

Mesa de asesores - CREA Oeste

6 DE JUNIO DE 2023

“Manejo de la nutrición de
largo plazo: efectos sobre la
productividad y el beneficio
económico”

Dr. Diego

Rotili

Peer review status

[1st revision] Medium-term fertilization strategies on extensive grain cropping systems under water table influence

- Reviews completed: 0
- Review invitations accepted: 2
- Review invitations sent: 2

1st revision

Under Review

Last review activity: 1st
June 2023 ⓘ

[Watch to learn what we're doing behind the scenes ↗](#)

Journal:

Agricultural Systems

Manuscript number:



¿Adónde?

Oeste Bs As (Pampa Arenosa)

¿Como es el ambiente?

Alto %Arena y Bajo %MOrg
Baja CIC y disminución del Pbray
Influencia de napa muy extendida

¿Cómo fertilizábamos (2014)?

Típica rotación Soja-Trigo/Soja 2^{da} – Maíz

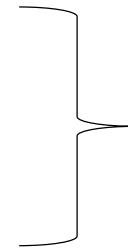
Trigo y Maíz = 50 kgN/ha + 14 kgP/ha
Soja = sin fertilizar en la mayoría de los lotes
Sólo 6% aplicaba Azufre
Sólo 1% reponía Fósforo

¿Qué sabíamos?

Respuesta a N

Respuesta a P

Respuesta a S



En cultivos individuales

¿Qué queríamos saber?

¿Cuál es el impacto sobre la **productividad...**
de una **fertilización balanceada...**
de la **rotación en el mediano plazo?**

¿Cómo se relacionan las respuestas con los atributos del suelo?
¿y qué pasa con el **beneficio económico?**

Diferentes niveles de intensificación de la fertilización (dosis + cantidad de nutrientes)

ZERO

Control sin fertilizar

TYP

Típica fertilización regional

SUFF

Niveles de “suficiencia” de N y P
(según ensayos zonales)

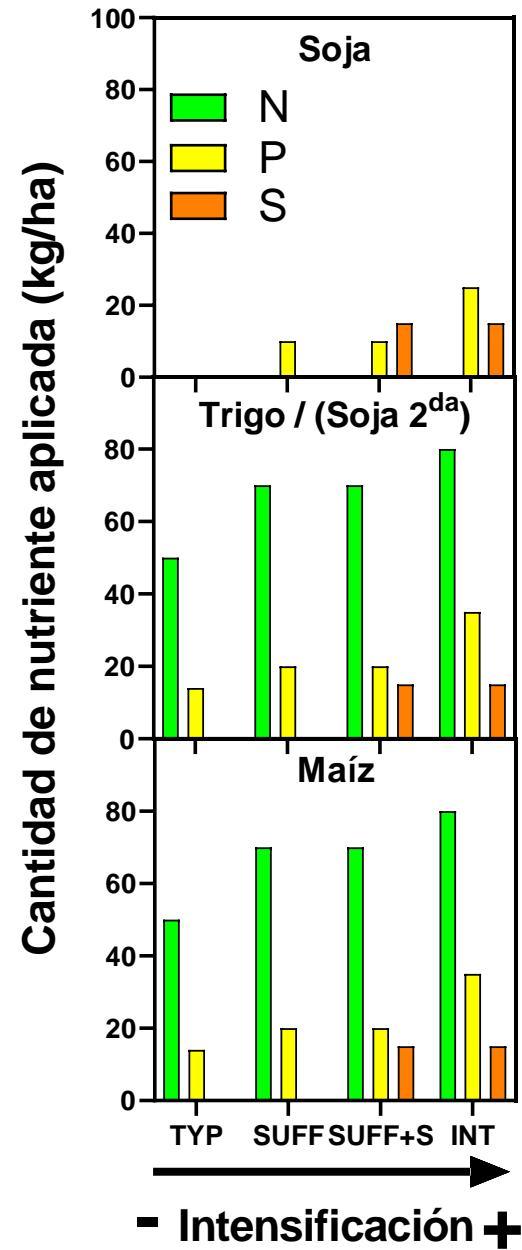
SUFF+S

Suficiencia + agregado de S

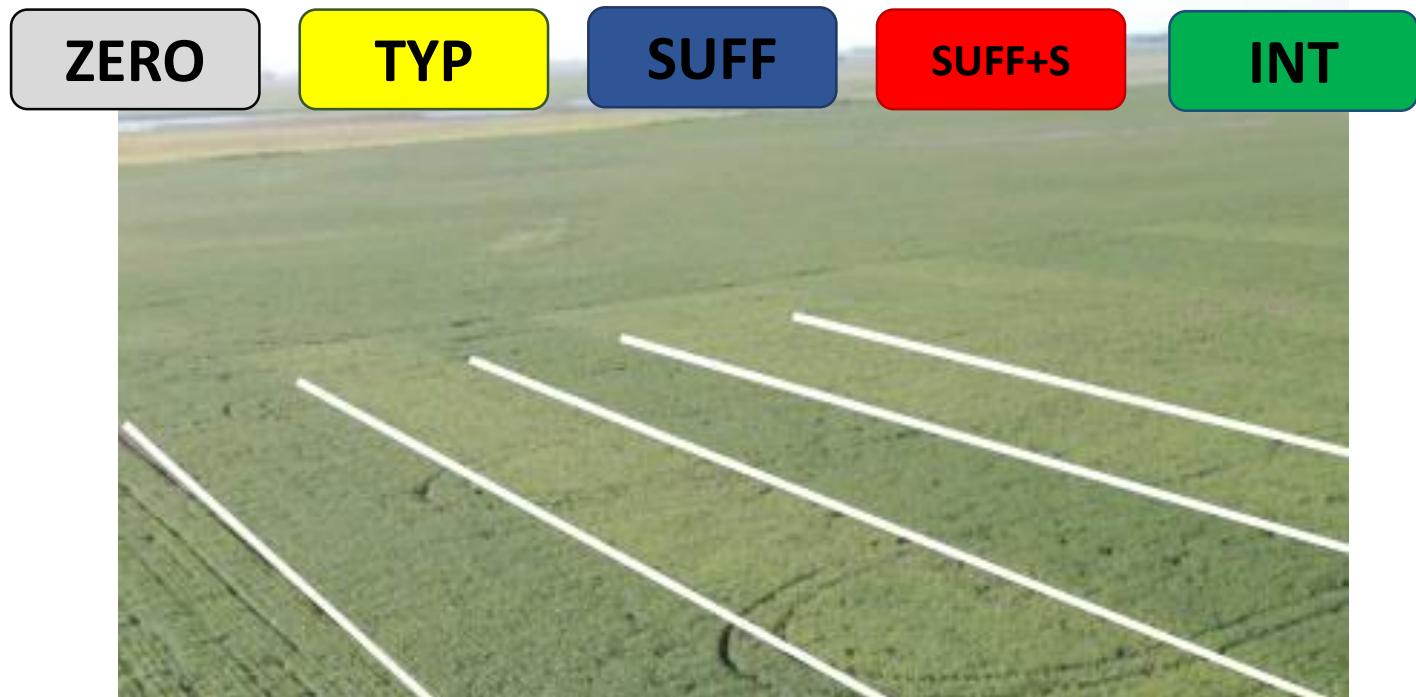
INT

Fertilización intensiva:
Alta dosis N + “Reposición” P + Agregado S

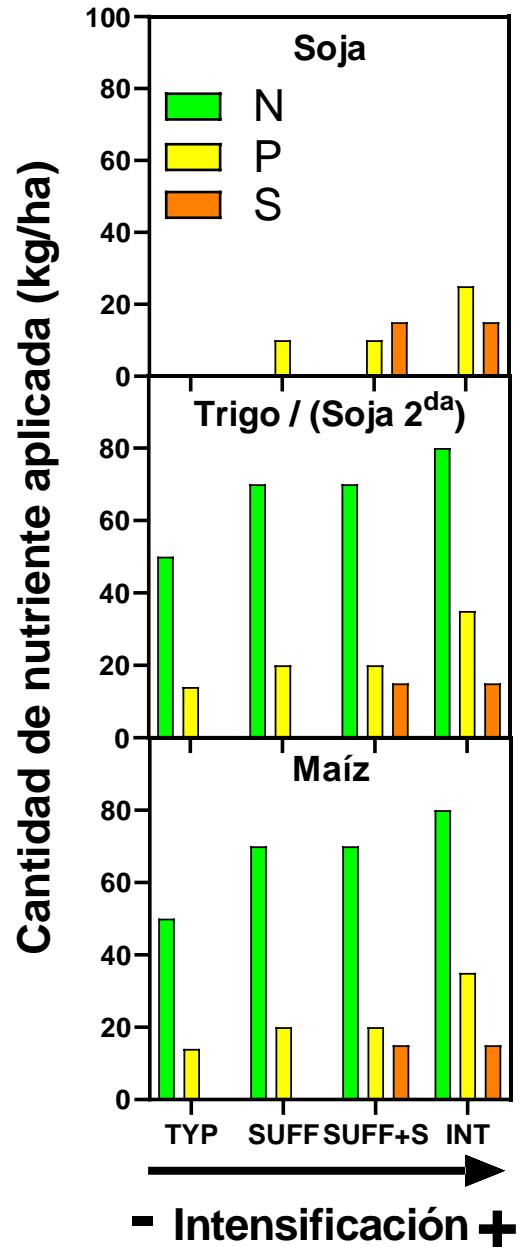
Durante dos ciclos de rotación Soja - Trigo/Soja 2da – Maíz (6 años).
7 lotes de producción con acceso a napa, maquinaria de productor.
Diferencias en valores iniciales de variables edáficas.



Diferentes niveles de intensificación de la fertilización (dosis + cantidad de nutrientes)



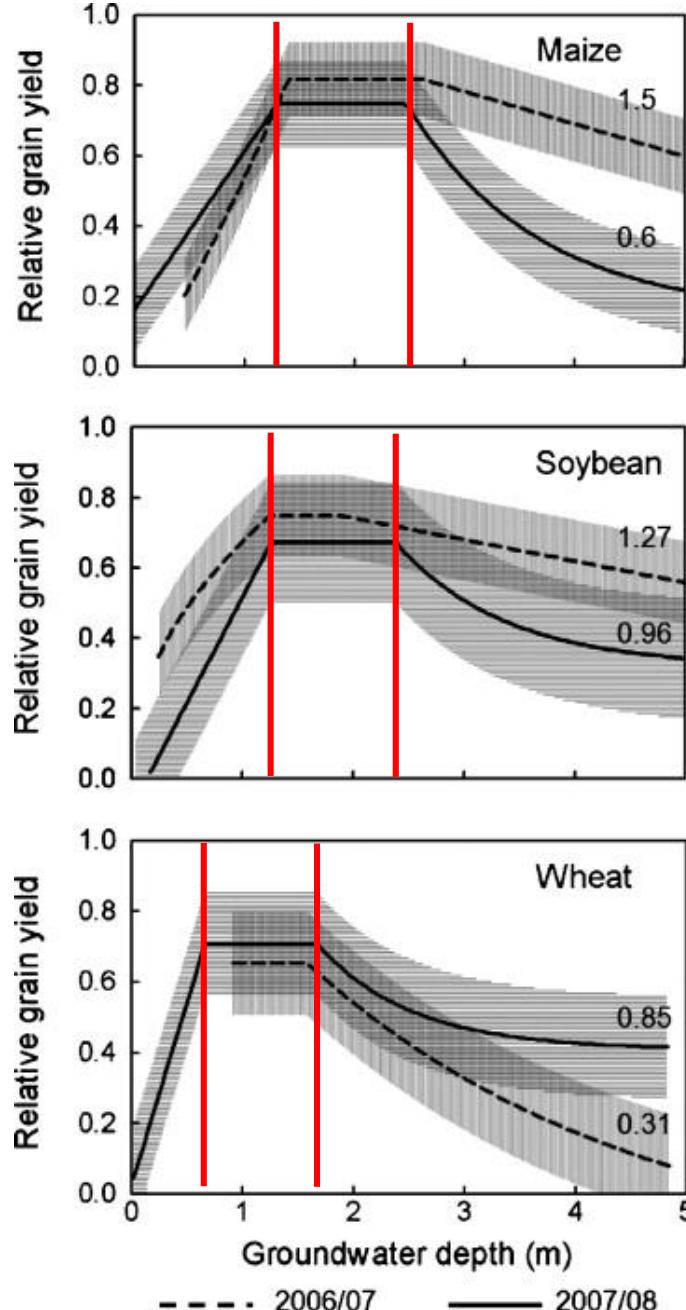
Durante dos ciclos de rotación Soja - Trigo/Soja 2da – Maíz (6 años).
7 lotes de producción con acceso a napa, maquinaria de productor.
Diferencias en valores iniciales de variables edáficas.





**7 establecimientos, 6 años
(+1 extra en cinco establecimientos)**

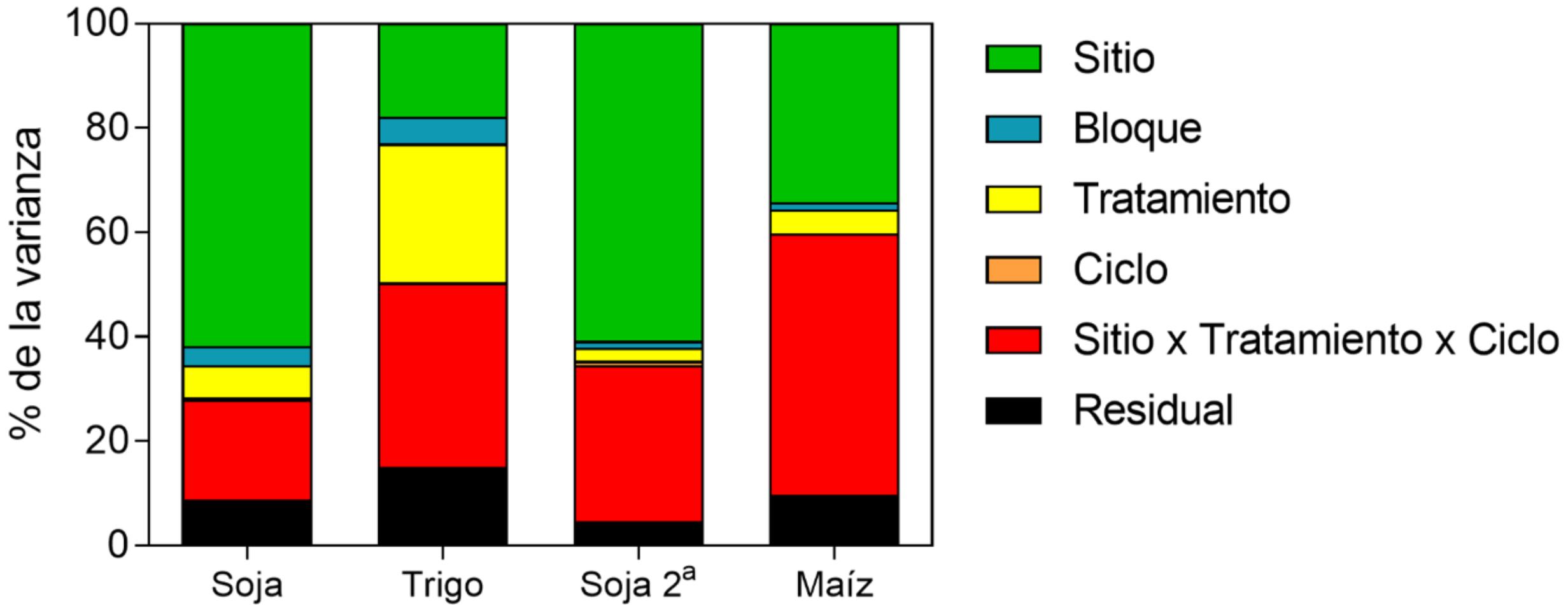
Campo	Localidad
<i>San Fermín</i>	General Pinto
<i>San Carlos</i>	Carlos Casares
<i>La Lomita</i>	Trenque Lauquen
<i>Frontera</i>	Salazar
<i>Nueva Bélgica</i>	30 de agosto
<i>Las Casuarinas</i>	Daireaux
<i>La Guarida</i>	Casbas



7 establecimientos, 6 años (+1 extra en cinco establecimientos)

Site		Daireaux	Casbas	Salazar	30 de agosto	Carlos Casares	Trenque Lauquen	General Pinto
Sand	%	80.9	78.6	63.1	70.2	68.1	69.2	64.7
Silt	%	8.9	13.2	22	17.4	21.2	18.1	22.9
Clay	%	10.2	8.2	14.8	12.4	10.6	12.7	12.4
Previous crop		Soybean	Wheat/DC Soybean	Maize	Soybean	Maize	Soybean	Soybean
Water table depth variation*	m	(0.7-1.7)	(0.6-2.2)	(1.0-2.4)	(1.2-2.4)	(1.3-1.5)	(1.0-2.0)	(0.8-1.6)
Organic matter	%	1.9	1.9	2.9	3.2	3.1	2.4	2.7
pH		5.9	5.9	6	6.1	5.7	6	5.7
Nan	pp m	21.6	22.7	52.1	39.8	34.4	27.3	36.5
N-NO ₃ ⁻	pp m	16.8	15.8	24.8	40.3	20.1	20.1	22.8
P-Bray	pp m	7.6	7.9	7.8	7.6	4.5	6.3	11.38
S-SO ₄ ⁻	pp m	5.1	4.9	5.6	4.4	4.7	4.5	5.1
ESP	%	0.5	0.63	0.47	0.44	0.49	1.04	0.71

¿Qué explicó la variación del rendimiento en cada cultivo?



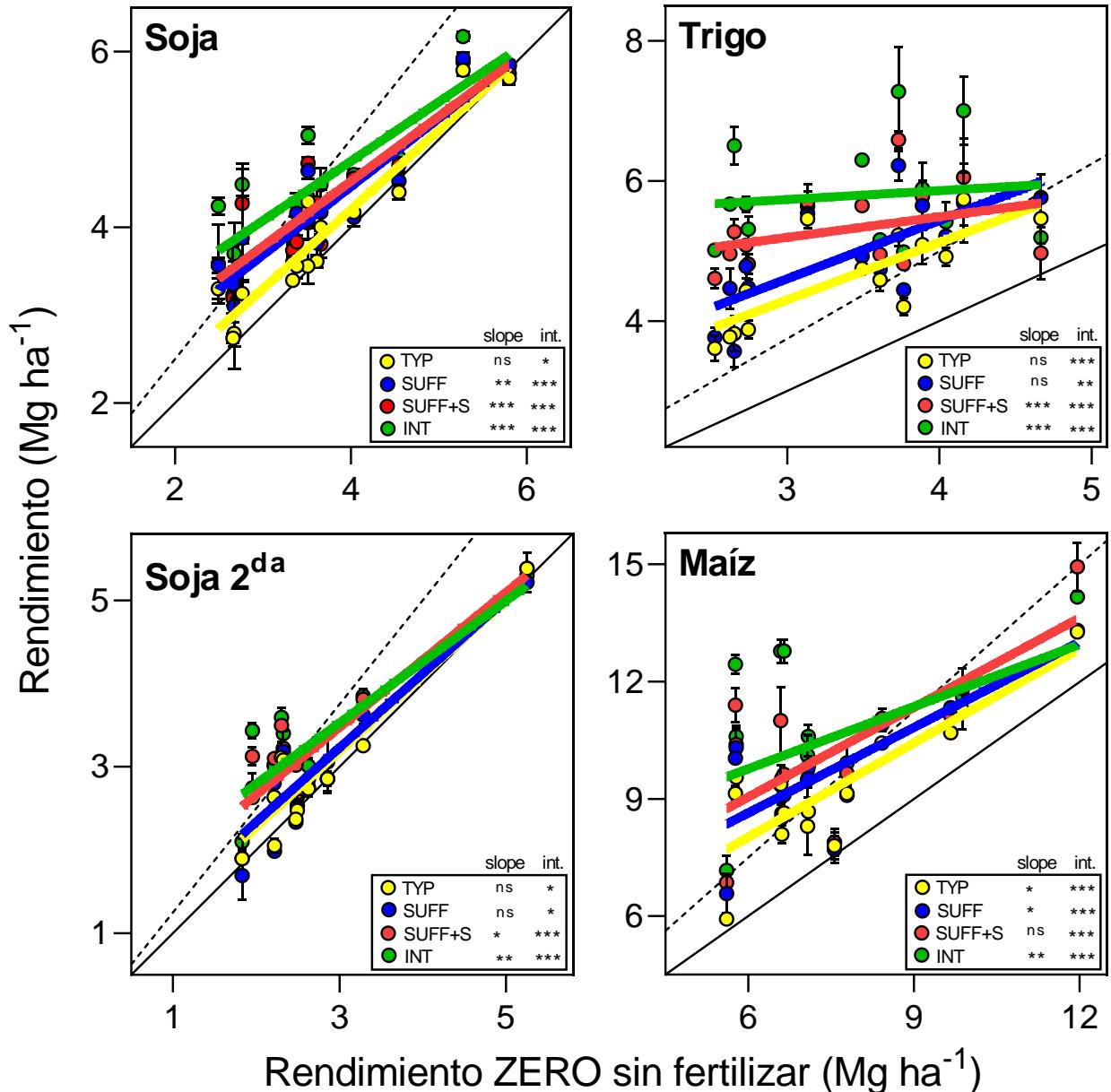
¿En qué ambientes tuvo más efecto fertilizar de manera balanceada?

A menor rendimiento de un **testigo sin fertilizar**, mayor fue la respuesta de fertilizar de manera **intensiva y balanceada**...

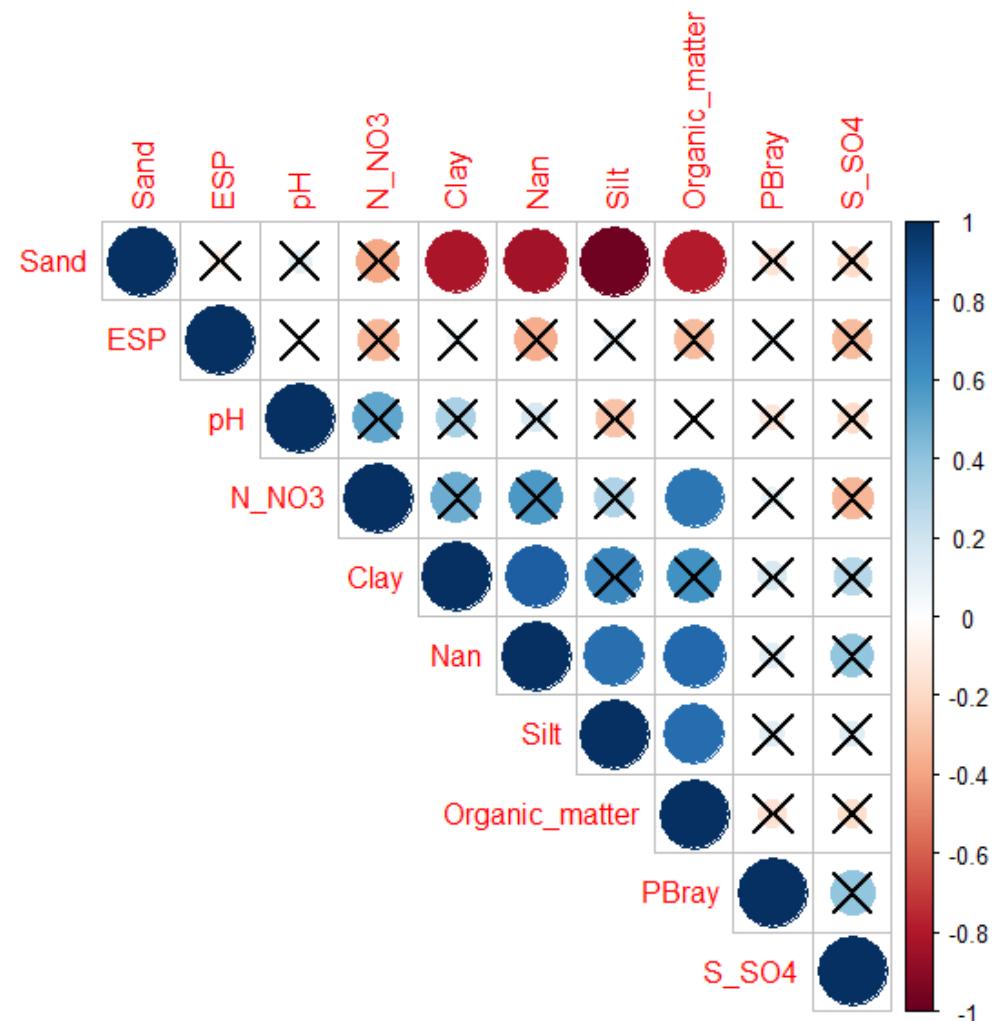
Todos los cultivos respondieron:

INT/TYP:

Trigo > Maíz > Soja = Soja 2^{da}
+75% +47% +27% +27%



¿En qué ambientes tuvo más efecto fertilizar de manera balanceada?



Descarte de variables edáficas multicolineales (relacionadas entre sí, que agregan más ruido que explicación si se usan todas juntas para predecir respuestas):

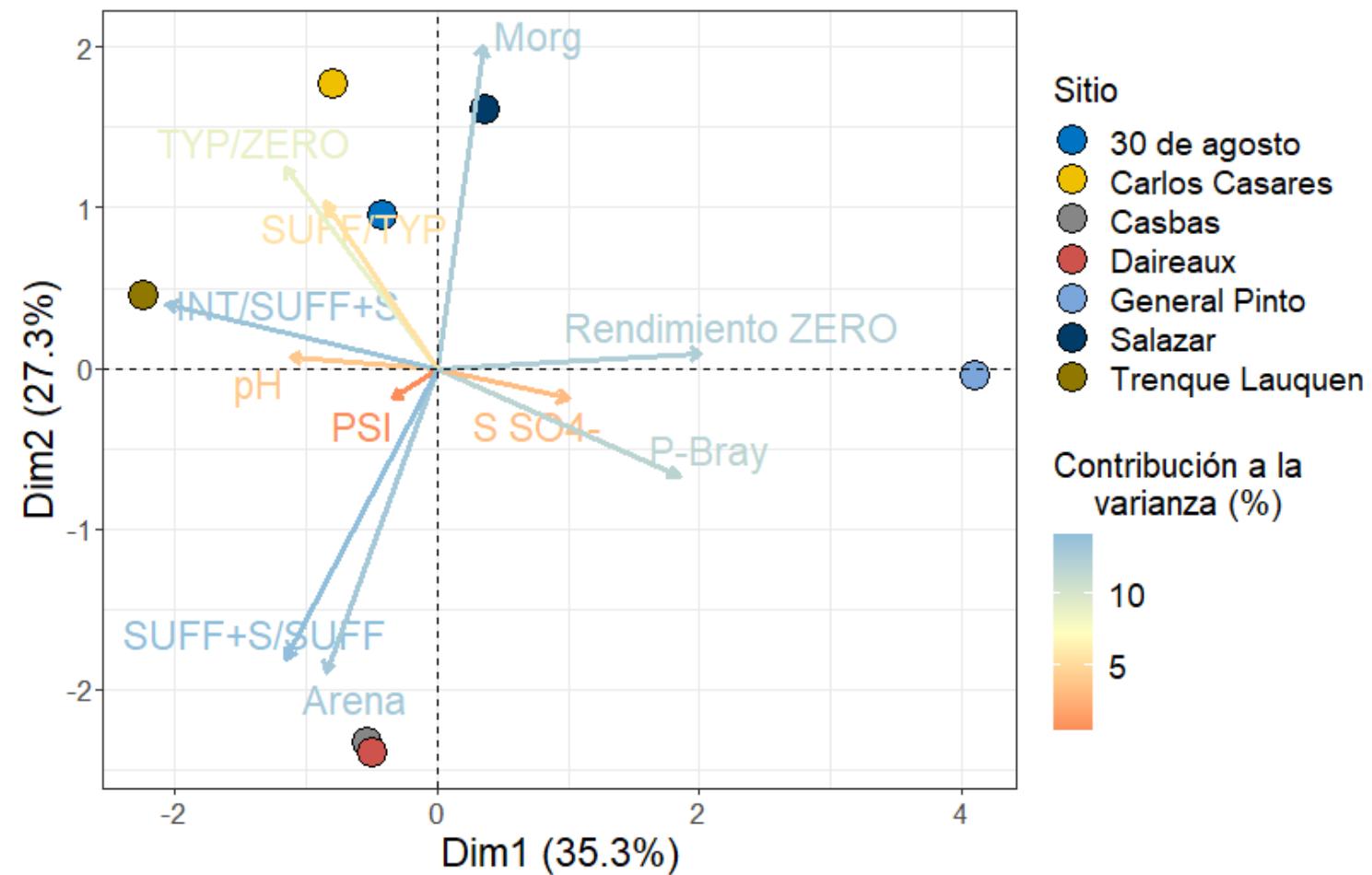
%Arena relacionado con %Arcilla, %Limo, Nan, MORG

MORG relacionado con N_NO3, Nan, %Limo

*Decidimos quedarnos con las que más explicaban a las demás
% Arena y MORG*

Las demás quedan por no correlación.

¿En qué ambientes tuvo más efecto fertilizar de manera balanceada?



Ángulos agudos = asociación positiva
Ángulos obtusos = asociación negativa
90° = ninguna asociación

+ respuesta a Azufre con bajo %MOrg y alto %Arena-
 S-sulfatos sin relación (¿déficit total?)
 + Respuesta a Fósforo con bajo P-Bray inicial

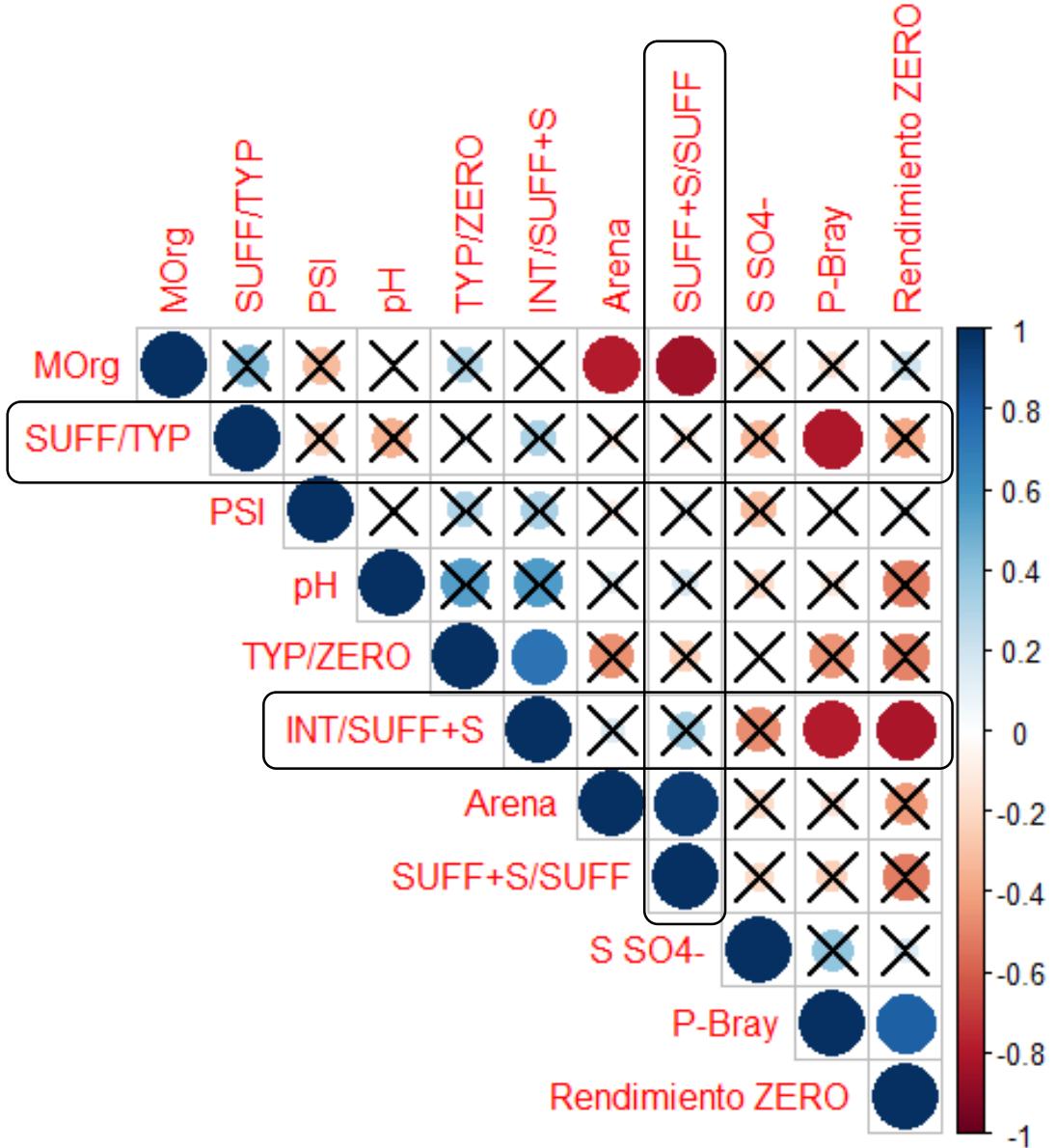
A menor fertilidad intrínseca (- Rendimiento ZERO), mayor respuesta a intensificar la fertilización en el mediano plazo.

¿En qué ambientes tuvo más efecto fertilizar de manera balanceada?

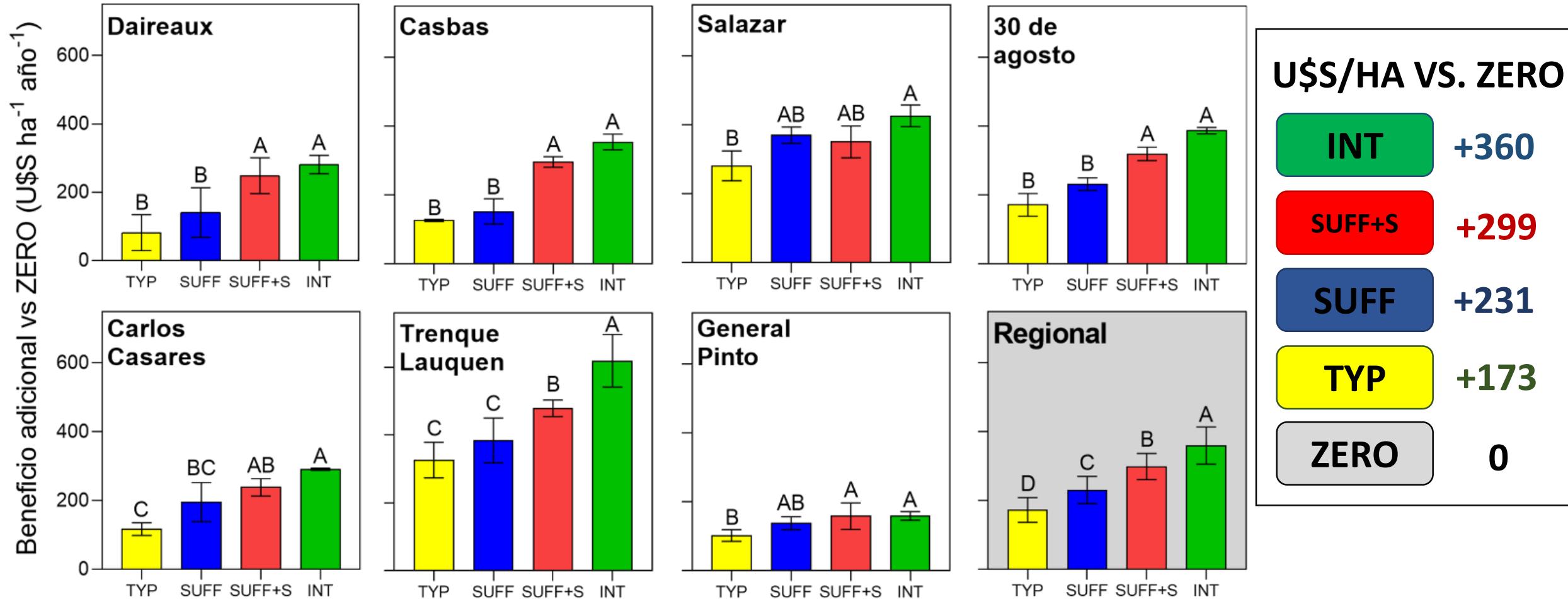
+ respuesta a Fósforo en todos los cultivos con bajo P Bray inicial.

+ respuesta a Azufre con bajo %MOrg y alto %Arena-

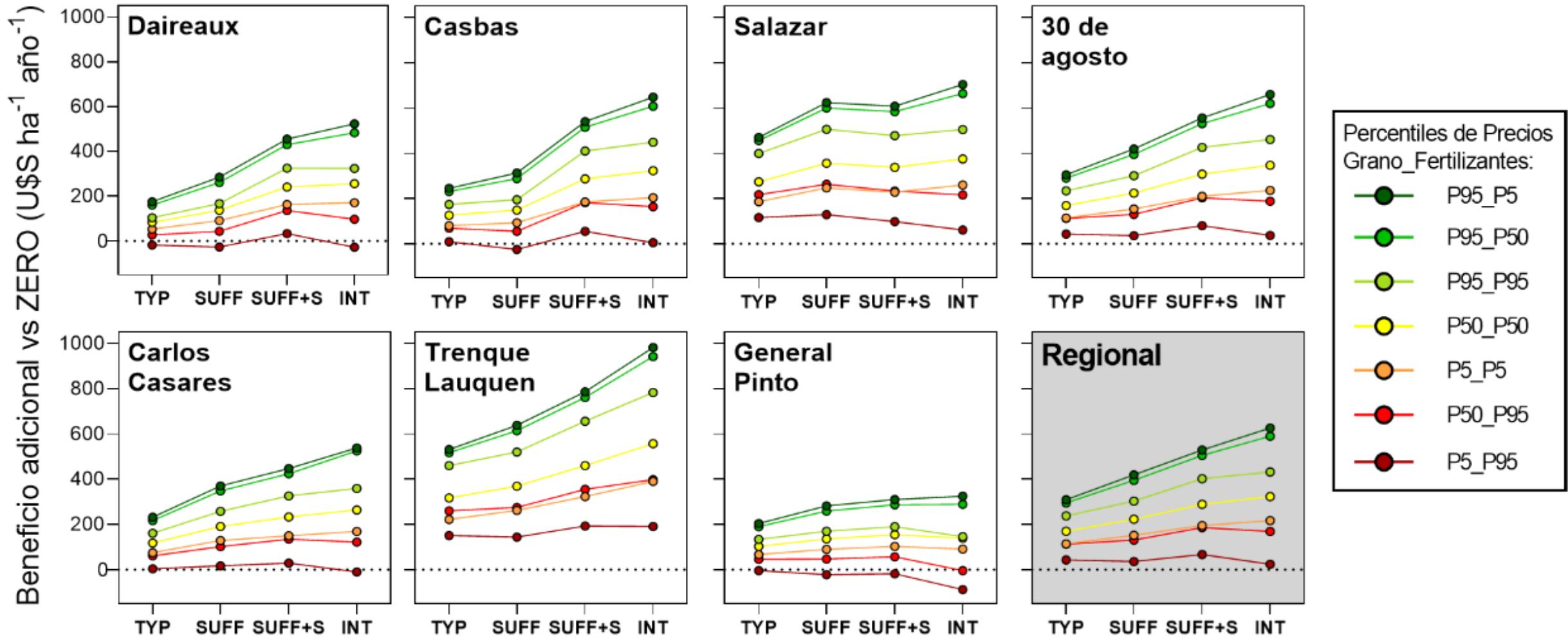
**A menor fertilidad intrínseca
(- Rendimiento ZERO),
mayor respuesta a intensificar la
fertilización en el mediano plazo.**



¿Qué pasó con el beneficio económico?



¿Y si evaluamos escenarios de precios granos:fertilizantes?



Se generaría muchísimo valor con una adopción masiva de una fertilización intensiva y balanceada de NPS...

Pasar de la fertilización típica (**TYP**) a la intensificada (**INT**)

Aumentaría 19% los rendimientos en promedio durante 6 años

Entre el 50% y el 90% de los lotes agrícolas de la región con acceso a napa (García et al., 2019), entonces...

Con el 50% de lotes con napa = 356 millones U\$S por año

Con el 90% de lotes con napa = 641 millones U\$S por año

Ni en el peor escenario de precios relativos intensificar la fertilización en el mediano plazo significó perder plata...

¡Sin contar los impuestos a la exportación!

¿Hubo efecto “residual” en el tiempo?

Diferencias de rendimiento en una soja al 7mo año de la rotación manejada de manera uniforme.

INT/TYP = +15%

(En gramíneas como Trigo o Maíz serían aún mayores)

