

# Manejo de Maíz

Dr. Lucas Borrás

Fac. de Cs. Agrarias UNR - CONICET



*Temas:*

**¿Cómo se genera el rendimiento del cultivo?**

**¿Porqué es relevante el crecimiento alrededor de  
floración?**

**¿Cuál es el impacto del manejo y el ambiente sobre el  
rendimiento en maíces tardíos?**

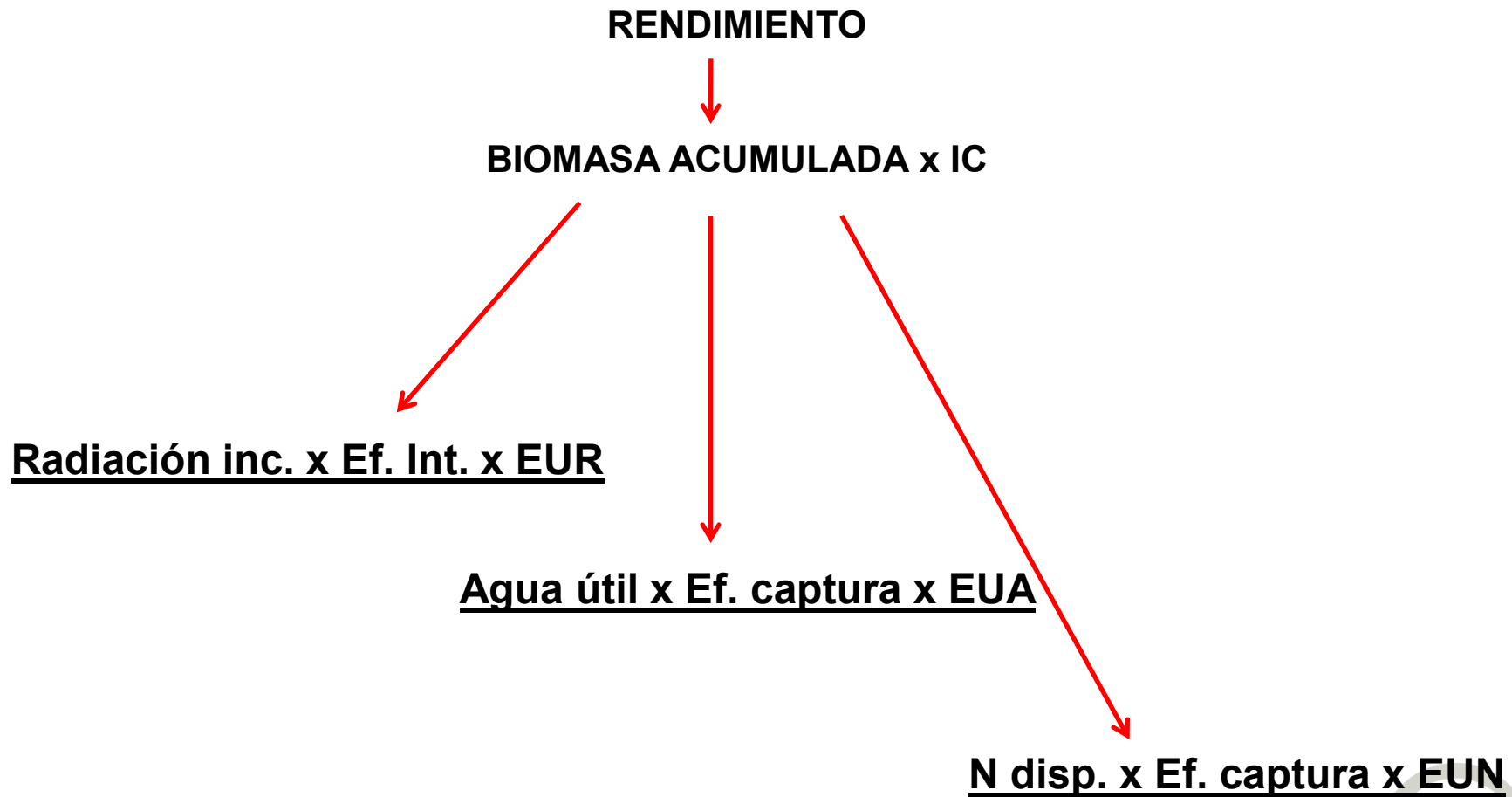
**Ganancia genética y cambios en el rendimiento desde  
1965 en tempranos y tardíos.**



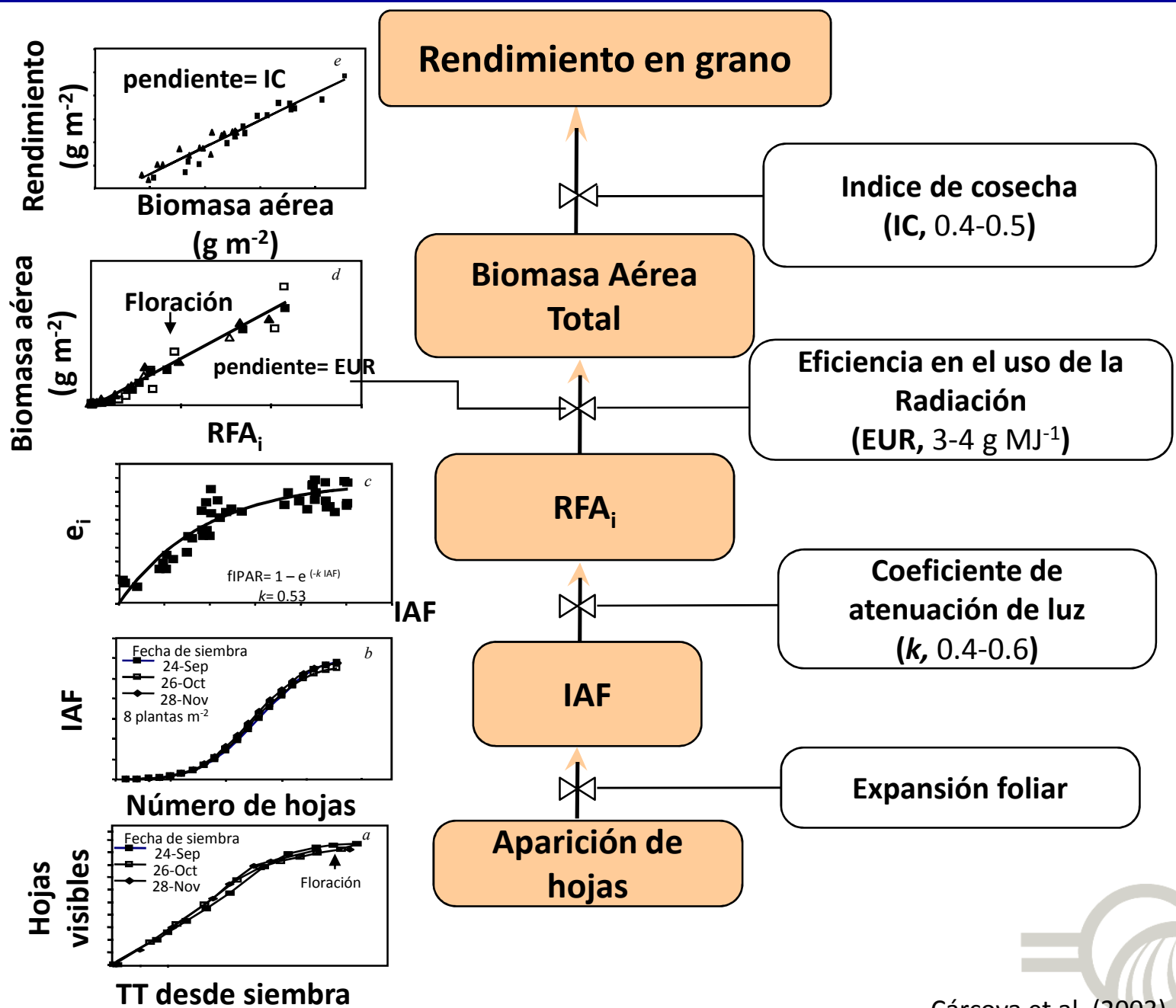
## ***Marcos teóricos de generación del rendimiento:***



## ***Marcos teóricos de generación del rendimiento:***

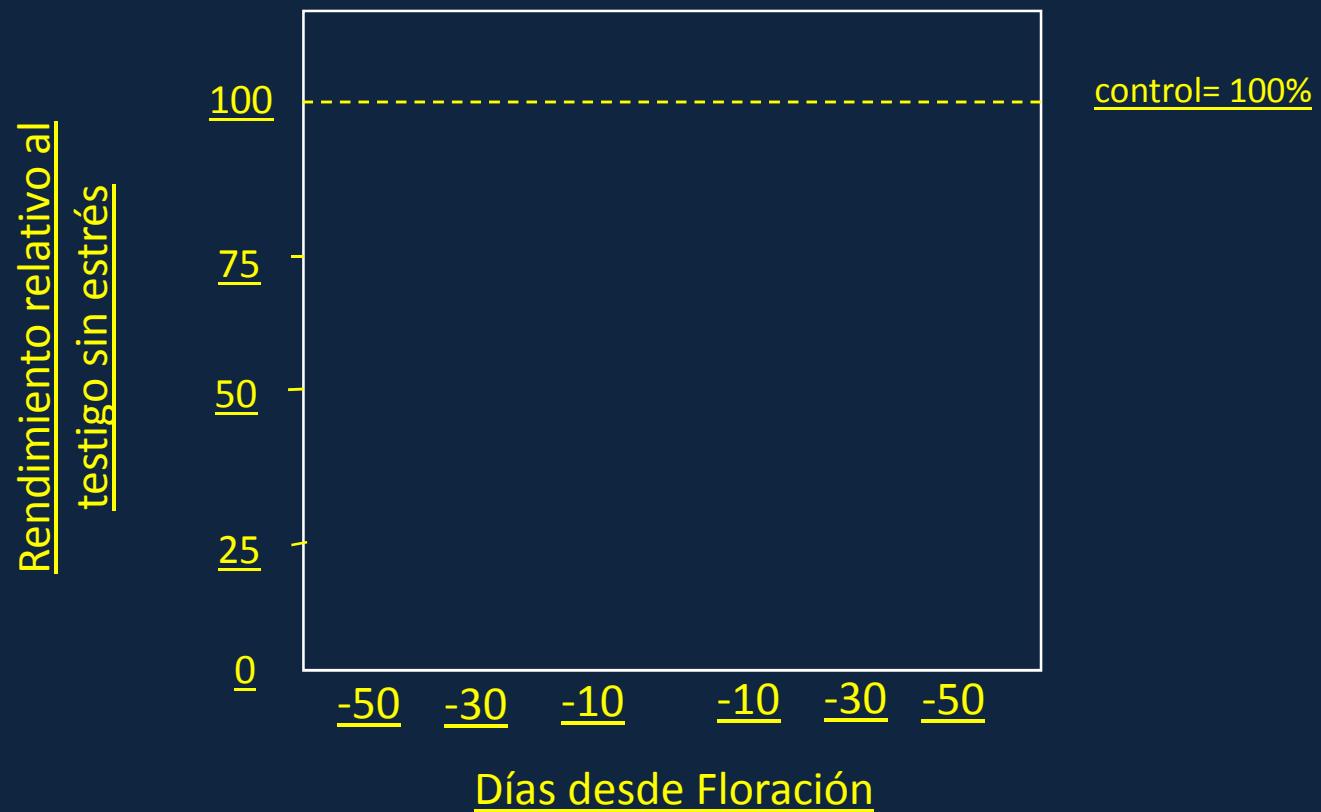


# MODELO CONCEPTUAL: Producción de biomasa y partición en Maíz



# Concepto de **Período Crítico** para la determinación del rendimiento

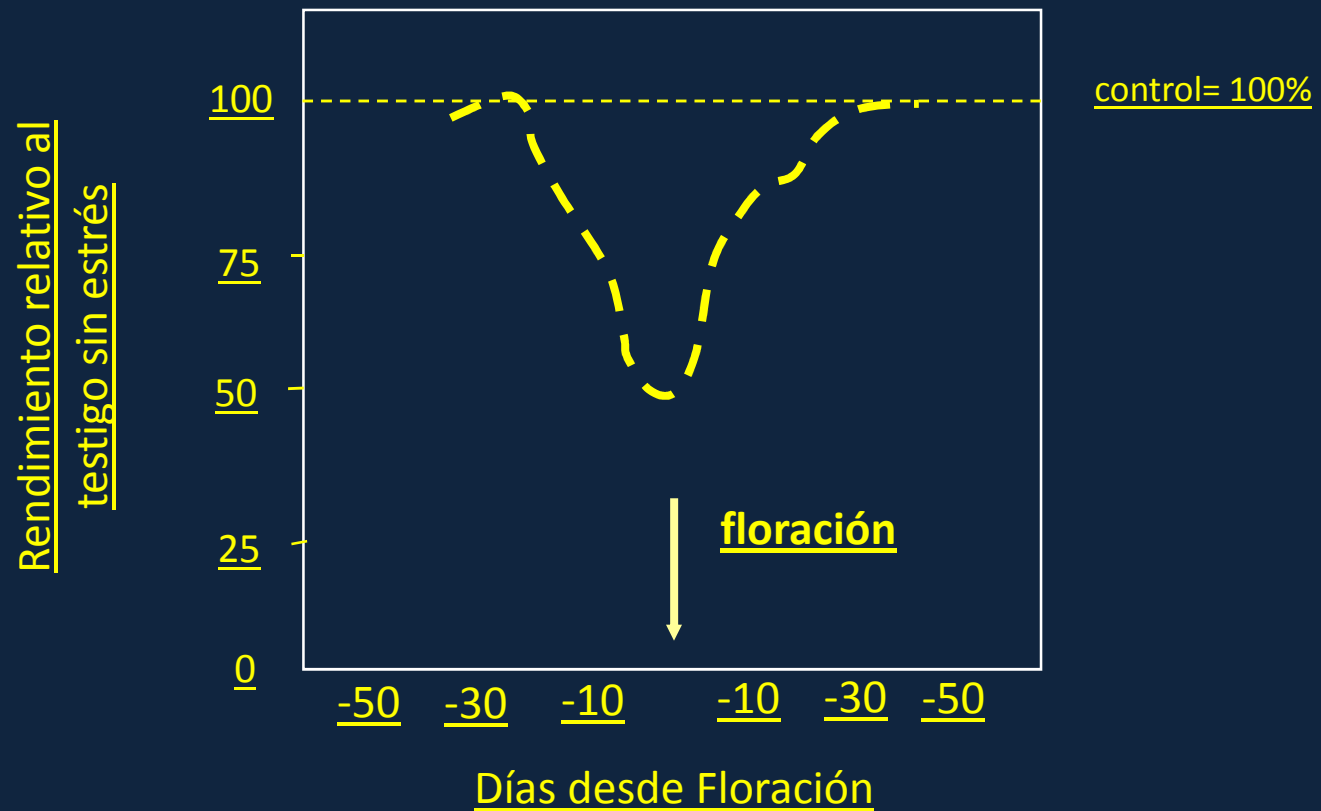
Disminución de la radiación solar



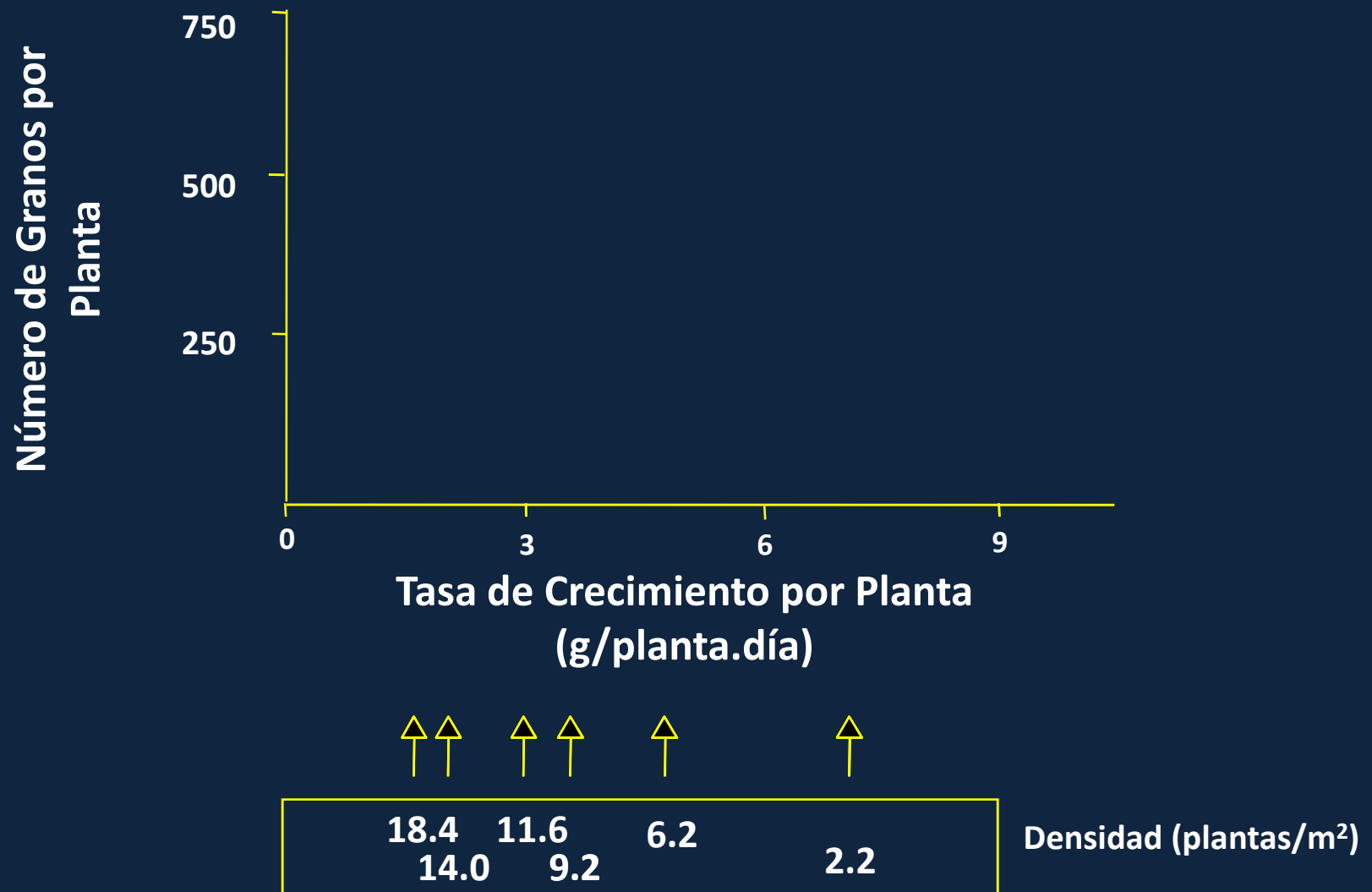
Fischer y Palmer (1984)

# Concepto de **Período Crítico** para la determinación del rendimiento

Disminución de la radiación solar



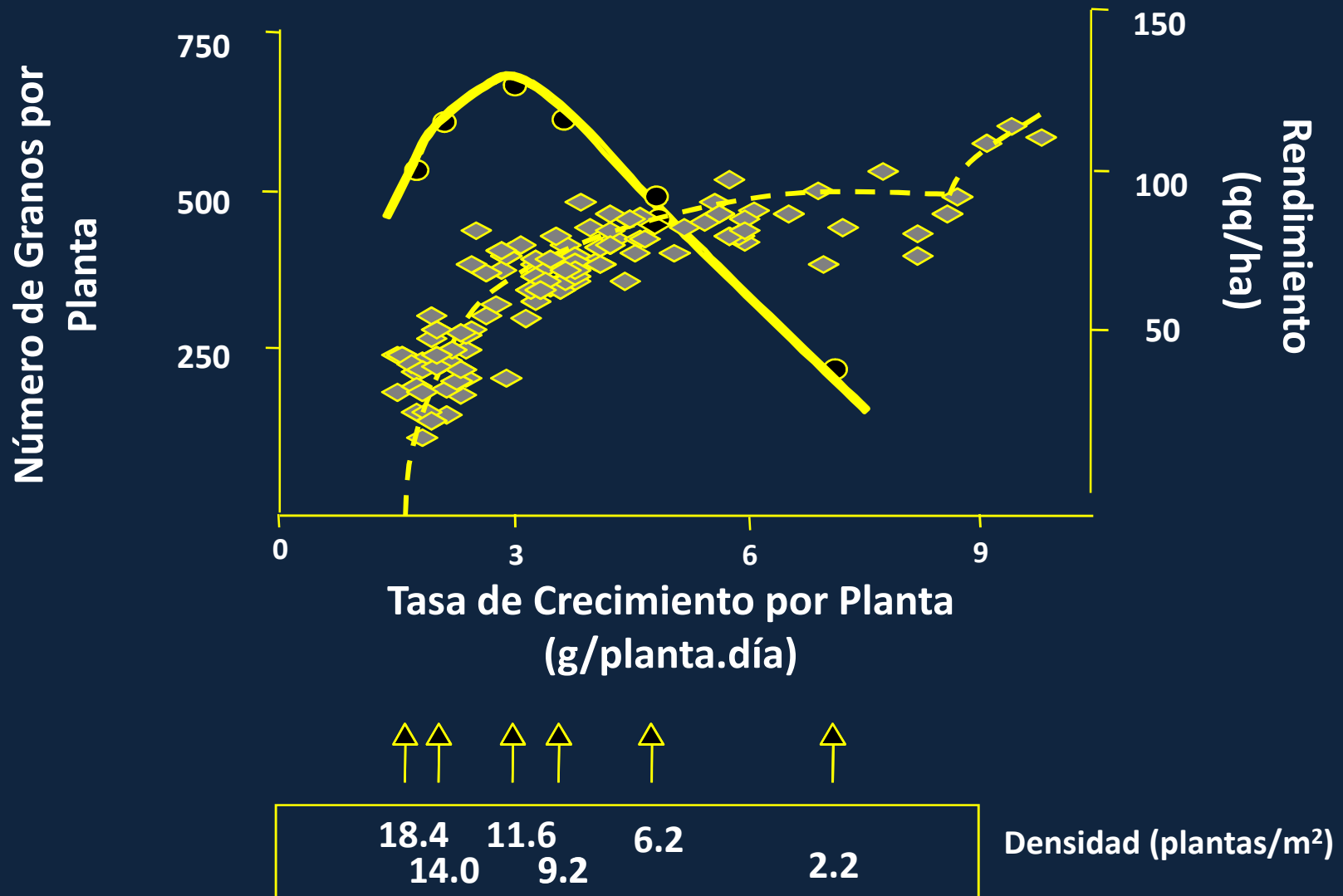
# La importancia del crecimiento durante el **Período Crítico**



Andrade et al (1999)

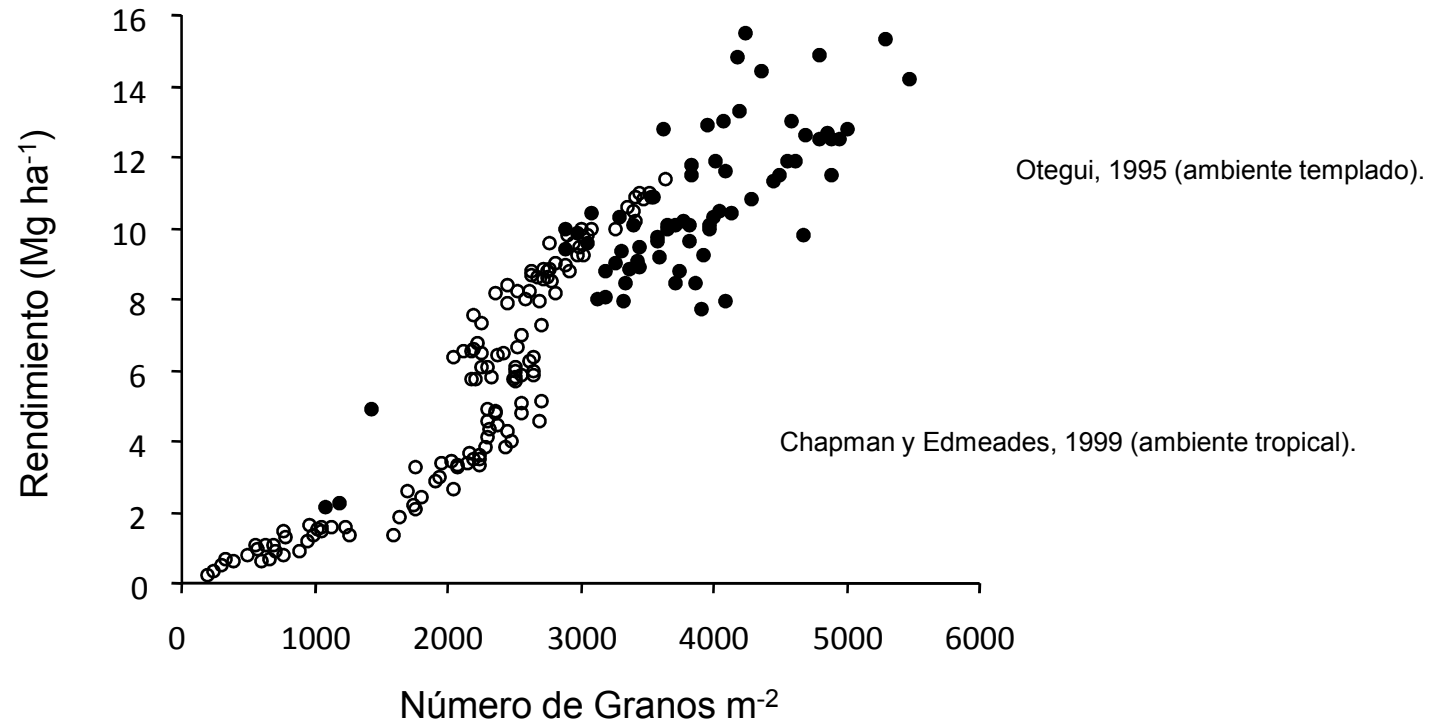


# La importancia del crecimiento durante el **Período Crítico**



Andrade et al (1999)

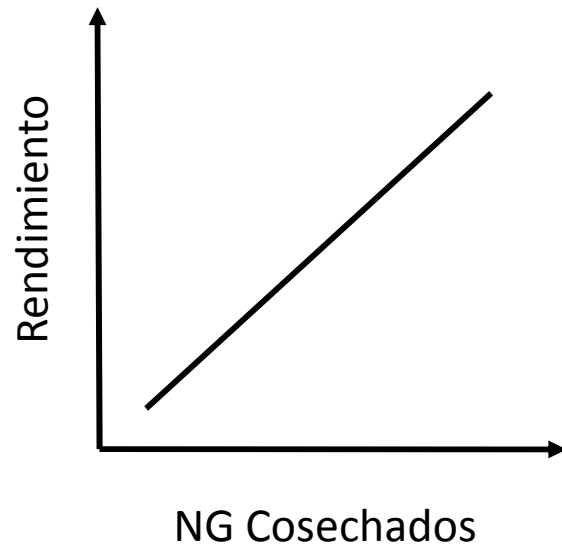
# Componentes numéricos del rendimiento y la importancia del Número de Granos.



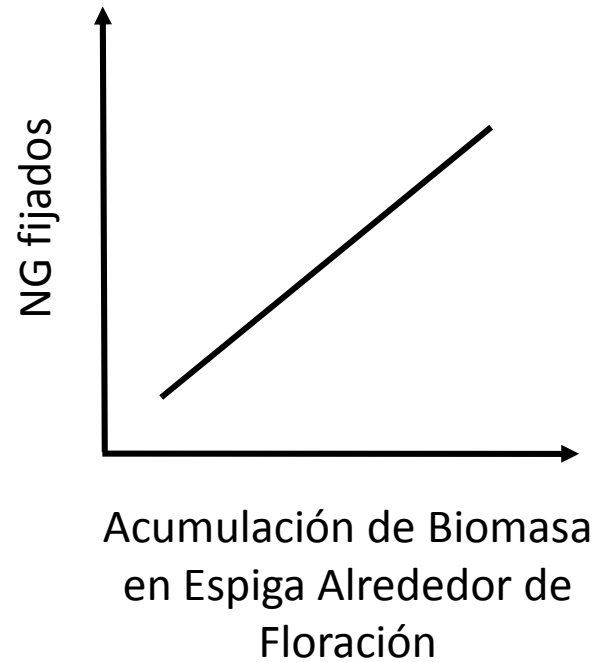
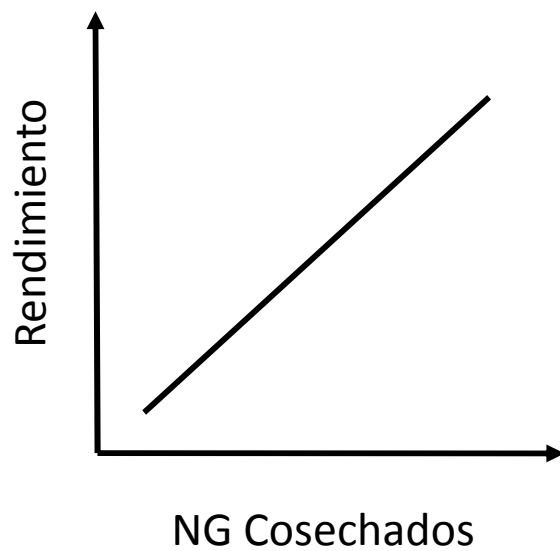
$$\text{Rendimiento} = [ \text{Granos} / \text{Hectarea} ] \times [ \text{Peso} / \text{Grano} ]$$



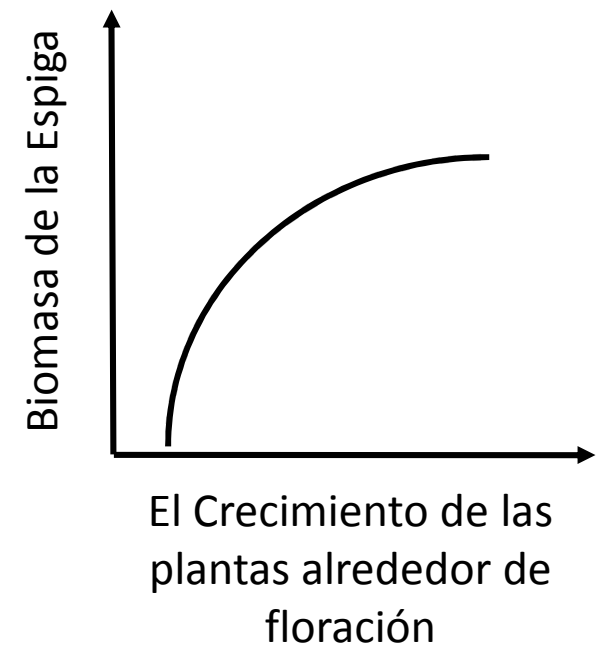
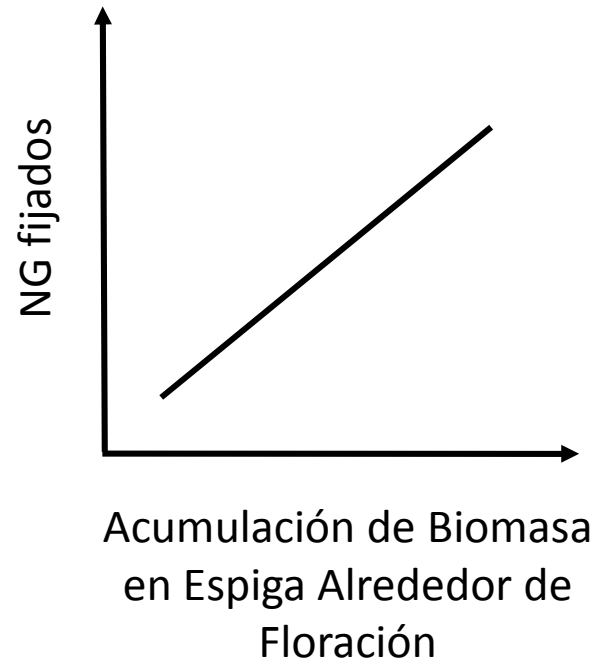
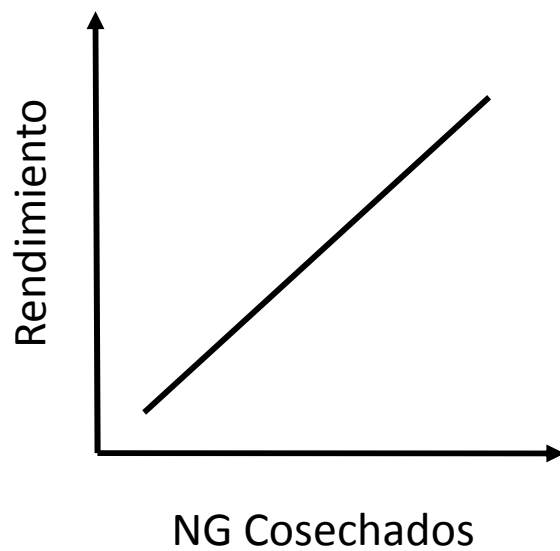
## Marco teórico del entendimiento de la definición del rendimiento en función del número de granos



## Marco teórico del entendimiento de la definición del rendimiento en función del número de granos



## Marco teórico del entendimiento de la definición del rendimiento en función del número de granos



**¿Cuál es el impacto del genotipo, del manejo y del ambiente sobre el rendimiento en maíces tardíos?**



## Red AAPRESID Maíz Tardío.



Localidad: C. Seguí. Foto: Nicolás Suiffet.

Diseño en bloques  
aleatorizados con 2  
o 3 repeticiones

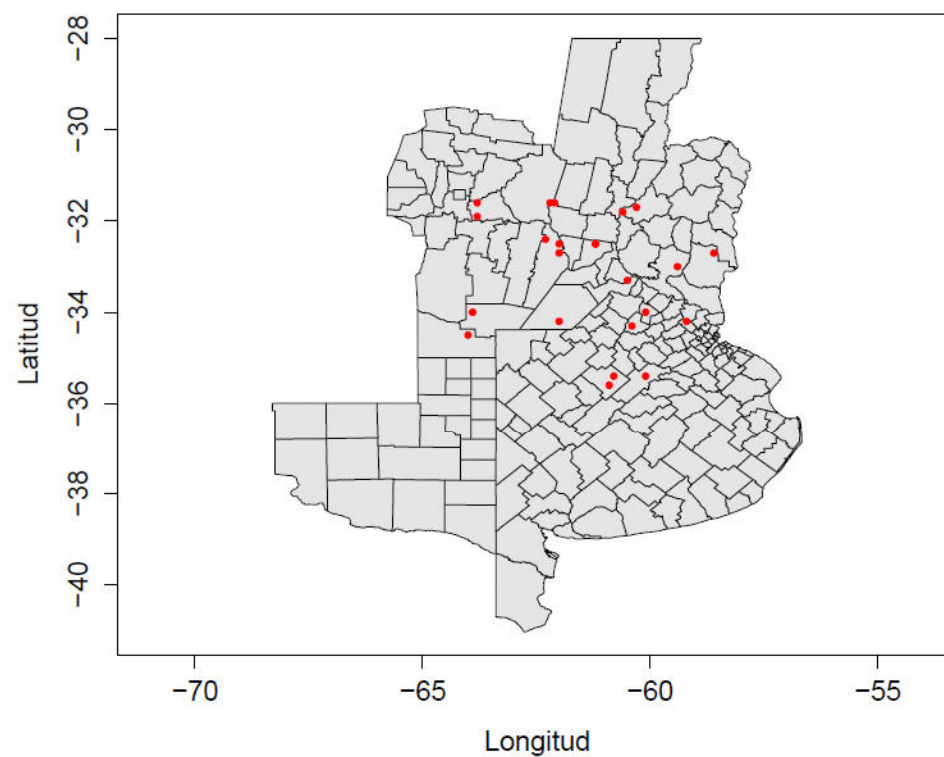
Franjas:

6-8 surcos  
200- 240 m



## Sitios evaluados

Año	Sitio	Código	Latitud (decimal)	Longitud (decimal)
2013	Cristophersen	Cr_13	-34.2	-62.0
	Solis	So_13	-34.2	-59.2
	Laborde	La_13	-33.0	-59.4
	9 de Julio	9J_13	-35.6	-60.9
	Bustinza	Bu_13	-32.5	-61.2
	El Fortin	EF_13	-31.6	-62.2
	Rio II	RII_13	-31.9	-63.8
	25 de Mayo	25M_13	-35.4	-60.1
	Urdinarrian	Ur_13	-32.7	-58.6
2014	M.J. Moreno	MJM_14	-32.5	-62.0
	Noetinger	No_14	-32.4	-62.3
	M. Juarez	MJ_14	-32.7	-62.0
	Jovita	Jo_14	-34.5	-64.0
	9 de Julio	9J_14	-35.4	-60.8
	La Picada	LP_14	-31.7	-60.3
	Colonia	Co_14	-31.8	-60.6
	Rio II	RII_14	-31.6	-63.8
	Laboulaye	Lab_14	-34.0	-63.9
	Godoy	Go_14	-33.3	-60.5
	Bustinza	Bu_14	-32.5	-61.2
	El Fortin	EF_14	-31.6	-62.1
	Pergamino	Pe_14	-34.0	-60.1
	Salto	S_14	-34.3	-60.4



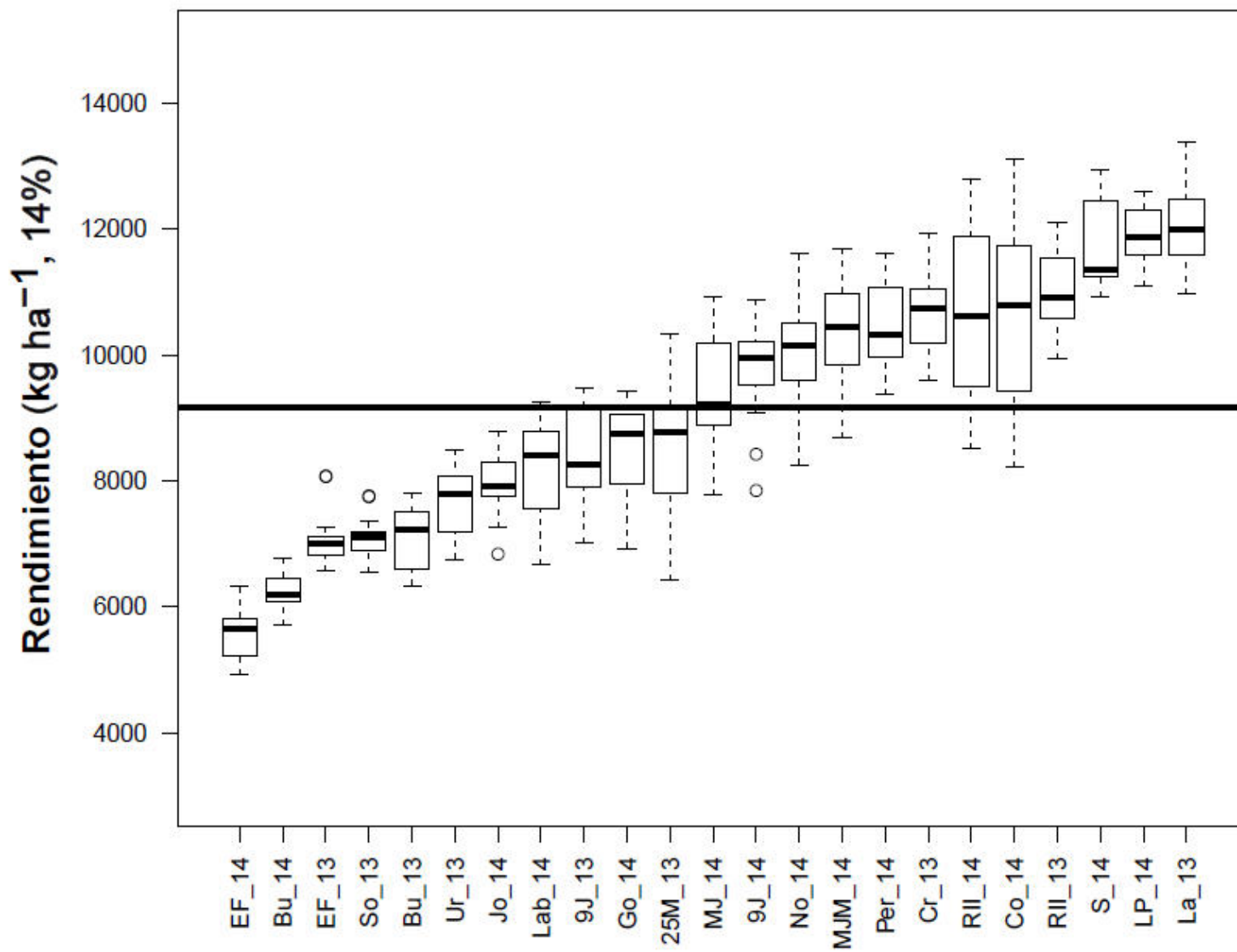


## Genotipos evaluados

<b>Genotipo</b>	<b>Semillero</b>	<b>Madurez relativa</b>
ACA_470	ACA	120
ADV_8112	Advanta	122
ARV_2155	Arvales	121
ARV_2194	Arvales	122
DK_7210	Monsanto	122
Dow_505	Dow Agr.	121
Dow_510	Dow Agr.	123
NK_840	Syngenta	121
NK_860	Syngenta	122



## Variación en rendimiento entre sitios



## Variación en manejo y ambiente

Código	Fecha de siembra	Densidad (pl m <sup>-2</sup> )	M.O. (%)	N a la siembra (kg ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	P suelo (ppm)	P fertilizante (kg ha <sup>-1</sup> )	Tipo de suelo	Napa <sup>2</sup>	Lluvias (mm) <sup>3</sup>
Cr_13	01-Dic	6.9	2.74	127	10	0	lls	0	382
So_13	24-Dic	5.9	3.41	127	9	13	lls	0	296
La_13	20-Dic	6.8	2.07	169	19	21	llc	1	450
9J_13	20-Nov	6.3	2.73	78	8.3	17	lll	1	562
Bu_13	30-Dic	6.4	3.82	65	17	11	I	1	392
EF_13	03-Ene	6.3	2.85	81	32	9	Vlws	1	389
Rll_13	24-Dic	6.5	2.11	180	20	9	lllc	0	361
25M_13	20-Dic	6.5	2.01	142	5	18	Vles	1	478
Ur_13	24-Dic	6.2	4.34	123	12	17	lll	0	696
MJM_14	01-Dic	6.5	2.63	266	68	51	lls	0	585
No_14	14-Dic	6.5	2.51	437	47	22	llc	1	497
MJ_14	02-Dic	6.5	2.87	408	62	67	I	1	650
Jo_14	07-Dic	5.5	0.97	163	12	16	llc	1	518
9J_14	06-Dic	6.1	2.60	231	7	24	lllws	0	846
LP_14	15-Dic	6.5	1.73	463	31	30	lllep	1	754
Co_14	06-Ene	7.0	2.70	372	42	20	lllep	1	566
Rll_14	19-Dic	5.4	2.03	144	22	9	lllc	0	554
Lab_14	17-Dic	6.1	1.52	182	29	16	lllsc	1	663
Go_14	12-Dic	7.6	2.41	211	16	13	lllwe	1	1095
Bu_14	20-Dic	6.0	2.46	141	11.5	14	ll	1	666
EF_14	17-Dic	6.0	2.47	110	34	15	V	1	675
Per_14	16-Dic	6.6	3.50	196	58	36	lllep	0	986
S_14	14-Dic	6.8	3.14	182	17	45	I	0	1156

<sup>1</sup> Nitrógeno es expresado en kg ha<sup>-1</sup> suelo (0-60 cm) + fertilizante.

<sup>2</sup> Presencia (1) o ausencia (0) de napa a la siembra (menos de 2 m de profundidad).

<sup>3</sup> Lluvias durante el ciclo (de siembra a cosecha).



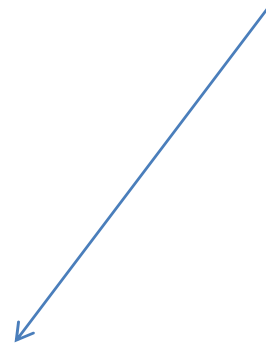
## Modelo para contestar la pregunta

**Rendimiento = Efecto G + Efecto A + Efecto GxA**



# Modelo para contestar la pregunta

$$\text{Rendimiento} = \text{Efecto G} + \text{Efecto A} + \text{Efecto GxA}$$



- *Respuesta diferencial al MANEJO O AMBIENTE:*

*Ejemplo: Gen x Densidad*

## *AMBIENTE:*

- *Suelo*
- *Lluvias*
- *AU*
- *Napa...*

## *MANEJO:*

- *Fecha de siembra*
- *Densidad de plantas*
- *Nitrógeno*
- *Fósforo*



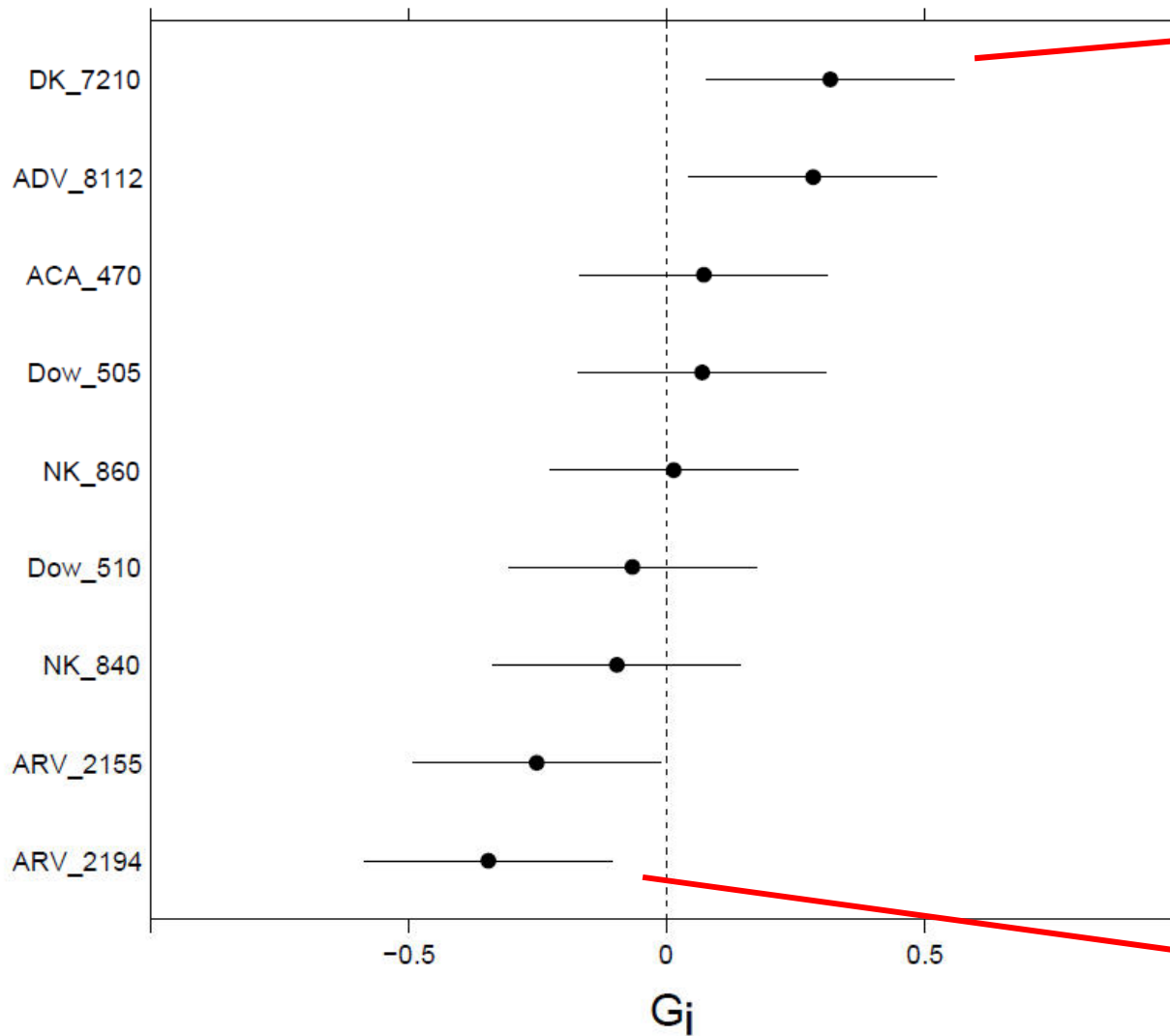
## **Ventajas del tipo de modelo ajustado a los datos:**

- Analizar el conjunto de datos (no perder información).
- Precisión al estimar el efecto de una variable de manejo (ej, fertilización) o del ambiente (ej, napa) a través de todos los sitios.
- Tener en cuenta posibles interacciones (ej, genotipo x densidad).
- Valor predictivo.



# Efecto del Genotipo



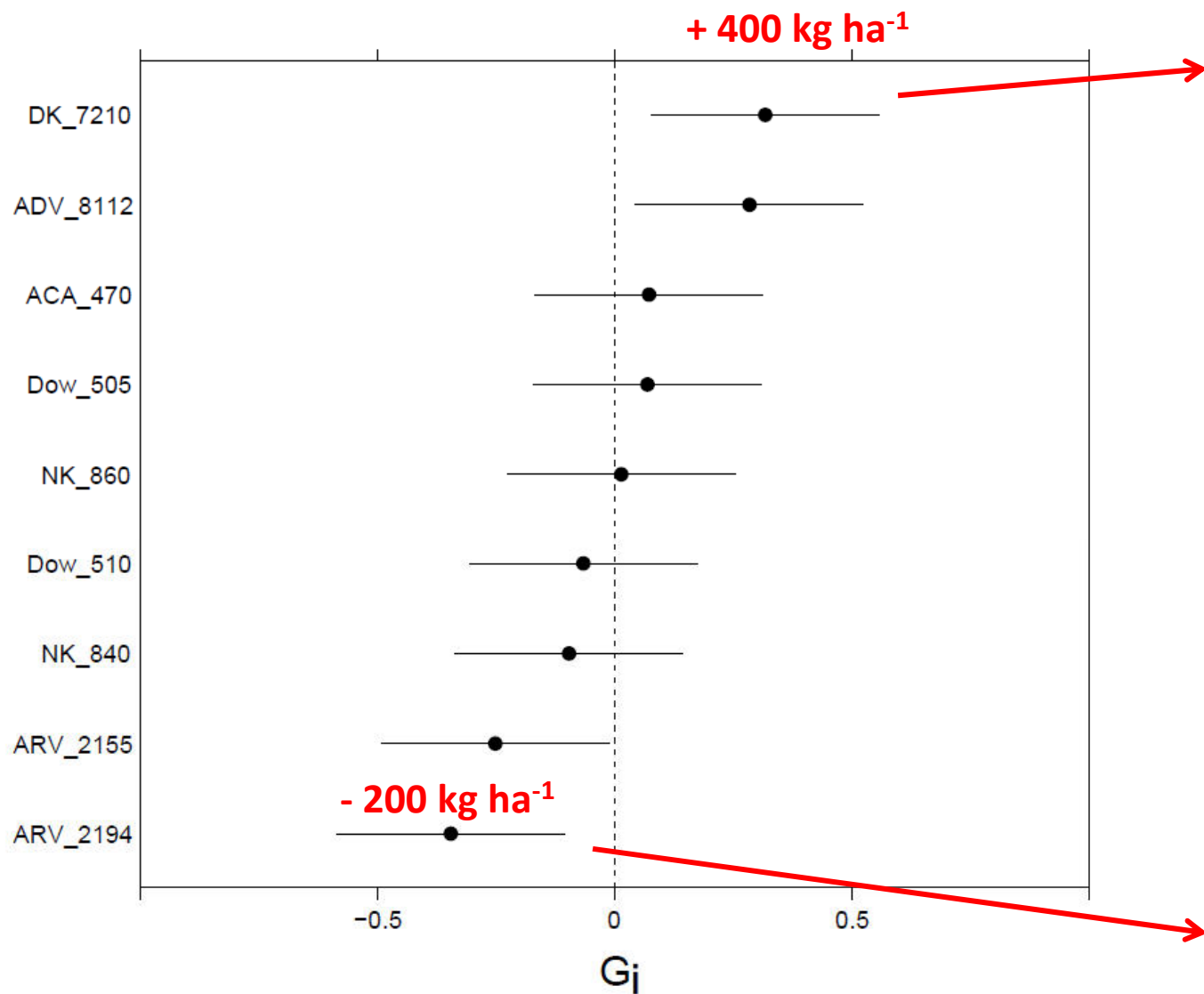


Genotipo de comportamiento SUPERIOR a través de todos los ambientes

Genotipo de comportamiento INFERIOR a través de todos los ambientes



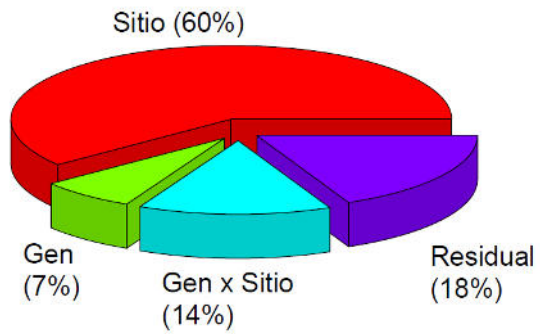




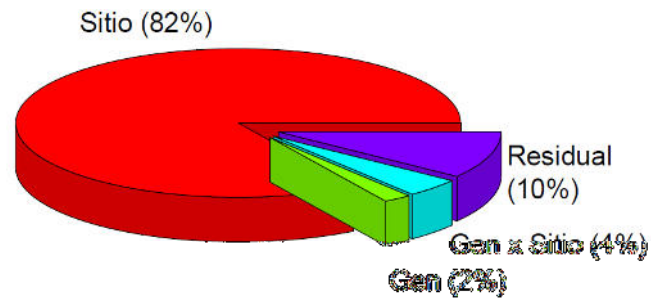
Genotipo de comportamiento SUPERIOR a través de todos los ambientes

Genotipo de comportamiento INFERIOR a través de todos los ambientes

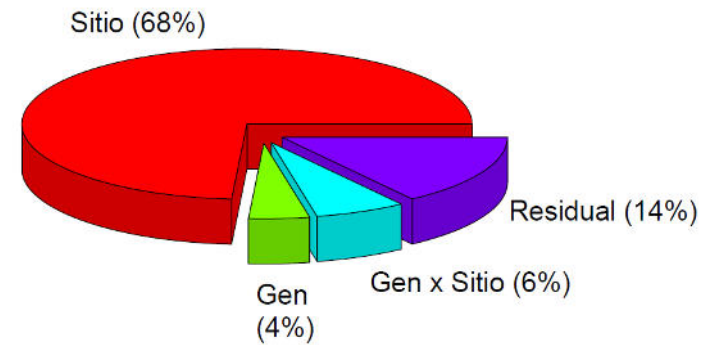
# Proporción de la variación en rendimiento asociada a cada componente



**Campaña 11-12**



**Campaña 12-13**



**Campaña 13-14**



# **Efecto del Manejo o Ambiente**



# Qué impacto tiene el manejo y el ambiente sobre el rendimiento en maíces tardíos?

Modelo	Manejo				Ambiente						
	Densidad	Fecha de siembra	P suelo	N disponible a la siembra	Clase de suelo	Lluvias	Napa	R <sup>2</sup> <sub>m</sub>	R <sup>2</sup> <sub>c</sub>	AIC	ΔAIC
A											



# Qué impacto tiene el manejo y el ambiente sobre el rendimiento en maíces tardíos?

Modelo	Manejo					Ambiente						
	Densidad	Fecha de siembra	P suelo	N disponible a la siembra		Clase de suelo	Lluvias	Napa	R <sup>2</sup> <sub>m</sub>	R <sup>2</sup> <sub>c</sub>	AIC	ΔAIC
<b>A</b>	<b>X</b>			<b>X</b>				<b>X</b>	<b>0.38</b>	<b>0.91</b>	<b>662</b>	<b>0</b>

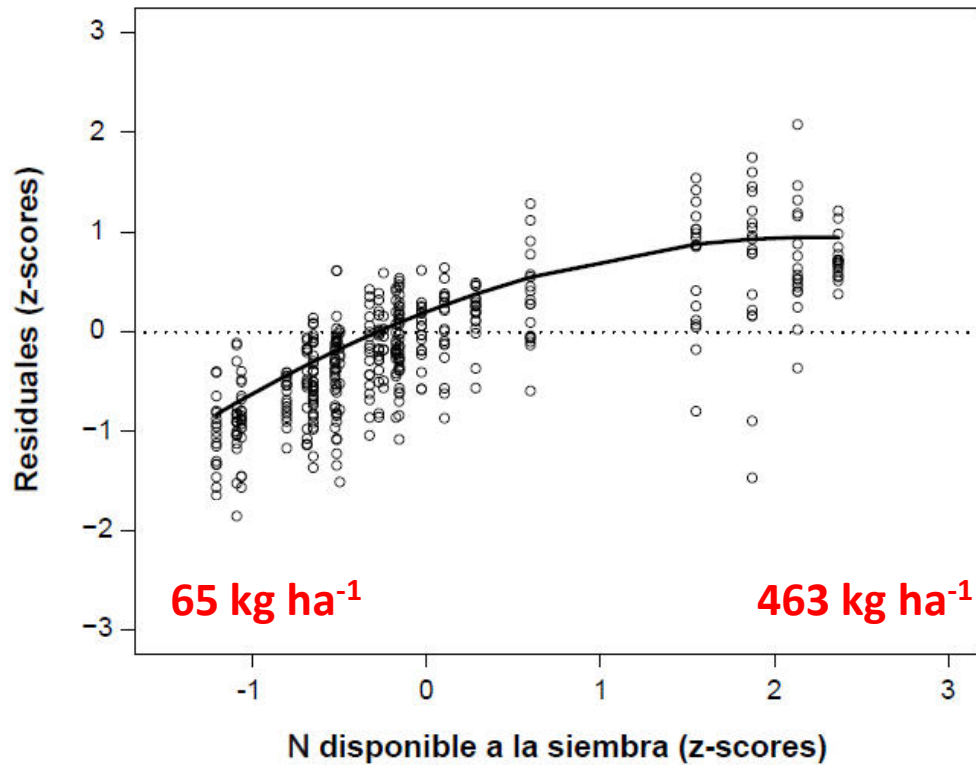


# Qué impacto tiene el manejo y el ambiente sobre el rendimiento en maíces tardíos?

Modelo	Manejo				Ambiente						
	Densidad	Fecha de siembra	P suelo	N disponible a la siembra	Clase de suelo	Lluvias	Napa	R <sup>2</sup> <sub>m</sub>	R <sup>2</sup> <sub>c</sub>	AIC	ΔAIC
A	X			X			X	<b>0.38</b>	<b>0.91</b>	<b>662</b>	<b>0</b>
B				X			X	0.34	0.91	623	1
C	X	X		X			X	0.37	0.91	624	2
D				X		X	X	0.34	0.91	625	3
E			X	X			X	0.34	0.91	625	3
F		X		X			X	0.34	0.91	625	3
G				X	X		X	0.36	0.91	625	3
H	X		X		X		X	0.36	0.91	625	3
I				X		X		0.29	0.91	626	3
J	X		X	X		X	X	0.37	0.91	626	3
K								-	-	632	10



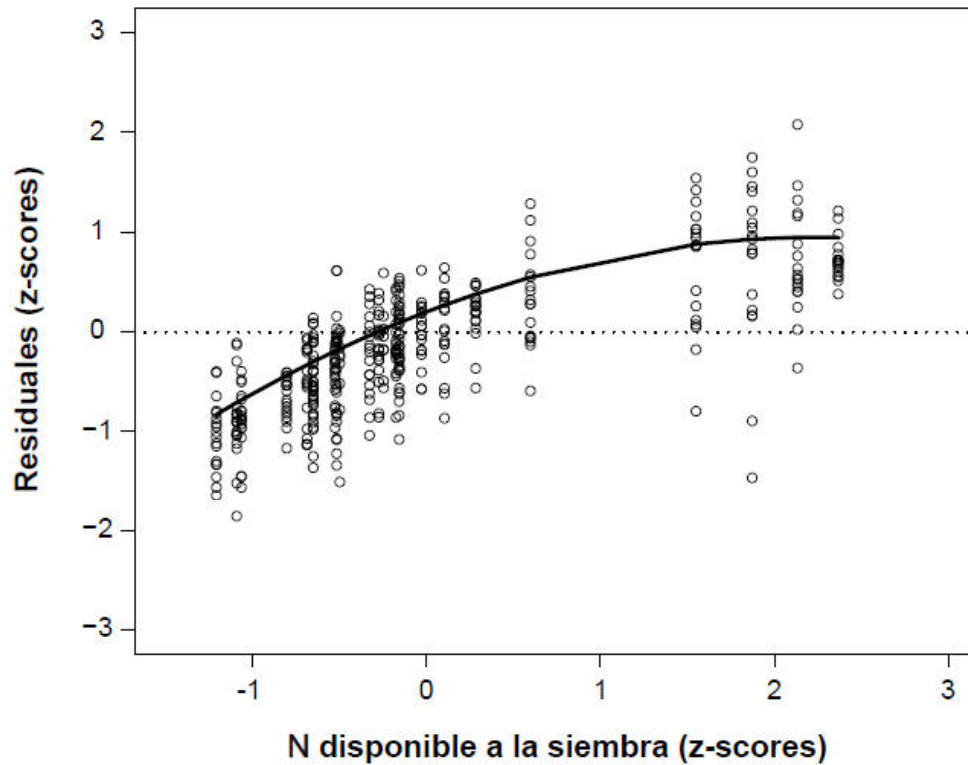
## Efecto de la fertilización nitrogenada



Efecto inicial de 22 kg ha<sup>-1</sup>  
por kg N ha<sup>-1</sup> disponible a la  
siembra.



## Efecto de la fertilización nitrogenada



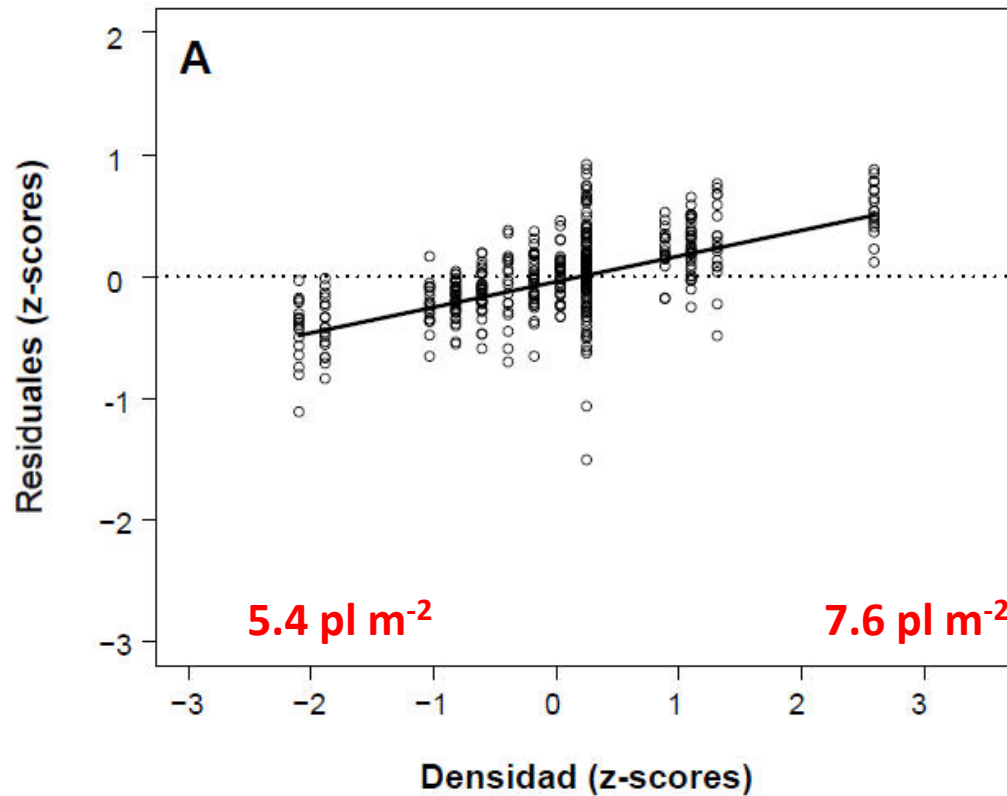
*Umbral de respuesta  
de 140 kg N ha<sup>-1</sup>  
suelo + fertilizante.*

Efecto inicial de 22 kg ha<sup>-1</sup>  
por kg N ha<sup>-1</sup> disponible a la  
siembra.





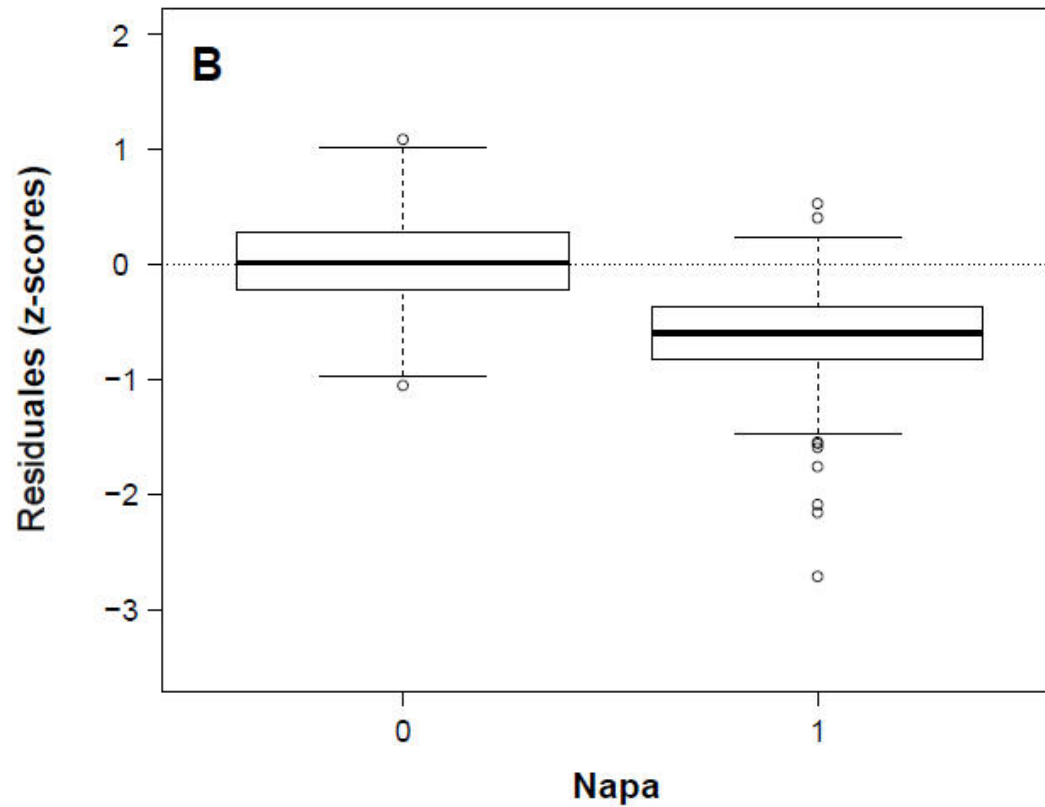
## Efecto de la densidad



*La densidad tiene un efecto positivo de 1000 kg ha<sup>-1</sup> por cada 10000 pl ha<sup>-1</sup> en el rango explorado.*



## Efecto de la napa



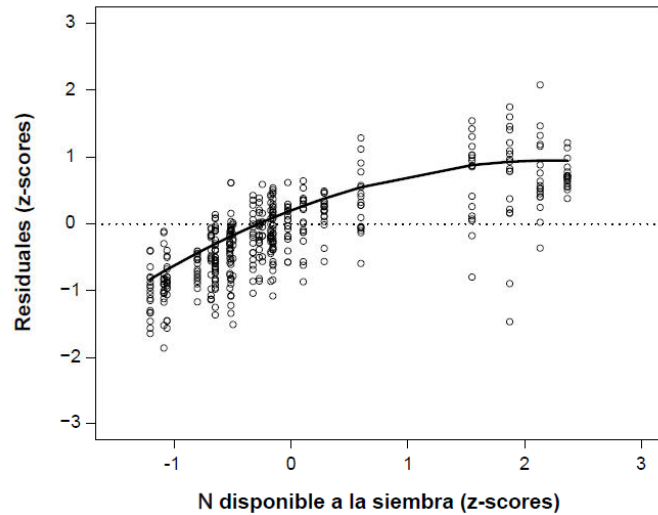
*La presencia de napa a la siembra tuvo un efecto negativo sobre el rendimiento de  $1.361 \text{ kg ha}^{-1}$*



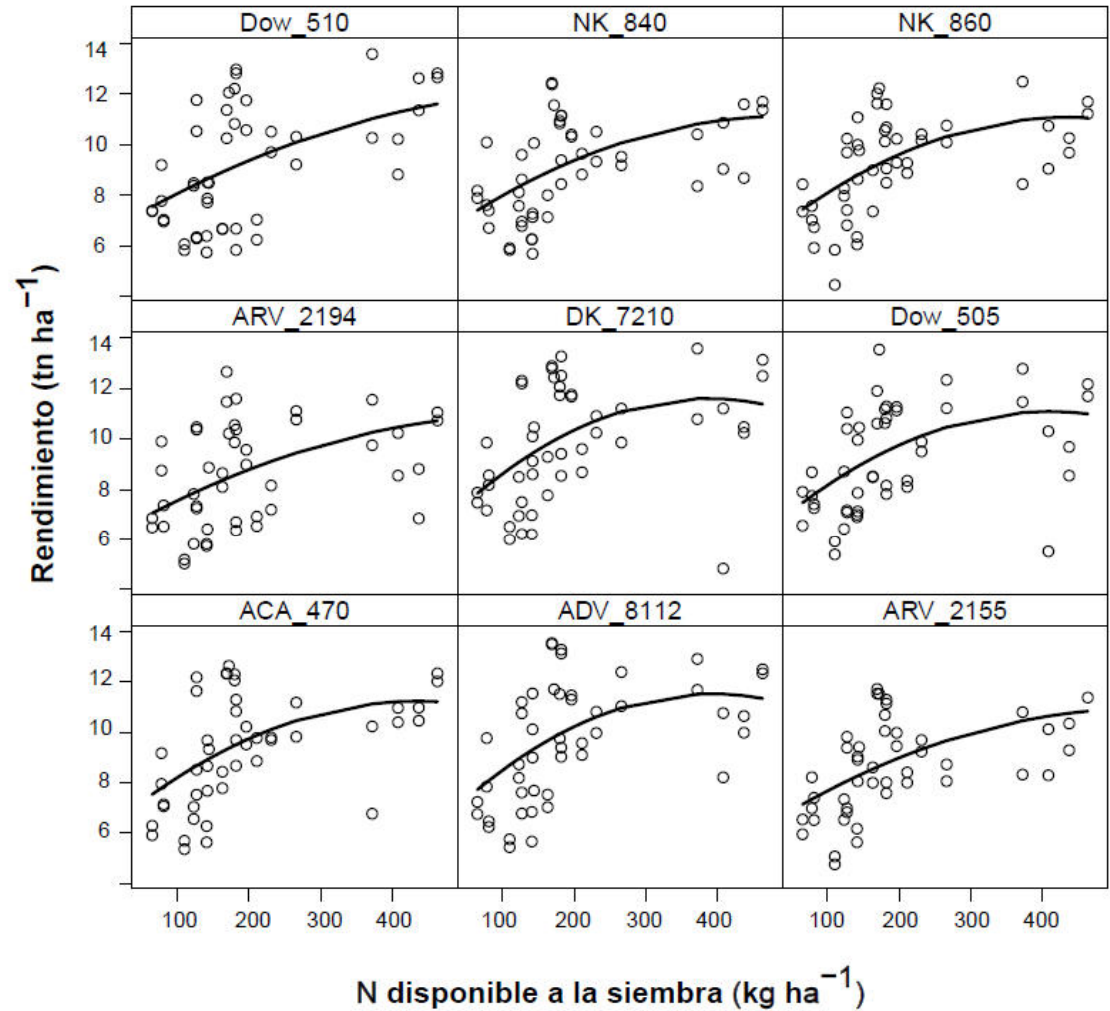
# **Efecto de la interacción Genotipo x Manejo**



# Efecto de la fertilización nitrogenada

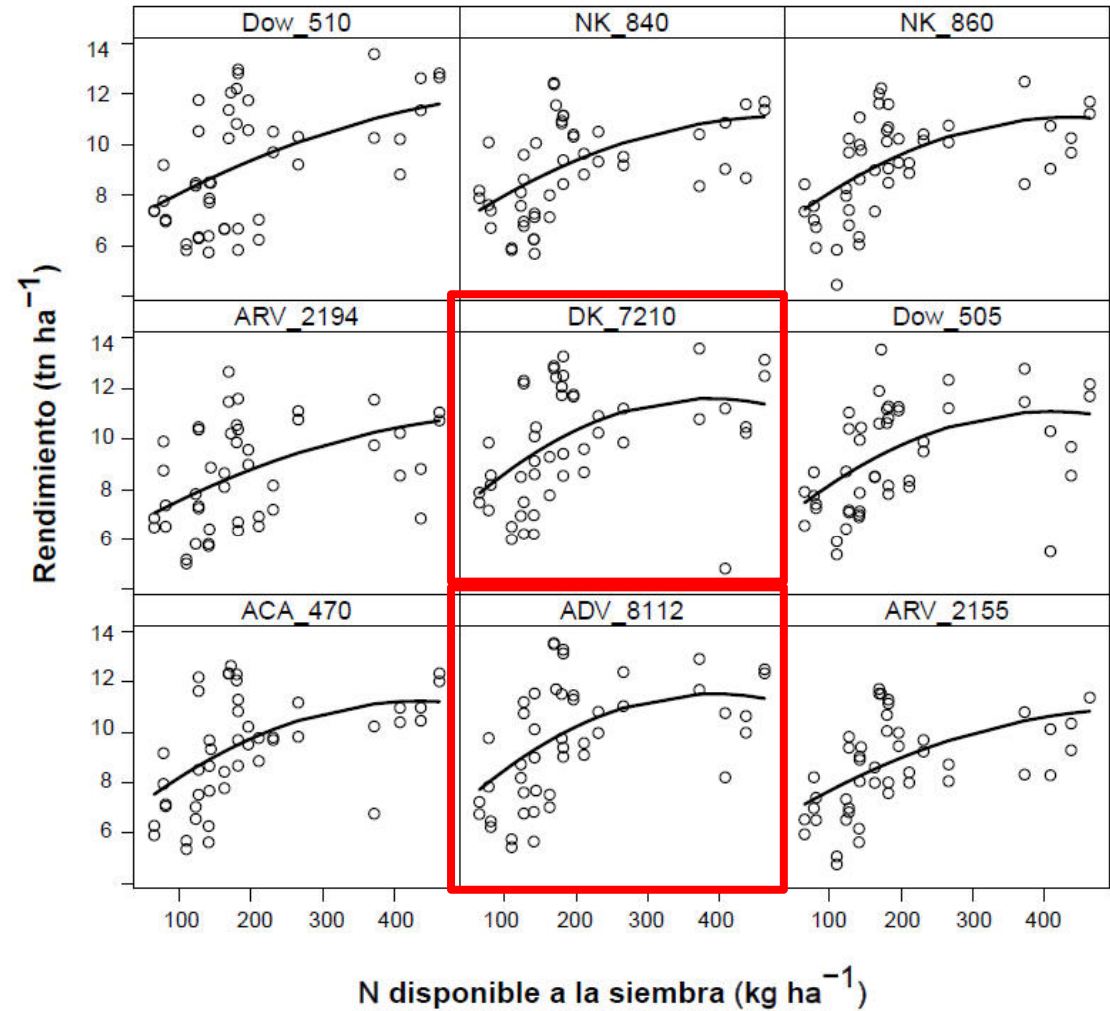


Efecto inicial de  $22 \text{ kg ha}^{-1}$   
por  $\text{kg N ha}^{-1}$  disponible a la  
siembra.



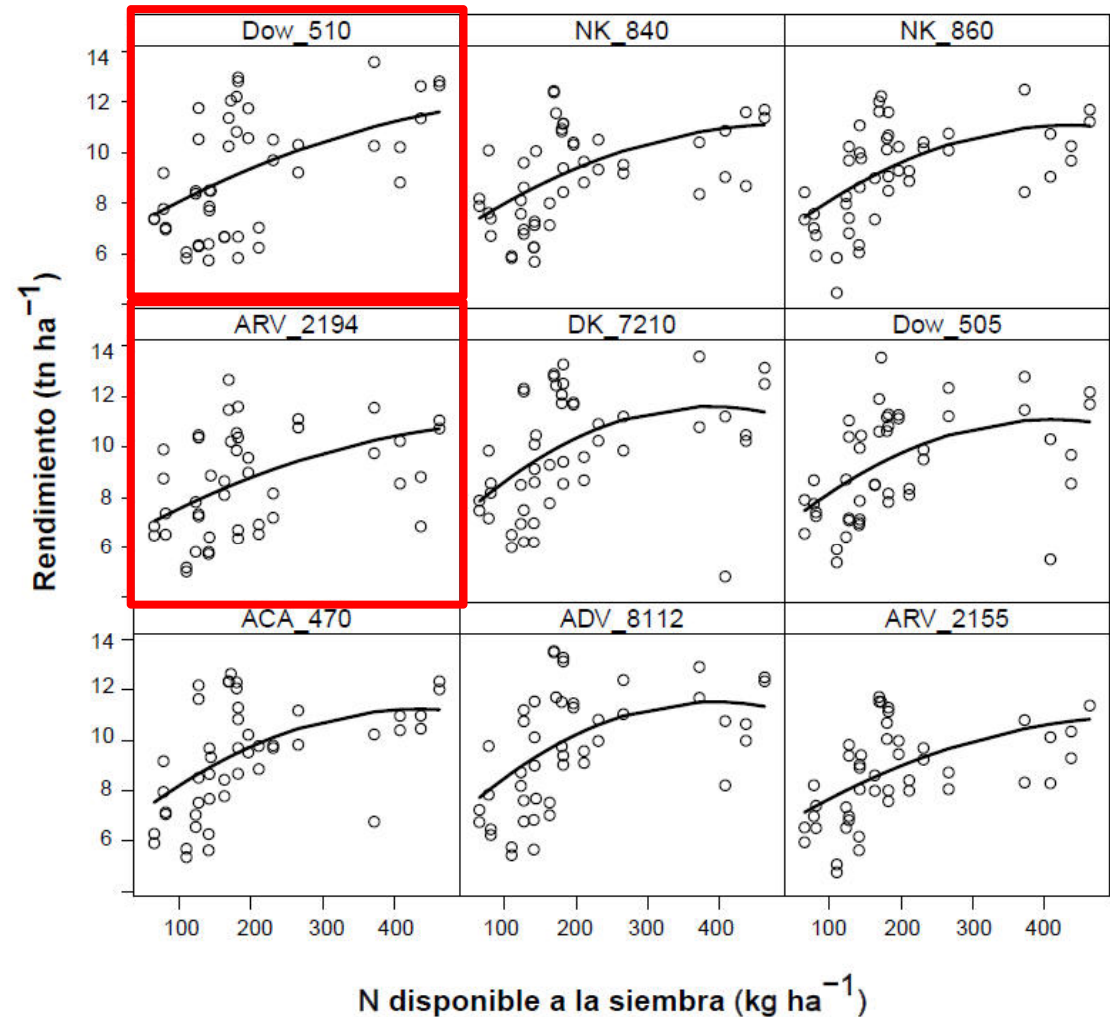
## Efecto de la fertilización nitrogenada

Hay genotipos que responden más a la fertilización con N (DK\_7210, ADV\_8112) con  $28 \text{ kg ha}^{-1}$  por  $\text{kg N ha}^{-1}$ .



## Efecto de la fertilización nitrogenada

Hay genotipos que responden menos a la fertilización con N (ARV\_2194, Dow\_510) con  $16 \text{ kg ha}^{-1}$  por  $\text{kg N ha}^{-1}$ .



## Resultados del análisis conjunto de la red de maíz tardío:

1. La elección del genotipo, el manejo del N y de la densidad fueron las variables de manejo más relevantes para maximizar el rendimiento.



## Resultados del análisis conjunto de la red de maíz tardío:

1. La elección del genotipo, el manejo del N y de la densidad fueron las variables de manejo más relevantes para maximizar el rendimiento.
2. El tipo de suelo y las precipitaciones durante el ciclo tuvieron poca influencia sobre el rendimiento.
3. El efecto negativo de la napa demuestra que el agua podría estar en exceso en siembras tardías.





## Resultados del análisis conjunto de la red de maíz tardío:

1. La elección del genotipo, el manejo del N y de la densidad fueron las variables de manejo más relevantes para maximizar el rendimiento.
2. El tipo de suelo y las precipitaciones durante el ciclo tuvieron poca influencia sobre el rendimiento.
3. El efecto negativo de la napa demuestra que el agua podría estar en exceso en siembras tardías.
4. El N y el genotipo tienen que manejarse en conjunto, ya que los genotipos responden distinto al N disponible.



## Resultados del análisis conjunto de la red de maíz tardío:

1. La elección del genotipo, el manejo del N y de la densidad fueron las variables de manejo más relevantes para maximizar el rendimiento.
2. El tipo de suelo y las precipitaciones durante el ciclo tuvieron poca influencia sobre el rendimiento.
3. El efecto negativo de la napa demuestra que el agua podría estar en exceso en siembras tardías.
4. El N y el genotipo tienen que manejarse en conjunto, ya que los genotipos responden distinto al N disponible.
5. Existen herramientas estadísticas avanzadas para analizar bases de datos multiambientales y contestar preguntas específicas de interés.





## Exploring genotype, management, and environmental variables influencing grain yield of late-sown maize in central Argentina



Brenda L. Gambin <sup>a,d,\*</sup>, Tomás Coyos <sup>b</sup>, Guido Di Mauro <sup>b</sup>, Lucas Borrás <sup>a,d</sup>, Lucas A. Garibaldi <sup>c,d</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Campo Experimental Villarino S/N, 21252BA, Villarino, Santa Fe, Argentina

<sup>b</sup> AARPSID, Asocia de Agricultores de Producción en Sistema Directo, Dársig 1639 CP200, Rosario, Santa Fe, Argentina

<sup>c</sup> Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD), Salta, Salta, Universidad Nacional de Salta (UNSA), Mitre 320, CP 4400 San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina

<sup>d</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 29 April 2015

Received in revised form 18 March 2016

Accepted 23 March 2016

Available online xxx

#### Keywords:

Zea mays L.

Grain yield

Multi-effect models

Genotype × management interaction

### ABSTRACT

Maize is one of the most important crops worldwide. The analysis of the influences of genotype, management, and environmental variables on grain yield has important consequences for guiding farmer's decisions. Argentina is facing relevant changes in its production system, as farmers are planting later in the growing season. It is unclear, however, which management decisions are critical, and how they interact with contrasting genotypes. Using mixed-effects models we analyzed the influences of different genotypes, management, environmental predictors and relevant two-way interactions between these predictors on grain yield in late-sown maize. On-farm multi-environment trials were conducted during two years (2013 and 2014), with a total of 9 genotypes tested at 23 different environments in the central region of Argentina. The influence of management variables like planting date, stand density, N availability, and soil P were explored. Similarly, we analyzed the influence of environmentally variables like soil type, rainfall during their up cycle, and the presence of an influencing water table.

Averaged grain yield varied from 5.55 to 12.78 kg ha<sup>-1</sup> among environments. Our best model described the spatial and temporal variation in grain yield ( $r^2 = 0.1$ ). Genotypes varied in their performance across environments and evidenced significant interaction with N availability. Management variables positively influencing yield were, in order of relevance, N availability and stand density. N availability had a positive decreasing effect, with an initial slope of 22 kg ha<sup>-1</sup> per additional kg N ha<sup>-1</sup>. Increasing the stand density had a positive linear effect of 1.001 kg ha<sup>-1</sup> per additional increment of 10,000 plants ha<sup>-1</sup> (from 54,000 to 76,000 plants ha<sup>-1</sup> explored range). Presence of an influencing water table at planting had a negative effect on yield (-1.361 kg ha<sup>-1</sup>), suggesting that water availability could be in excess in later plantings. We demonstrated that, across a wide variability in soil types and rainfall, maize grain yield can be increased by choosing superior, high responsive genotypes, increasing stand density and applying optimal N rates. Results have important implications for guiding maize management and highlight that effective decisions require the combination of management options.

© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

### 1. Introduction

Maize is one of the most important crops worldwide (FAO, 2014). Exploring the influence of different genotypes, management, and environmental variables has important consequences in maize production systems. The availability of information in multi-environmental data has increased exponentially in the last years, and exploiting this information is crucial for guiding farmer's decisions and testing hypothesis with regional implications. This is clearly important in the current context and challenge of substantially increasing yields while reducing

at the same time the substantial environmental impacts of agriculture (Foley et al., 2011).

Multi-environmental trials (METs) are widely applied in crop breeding and extension. In METs, a group of genotypes are grown across a number of trials within a specific region during several years to provide information covering performance of genotypes in a particular target population of environments (DeLacy et al., 1996). The term "environment" usually encompasses management variables to that particular location following "best local practice" (in terms of fertilizer, stand density, etc.) and environmental variables that could not be easily modified by farmers (soil type, water available at planting, rainfall, etc.). Given the opportunity of control or not by farmers, unraveling management from environmental variables is not trivial.

\* Corresponding author.

E-mail address: [lgambin@unr.edu.ar](mailto:lgambin@unr.edu.ar) (B.L. Gambin).

Pedir PDF:

[lborras@unr.edu.ar](mailto:lborras@unr.edu.ar)



# Rindes y mejoramiento en maíces sembrados temprano y tarde.

**Objetivo: Describir rendimiento de genotipos liberados desde 1965 a la actualidad sobre el rendimiento en fechas tempranas y tardías.**



Genotipo	Año de liberación
DKF880	1965
DK2F10	1980
DK4F31	1980
DK4F32	1980
DK4F33	1980
DK4F34	1980
DK3F21	1982
DK3F22	1983
DK2F11	1984
DK3F24	1984
DK4F37	1988
DK3S41	1989
DK664 VT3PRO	1993
DK752 VT3PRO	1993
DK688 MG	1997
DK696 VT3PRO	1997
DK757 MG	1997
DK765 MG	1997
DK615 MG	1999
DK682 VT3PRO	2000
DK190 VT3PRO	2002
DK690 MG	2004
DK747 VT3PRO	2004
DK699 VT3PRO	2007
DK72-10 VT3PRO	2012
DK692 VT3PRO	Actual
DK70-10 VT3PRO	Actual
DK73-10 VT3PRO	Actual
DK72-50 VT3PRO	Actual
DK73-20 VT3PRO	Actual
DK70-20 VT3PRO	Actual
LT719 VT3PRO	Actual

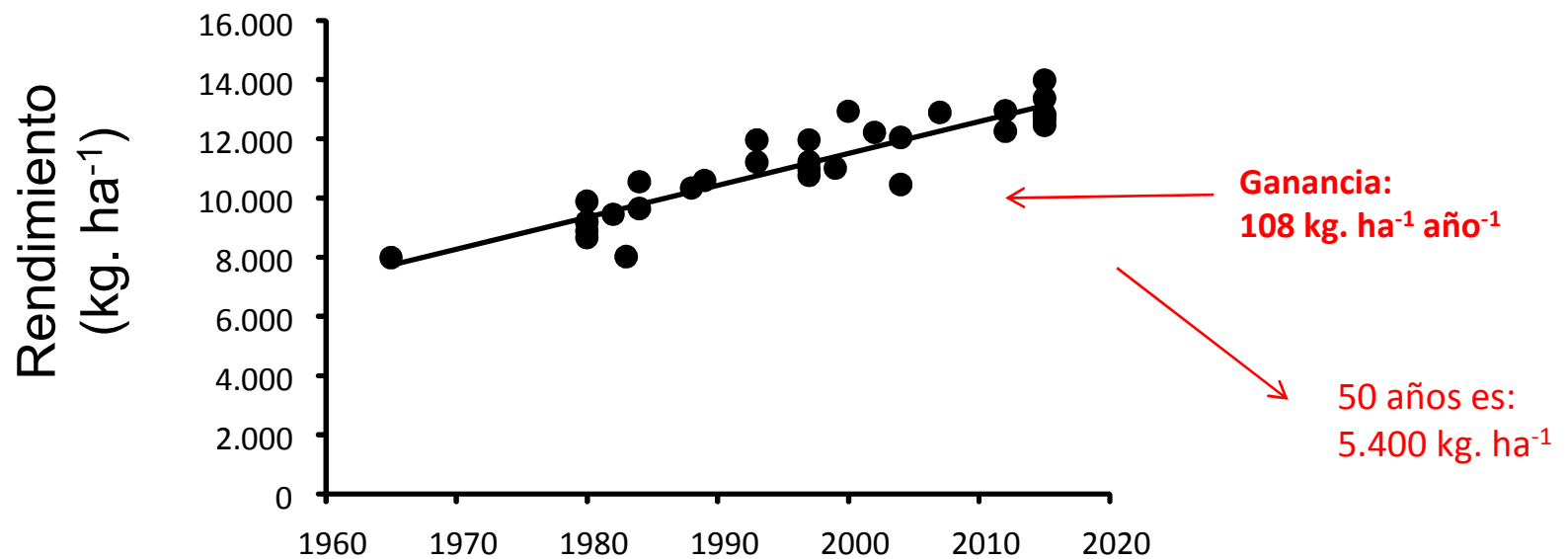
32 genotipos liberados al mercado desde 1965 a la actualidad por Dekalb-Monsanto.

Se testearon en dos fechas de siembra Temprana (Septiembre) y Tardía (Diciembre).

En dos densidades de siembra: 6 y 10 pl m<sup>-2</sup>.



# Promedio ambas fechas de siembra y ambas densidades



Año de liberación del genotipo al mercado



## Efectos fecha de siembra y densidad sobre rinde promedio de todos los genotipos evaluados:

Fecha	Densidad	Rinde
		kg ha <sup>-1</sup>
Temprana		11.577
Tardía		10.618
	Baja	10.824
	Alta	11.370
Temprana	Baja	11.347
	Alta	11.807
Tardía	Baja	10.302
	Alta	10.933

*Hay interacción genotipo x fecha de siembra x densidad de siembra*

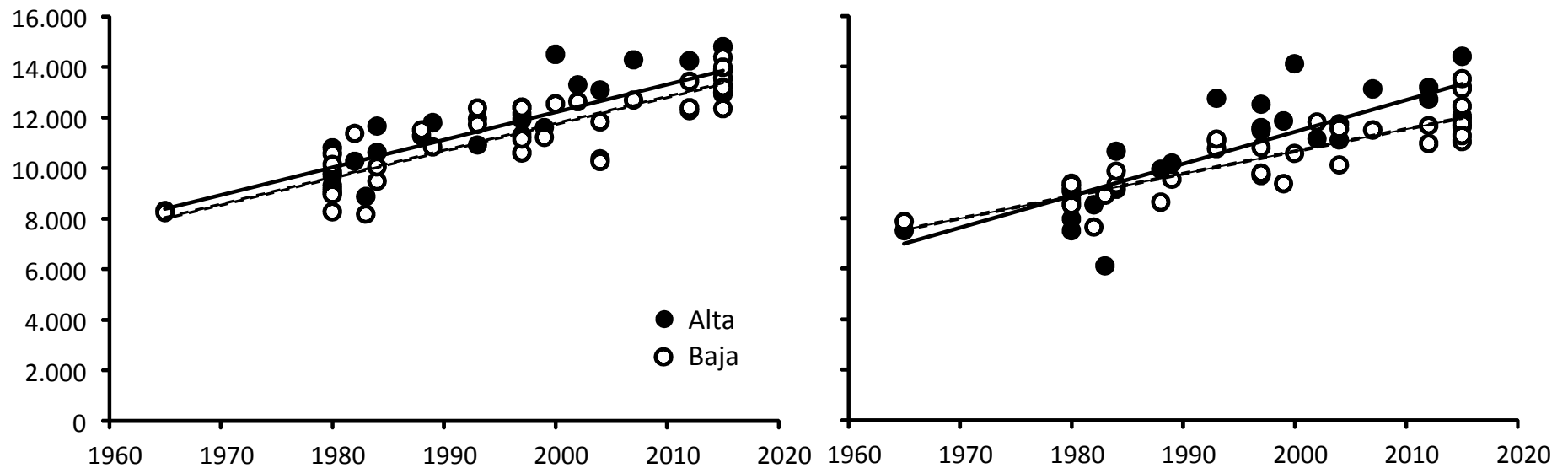


# Evolución de los rindes por fecha y densidad

Rendimiento  
(kg. ha<sup>-1</sup>)

**Temprana**

**Tardía**



Año de liberación del genotipo al mercado

○ Temprana Baja: 107 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>

● Temprana Alta: 110 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>

○ Tardía Baja: 88 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>

● Tardía Alta: 126 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>





**Gracias por la atención !!**

**Consultas: [iborras@unr.edu.ar](mailto:iborras@unr.edu.ar)**



# Respuestas genotípicas diferenciales a densidad de siembra.

**Objetivo: entender cómo responden los  
genotipos comerciales actuales.**

**¿Son muy diferentes en su  
respuesta a densidad?**



## Diferencias en Densidad Optima (DO) para cada genotipo:

Gen	DO Ambiente 1	DO Ambiente 2
	pl m <sup>-2</sup>	
NK860		
NK910		
P1979		
P2069		
P2053		
DK670		
DK692		
AX852		
AX886		
AX887		
Prec. Nid.		

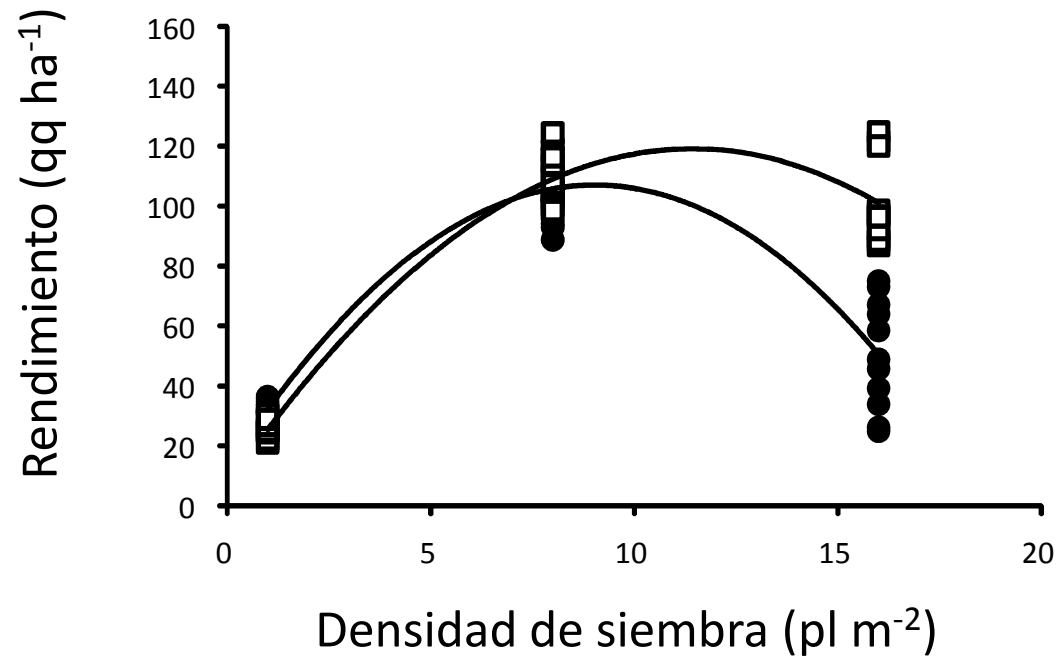


## Diferencias en Densidad Optima (DO) para cada genotipo:

Gen	DO	DO
	Ambiente 1	Ambiente 2
	pl m <sup>-2</sup>	
NK860	6.9	10.3
NK910	5.1	9.6
P1979	6.1	12.9
P2069	5.9	11.6
P2053	7.1	11.6
DK670	8.0	15.6
DK692	7.8	14.4
AX852	9.3	11.2
AX886	5.1	11.5
AX887	6.5	10.9
Prec. Nid.	7.9	12.5



## Rendimiento (qq por ha.) promedio en cada densidad de siembra para 11 genotipos y dos años:



***Cuando nos pasamos de densidad es cuando las diferencias entre genotipos en rendimiento se maximizan.***



## Rendimiento (qq por ha<sup>-1</sup>) por genotipo x año x densidad:

Gen	1 pl m <sup>-2</sup>		8 pl m <sup>-2</sup>		16 pl m <sup>-2</sup>	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
NK860						
NK910						
P1979						
P2069						
P2053						
DK670						
DK692						
AX852						
AX886						
AX887						
Prec. Nid.						
<b>Dif entre el gen más y el menos exitoso</b>						



## Rendimiento (qq por ha<sup>-1</sup>) por genotipo x año x densidad:

Gen	1 pl m <sup>-2</sup>		8 pl m <sup>-2</sup>		16 pl m <sup>-2</sup>	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
NK860	31	26				
NK910	36	31				
P1979	34	21				
P2069	32	22				
P2053	35	25				
DK670	33	25				
DK692	31	26				
AX852	27	24				
AX886	31	25				
AX887	31	27				
Prec. Nid.	31	29				
<b>Dif entre el gen más y el menos exitoso</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				



## Rendimiento (qq por ha<sup>-1</sup>) por genotipo x año x densidad:

Gen	1 pl m <sup>-2</sup>		8 pl m <sup>-2</sup>		16 pl m <sup>-2</sup>	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
NK860	31	26	94	110		
NK910	36	31	89	105		
P1979	34	21	93	114		
P2069	32	22	102	102		
P2053	35	25	122	105		
DK670	33	25	113	118		
DK692	31	26	113	100		
AX852	27	24	102	116		
AX886	31	25	112	107		
AX887	31	27	107	124		
Prec. Nid.	31	29	119	98		
<b>Dif entre el gen más y el menos exitoso</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>26</b>		





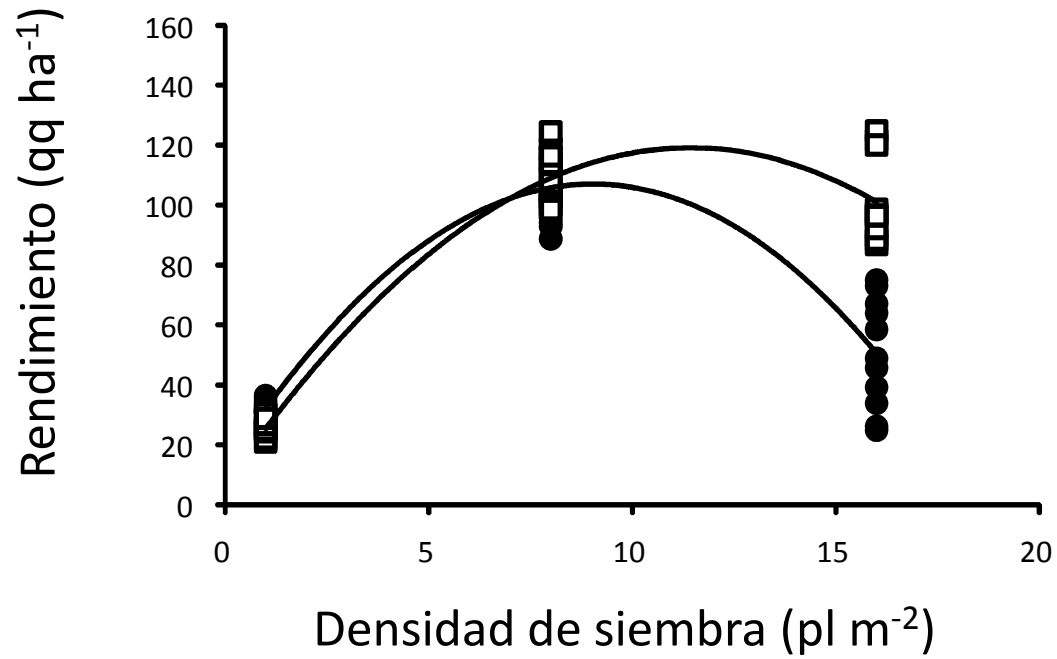
## Rendimiento (qq por ha<sup>-1</sup>) por genotipo x año x densidad:

Gen	1 pl m <sup>-2</sup>		8 pl m <sup>-2</sup>		16 pl m <sup>-2</sup>	
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
NK860	31	26	94	110	49	87
NK910	36	31	89	105	25	89
P1979	34	21	93	114	39	97
P2069	32	22	102	102	34	88
P2053	35	25	122	105	58	99
DK670	33	25	113	118	73	122
DK692	31	26	113	100	64	125
AX852	27	24	102	116	75	92
AX886	31	25	112	107	26	97
AX887	31	27	107	124	46	96
Prec. Nid.	31	29	119	98	67	120
<b>Dif entre el gen más y el menos exitoso</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>33</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>36</b>

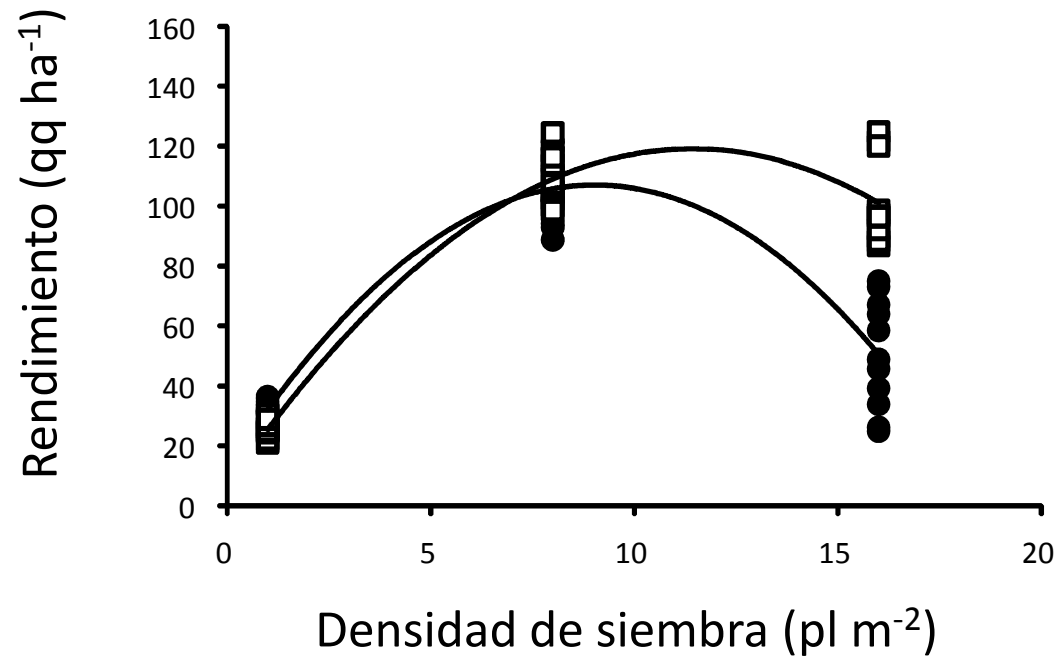
***Las diferencias en rendimiento entre genotipos se maximizan ante condiciones de stress***



# Rendimiento (qq por ha.) promedio en cada densidad de siembra para 11 genotipos y dos años:



**Rendimiento (qq por ha.) promedio en cada densidad de siembra para 11 genotipos y dos años:**



***Cuando nos pasamos de densidad es cuando las diferencias entre genotipos en rendimiento se maximizan.***



**Otros ensayos muestran que las diferencias entre genotipos se maximizan en condiciones de stress (o en altas densidades):**

**Ensayo conducido en la UNR para testear diferencias en tolerancia a stress entre genotipos comerciales**

	<b>Con Riego</b>	<b>Alta Densidad</b>	<b>Bajo N</b>	<b>Control</b>
	8 pl m <sup>-2</sup>	16 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>
<b>Gen A</b>				
<b>Gen B</b>				
<b>Gen C</b>				
<b>Gen D</b>				
<b><i>Diferencia</i></b>				



## Ensayo conducido en la UNR para testear diferencias en tolerancia a stress entre genotipos comerciales

	<b>Con Riego</b>	<b>Alta Densidad</b>	<b>Bajo N</b>	<b>Control</b>
	8 pl m <sup>-2</sup>	16 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>
<b>Gen A</b>				9814
<b>Gen B</b>				8192
<b>Gen C</b>				7633
<b>Gen D</b>				8010
<b><i>Diferencia</i></b>				<b>2130</b>
				25%



**Ensayo conducido en la UNR para testear diferencias en tolerancia a stress  
entre genotipos comerciales**

	<b>Con Riego</b>	<b>Alta Densidad</b>	<b>Bajo N</b>	<b>Control</b>
	8 pl m <sup>-2</sup>	16 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>
<b>Gen A</b>	12848			9814
<b>Gen B</b>	11189			8192
<b>Gen C</b>	11250			7633
<b>Gen D</b>	12166			8010
<b><i>Diferencia</i></b>	<b>1600</b>			<b>2130</b>
	14%			25%



## Ensayo conducido en la UNR para testear diferencias en tolerancia a stress entre genotipos comerciales

	<b>Con Riego</b>	<b>Alta Densidad</b>	<b>Bajo N</b>	<b>Control</b>
	8 pl m <sup>-2</sup>	16 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>
<b>Gen A</b>	12848		8111	9814
<b>Gen B</b>	11189		5709	8192
<b>Gen C</b>	11250		6283	7633
<b>Gen D</b>	12166		6472	8010
<b><i>Diferencia</i></b>	<b>1600</b>		<b>2400</b>	<b>2130</b>
	14%		36%	25%





**Ensayo conducido en la UNR para testear diferencias en tolerancia a stress entre genotipos comerciales**

	<b>Con Riego</b>	<b>Alta Densidad</b>	<b>Bajo N</b>	<b>Control</b>
	8 pl m <sup>-2</sup>	16 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>	8 pl m <sup>-2</sup>
<b>Gen A</b>	12848	8389	8111	9814
<b>Gen B</b>	11189	6530	5709	8192
<b>Gen C</b>	11250	5900	6283	7633
<b>Gen D</b>	12166	5949	6472	8010
<b>Diferencia</b>	<b>1600</b>	<b>2490</b>	<b>2400</b>	<b>2130</b>
	14%	37%	36%	25%

***Nuevamente las diferencias se maximizan en peores condiciones ambientales, sea por Densidad o Nitrógeno.***



DK692	8.894	I
DM2738	8.039	II
DK70-10	7.793	III
NK840	7.763	IIII
LT632	7.663	IIIII
Pannar 4842	7.203	.IIIII
LT626	6.988	.IIIII
NK969	6.519	..IIIII
AX887	6.509	..IIIII
Sursem 566	6.459	..IIIII
Arv2183	6.336	..IIIII
LT621	6.327	..IIIII
P1845 YR	6.270	...IIII
DK73-10	6.242	...III
DK72-10	6.162	...IIII
SPS 2736	6.147	...IIII
NK900	6.125	....III
LT623	6.123	....III
KWS 4500 L	6.029	....III
KWS4321	5.430	.....III
KWS4020	5.383	.....III
NK960	5.101	.....III
Alianza	5.048	.....III
SPS 2879	4.716	.....III
P2069 YR	4.503	.....II
Dow 505	4.290	.....II
Dow 510	3.406	.....I
Dow 508	3.348	.....I

## Testeo de genotipos en alta densidad (2013-2014)

**Ensayo UNR – CREA Sur de SF**

**Rendimiento en kg. por ha<sup>-1</sup>.**

**Densidad: 16 pl m<sup>-2</sup>, fecha de siembra temprana.**

Genotipos ordenados en función de su rendimiento



Genotipo	8	16	Diferencia
KWS4321	16.283	14.029	-2.254
KWS4500	15.560	14.285	-1.275
LTAN7218	15.019	15.512	493
SPS566	14.951	13.938	-1.013
AR2155	14.915	13.166	-1.749
DK72-10	14.818	16.651	1.833
LT626VT3Pr	14.744	14.159	-585
AX7822	14.593	14.013	-580
NK960NPTG	14.459	13.400	-1.059
P2069YR	14.446	14.307	-139
Dow505PW	14.442	14.661	219
DM2738	14.420	14.740	320
DK692	14.337	15.969	1.632
KWS4200	14.330	12.947	-1.383
Pion2058YR	14.294	12.424	-1.870
NK900ViP3	14.250	13.144	-1.106
LAN6909	14.232	14.192	-40
KWS3300	14.061	14.501	440
Dow508PW	14.051	12.754	-1.297
NK969TDTG	14.029	14.270	241
MorganAval	13.794	14.461	667
DM2771	13.583	14.894	1.311
NK840ViP3	13.477	13.888	411
Promedio	13.879	13.597	
Diferencia	2.806	4.227	

## Testeo de genotipos en alta densidad (2014-2015)

Ensayo UNR, fecha de siembra 29 de Septiembre

Rendimiento en kg. por ha<sup>-1</sup>.

Densidades: 8 y 16 pl m<sup>-2</sup>

Genotipos ordenados en función de su rendimiento a 8 pl