



Maíces tempranos, tardíos o de segunda: ¿todos iguales?

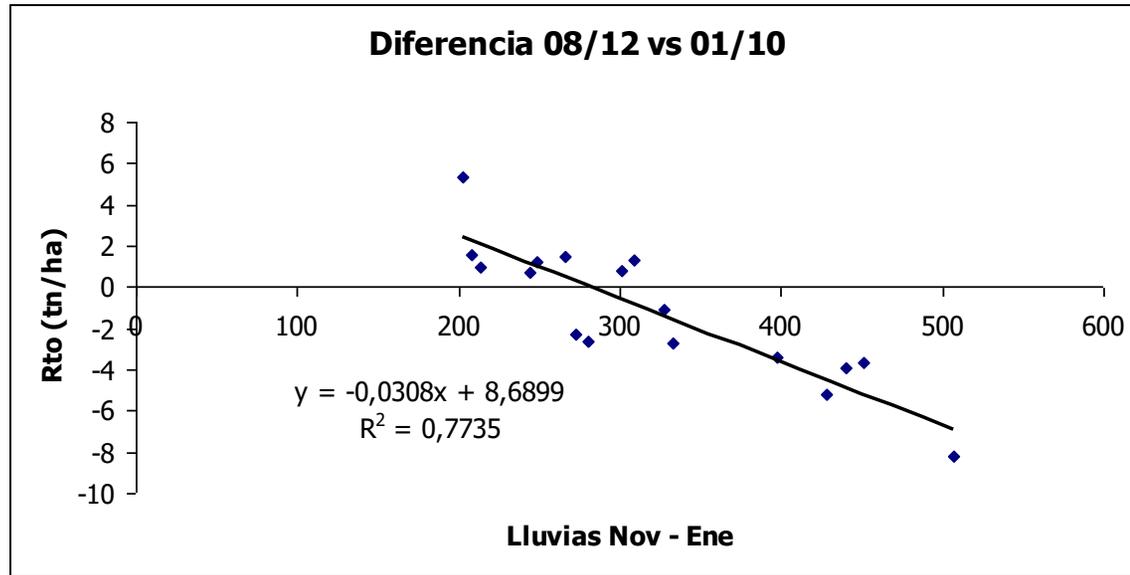
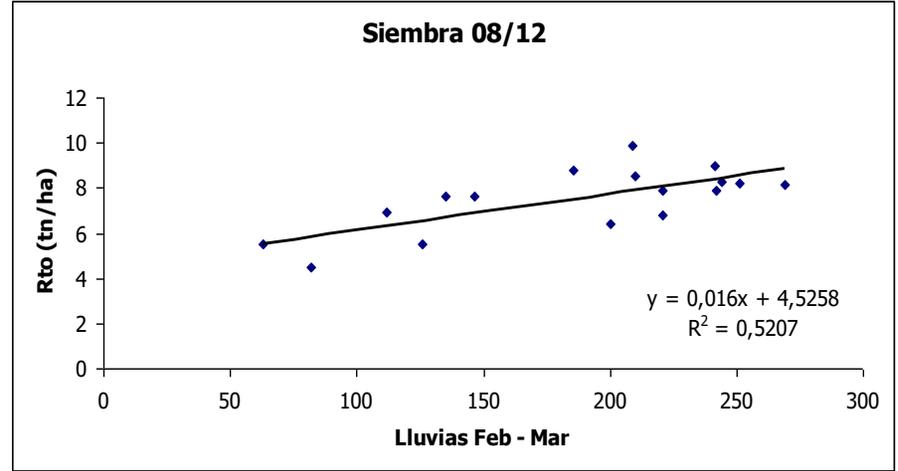
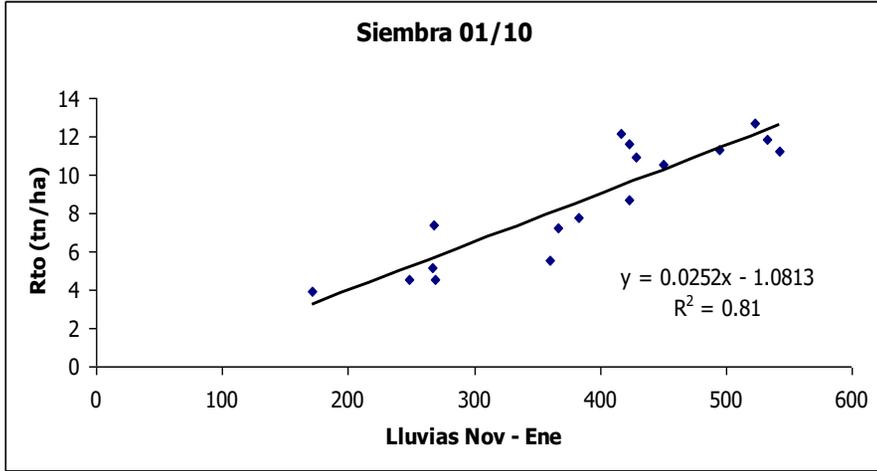
Gabriel Espósito, Cecilia Cerliani y Rafael Naville

Universidad Nacional de Río Cuarto

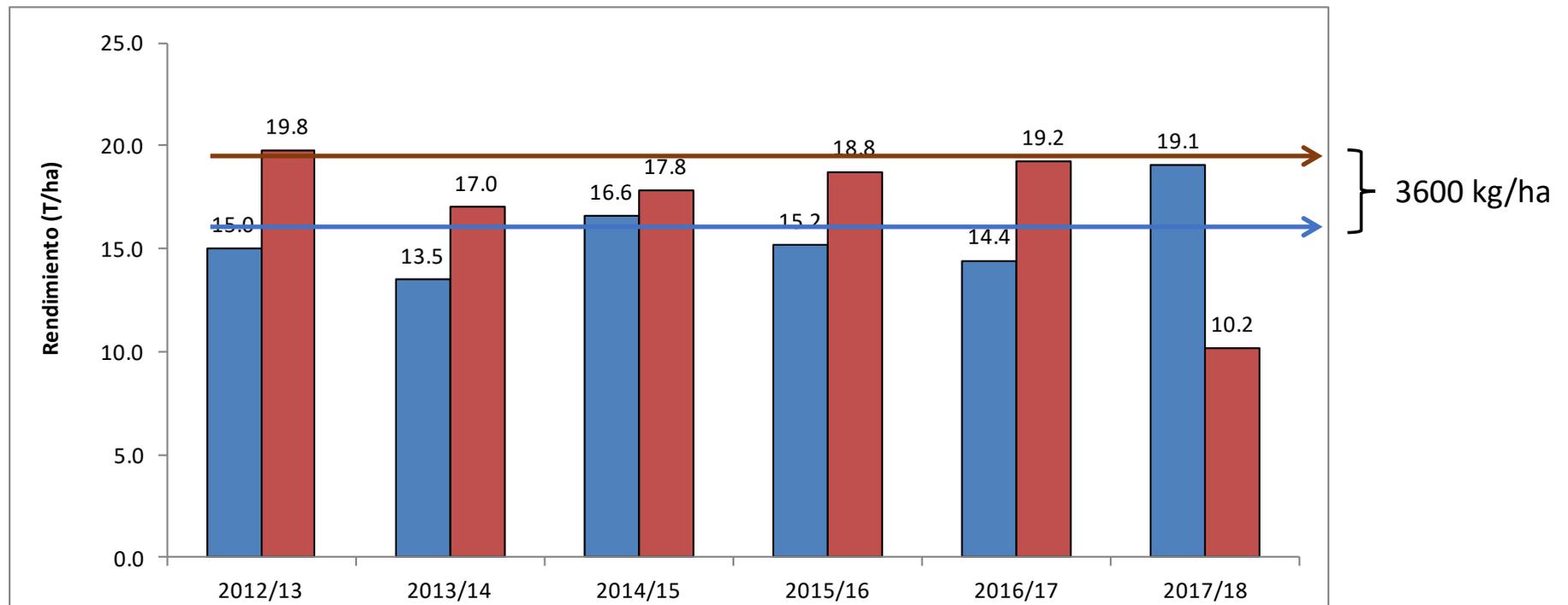


Cultivo de maíz en Argentina

- Fecha de siembra temprana
 - 15/09 al 15/10, florece hacia fin de diciembre
 - Suelos fríos con baja disponibilidad nutricional
- Fecha de siembra tardía y de segunda
 - 25/11 al 25/12, florece a mediados de febrero
 - Suelos con altas temperaturas y mayor disponibilidad de nutrientes.



Brecha de rendimiento potencial por fecha de siembra

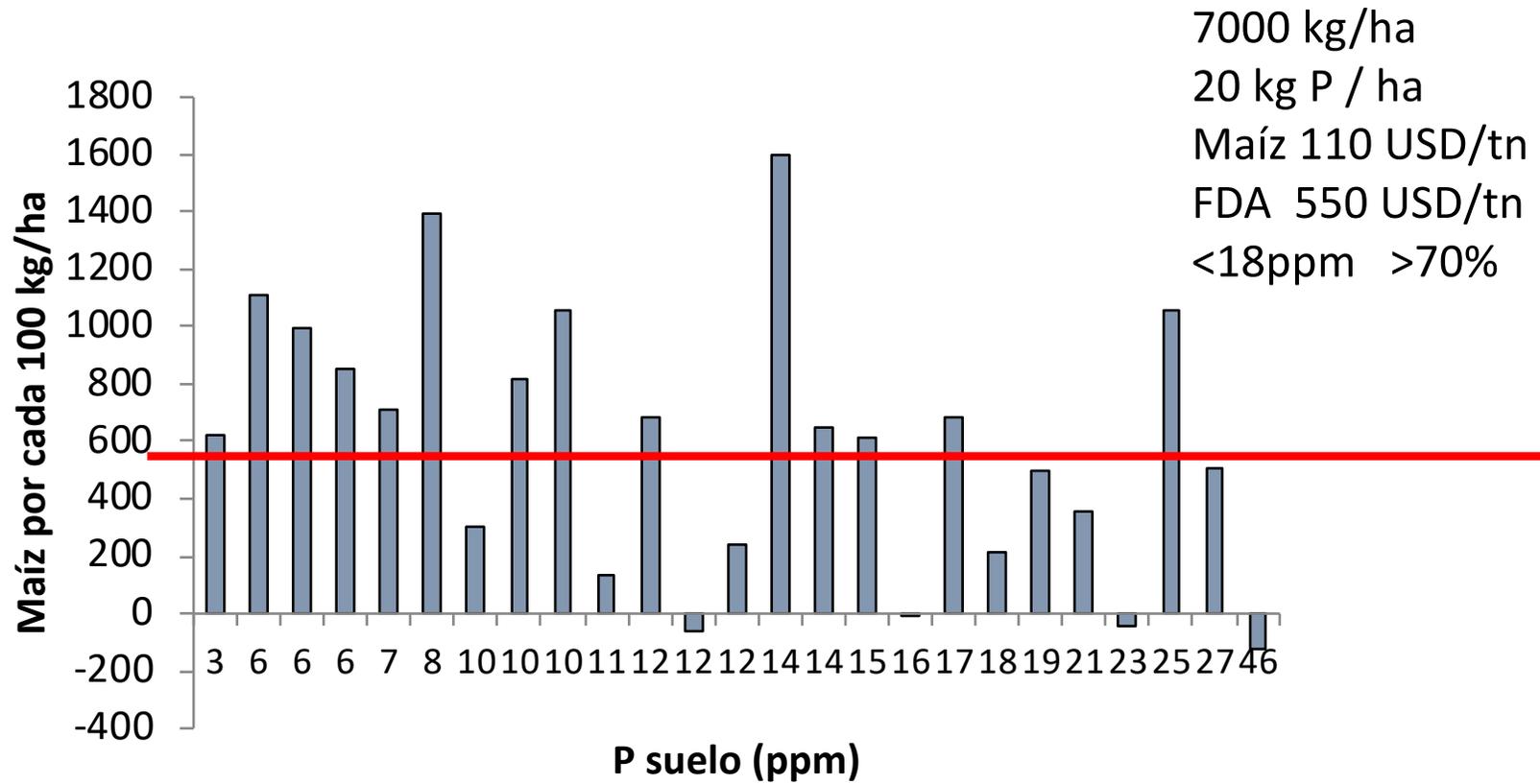


SINTESIS DE RESULTADOS DE PUBLICACIONES Maíz (2006-13)

	Publicaciones	Número Ensayos	Testigo Kg/ha	Dosis Kg/ha	Respuesta Kg/ha	EA Kg/kg
Nitrógeno	66	501	7284	110	2736	27,5
Fósforo	26	267	7473	27	888	34,3
Azufre	20	203	7289	20	780	41,5
Micronutrientes	8	62	8822		509	

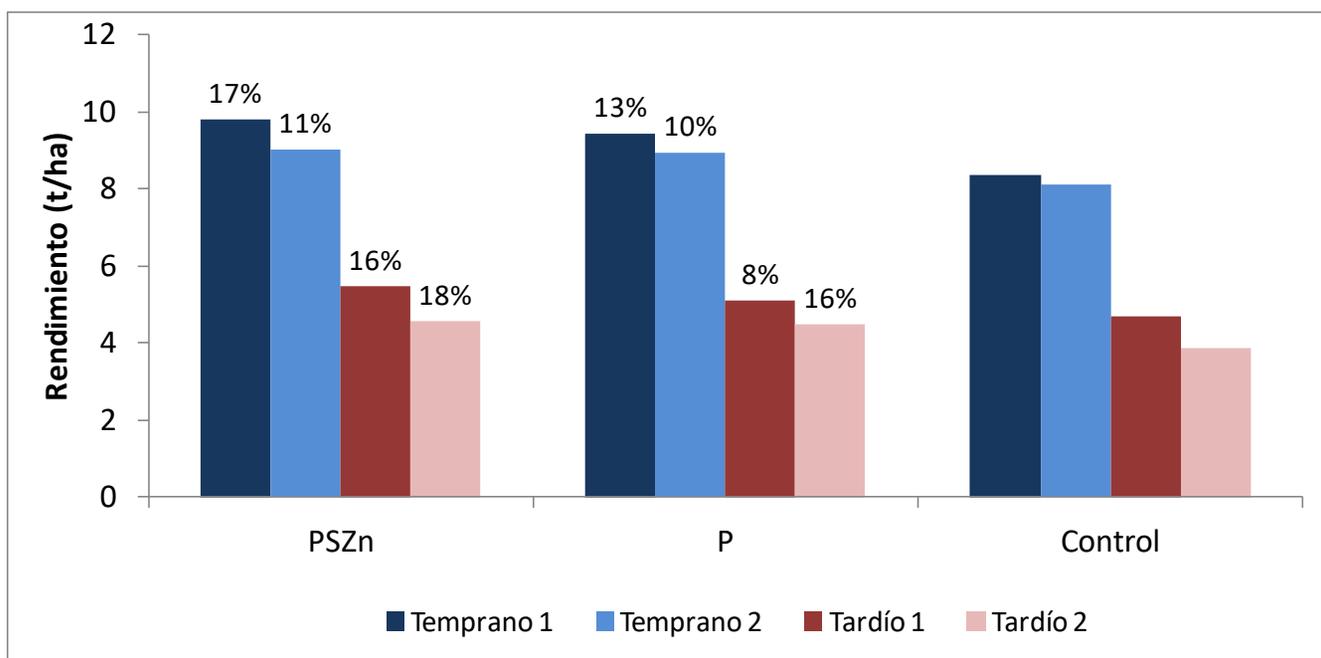
Espósito et al. (2014)

Manejo del fósforo



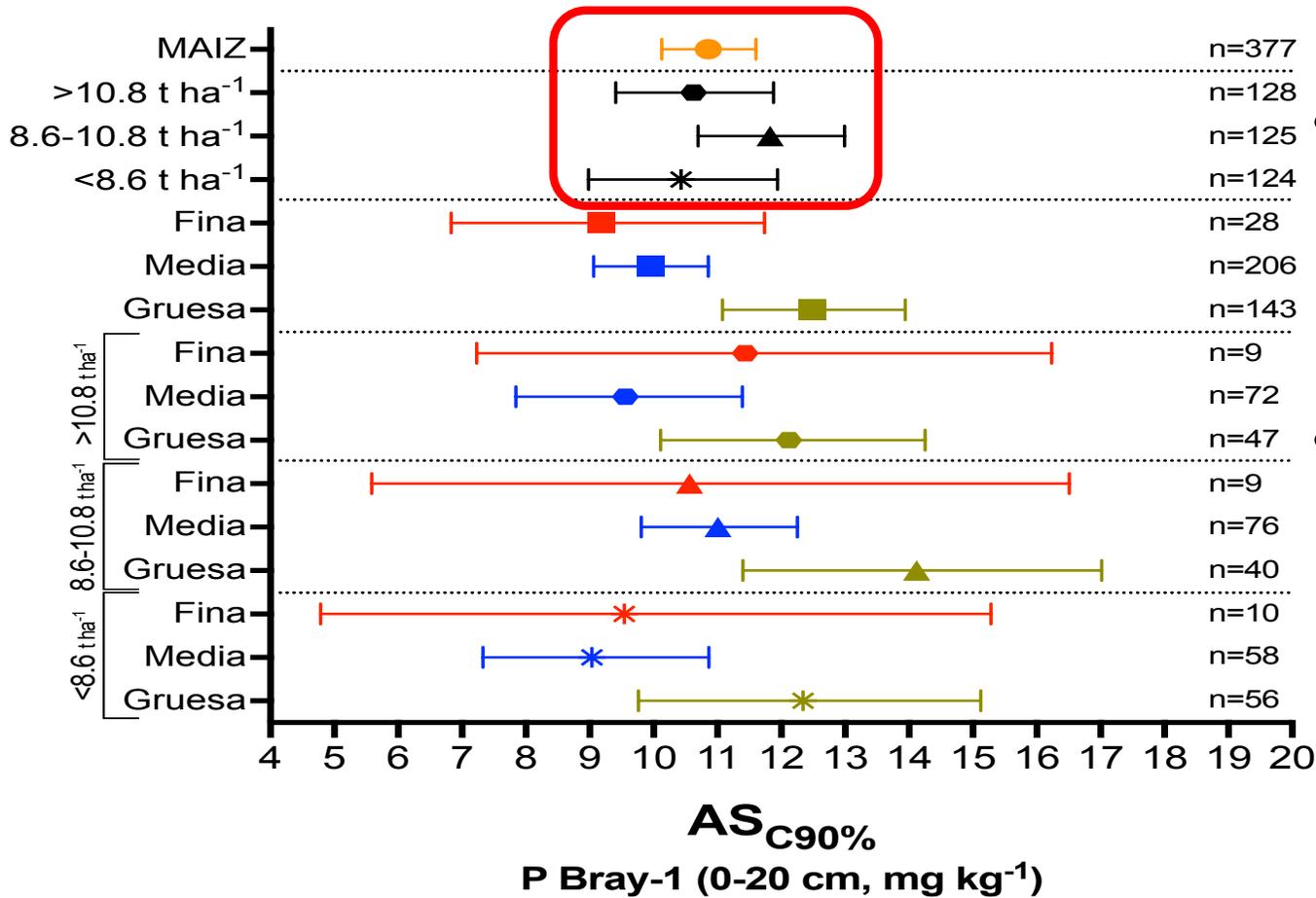
Respuesta a P, fecha de siembra y condición hídrica

Campaña 2017/18



Ensayos	MO (%)	N-NO3 (ppm)	P (ppm)	S-SO4 (ppm)	Zn (ppm)
Temprano 1	1,12	22,92	6,7	7,15	0,52
Temprano 2	1,05	22,92	7,4	8,20	0,45
Tardío 1	1,15	15,01	8,8	10,20	0,84
Tardío 2	1,50	20,46	8,1	8,43	0,68

Nivel crítico de P en maíz

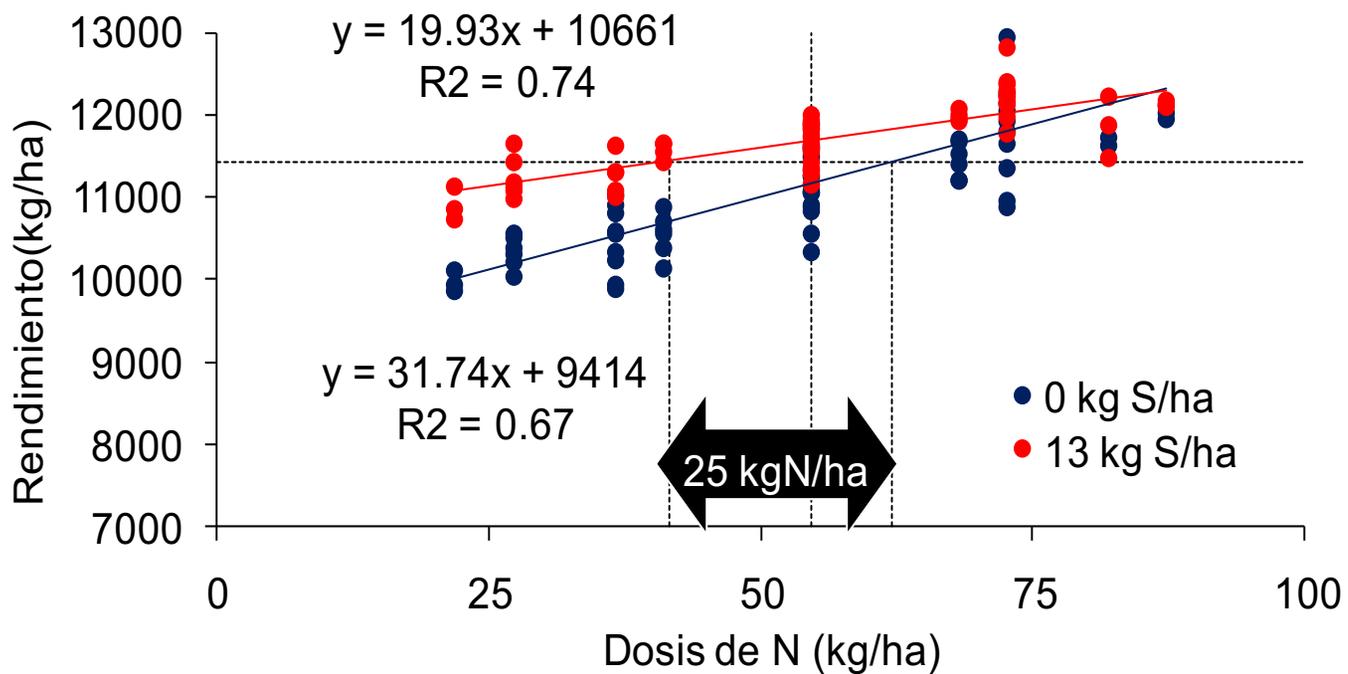


- *Los niveles críticos siguen el orden fina < media < gruesa*

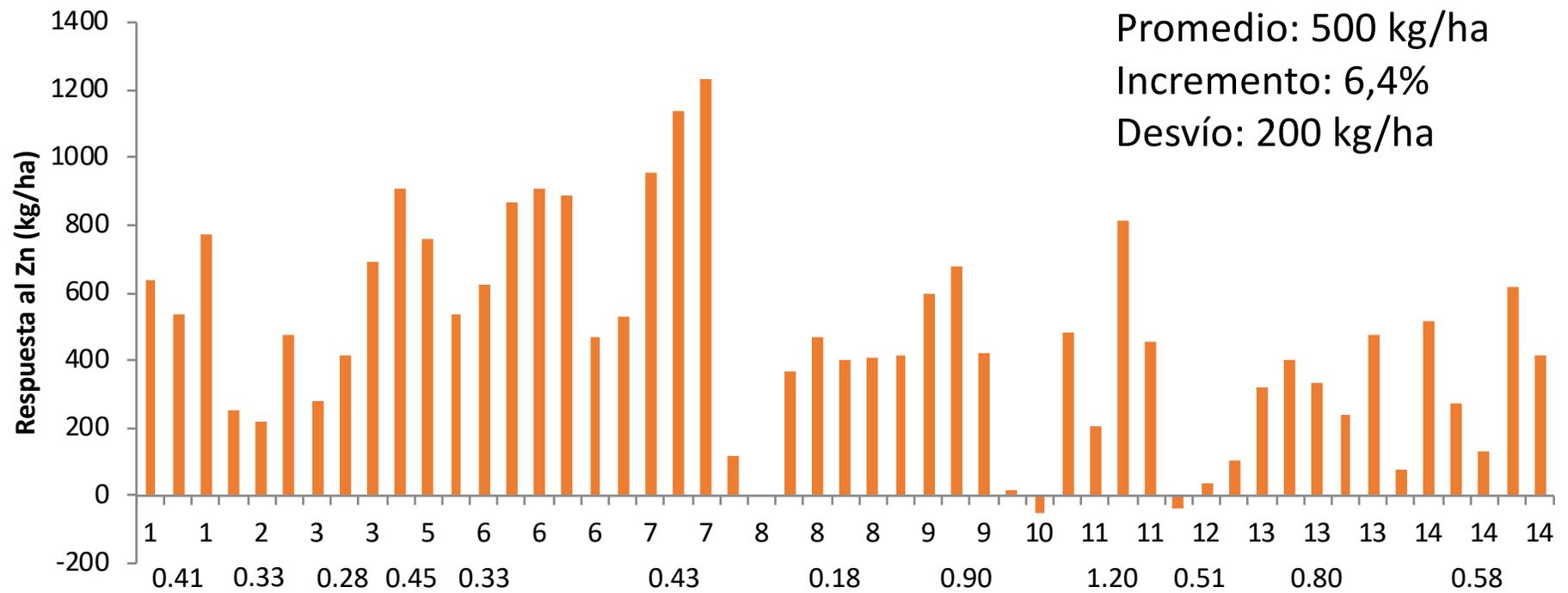
- *Sin efecto de rendimiento ni interacción textura*rendimiento*

Correndo et al. (2018)

Manejo del Azufre e interacción NxS

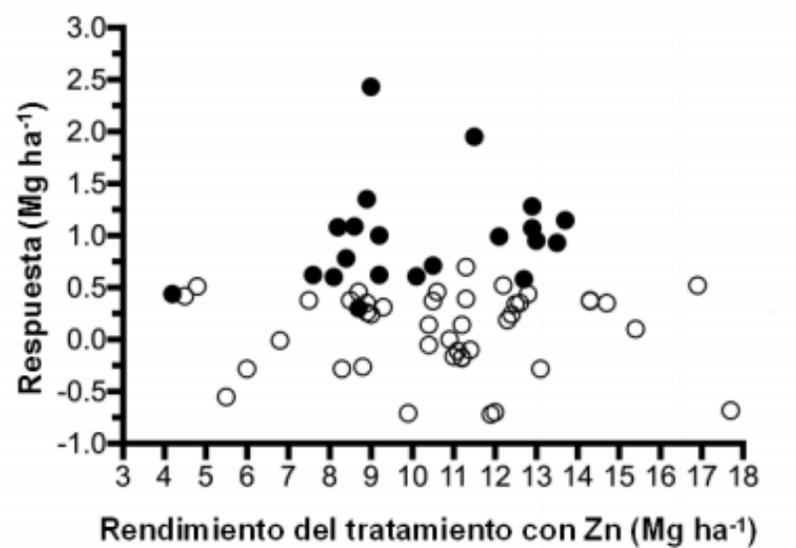


Respuesta a Zn en maíz



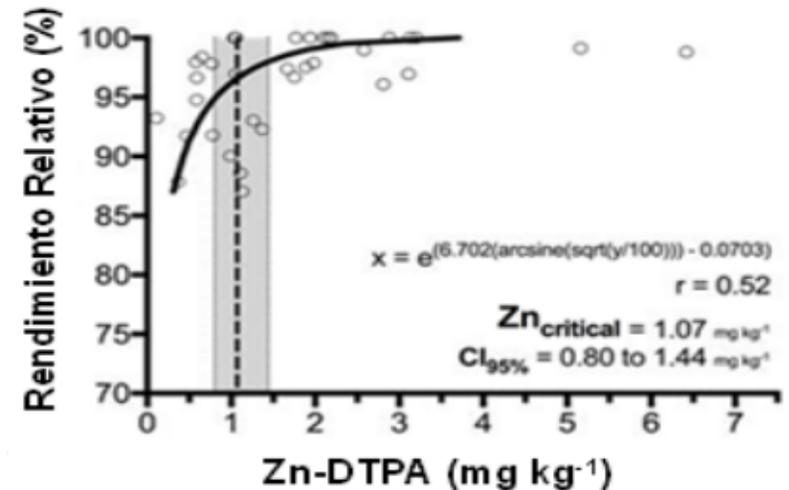
La respuesta al agregado de Zn es indistinta de la fecha de siembra y depende del nivel de Zn en el suelo

Manejo del Zinc



La respuesta al Zn “NO”
depende del rendimiento del
maíz

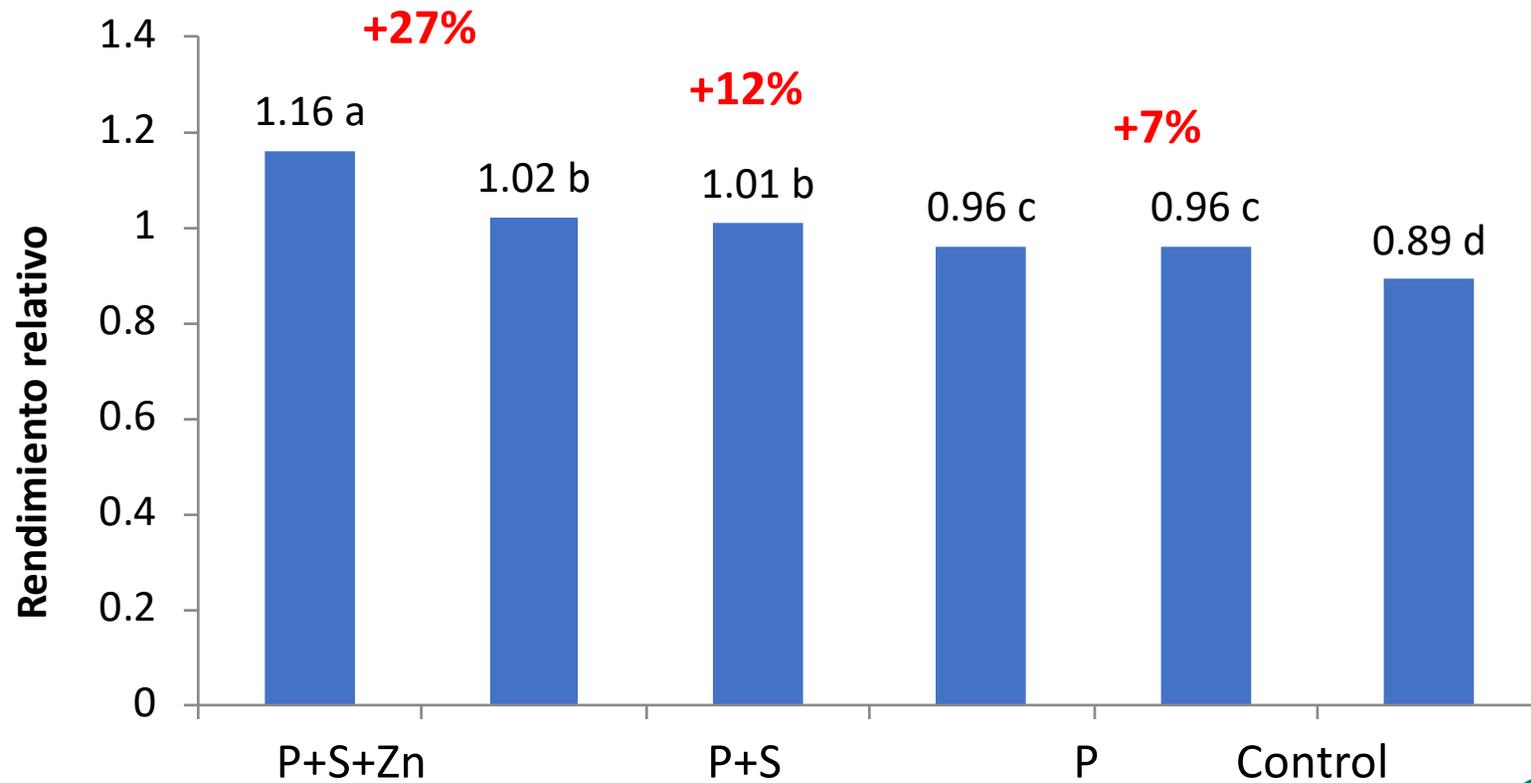
La respuesta al Zn “SOLO”
depende de la disponibilidad
del suelo



Barbieri *et al* (2017)

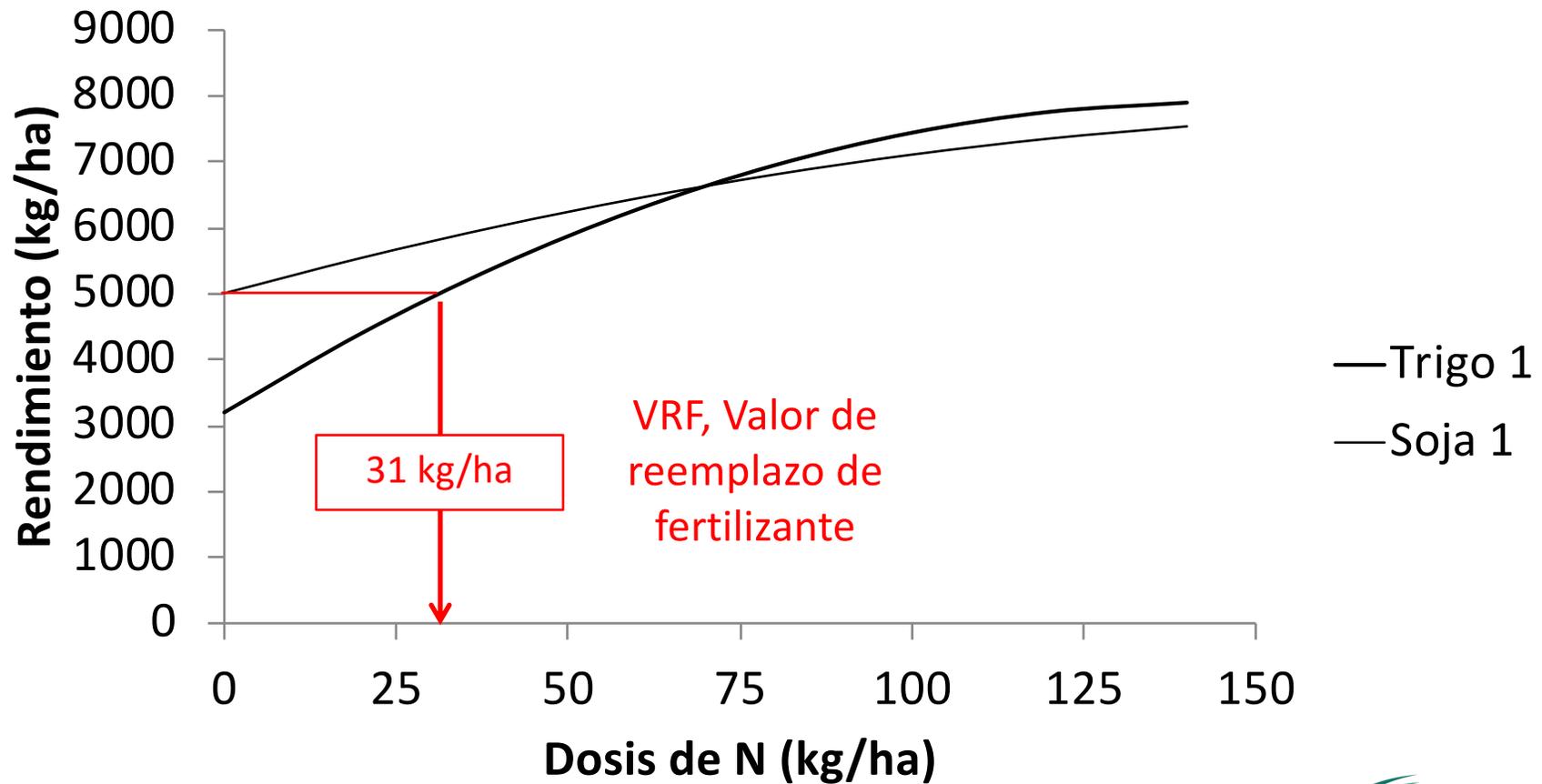
Nutrición Balanceada

(12 ensayos)

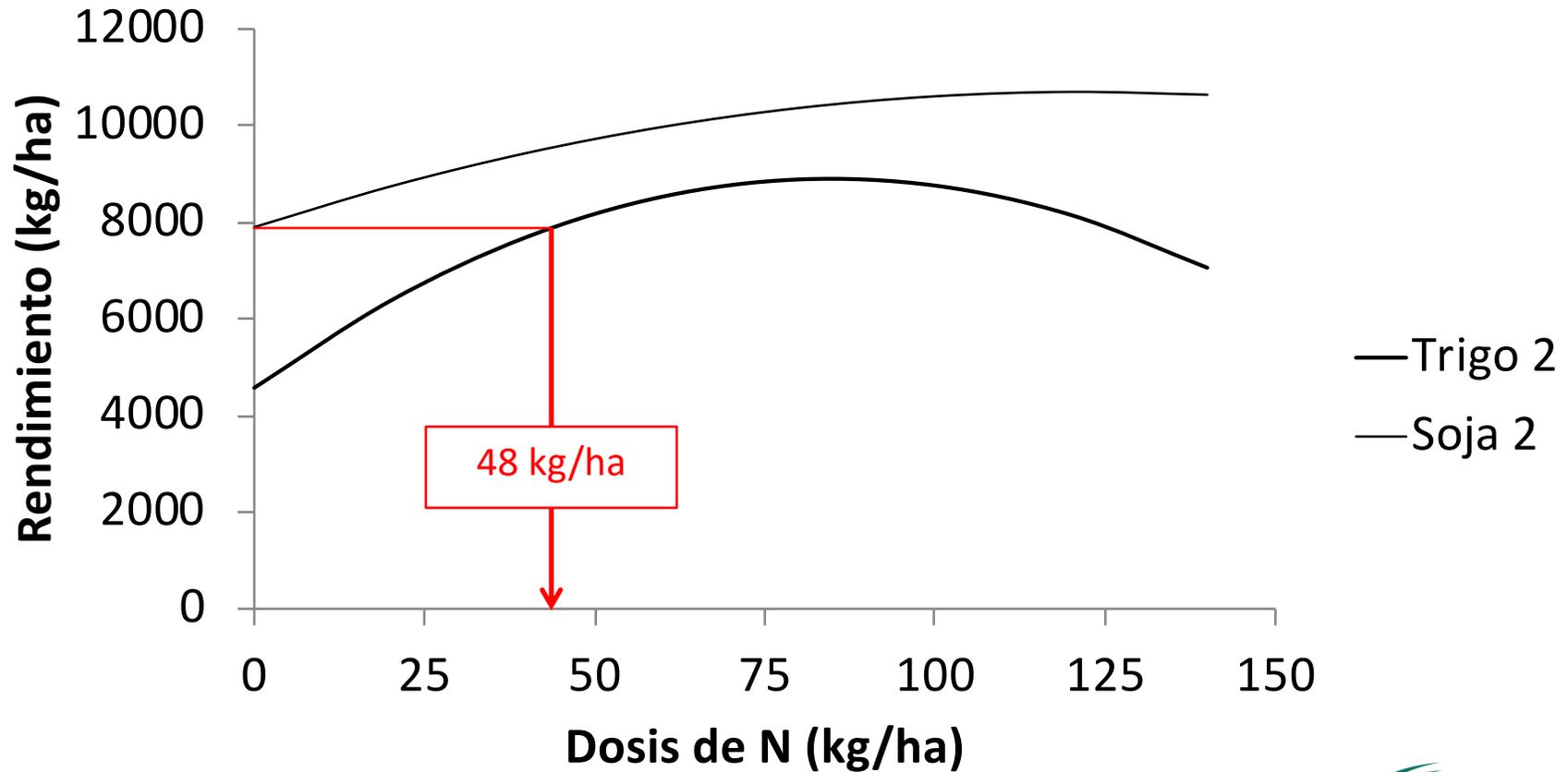


Manejo del Nitrógeno

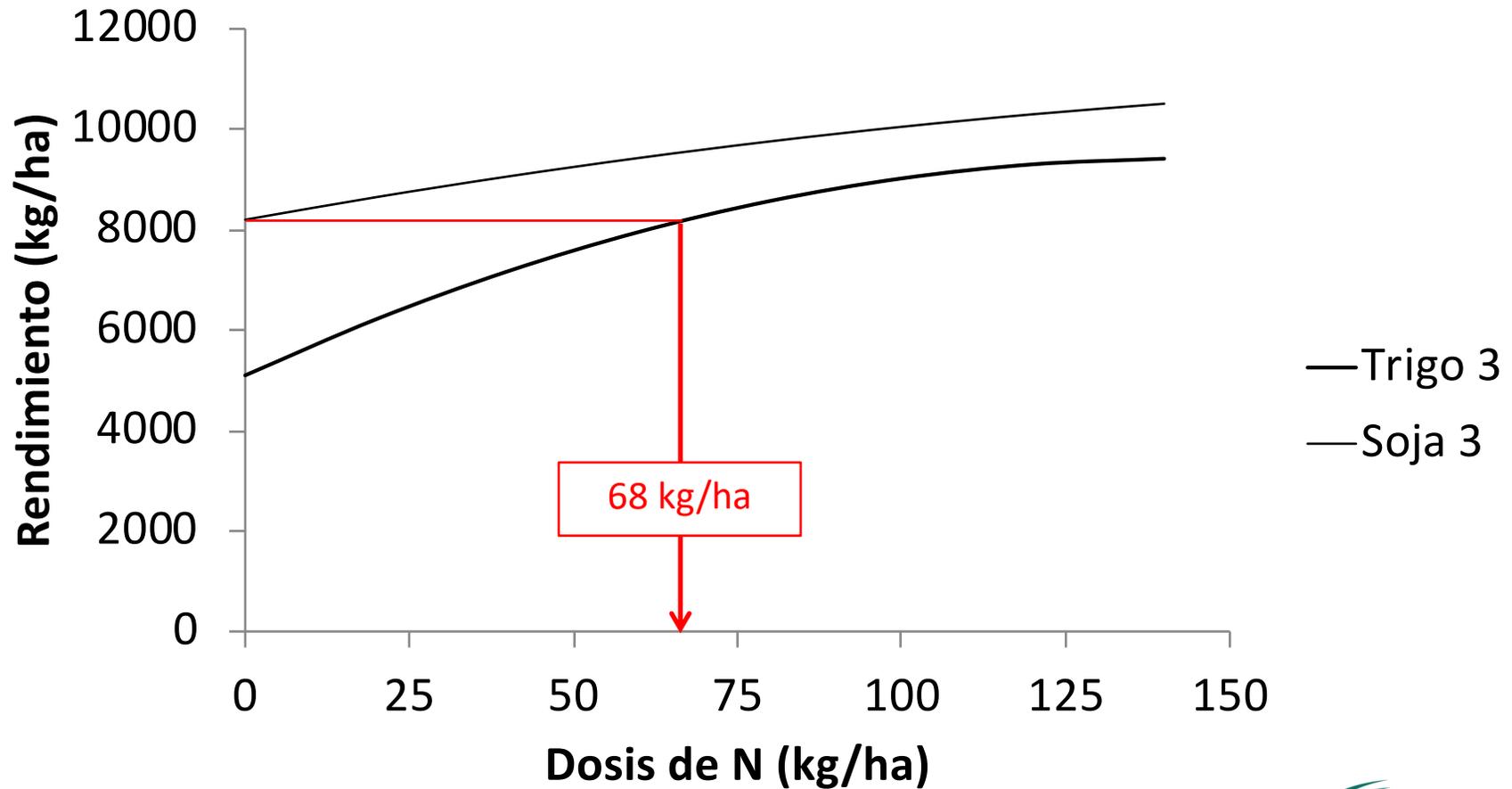
Función de producción de maíz según N y antecesor



Función de producción de maíz según N y antecesor



Función de producción de maíz según N y antecesor





Vicia 0 kg N/ha



Centeno 0 kg N/ha

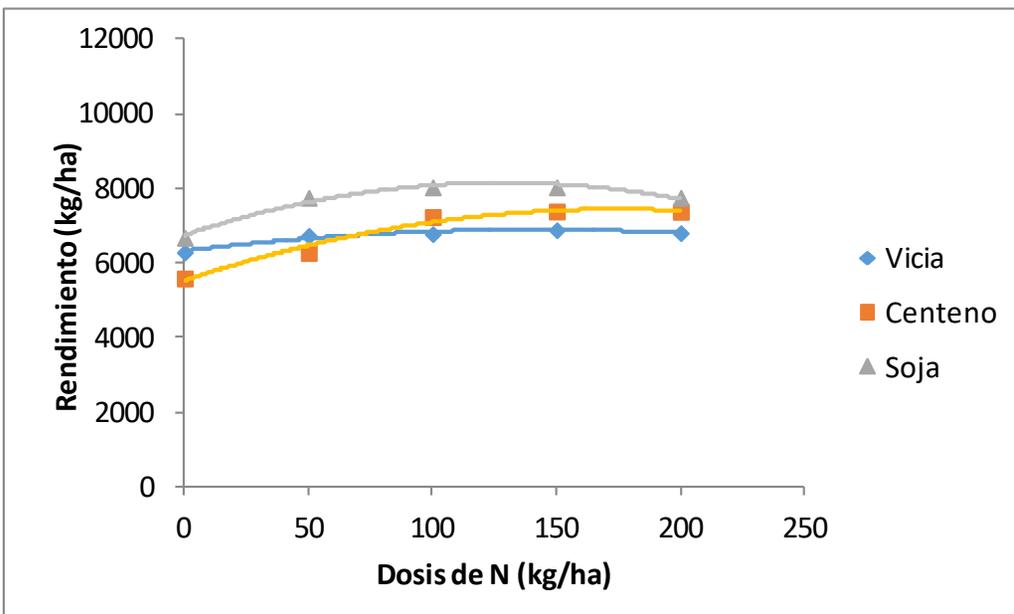


Vicia 150 kg N/ha

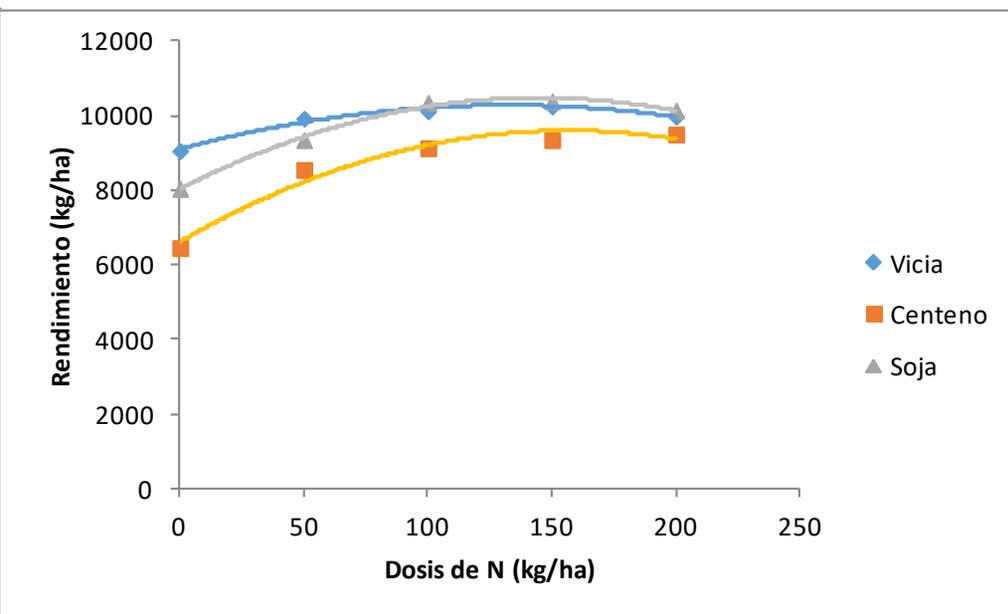


Centeno 150 kg N/ha

Efecto cultivo de servicio sobre dosis de N

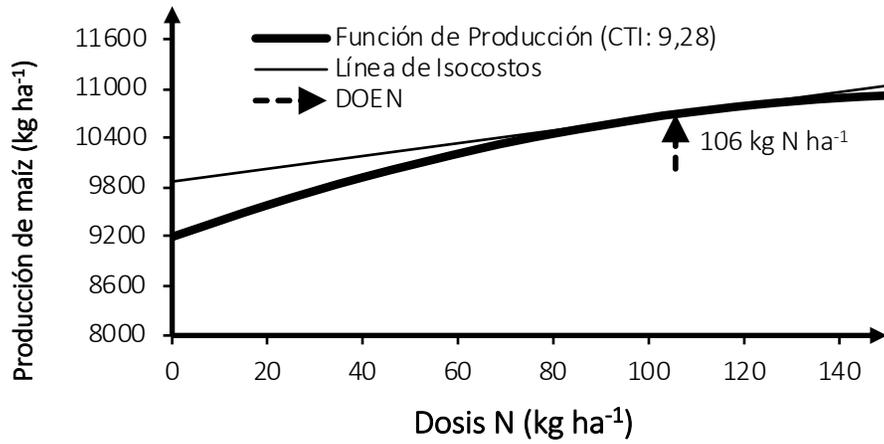


523 mm – Vicia: 0 kg/ha
 Centeno: 95 kg/ha
 Soja: 70 kg/ha

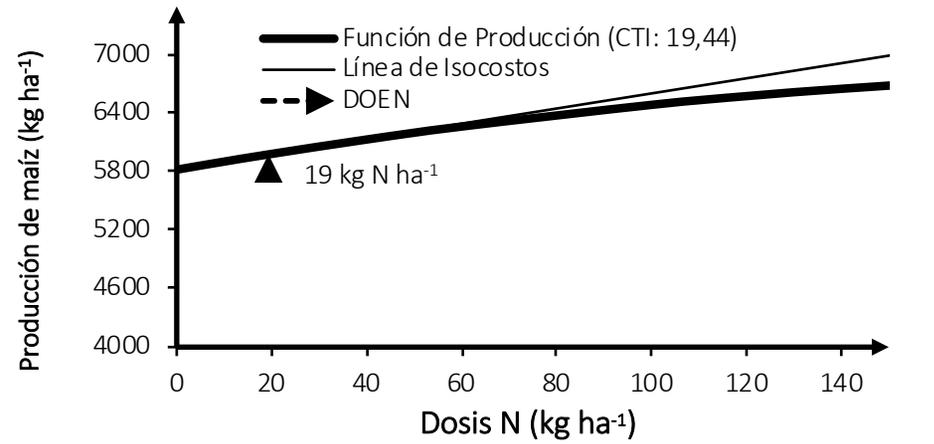
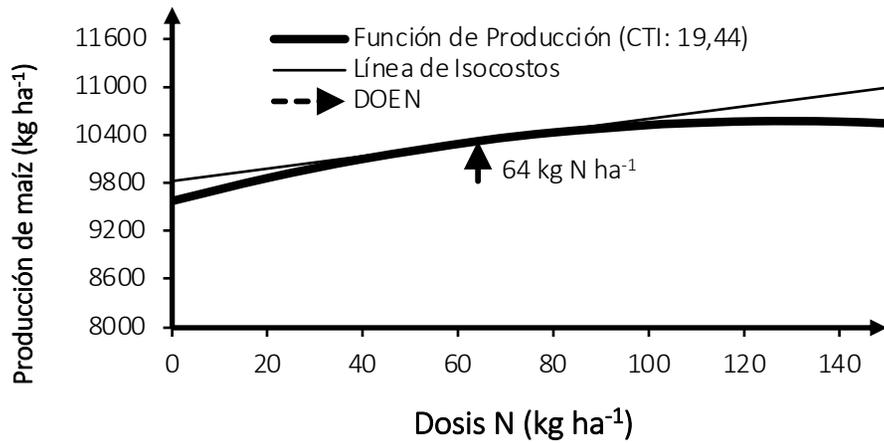
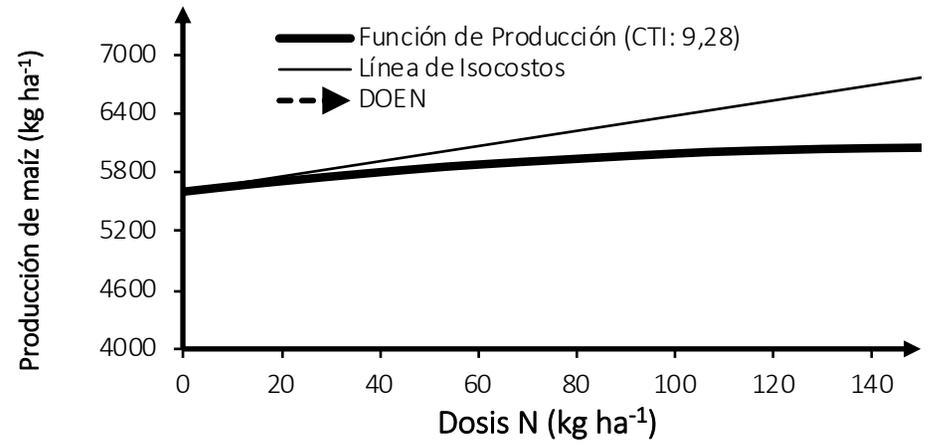


685 mm – Vicia: 58 kg/ha
 Centeno: 116 kg/ha
 Soja: 102 kg/ha

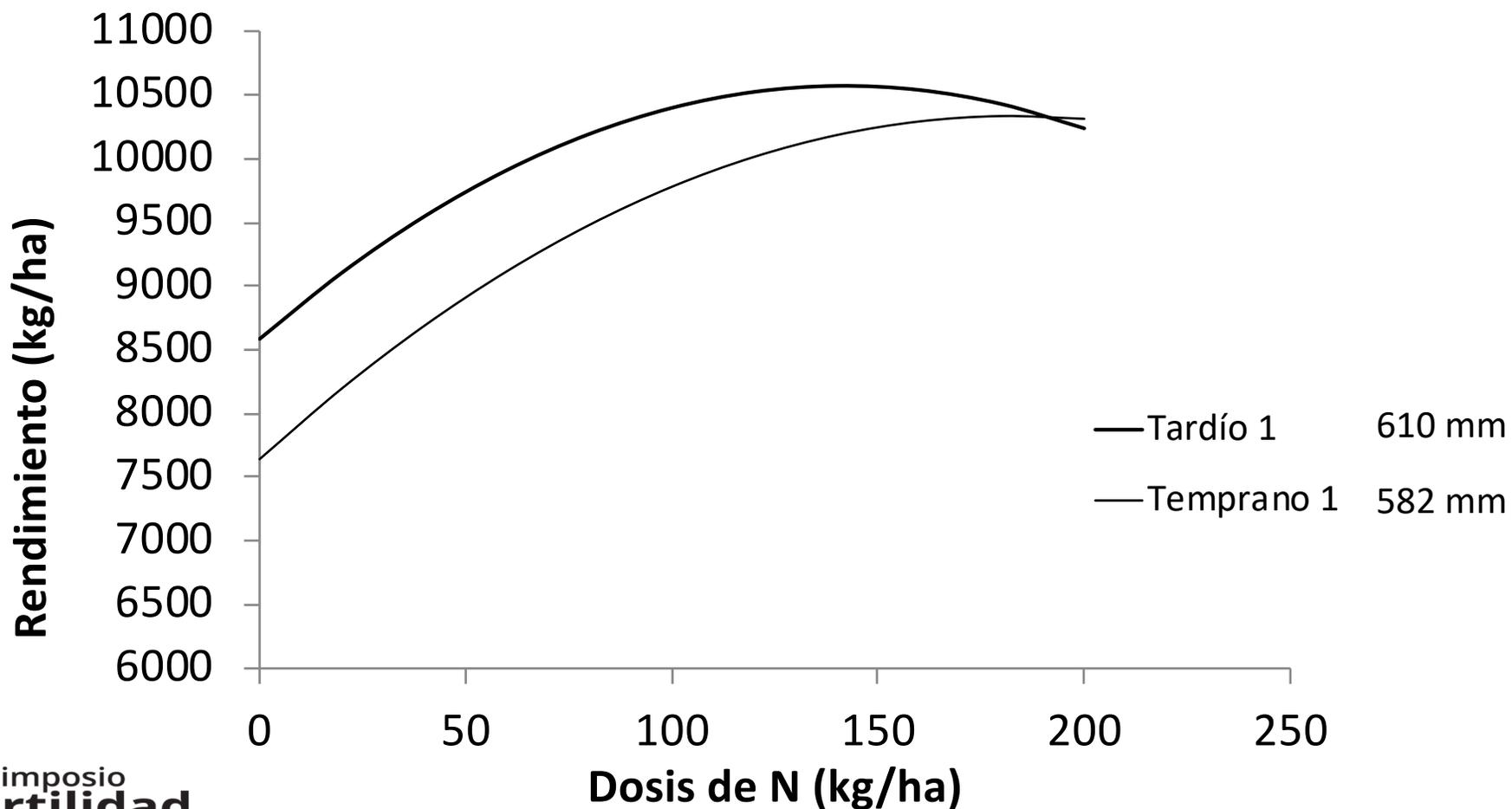
Años húmedos



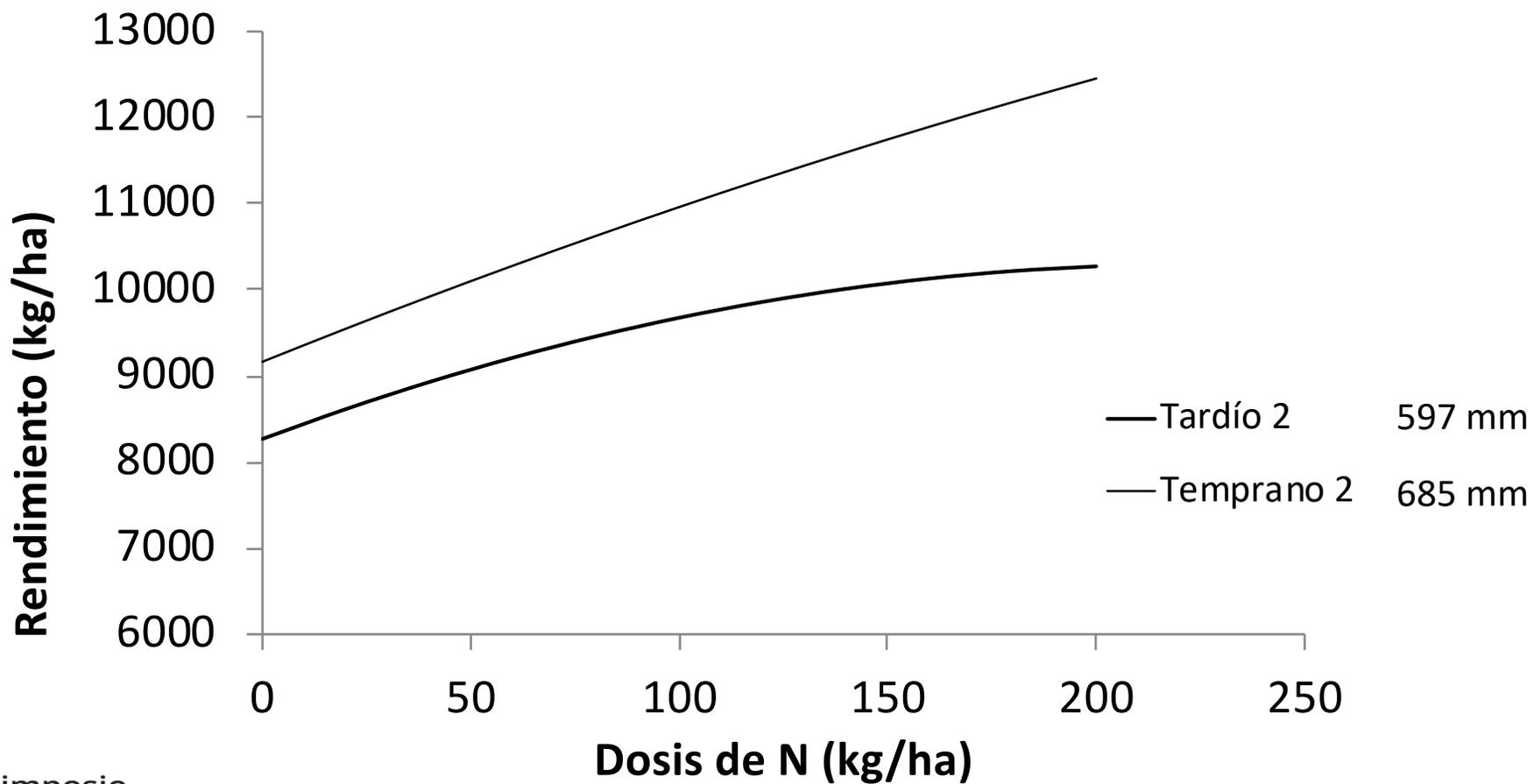
Años secos



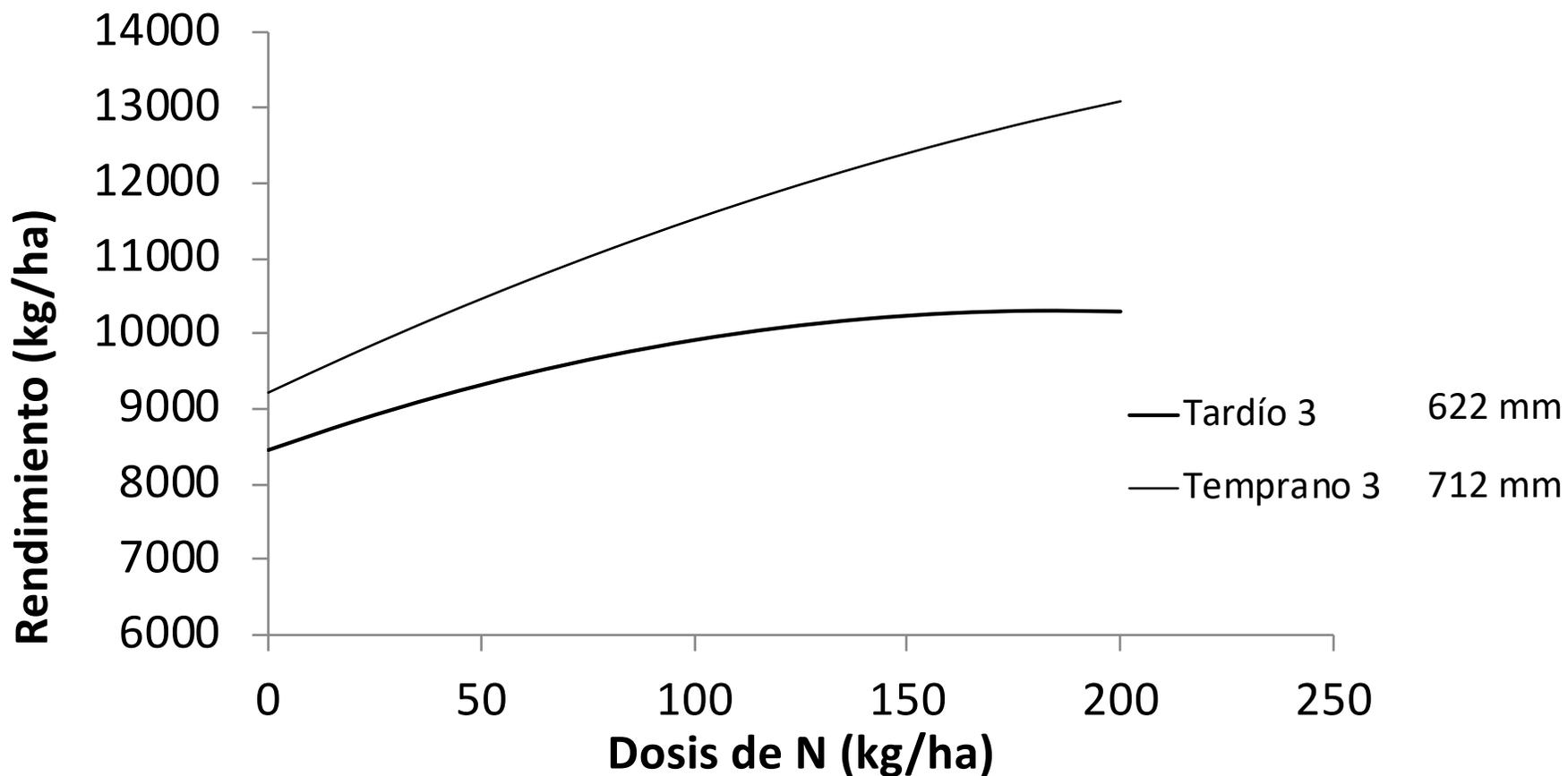
Función de producción de maíz según N y siembra



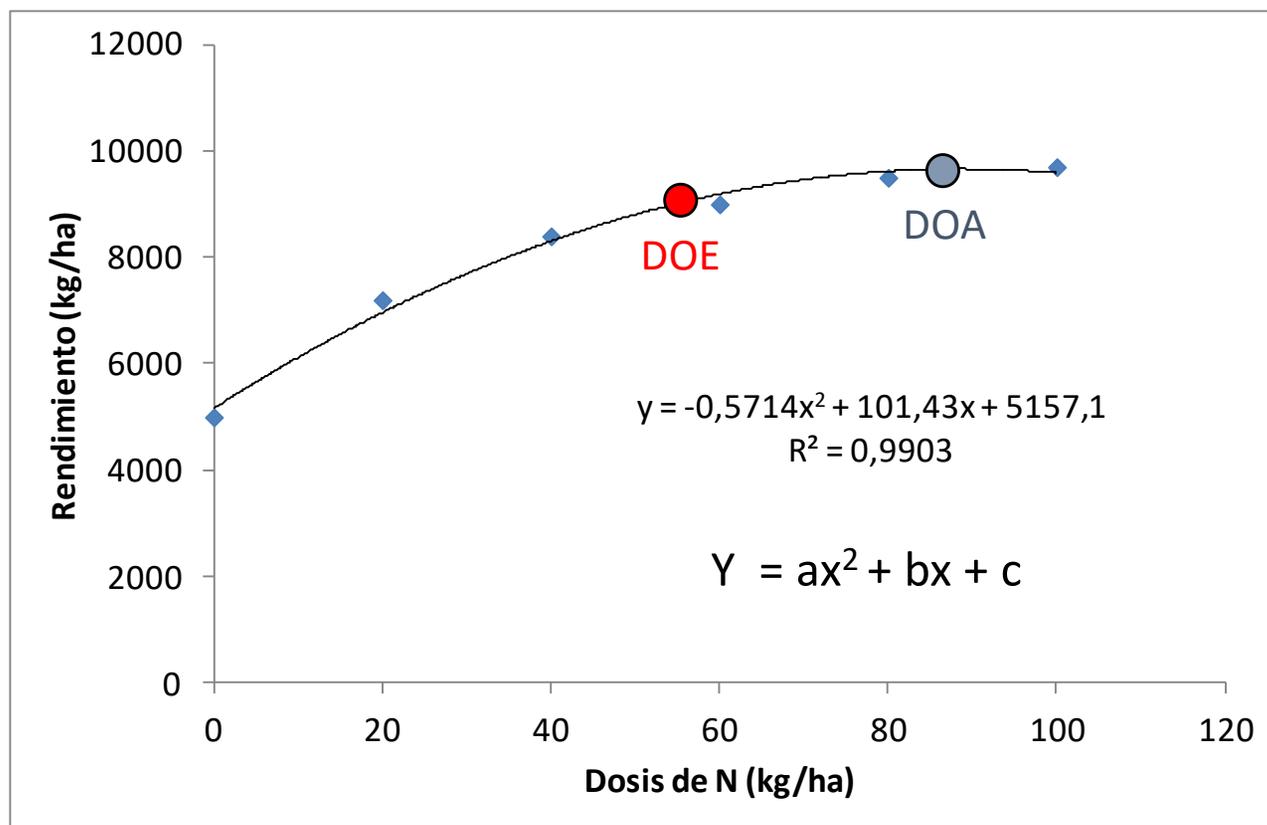
Función de producción de maíz según N y siembra



Función de producción de maíz según N y siembra



Relación de precio vs eficiencia en el uso del fertilizante



Relación de precio vs eficiencia en el uso del fertilizante

$$DOE = \frac{\left(\frac{Pi}{Pg}\right) - b}{2a}$$

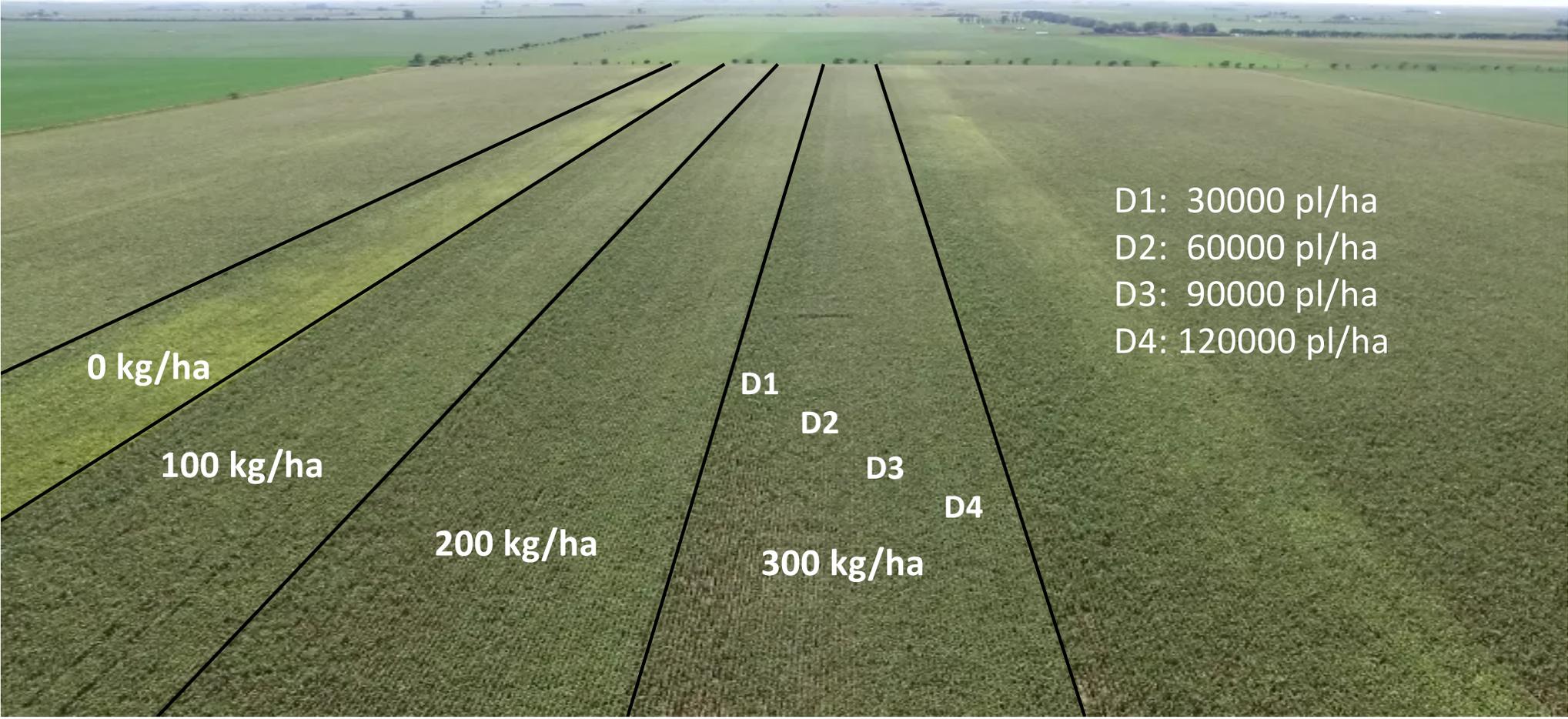
Relación de precios, kg de grano para comprar 1 kg de nutriente

$$EUN = \frac{(Rto Fert - Rto Testigo)}{Dosis}$$

Eficiencia agronómica, kg de grano de aumento de R por kg de nutriente aplicado

$$Fertilizo Si \quad EUN > \left(\frac{Pi}{Pg}\right)$$

Interacción NxD



0 kg/ha

100 kg/ha

200 kg/ha

300 kg/ha

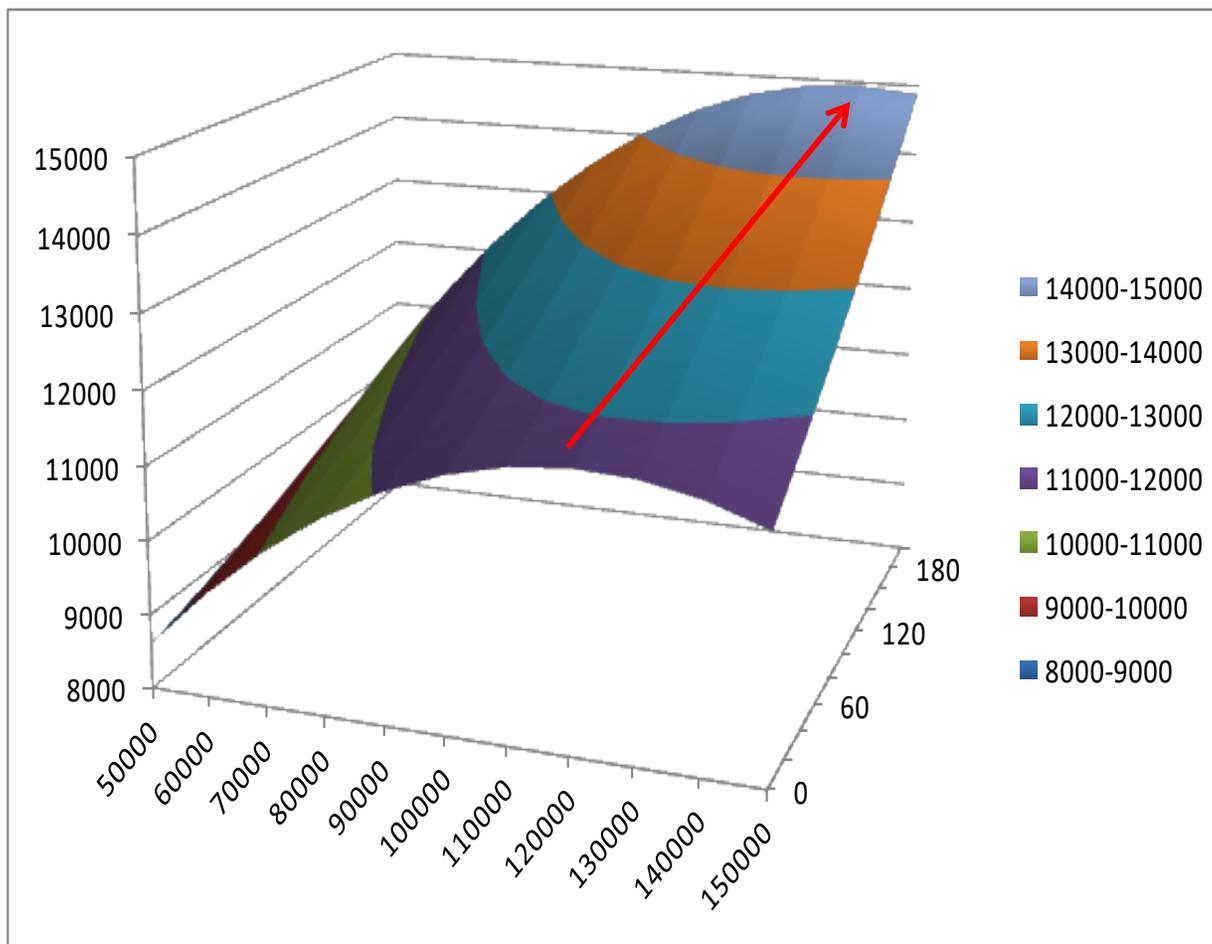
D1

D2

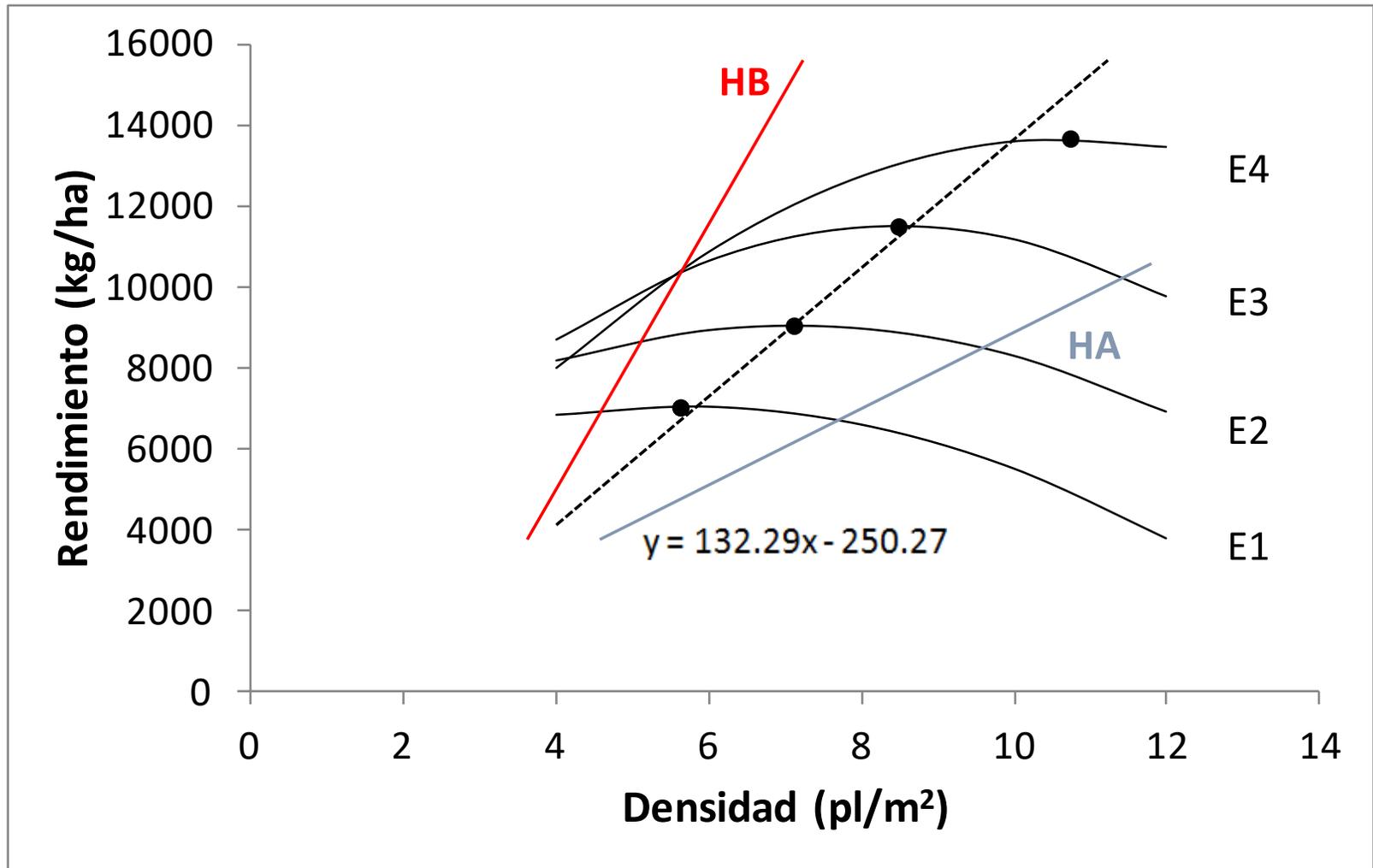
D3

D4

D1: 30000 pl/ha
D2: 60000 pl/ha
D3: 90000 pl/ha
D4: 120000 pl/ha



En maíz, el
rendimiento
depende de la
interacción
NxD





La DOA se ubica en una producción individual que oscila entre 120 y 180 g por planta, dependiendo del híbrido. Asumiendo 150 g/planta se puede hacer:

Rendimiento objetivo (kg/ha)	Cálculo de densidad óptima
6000	$600/150= 40.000$ plantas/ha
8000	$800/150= 53.333$ plantas/ha
10000	$1000/150= 66.667$ plantas/ha
12000	$1200/150= 80.000$ plantas/ha
14000	$1400/150= 93.333$ plantas/ha

La cantidad de N por planta en la DOA oscila entre 1,5 a 4 g/planta con un promedio de 2,3 g/planta

COMO HACER EL DIAGNOSTICO N X D EN maíz

Rto	D	N/Pl requerido	N/Pl Suelo V6 [0-60 cm)	N/Planta Total
7000	$7000/0.15=$ 46666 pl/ha	$2,3 \times 4.67=$ 10.7	64 kg/ha = 6.4 g/m ²	$10.7-6.4=$ 4.34
12000	$120000/0.15=$ 80000 pl/ha	$2.3 \times 8=$ 18.4	97 kg/ha = 9.7 g/m ²	$18.4-9.7.=$ 8.7

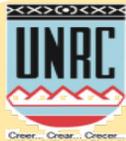
7000 kg/ha con 46666 pl/ha más 43 kg N/ha
12000 kg/ha con 80000 pl/ha más 87 kg N/ha

Síntesis

- Entre maíz de primera, tardío y de segunda, el manejo de los fertilizantes no justificaría diferencias mayores a las generadas por fecha de siembra y productividad.
- P y Zn son nutrientes que dependen de la disponibilidad del suelo, la cual es afectada por fecha de siembra
- S interacciona con N, casi siempre esta en déficit y no responde a dosis mayores a 15 kg/ha.
- N es fuertemente dependiente de la oferta hídrica, del antecesor e interacciona con la densidad de siembra.

**CLAP
2020**

**Segundo Congreso
Latinoamericano de
Agricultura de Precisión
Octubre 2020
Córdoba – Argentina**





Muchas Gracias

gesposito@ayv.unrc.edu.ar

Gabriel-pablo@live.com.ar

<https://www.produccionvegetalunrc.org/>

Twitter: @cerealesunrc Instagram: @Cereales_unrc

Facebook: Producción de Cereales UNRC