

# Retomando el camino de la fertilización en soja

Martin Díaz-Zorita



Seminario  
**ACSOJA** 2023



acsoja  
Asociación de la Cadena de la Soja Argentina

12 WSRC  
Rosario | Argentina 2027

## Los “nutrientes” son esenciales para el normal crecimiento de las plantas

- Forman partes estructurales
- Regulan procesos fisiológicos)
- Todos son necesarios
- El suelo es el reservorio natural
- El manejo de la nutrición combina aportes desde el suelo, el aire y los fertilizantes

Necesidades (kg/tn)		
	SOJA	
Nutriente	N	80
	P	8
	K	33
	Ca	16
	Mg	9
	S	7
	B	0,025
	Cl	0,237
	Cu	0,025
	Fe	0,300
	Mn	0,150
	Mo	0,005
	Zn	0,060

## Las plantas “lo saben”.

### Soja.

### Concentración foliar de nutrientes en sitios representativos de producción argentinos.

Clasificación según niveles de suficiencia propuestos por Correndo y García (2012)

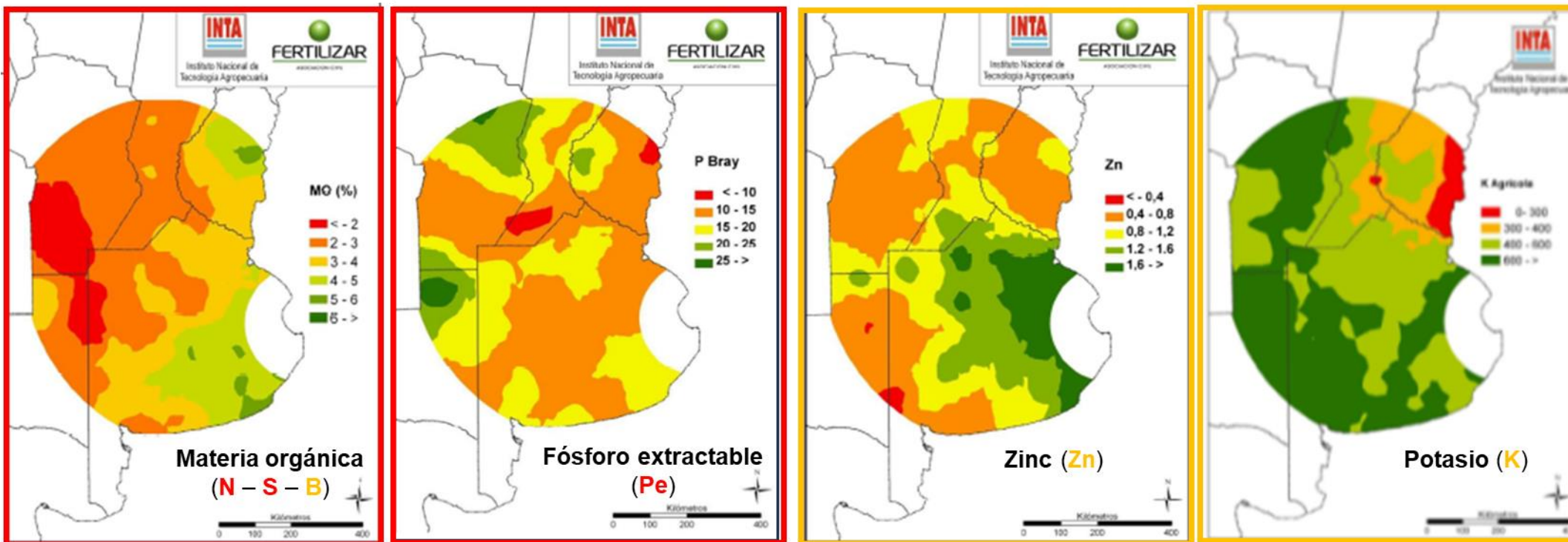
	N			P			K			S		
Clase	Rango (%) Casos			Rango (%) Casos			Rango (%) Casos			Rango (%) Casos		
Deficiencia	<3,5	23	8,1%	<0,3	148	51,9%	<1,7	76	26,7%	<0,2	89	31,2%
Suficiencia	3,5-5,5	247	87,0%	0,3-0,6	136	47,7%	1,7-2,5	170	59,6%	0,2-0,6	192	67,4%
	>5,5	14	4,9%	>0,6	1	0,4%	>2,5	39	13,7%	>0,6	4	1,4%
TOTAL	284			285			285			285		

Fertilizar AC (2018)

En las condiciones actuales de producción de soja (aun con más del 40% de lotes fertilizados con P)

**las concentraciones de P foliares son insuficientes para un crecimiento normal.**

## Los análisis de suelos “lo predicen”



Evaluación en 0 a 20 cm de profundidad.

Sainz Rozas y col. (2019)  
– Simposio Fertilidad

**Generalizadas** limitaciones de **nitrógeno** y de **azufre**

**70%** de los lotes con limitaciones de **fósforo**.

Limitaciones localizadas de **micronutrientes** y de **potasio**

# Nutrición de soja en Argentina: Manejo actual (aportes de nutrientes)

➤ Área con aplicación de fertilizantes: 44 %

➤ Uso de inoculantes con rizobios: 80 %

○ Dosis media aplicada: 63 kg/ha

## Composición relativa media de fertilizantes:

- Nitrogenados: 0
- Fosfatados: 92%
- Azufrados: 6%
- Otros: 2%

En promedio, para cultivos de 3000 kg/ha, los aportes al fertilizar cubren

- hasta el 60% de las necesidades de fósforo.
- hasta 30% de las necesidades de azufre.

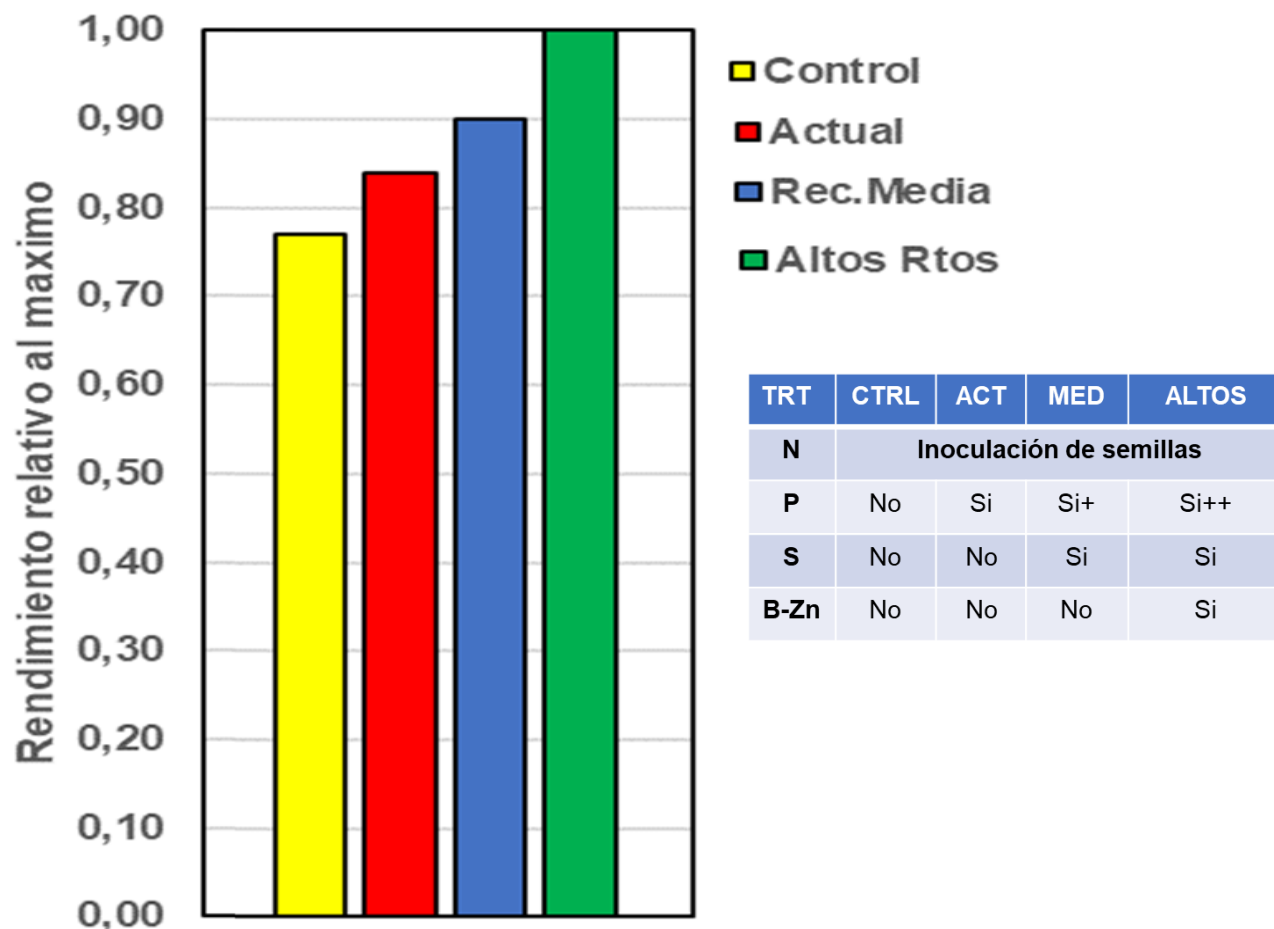
Fuentes:

- Fertilizar AC (2023)
- Mesa de nutrición biológica (2023)

**Los aportes de nutrientes son insuficientes para sostener el crecimiento normal de soja**

## Soja. Rendimientos según estrategias de fertilización

Promedio de 21 casos (7 campañas, 2016 a 2023)



Fertilizar AC (2023)

El manejo de la nutrición explica brechas (diferencias) del 15 al 23% entre los rendimientos alcanzables y los actuales.

Para alcanzar altos rendimientos:

- Diagnóstico de limitaciones.
- Correcciones de PS y de micronutrientes limitantes según expectativas de altos rendimientos logrables.

# Nutrición combinada de soja: mejora la concentración de nutrientes en los granos

## Soja. Rendimientos y composición de granos según estrategias de fertilización

Promedio de 15 casos (7 campañas, 2016 a 2023)

Cultivo	casos	Fertilización	Rendimiento (kg/ha)	Composición				Producción (kg/ha)			
				N (%)	P (%)	S (%)	Zn (ppm)	N	P	S	Zn
Soja de primera	7	Ninguna	3092	5,49	0,42	0,18	36,8	170	13	5,6	0,114
		Suficiencia	3909	5,61	0,43	0,18	37,7	219	17	7,0	0,147
		Diferencia	<b>26%</b>	<b>2,1%</b>	<b>2,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,5%</b>	<b>29%</b>	<b>29%</b>	<b>26%</b>	<b>30%</b>
Soja de segunda	8	Ninguna	2058	5,51	0,42	0,21	41,8	113	9	4,4	0,086
		Suficiencia	2553	5,57	0,44	0,21	42,0	142	11	5,5	0,107
		Diferencia	<b>24%</b>	<b>1,1%</b>	<b>3,3%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,4%</b>	<b>25%</b>	<b>28%</b>	<b>24%</b>	<b>25%</b>

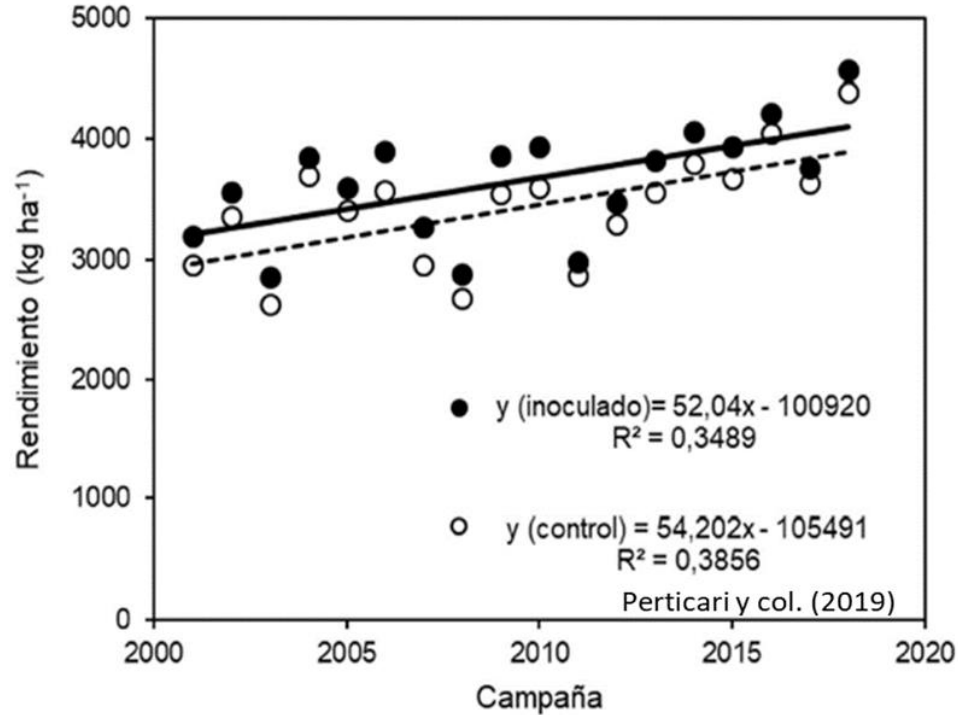
En soja de primera y en soja de segunda, al fertilizar para altos rendimientos

- **Aumenta la producción de granos**
- **Es mayor la concentración de nutrientes en los granos..**

**Nitrógeno:** es el nutriente más demandado para producir soja y se requiere inocular todos los años.

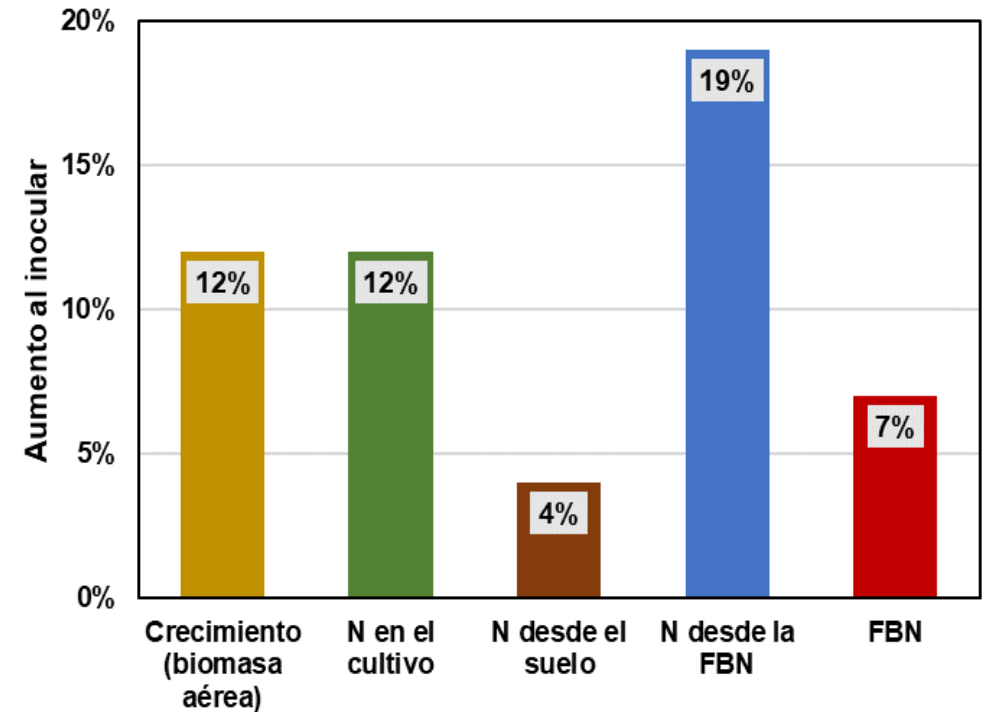
### Soja. Producción e inoculación con *Bradyrhizobium spp.*

Promedio de 1143 ensayos entre las campañas 2001/2 y 2018/19



### Soja. Inoculación con rizobios y aportes de N

Promedio de 9 sitios con población naturalizada de rizobios (Piccinetti y col. 2011)



Al inocular

- ✓ Es mayor la cantidad de N derivado de la FBN (+7%)
- ✓ Aumentan los rendimientos (+ 228 kg/ha, 8,1%)

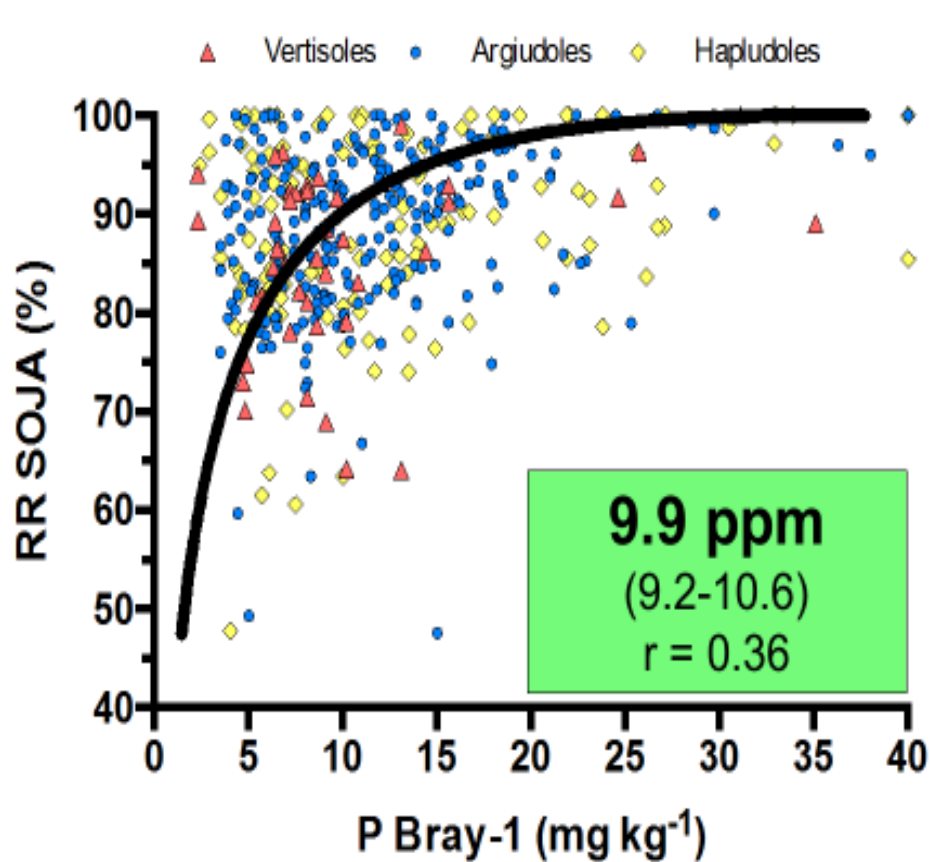




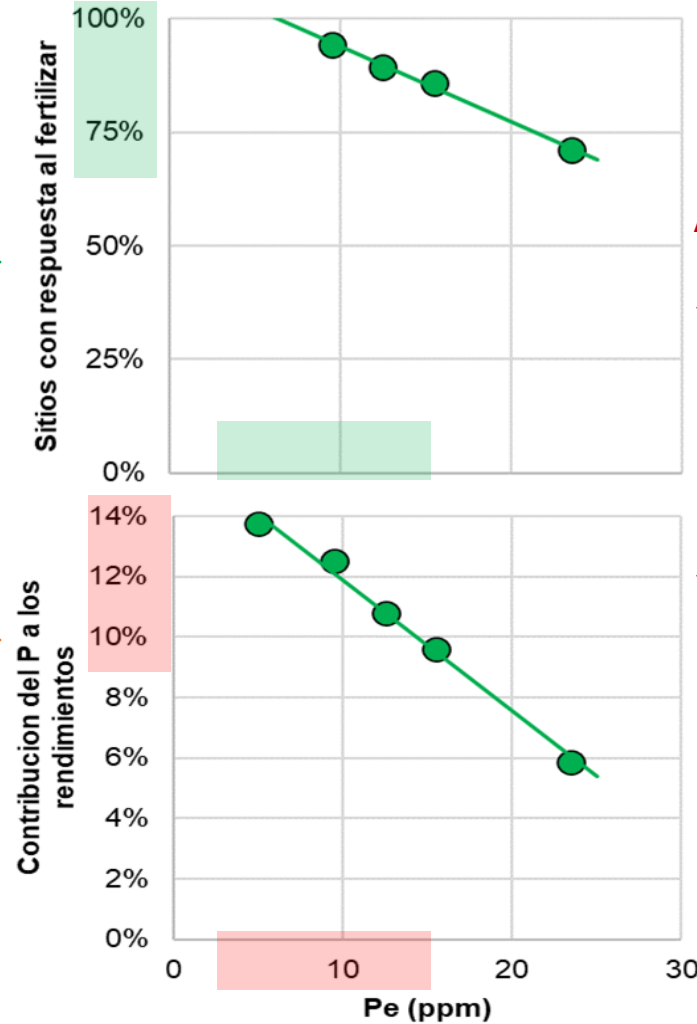
**Fósforo:** es un nutriente indispensable el crecimiento normal de soja y es importante aplicar BPF

## Soja. Análisis de las respuestas a la fertilización con P en la región pampeana.

Recopilación de 434 ensayos entre las campañas 1980 y 2014



Correndo et al (2015)

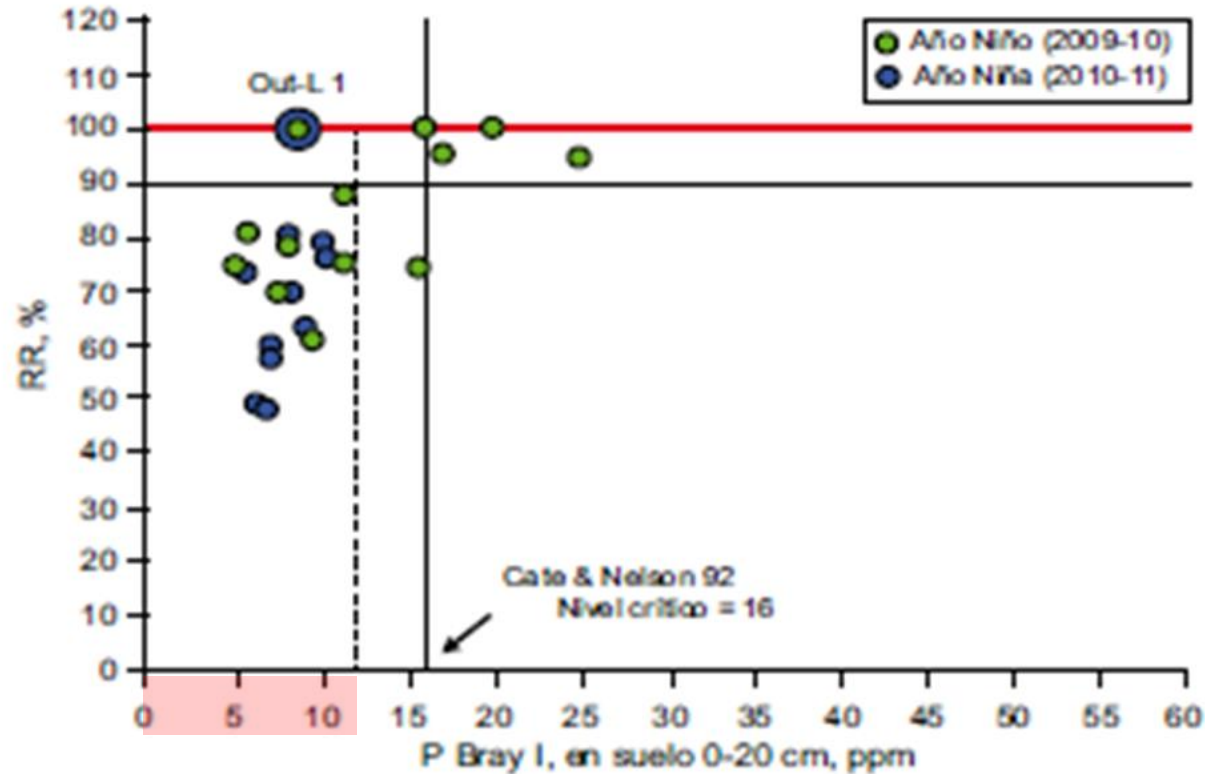


Al disminuir el P del suelo

✓ Son más frecuentes los sitios con respuestas a la fertilización con P.

✓ Es mayor la participación del P en la formación del rendimiento de soja.

## Soja de segunda. Criterios y estrategias de fertilización con fósforo en Uruguay.



Hoffman Berasain (2013)

Que exista **residualidad de P**,

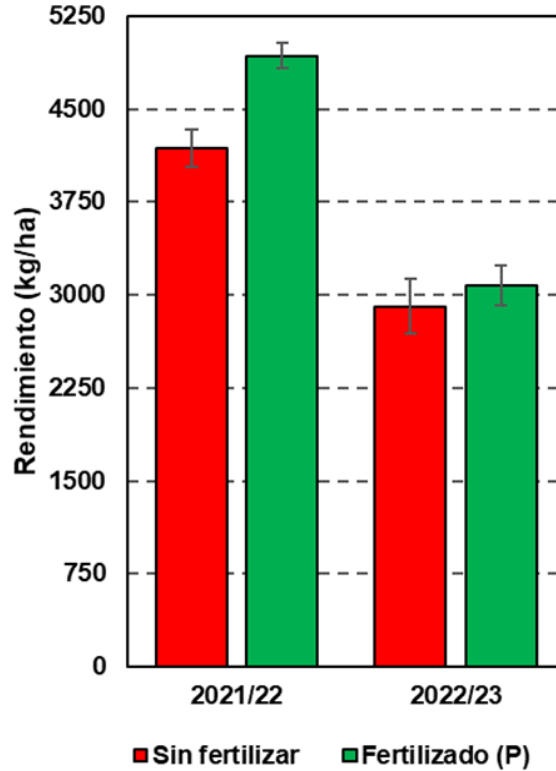
- ✓ depende del **balance** aplicado-extraído por el cultivo de invierno.
- ✓ **no es garantía** de que el P en suelo a la siembra de un cultivo de segunda asegure siempre suficiencia.

Hay que **medir y corregir sesgos** no previstos de Pe.

**Soja.** Rendimientos y fertilización con fosforo en lotes de producción en la pampa arenosa.

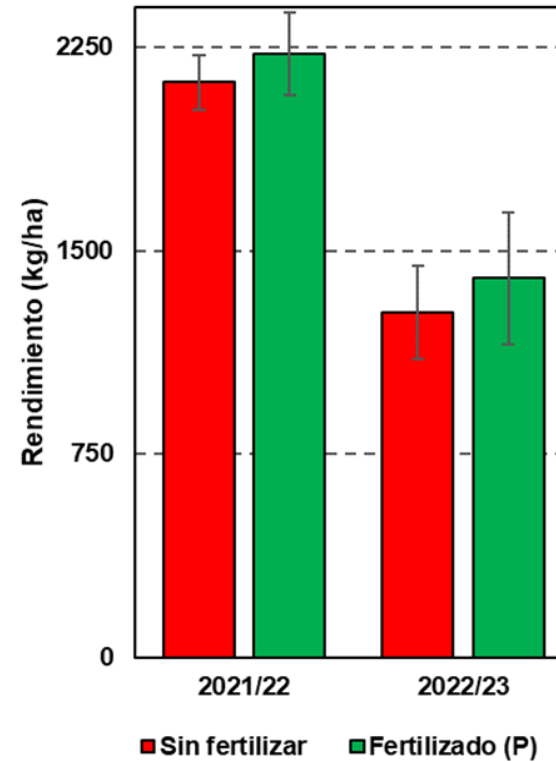
**Soja de primera**

+ 18%    + 6%



**Soja de segunda**

+ 5%    + 10%



	Casos			
	Soja de primera		Soja de segunda	
	21/22	22/23	21/22	22/23
<b>Sin Fert.</b>	41	60	97	66
<b>Fert (P)</b>	54	243	8	17
	57%	80%	8%	20%

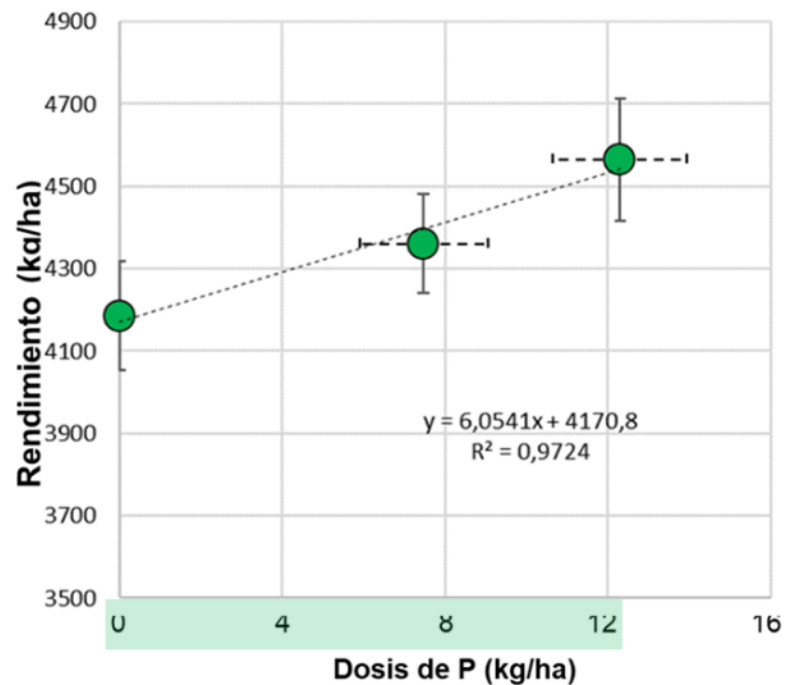
Fuente: Base de datos del CREA América

# Fósforo: los rendimientos aumentan al aumentar fertilizar con al menos 8 kg/ha de P

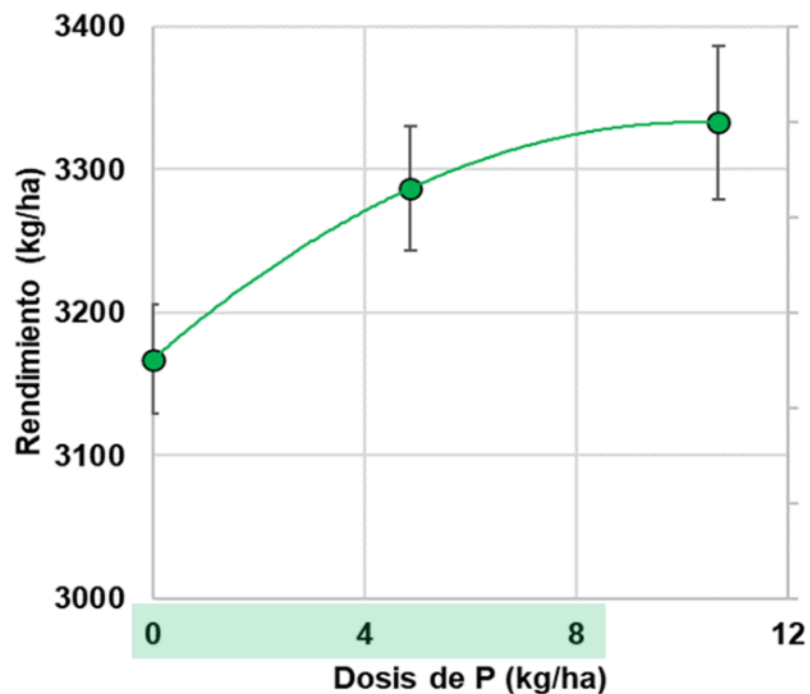
## Soja. Fertilización fosfatada de base en la pampa arenosa

### Soja de primera

(n = 14 - CREA América 2021\_22)

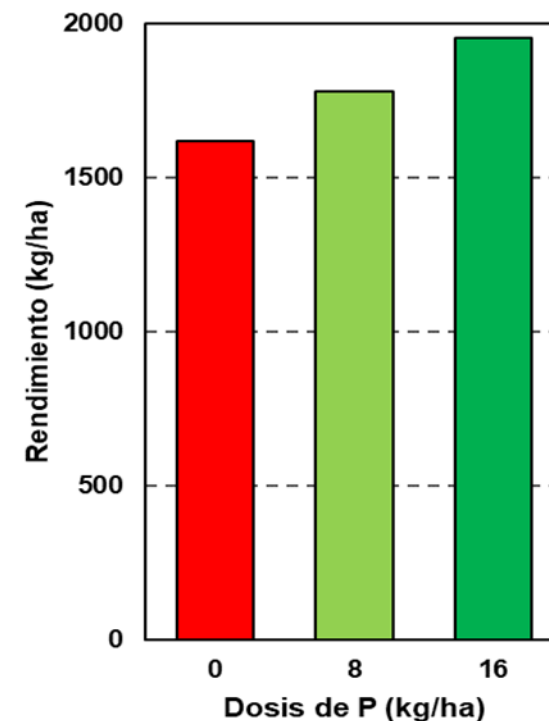


(n = 3 - CREA América 2022\_23)

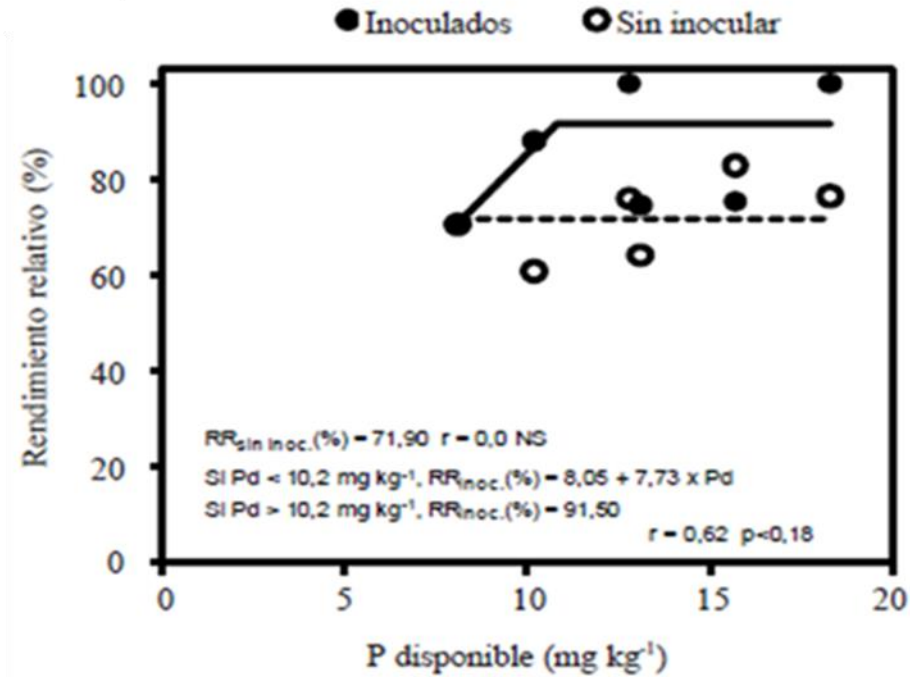
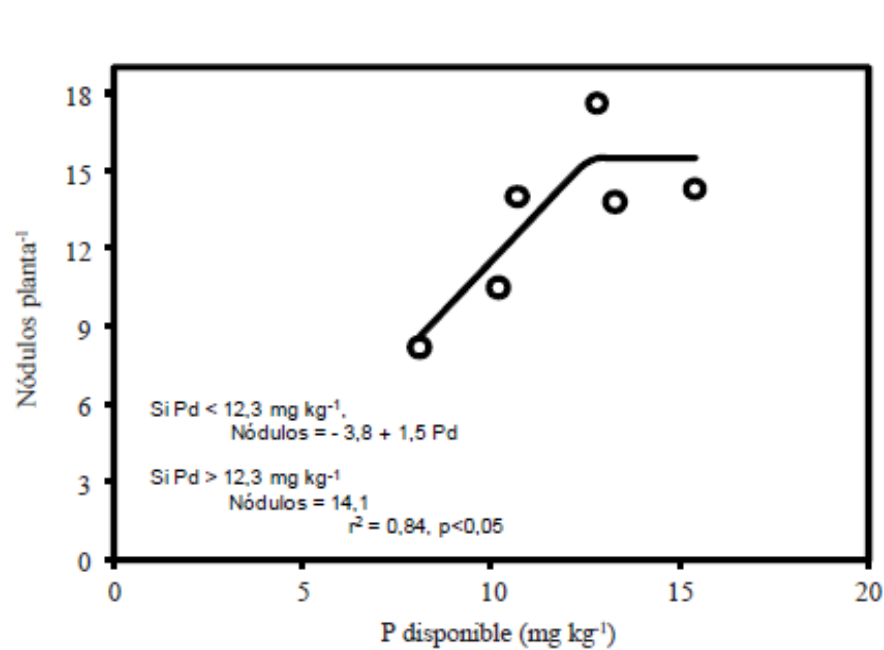


### Soja de segunda

n = 1-, DZD-Recuperar 2023

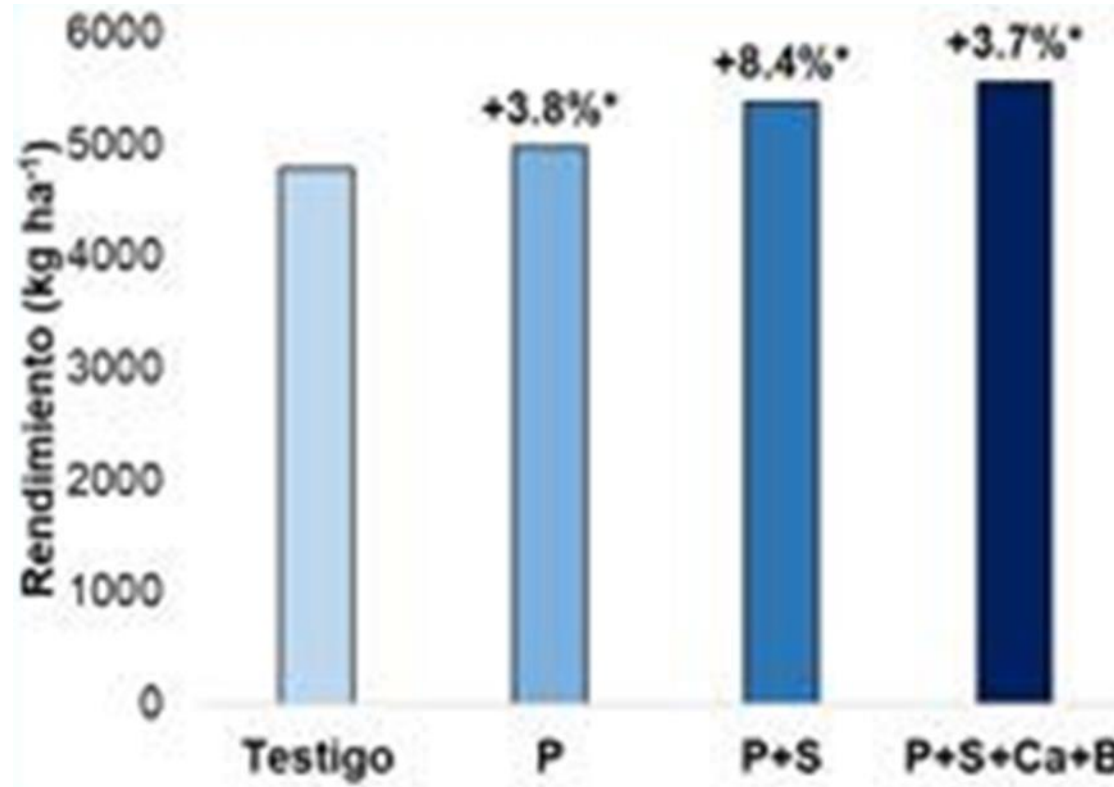


**Soja.** Fertilización con fósforo en vertisoles de Entre Ríos



Díaz-Zorita y col. (2010)  
Ci. Suelo 28: 215-222

**Soja de primera.** Rendimientos según aportes de nutrientes  
EEA INTA General Villegas (2020-21)



\*Contribución relativa al tratamiento anterior

Giron y Barraco, 2021

# RETOMANDO EL CAMINO DE LA FERTILIZACION EN SOJA

- Las condiciones actuales de fertilidad y de manejo limitan los rendimientos
- Con estrategias balanceadas de nutrición la producción aumenta (15 a 23%)

## ➤ Hay que nutrir mejor la soja

En soja de primera y de segunda, para el manejo responsable de nutrientes hay que

- Identificar elementos limitantes (**diagnóstico ambientado** de suelos)
- **Inocular todos los años** con rizobios
- Aplicar estrategias de **fertilización combinada [PS(micros, Zn)]**:
  - Elegir fertilizantes según nutrientes limitantes.
  - Colocar los fertilizantes en el lugar y momento adecuado.
  - Aplicar dosis según las necesidades de crecimiento de los cultivos.

# GRACIAS POR PARTICIPAR

**acsoja**  
Asociación de la Cadena de la Soja Argentina



**Seminario  
ACSOJA 2023**



**12 WSRC**  
Rosario | Argentina 2027