded	95	0.37	137	0.30
2 leaf	2 leaves expanded	130	0.41	212	0.35
3 leaf	3 leaves expanded	201	0.44	286	0.40
4 leaf	4 leaves expanded	271	0.48	360	0.46
5 leaf	5 leaves expanded	342	0.51	434	0.53
6 leaf	6 leaves expanded	412	0.55	509	0.60
1 node	1 node above ground	438	0.62	564	0.66
2 node	2 nodes above ground	602	0.69	675	0.79
HB visible Z37	Flag leaf visible	707	0.84	813	0.88
	Flag leaf collar	780	0.90	873	0.96
	Boot	836	0.93	933	0.99
	Heading	893	0.95	971	1.02
	Flowering	930	0.98	1142	1.10
Antesis +10 días Z70	Water	952	1.04	1306	1.14
	Milk	1117	1.11	1470	1.16
Antesis +20 días Z80	Soft dough	1282	1.15	1716	1.15
	Hard dough	1529	1.13	1814	1.13
	Maturity	1628	0.96	1962	1.07
	Harvest	1777	0.32	2306	0.22



HB visible Z37

Antesis +10 días Z70



Antesis +20 días Z80



# AGUA: ETO

**AÑO 2022**  
 Sep 93,8  
 Oct 136,8

MES	ETP PROMEDIO 31 ÑOS MANFREDI	ETP CAÑADA DE LUQUE LPM 2020	ETP CAÑADA DE LUQUE LPM 2021
Enero	168	58	154
Febrero	126	138	117
Marzo	113	127	104
Abril	75	110	85
Mayo	57	103	71
Junio	42	73	61
Julio	49	78	86
Agosto	69	113	86
Septiembre	85	127	86
Octubre	119	152	86
Noviembre	139	158	174
Diciembre	168	202	174
total	1210,54	1440,26	1512,39

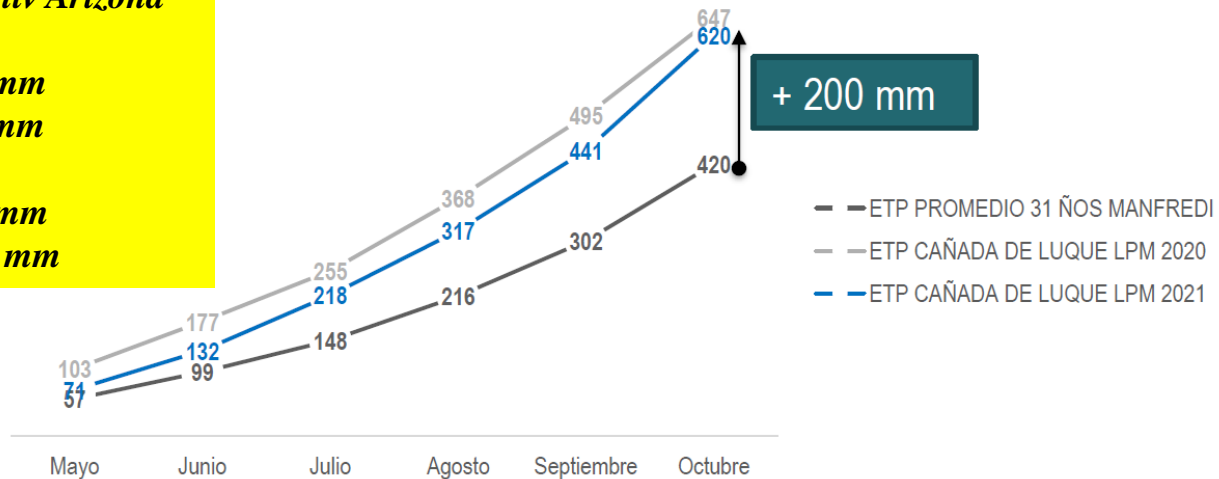
MES	ETP PROMEDIO 31 ÑOS MANFREDI	ETP CAÑADA DE LUQUE LPM 2020	ETP CAÑADA DE LUQUE LPM 2021
Mayo a Octubre	420	647	620

**..balance ETO INTA Manf 2022 y consumo con Kc Univ Arizona**

**1 sep - 30 sep, 120 mm**  
**1 oct - 31 oct, 133 mm**

**1 sep - 10 oct, 160 mm**  
**11 oct - 31 oct, 100 mm**

ETP (MM) ACUMULADA DE MAYO A OCTUBRE



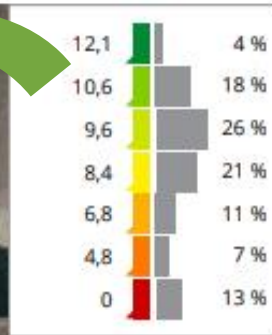
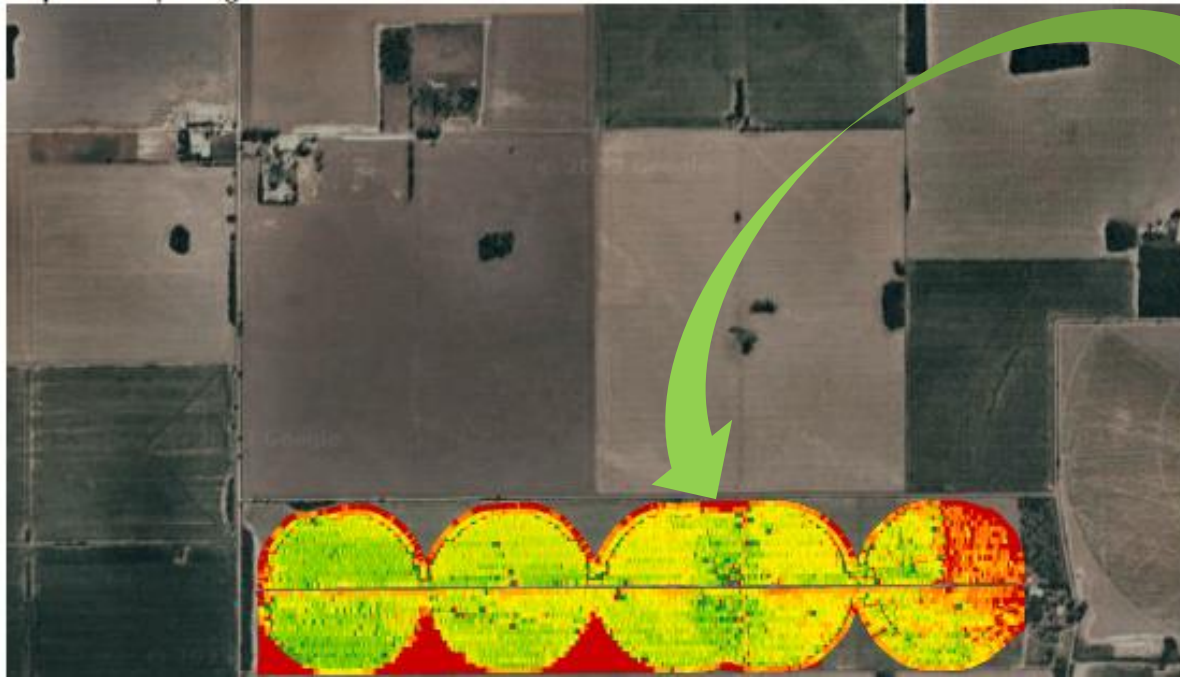
# AGUA

## ..., agua pensando en maximizar rendimiento

- AU al inicio, 75-80% al metro de profundidad
- Etapa vegetativa, permitir consumo hasta 50% de AU
- Recargar el perfil antes del período crítico (PC)
- ✓ ■ El PC inicia con un  $K_c$  de 0,9\* (*en el N Córdoba, sería a principios de septiembre según variedad y FS*), y debemos arrancar con 75-80% AU al metro, y mantener el 65-70% de AU
- La duración del PC depende de la temperatura y puede abarcar desde 3 semanas antes de antesis hasta 10 días después de la antesis (Z37 a Z70)
- ✓ ■ Mantener el AU por encima del 65% hasta grano pastoso



Mapa: Descripción general



**TRIGO CON RIEGO  
2022, Esquina**



AU inicial      206 mm  
 Lluvias        170 mm  
**RIEGO**        **415 mm**  
 AU en MF      197 mm  
**Consumo**    **595 mm**  
**Rendimiento** **8074 kg/ha**  
**EUA**         **13,57 kg/mm**

Lote	CIRCULOS CHICOS
<b>CULTIVO</b>	TRIGO
Superficie	63
Antecesor	SOJA 1ra
Fecha de siembra	18/5/2022
Variedad	BASILIO
Numero de pl/m2	300
Numero de espigas	640
<b>FERTILIZACION (urea)</b>	
1ra Altina 28/06/2022	200 kg
2da Altina 11/08/2022	200 kg



fechas estimadas para N de Cba

## VARIETADES

Fecha de Espigazon según Fecha de Siembra  
INTA MJ D Gomez 2022, y Sanidad esperada  
INTA Bordenave P Campos 2023

15 may 25 may 5 jun

SINTESIS 2022 FENOLOGIA MJ DGomez, SANIDAD PCampos y EAlberione									
VARIEDAD	RH	RT	RA	26-abr	10-may	27-may	13-jun	24-jun	
				15 may	25 may	5 jun			
MSI 119	S	R	R	27-sep	28-sep	7-oct	16-oct	23-oct	
MSI 415	R	MR MS	R	15-sep	20-sep	1-oct	6-oct	8-oct	
MSI 221	R	MS MR	MR MS	25-sep	3-oct	7-oct	17-oct	28-oct	
DM Alerce	R	R	S	7-sep	18-sep	27-sep	5-oct	9-oct	
DM Pehuen	R	R	R	6-sep	15-sep	30-sep	7-oct	10-oct	
DM Sauce	MS MR	R	S	16-sep	22-sep	5-oct	11-oct	17-oct	
DM Catalpa *	R	S	S	15-sep	20-sep	3-oct	6-oct	13-oct	
DM Aromo *	R	MR MS	S		22-sep	30-sep	6-oct	9-oct	
HO Carcaraña	S	R	R		30-sep	6-oct	19-oct	22-oct	
IS Tero *	R	R	MR MS		22-sep	2-oct	9-oct	14-oct	
IS Hornero	R	R	MR MS	1-sep	13-sep	29-sep	3-oct	5-oct	
IS Tordo	S	MR MS	S	5-sep	14-sep	23-sep	30-sep	6-oct	
ACA 308	MR MS	MR MS	R	27-sep	30-sep	6-oct	18-oct	23-oct	
ACA 917	S	R	R	5-sep	15-sep	25-sep	3-oct	7-oct	
ACA 364 *	R	R	MS MR		26-sep	4-oct	15-oct	22-oct	
ACA 604	S	S	R	5-sep	16-sep	30-sep	2-oct	9-oct	
Fresno	R	MS MR	R	27-sep	4-oct	9-oct	19-oct	24-oct	
Klein Favorito II	R	R	R	13-sep	22-sep	30-sep	6-oct	9-oct	
Klein 100 Años	R	R	S	22-sep	5-oct	9-oct	16-oct	21-oct	
Baguette 620	S	R	S	20-sep	27-sep	3-oct	8-oct	17-oct	
Baguette 525 *	R	MR MS	R		26-sep	5-oct	8-oct	14-oct	
LG Zaino	S	R	S	3-sep	23-sep	28-sep	4-oct	7-oct	
Jacaranda	S	S	MR MS	15-sep	26-sep	5-oct	14-oct	19-oct	
Alamo	S	S	R	5-sep	14-sep	29-sep	3-oct	9-oct	
SY 109	S	S	R	15-sep	22-sep	3-oct	9-oct	15-oct	
SY 120	R	S	S	18-sep	24-sep	2-oct	9-oct	15-oct	
Buck Pretal *	R	R	R		19-sep	24-sep	4-oct	9-oct	
Buck Colihue	R	MS S	R	7-sep	15-sep	29-sep	6-oct	13-oct	
Buck Camba	R	R	MS S	13-sep	18-sep	3-oct	9-oct	14-oct	
Quiriko	MS MR	S	R	5-sep	17-sep	5-oct	9-oct	15-oct	
Baguette 820	S	MS MR	R			10-oct	23-oct	29-oct	

Basilio	S	MS	MR			
Guayabo	S	S	R			
Baguette 680	MS	R	S			
Algarrobo	S	S	S			
Arlask	MS	R	S			
Moro *	R	R	R			
ACA 920	R	R	S			
Gingko	R	S	R			
Klein Potro	R	R	MR MS			

**Roya negra o del Tallo en SY 120**





**GRACIAS...!!!**