



SIMPOSIO
FERTILIDAD 2025

Nutrir el suelo, alimentar el futuro

Fertilización de forrajeras anuales de invierno y verano



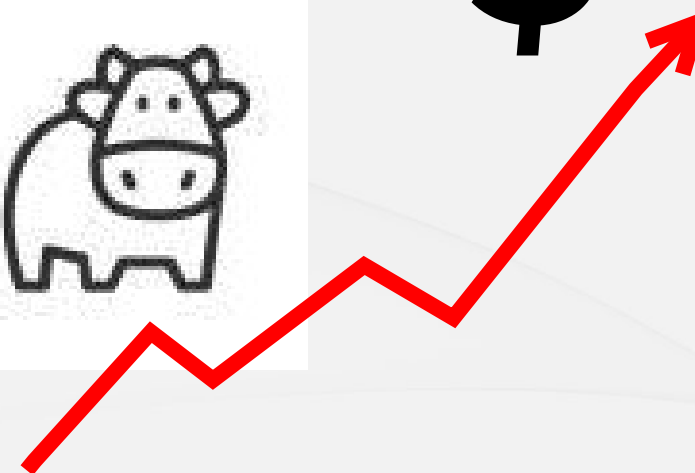
Gonzalo Berhongaray

ICiAgro Litoral (UNL-CONICET)

7 y 8 de mayo

Metropolitano, Rosario

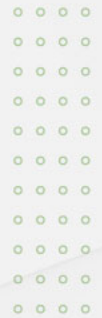
¿Para qué?





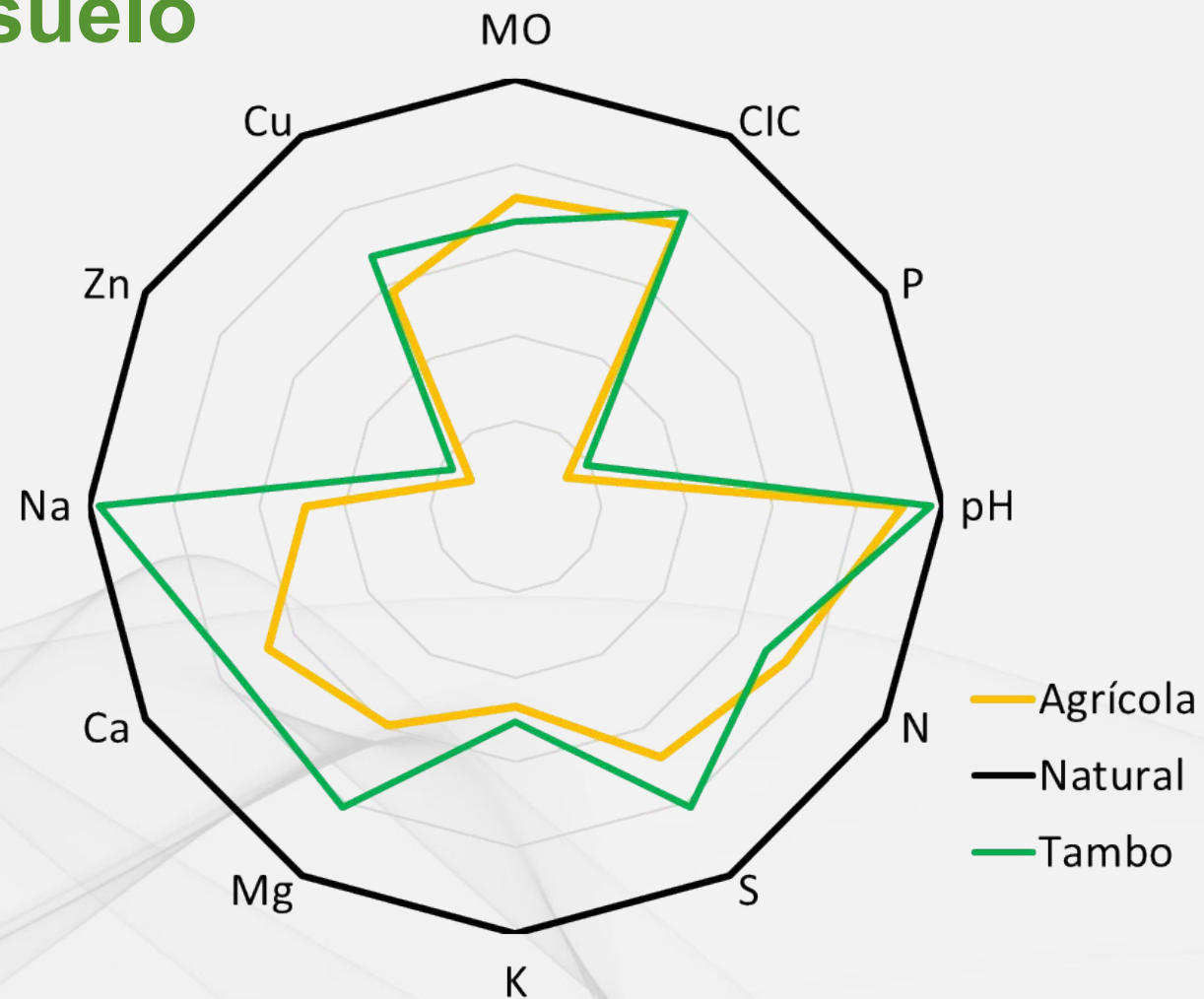
¿Para qué?

**los suelos de los tambos son fértiles,
en los tambos sobran los nutrientes ...**



Análisis de suelo

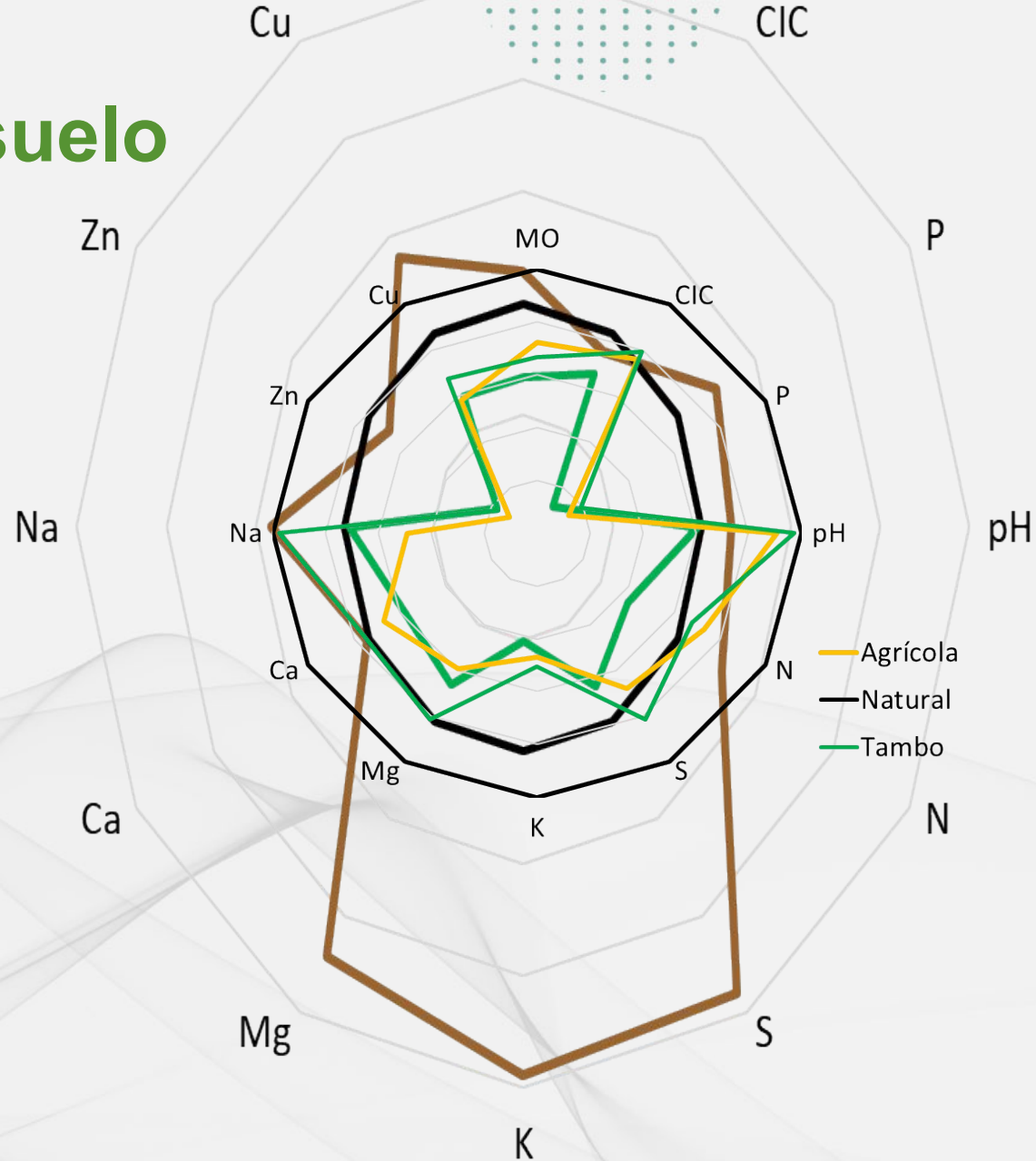
0-20



Análisis de suelo

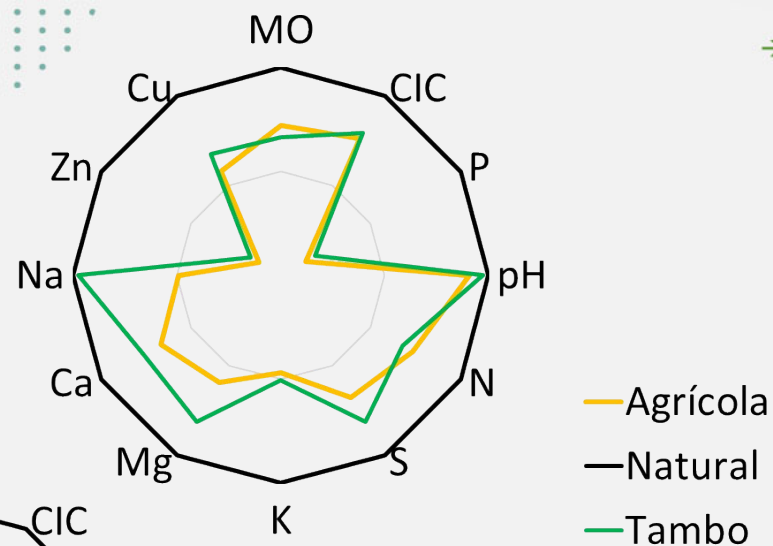
0-20

Piquete/nochero

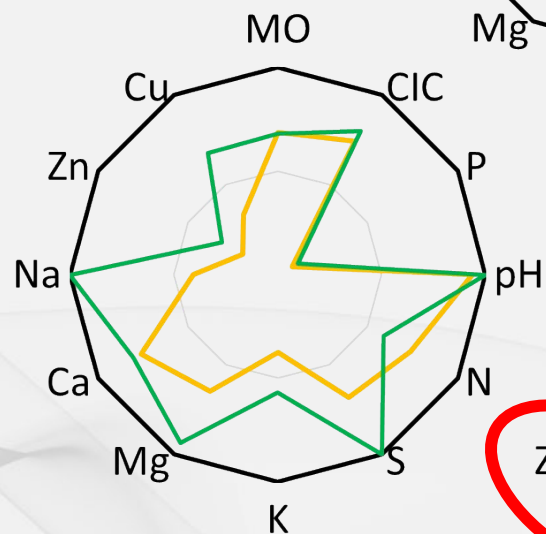


Análisis de suelo

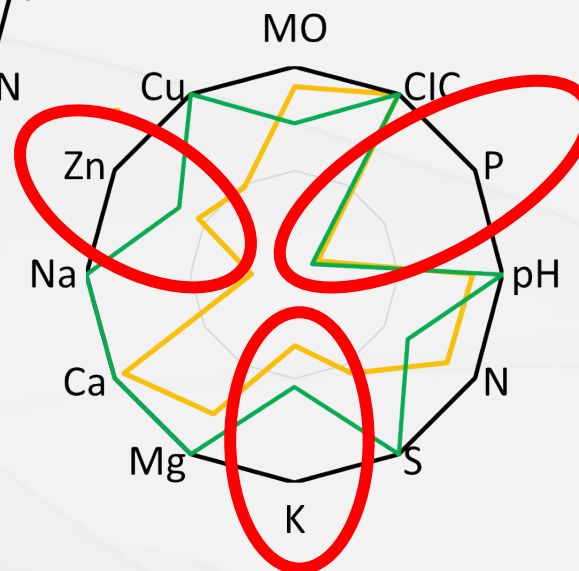
0-20



20-40

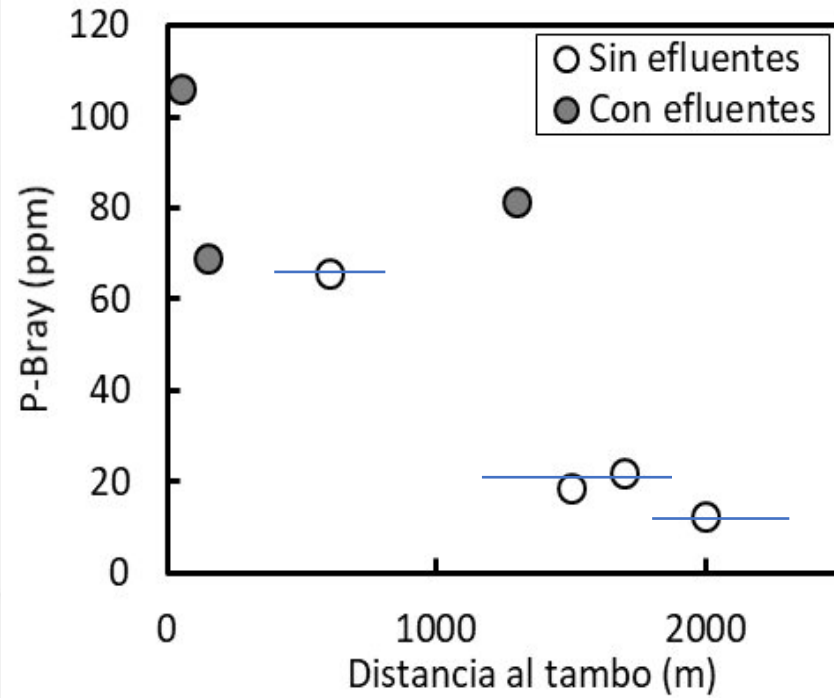


40-60

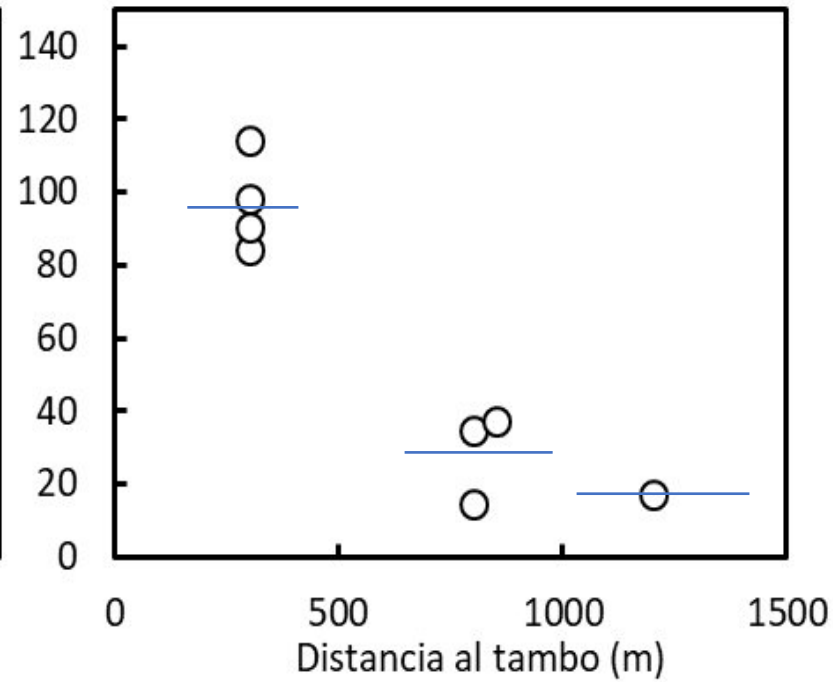


Distancia de los lotes

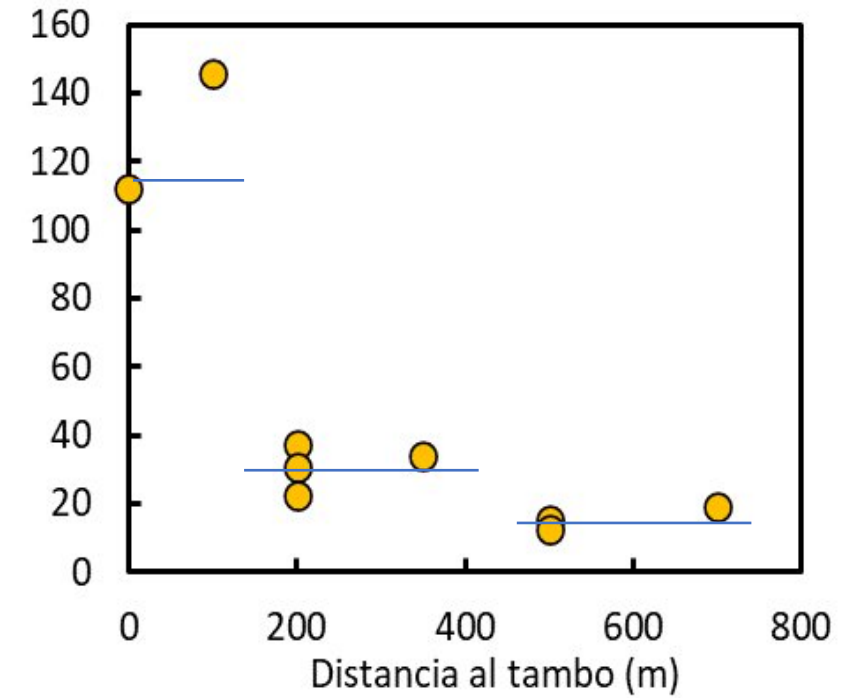
Tambo Oeste BA



Tambo Centro BA



Tambo Este BA

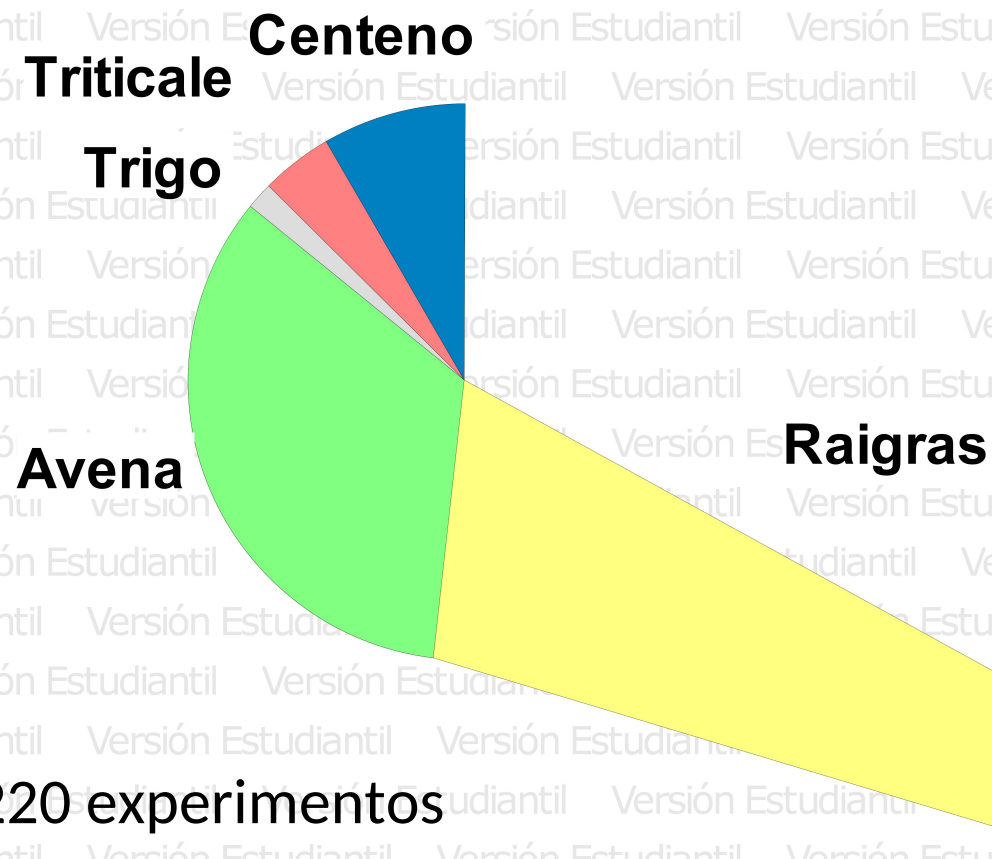




Verdeos

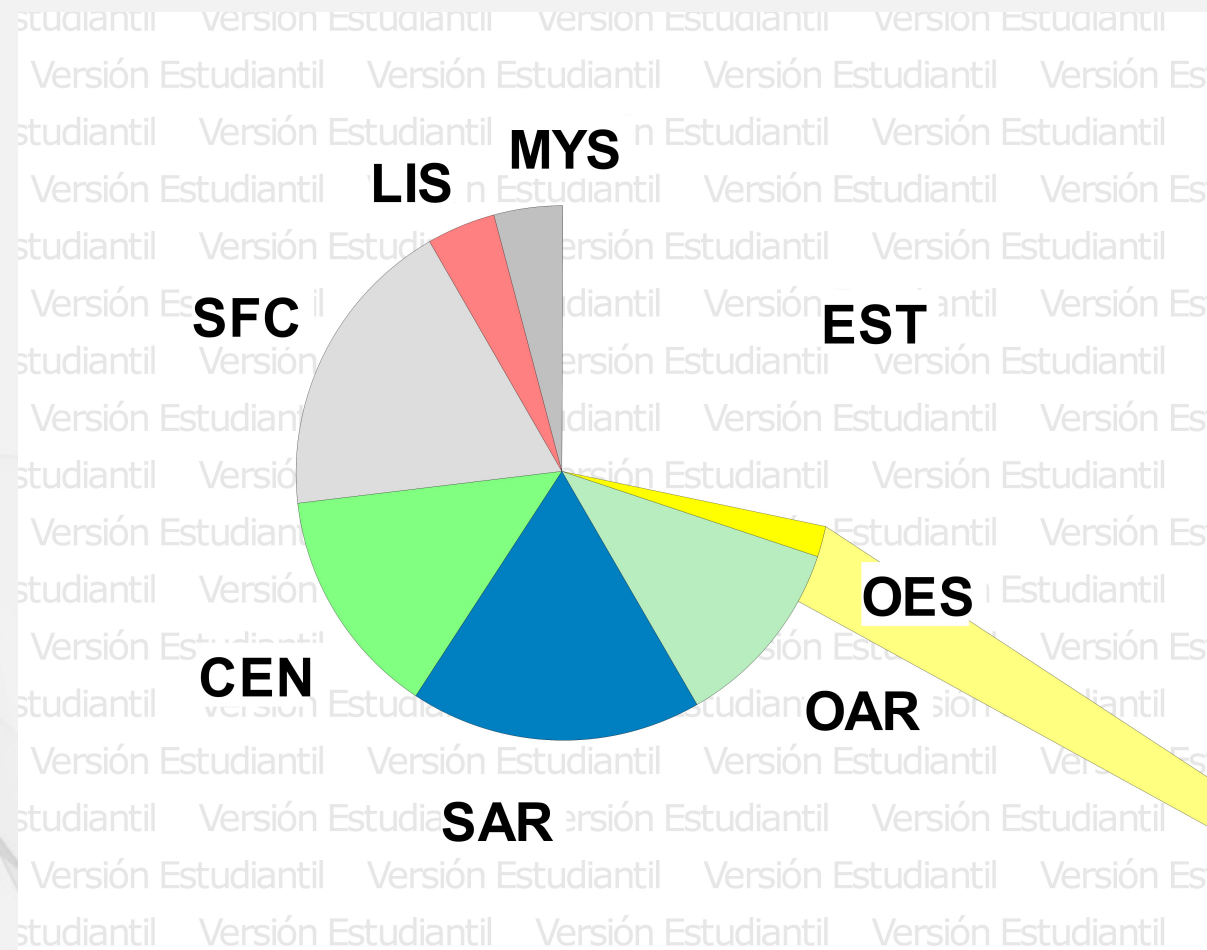
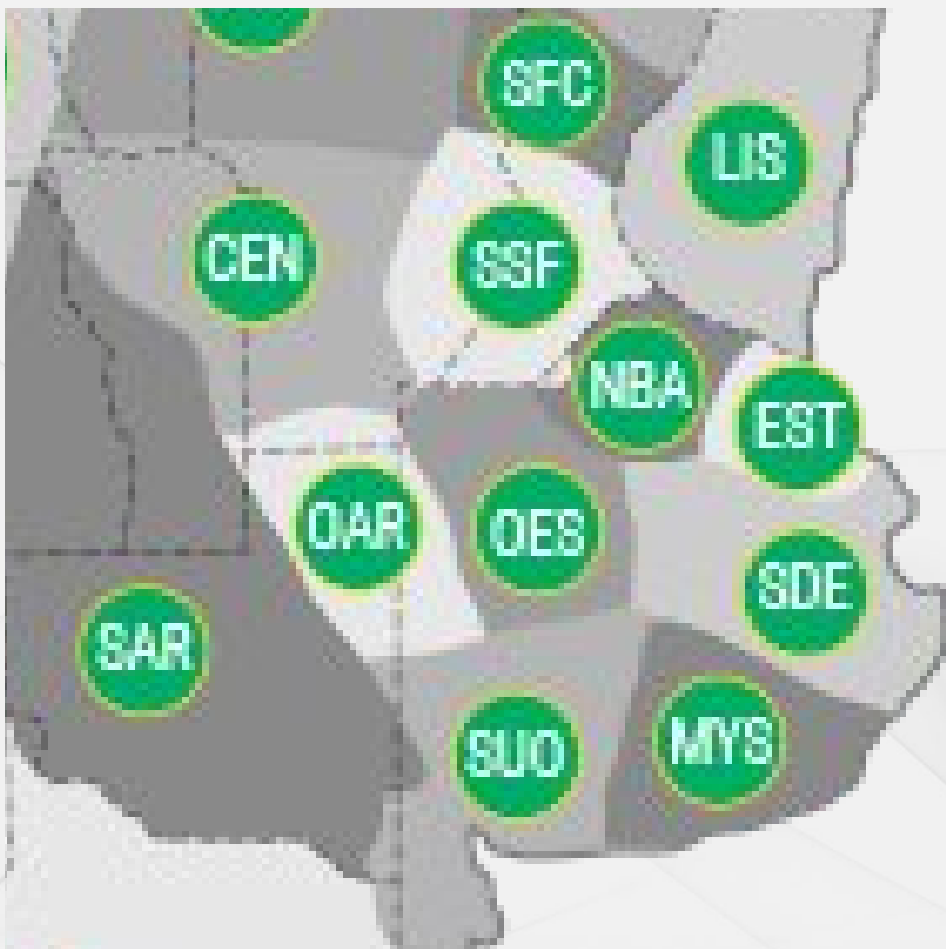
Base de datos

- Revisión de ensayos de fertilización de verdeos de invierno

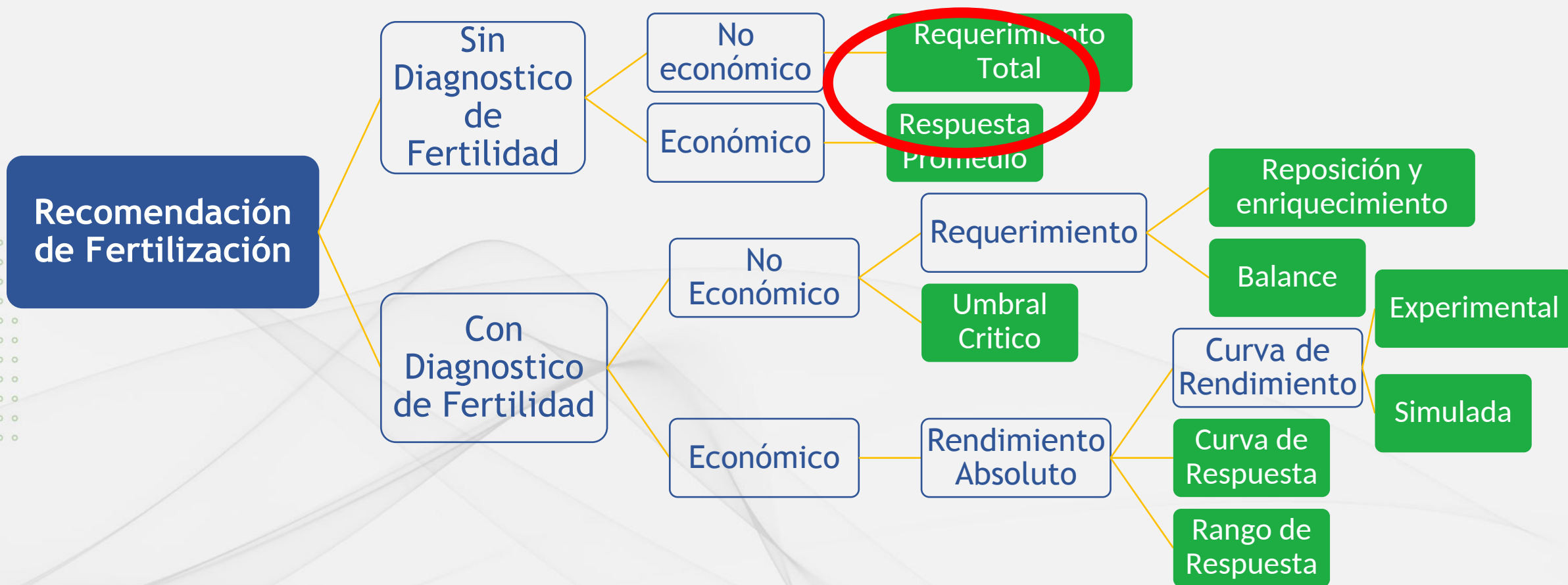


Solo 10% reporta análisis de nitratos a la siembra

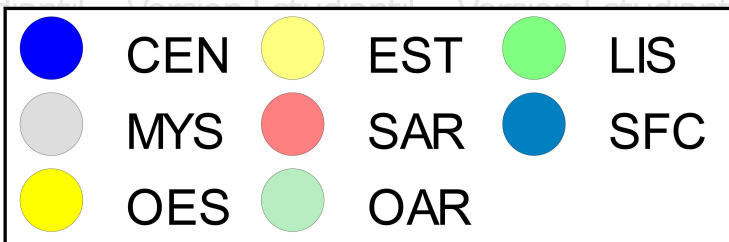
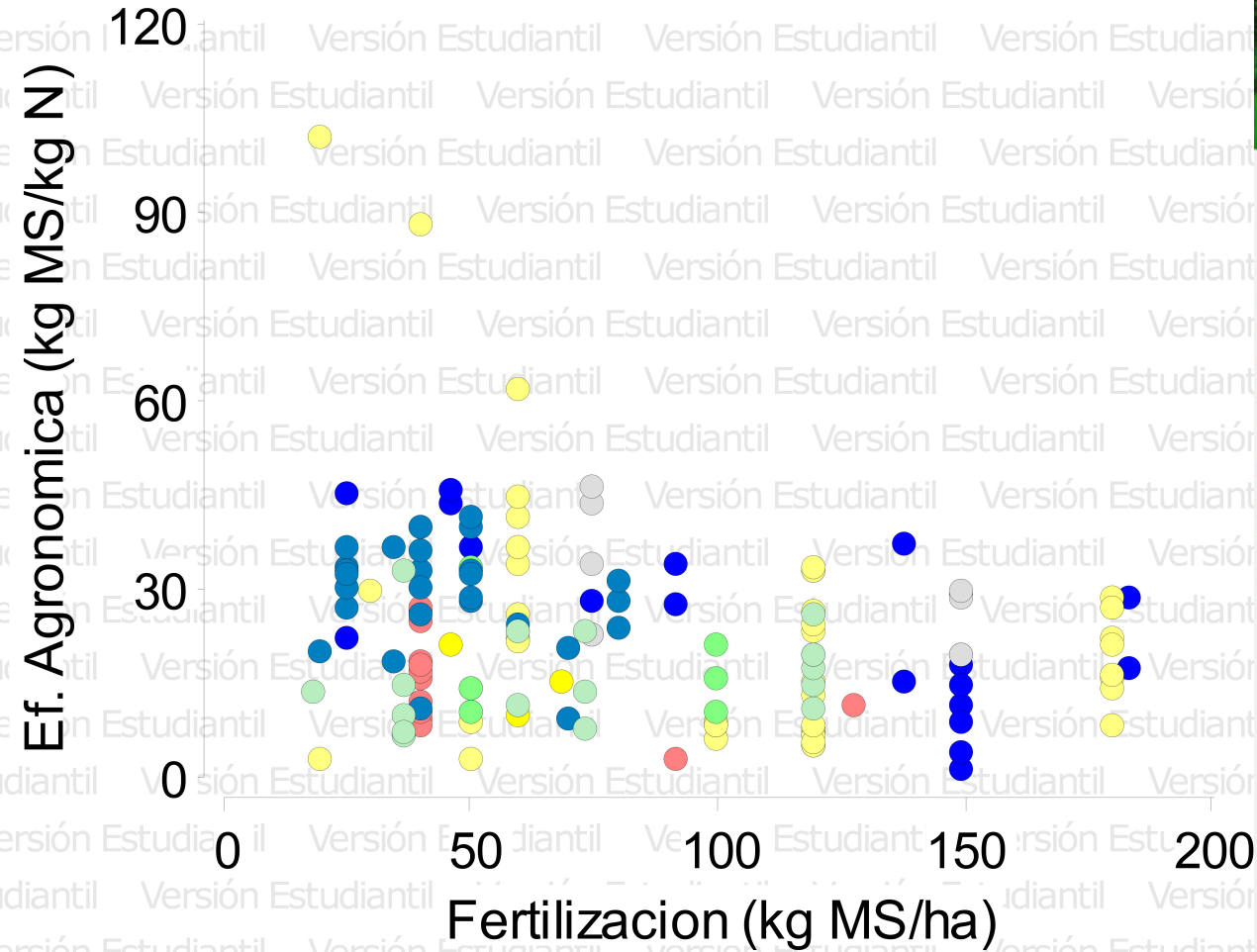
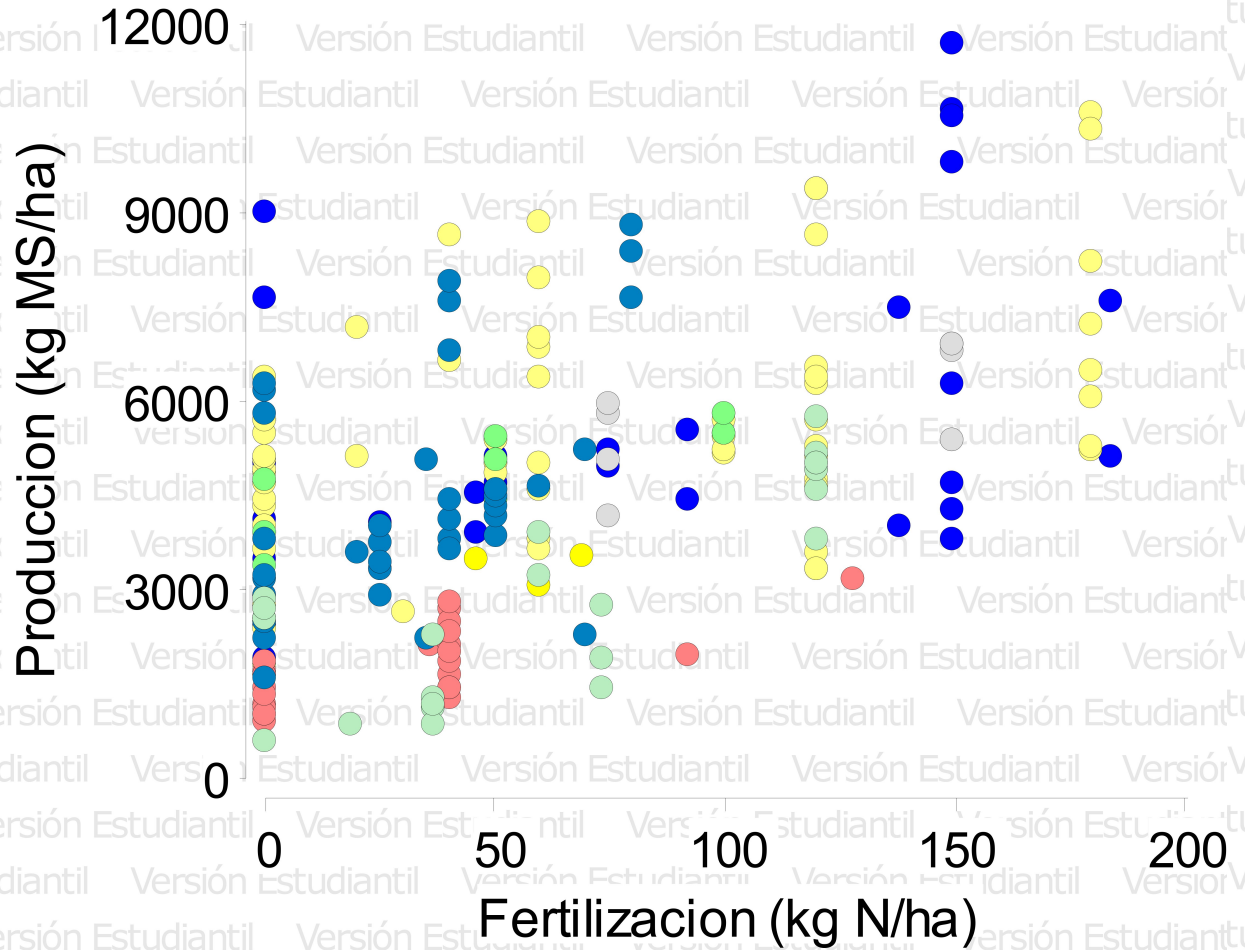
Base de datos



¿Cómo recomendamos una fertilización?



Resultados integrados de múltiples investigaciones



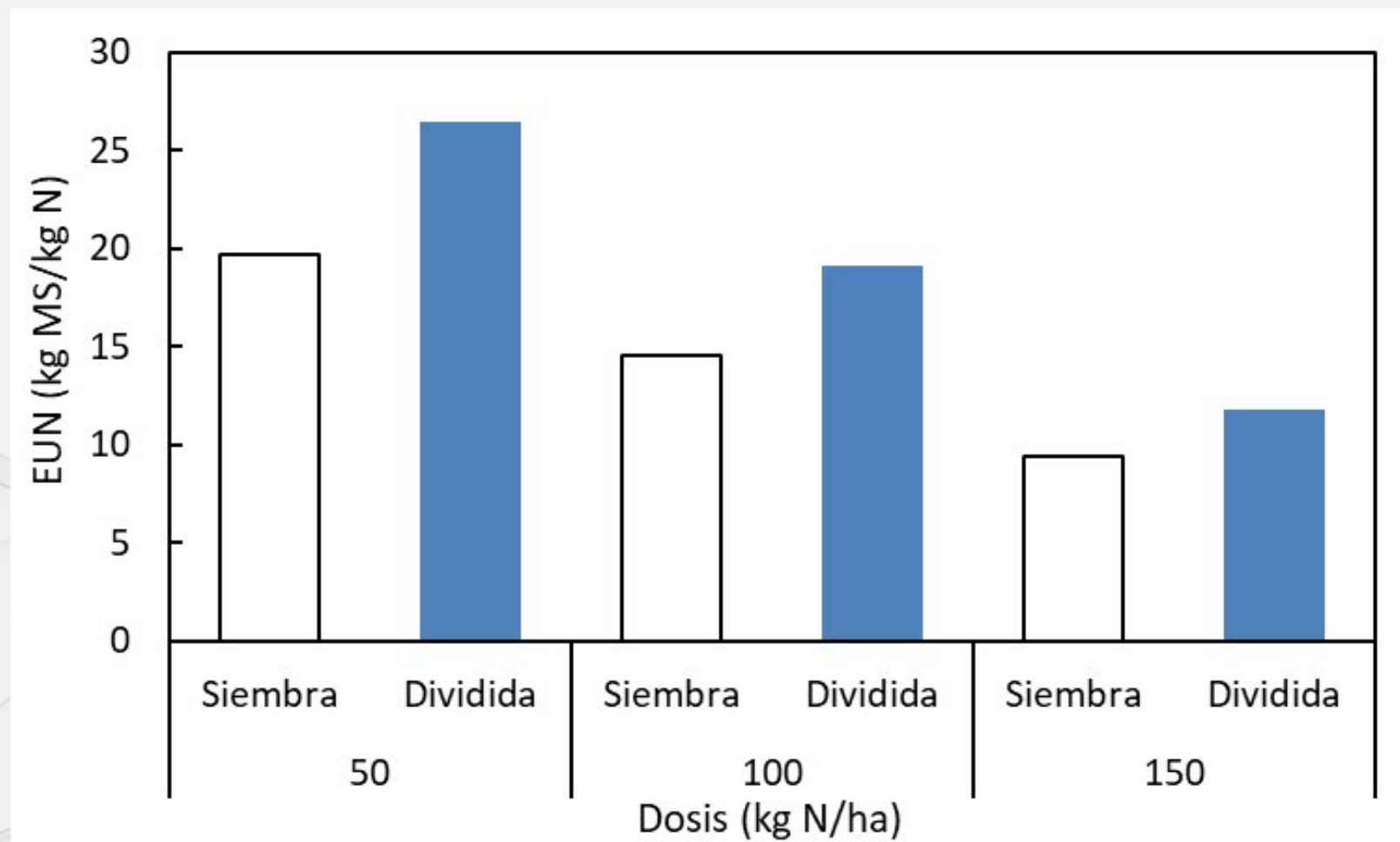
Resultados integrados de múltiples investigaciones

Provincia	n	Dosis N (kg/ha)	Producción testigo (kg MS/ha)	Respuesta media (kg MS/ha)	EUN (kg MS/kg N)
Buenos Aires	92	75	3300	1970	22
Cordoba	30	80	3780	2015	23
Entre Rios	9	50	4000	1260	17
La Pampa	32	30	1270	425	15
Santa Fe	40	30	3480	943	30

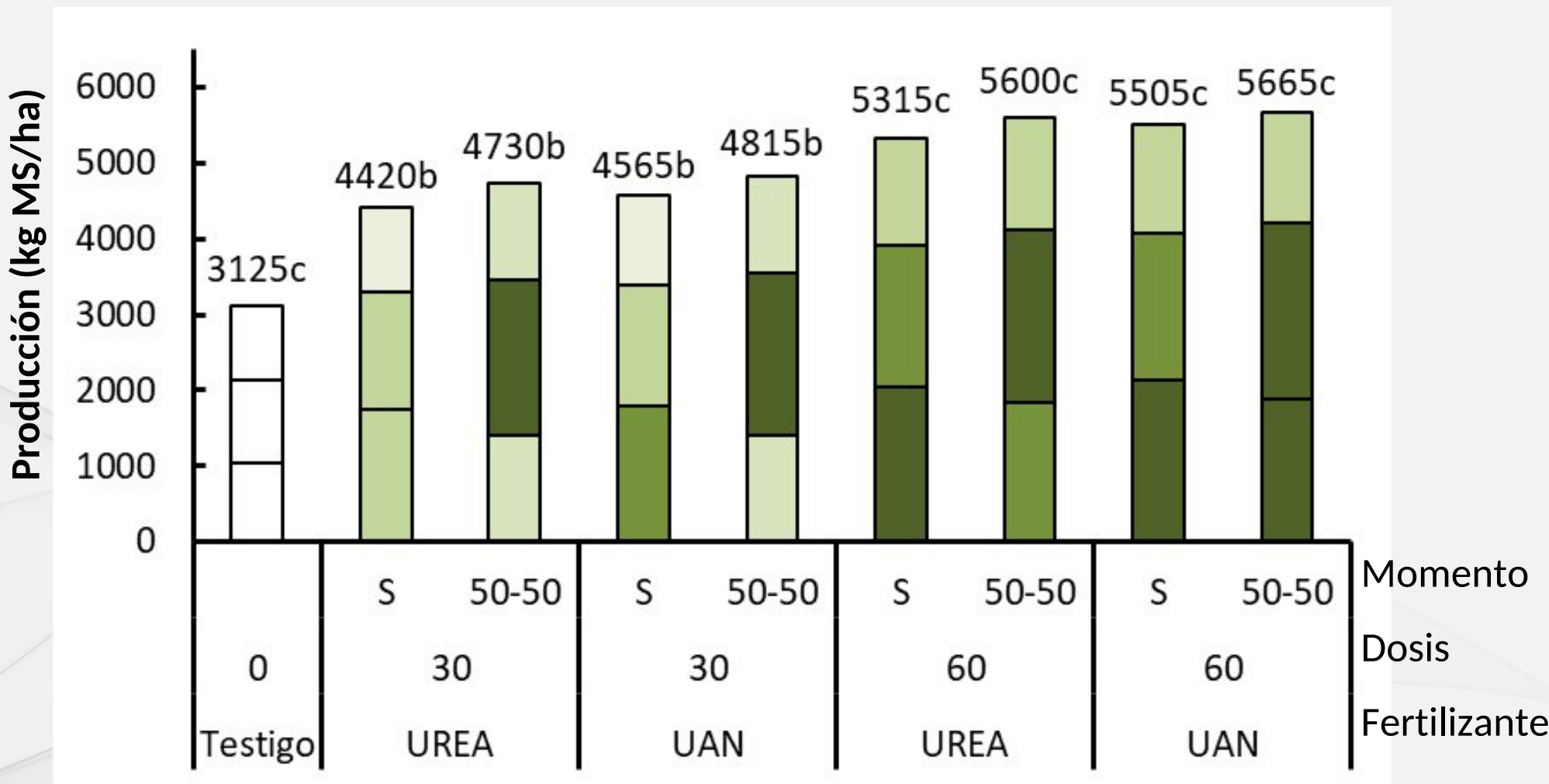
¿Qué define la eficiencia agronómica?

kg MS/ kg N

Momento de aplicación



Fuente



Avena

Adaptado de Fontaneto y Keller 2001

Fuente

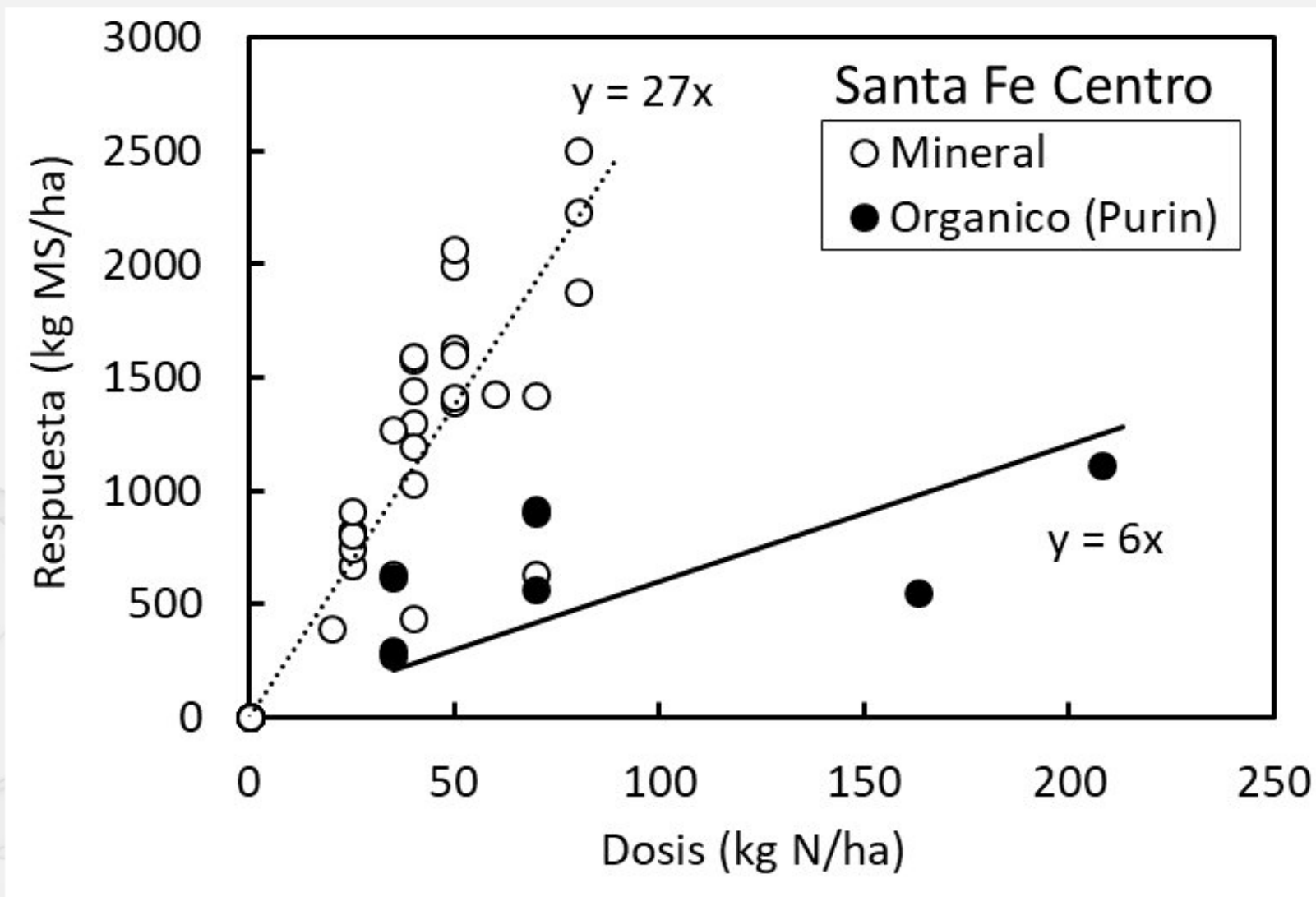
Dosis de Urea		Producción MS	
Siembra	1er. Corte	Urea	CAN
----- kg/ha -----		----- kg/ha -----	
0	0	3205	
20	0	3600	3930
40	0	3640	4174
20	20	4400	4770
20	40	4636	5280



Fontanetto, 2000

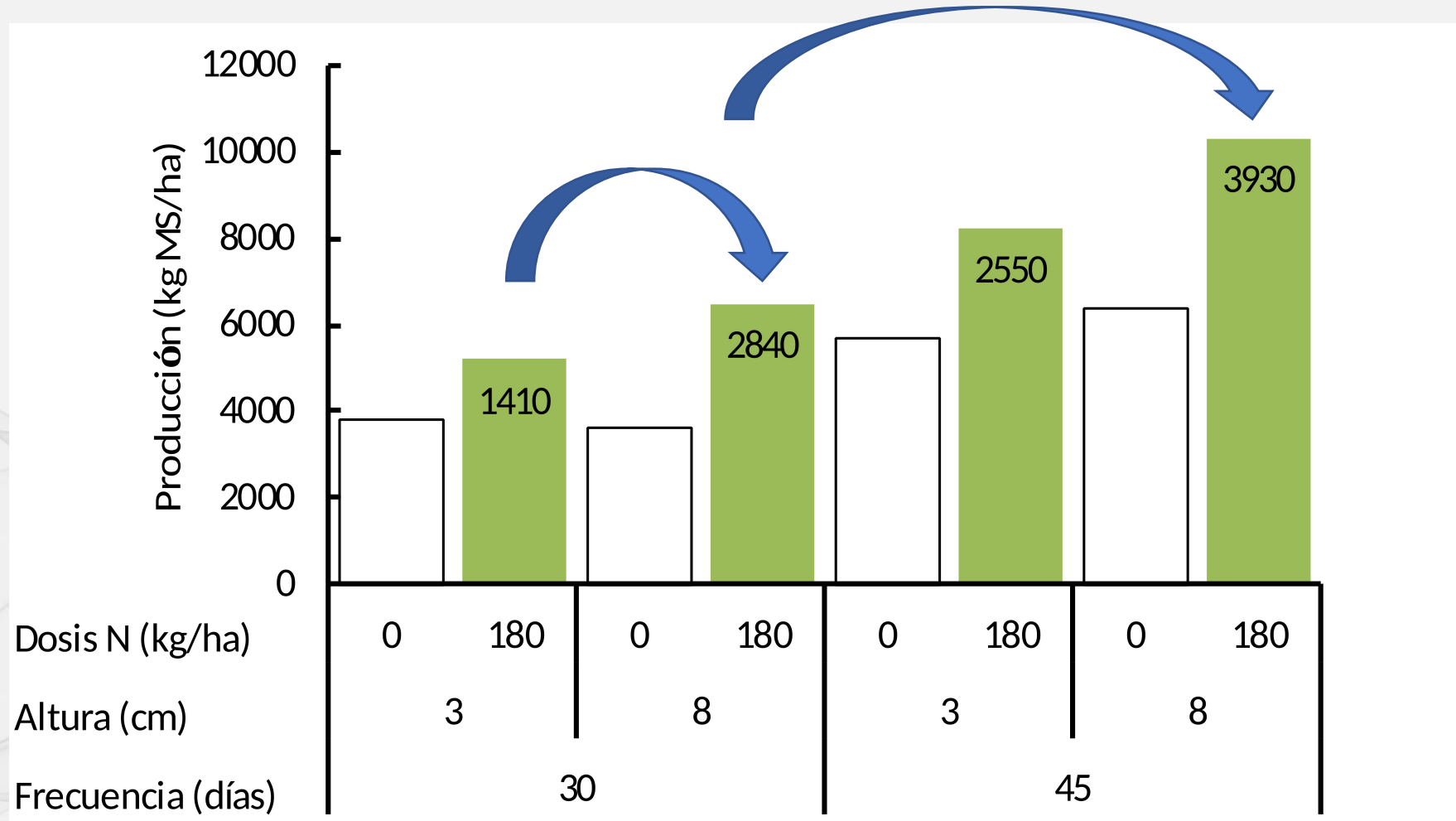


Fuente



Revisión de ensayos Centro de Santa Fe
Berhongaray 2019

Frecuencia y remanentes



Spara et al. 2009

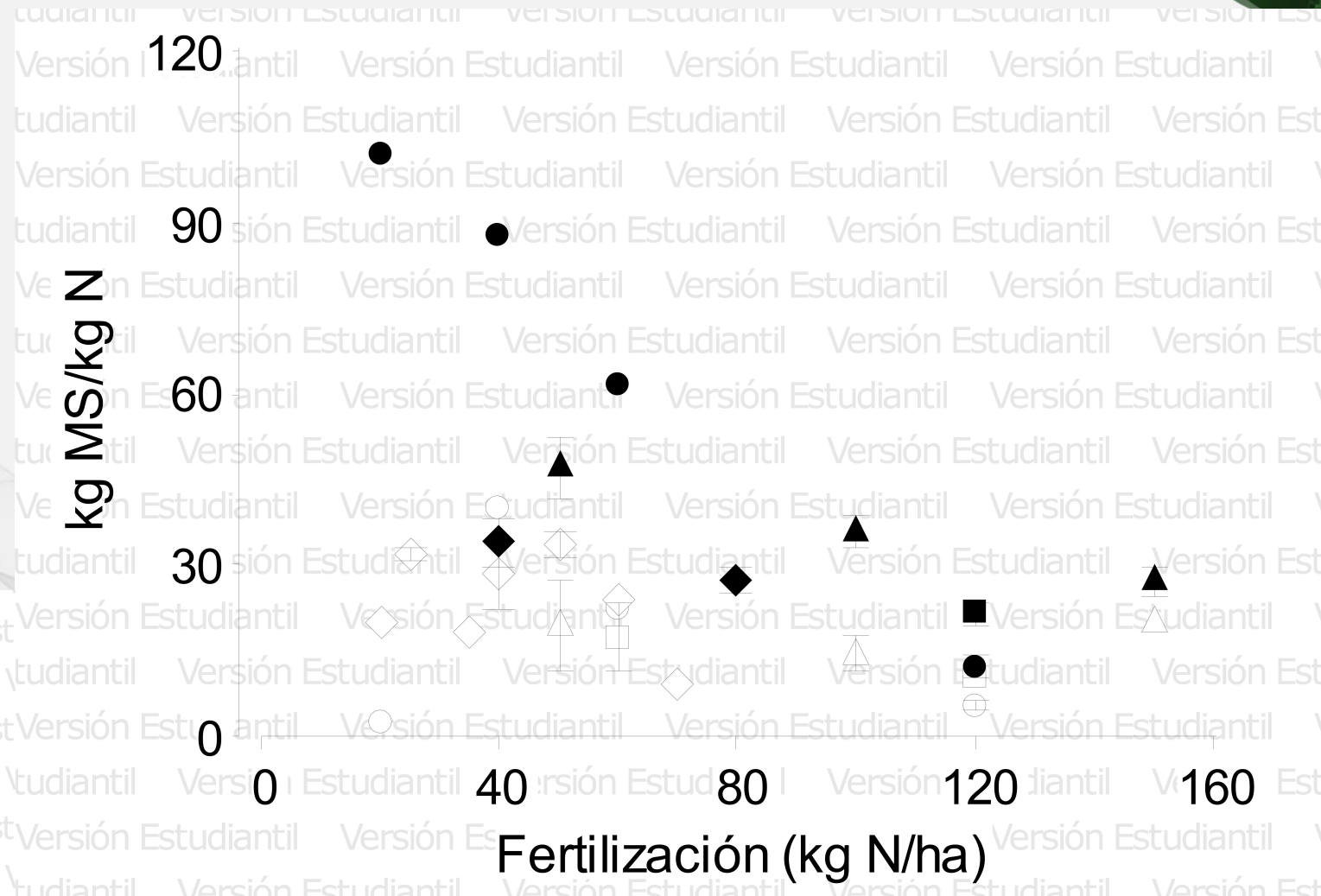
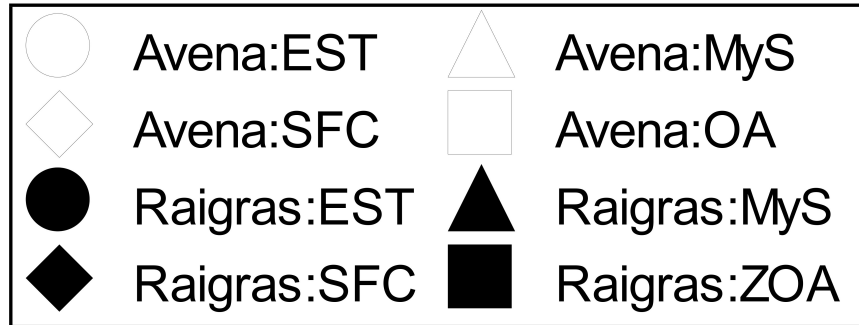


**SIMPOSIO
FERTILIDAD 2025**

Nutrir el suelo, alimentar el futuro

Especie

Avena vs. Raigrás



El nitrógeno no solo aumenta la MS, sino que que impacta en calidad

Tratamiento	n	Dosis N (kg/ha)	Producción (kg MS/ha)	Proteína bruta (%)
Testigo	14	0	2790	16.2
Fertilizado	25	55	4320	18.4

Cada 10 kg N

Aumento de 0.5% PB

610 kg mas de proteína por ha!

¿Para qué?

Costo directo:

Precio de fertilizante

Costo de aplicación

Dosis de fertilizante

Tasa de interés

Ingreso bruto:

Respuesta: kg MS / kg fertilizante

Eficiencia de aprovechamiento

Conversión de kg MS a Leche / Carne

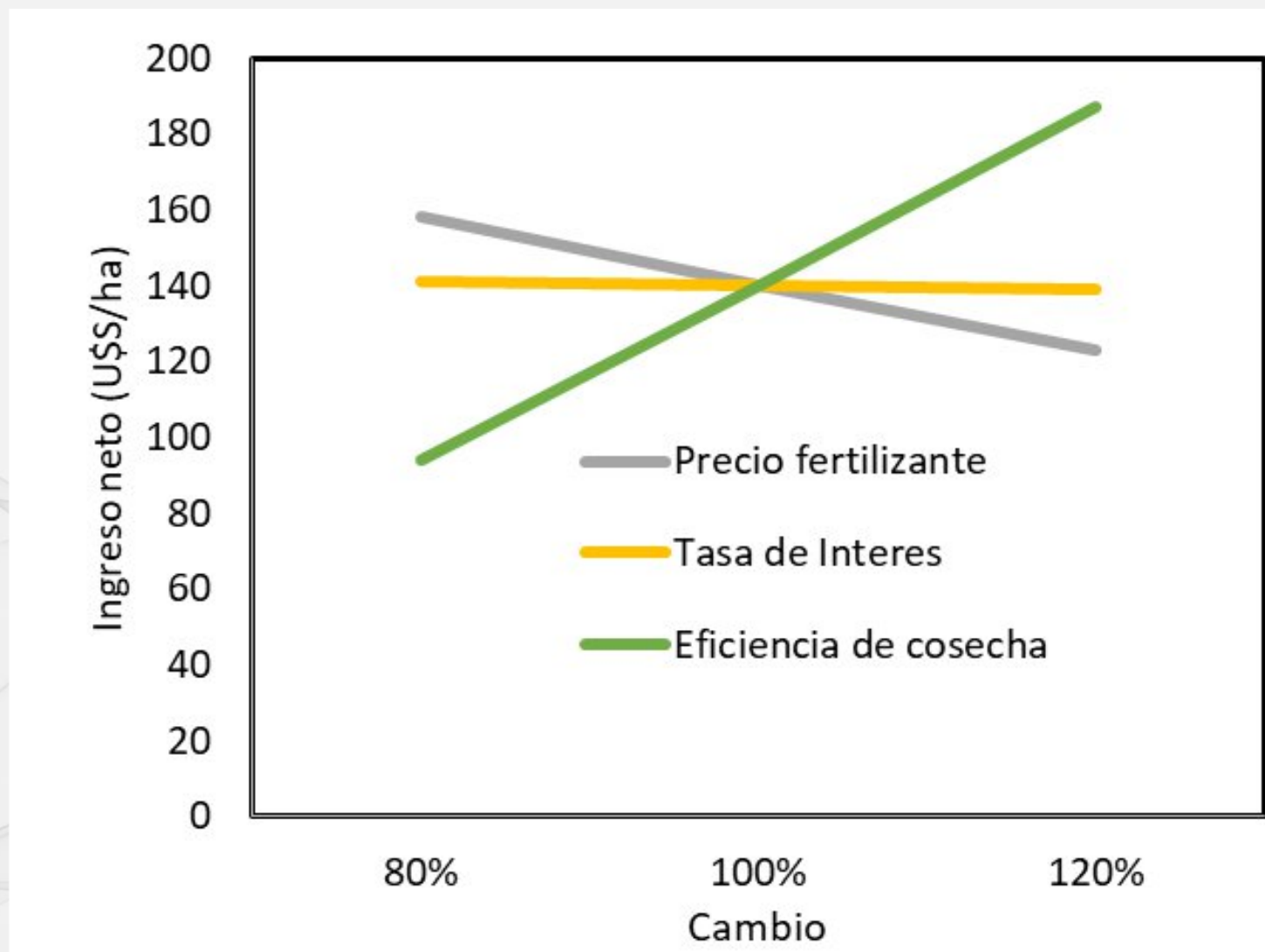
Precio de la Leche/Carne



SIMPOSIO
FERTILIDAD 2025

Nutrir el suelo, alimentar el futuro

¿Para qué?





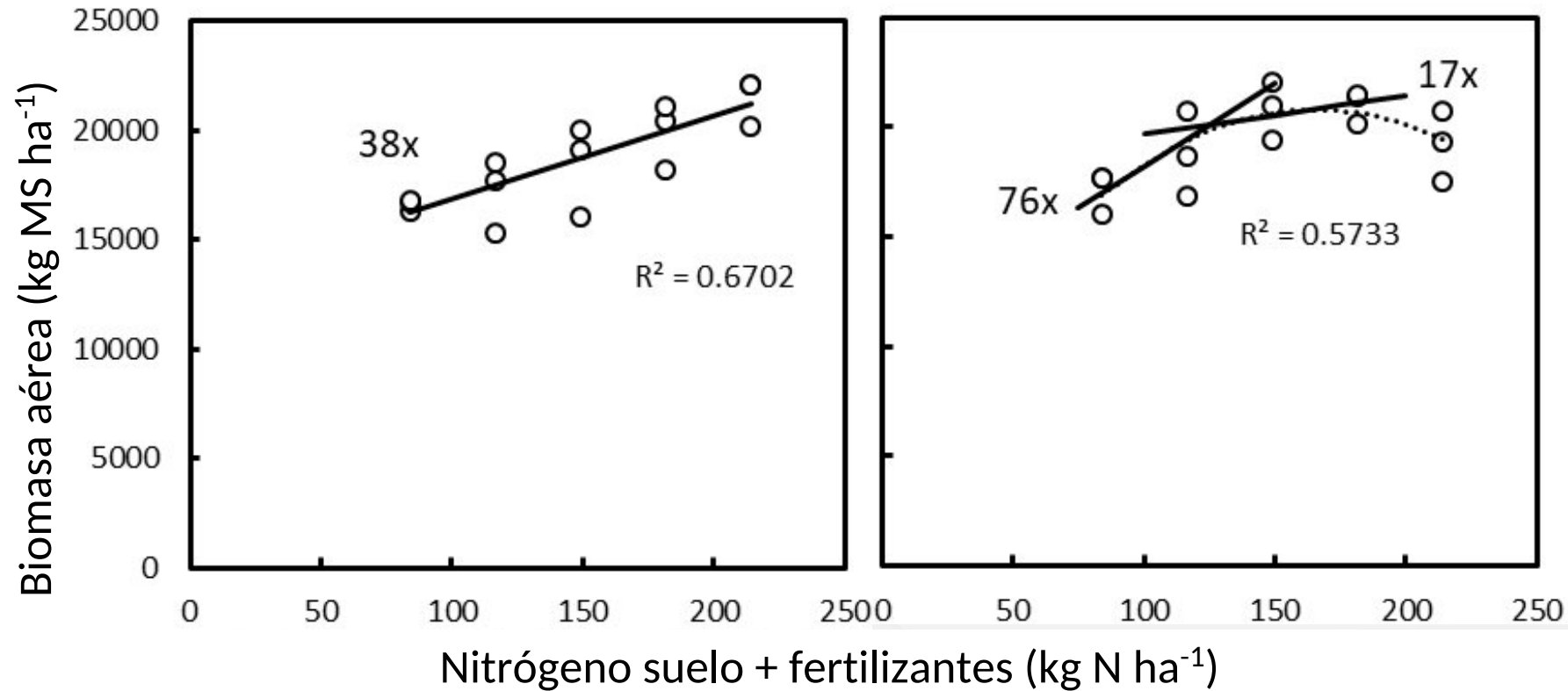
Maíz

Cultivo	Sup. Sembrada MM ha	Sup. Fertilizada %	Dosis Kg/ha	2019 Vol Tn
Soja Primera	13,00	67%	58	505.180
Soja Segunda	5,96	10%	2	1.192
Soja (Total)	18,96	49%	40	506.372
Girasol	1,75	80%	69	96.600
Trigo	6,45	96%	220	1.362.240
Cebada	1,00	95%	220	209.000
Maíz Hb Temprano	2,45	95%	290	674.975
Maíz Hb Tardío	3,00	80%	195	592.000
SubTotal Maiz Hibrido	5,45	87%	238	1.266.975
Forrajero Silo (p picar)	1,08	75%	120	129.600
Forrajero Zonas Marginales	0,55	15%	0	0
SubTotal Maiz Forraiero	1.63	55%	80	97.217
Maíz (Total)	7,08	79%	199	1.240.192
Sorgo Hibr Cosecha	0,73	80%	95	55.480
Sup. Sembrada Cultivos Extensivos (MM ha)	35,97	Vol Total Extensivos (ton)		3.469.884
		Vol Otros Cultivos (ton)		572.000
		Mercado total estimado 2019		4.041.884

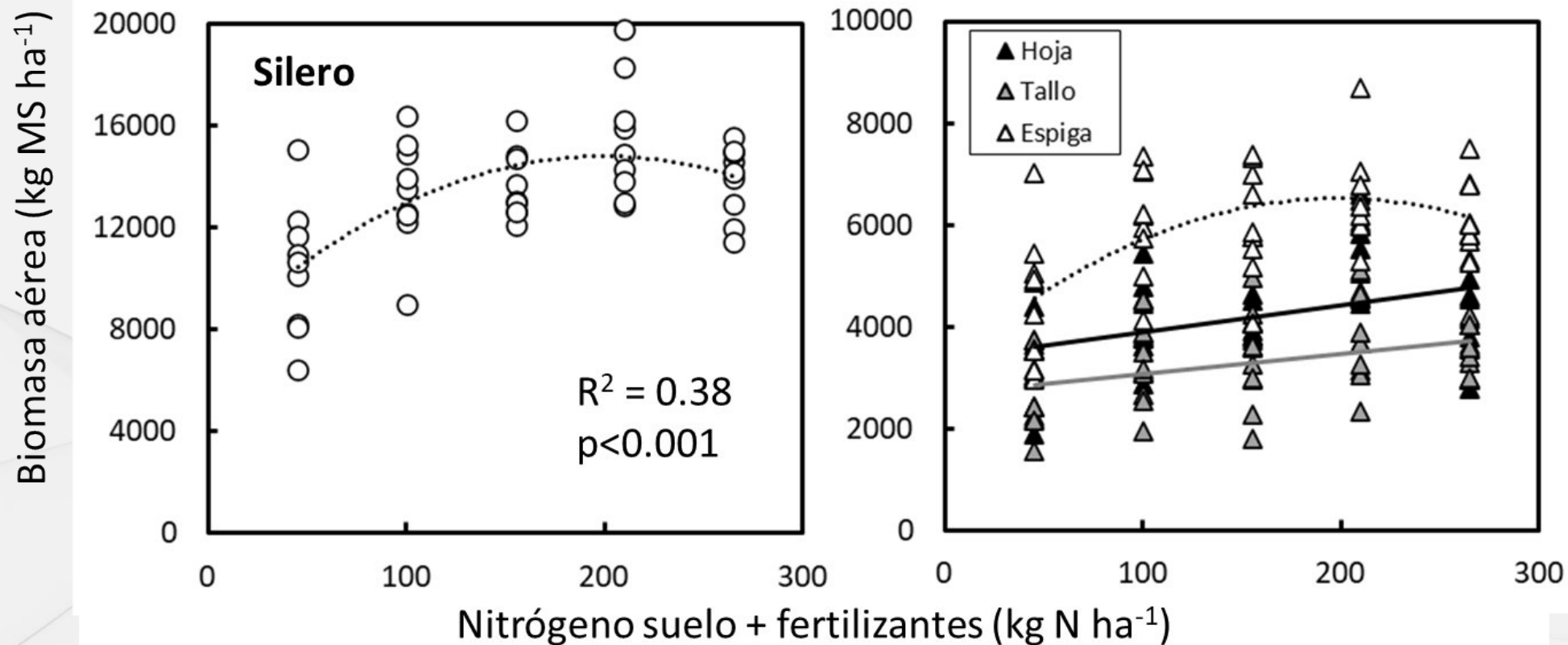
Mercado de Fertilizantes 2019

**3 veces
menos
dosis!**

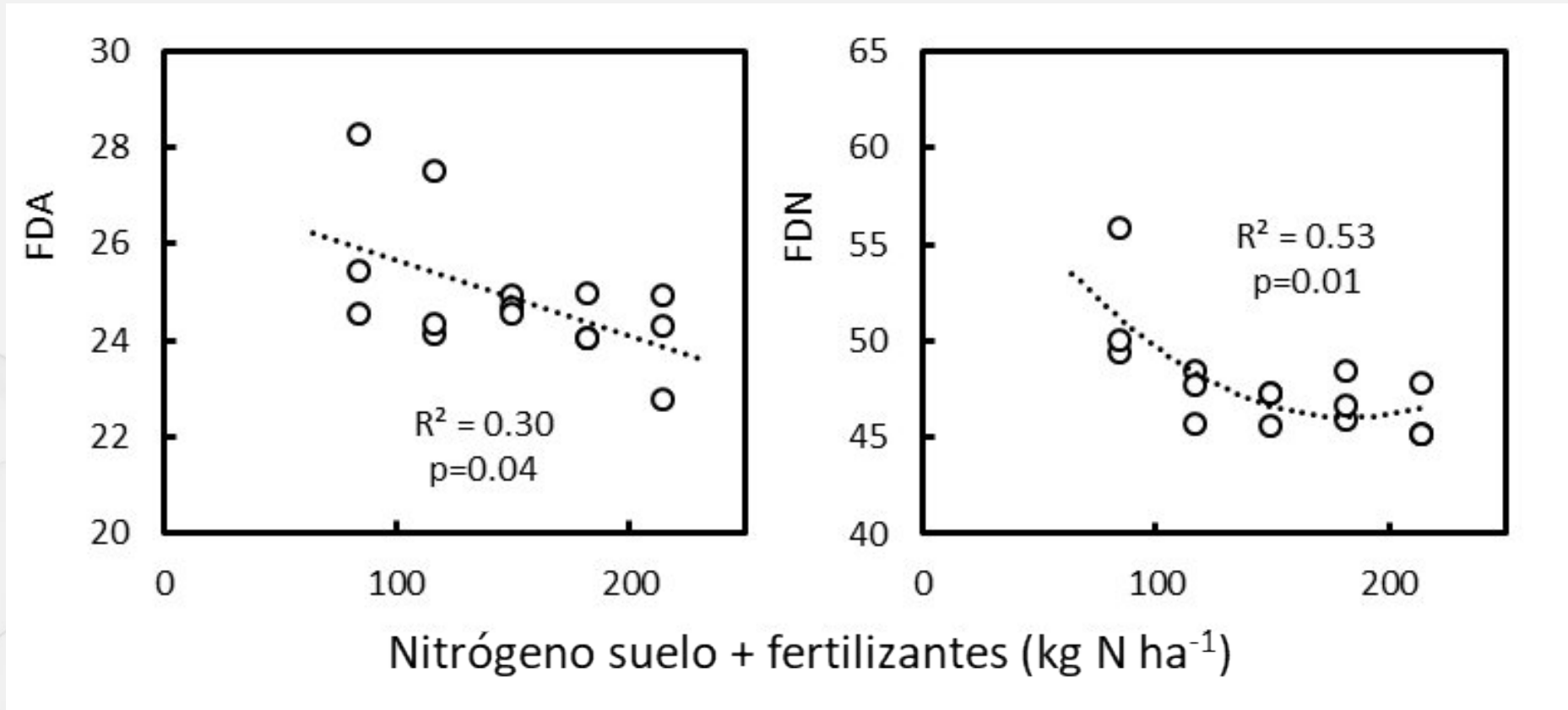
Fertilización de maíces con destino a silaje



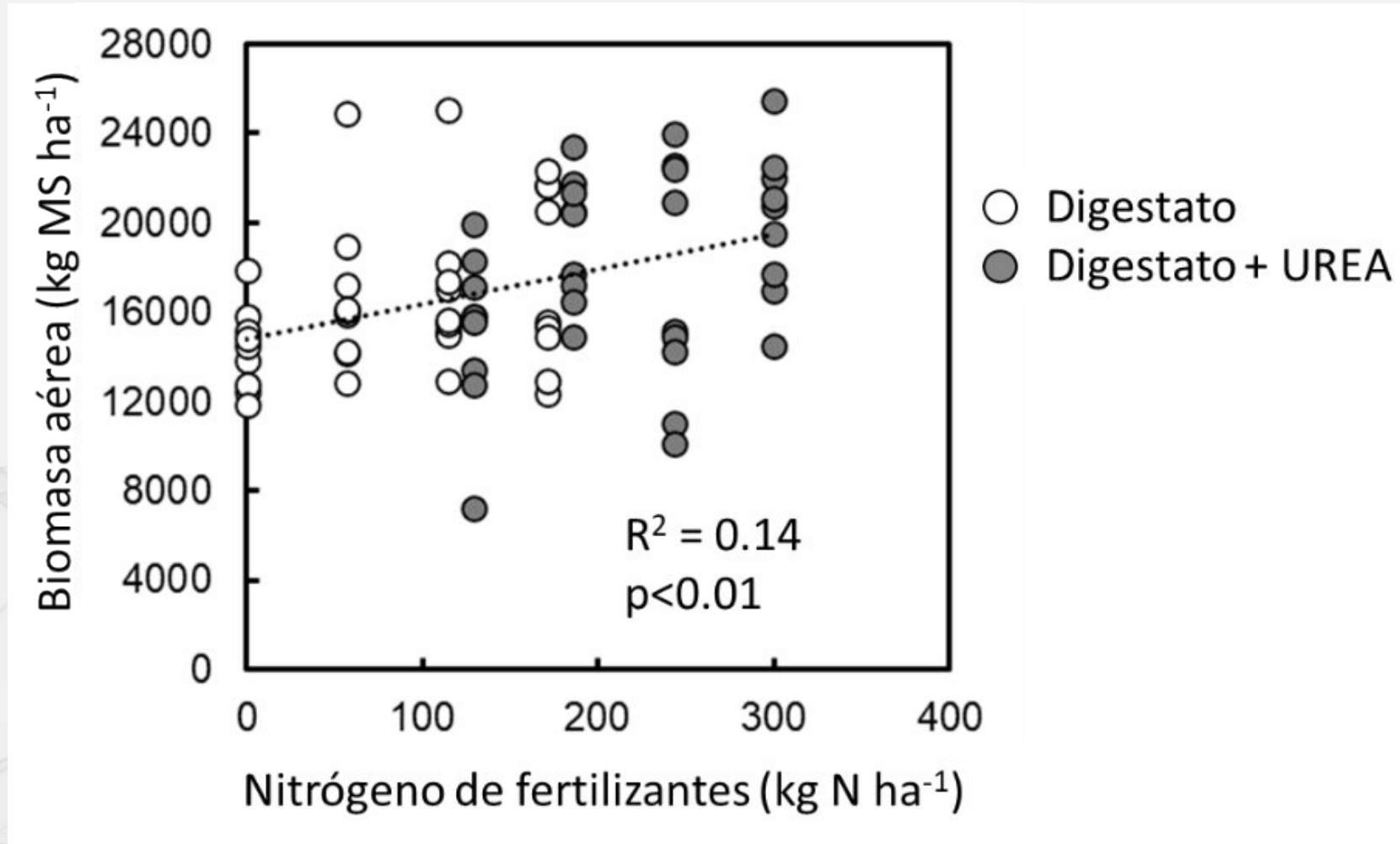
Componentes



Impacto en calidad



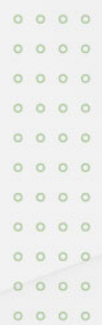
Fuentes orgánicas y minerales



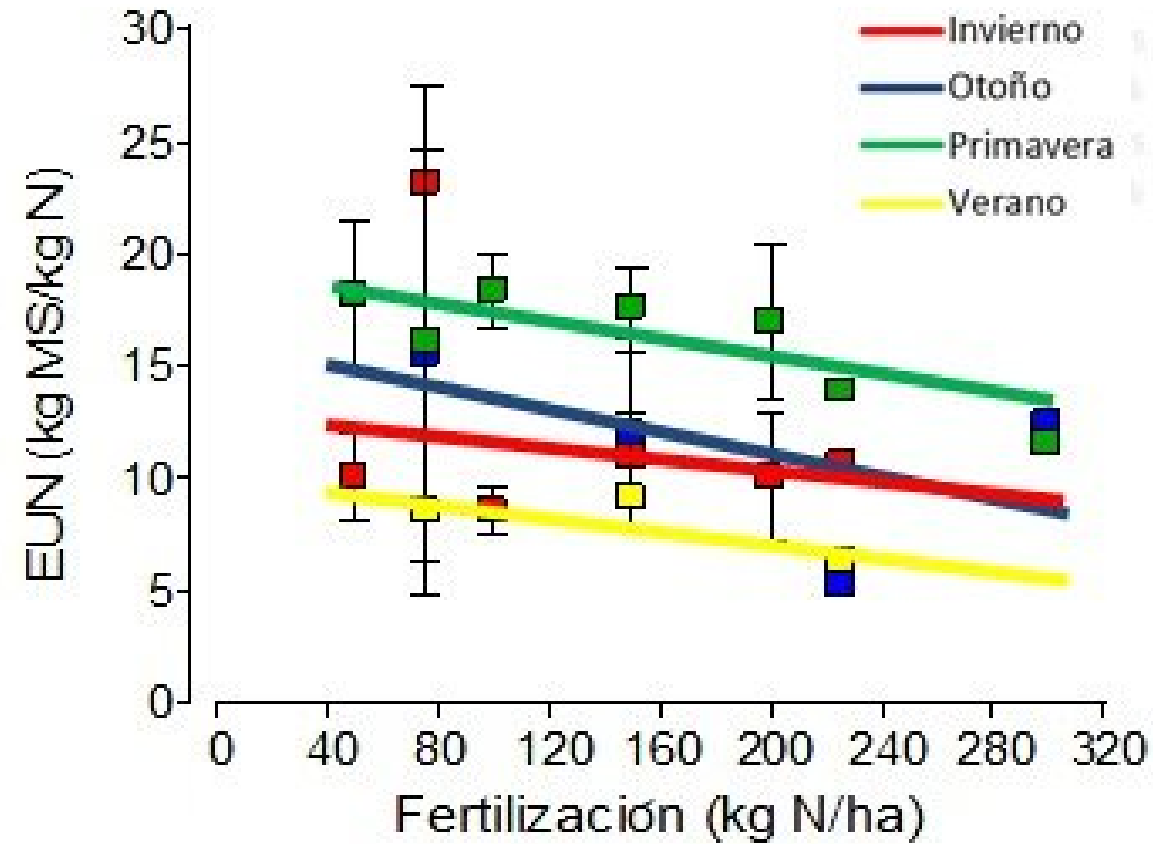
Rafaela

→ → Berhongaray & Zen 2023 (Simposio de Fertilidad)

Bonus track



Festuca



Eficiencia de uso del nitrógeno (kg MS/ha) en Festuca

Efecto de la dosis y estación.

Rotaciones en Tambo CREA



Pastizales

Norte de Entre Ríos

Dosis P	kg MS ha ⁻¹
0	3607
12	3722
24	3667

Dosis N	kg MS ha ⁻¹
0	3031
28	3890
56	4075

+800

+1000

Calidad del pastizal natural fertilizado y sin fertilizar.

	PB (%)	DivMO (%)	P en planta (%)
Testigo	11,3 b	43,6 a	0,148 b
P	11,4 b	42,5 a	0,160 a
N	12,1 a	43,8 a	s/d
P + N	12,2 a	43,2 a	0,158 a
Letras iguales, no presentan diferencias significativas (p<0,05).			

30 y 18 kg MS/ kg N

Pastizales

Reconquista
Argiudol tipico

	SPT	Gram	Legum	Maleza	Total
Año 1	0	3363	241	1011	4614
	60	3588	305	977	4870
Año 2	0	2752	239	811	3802
	60	2825	221	809	3855

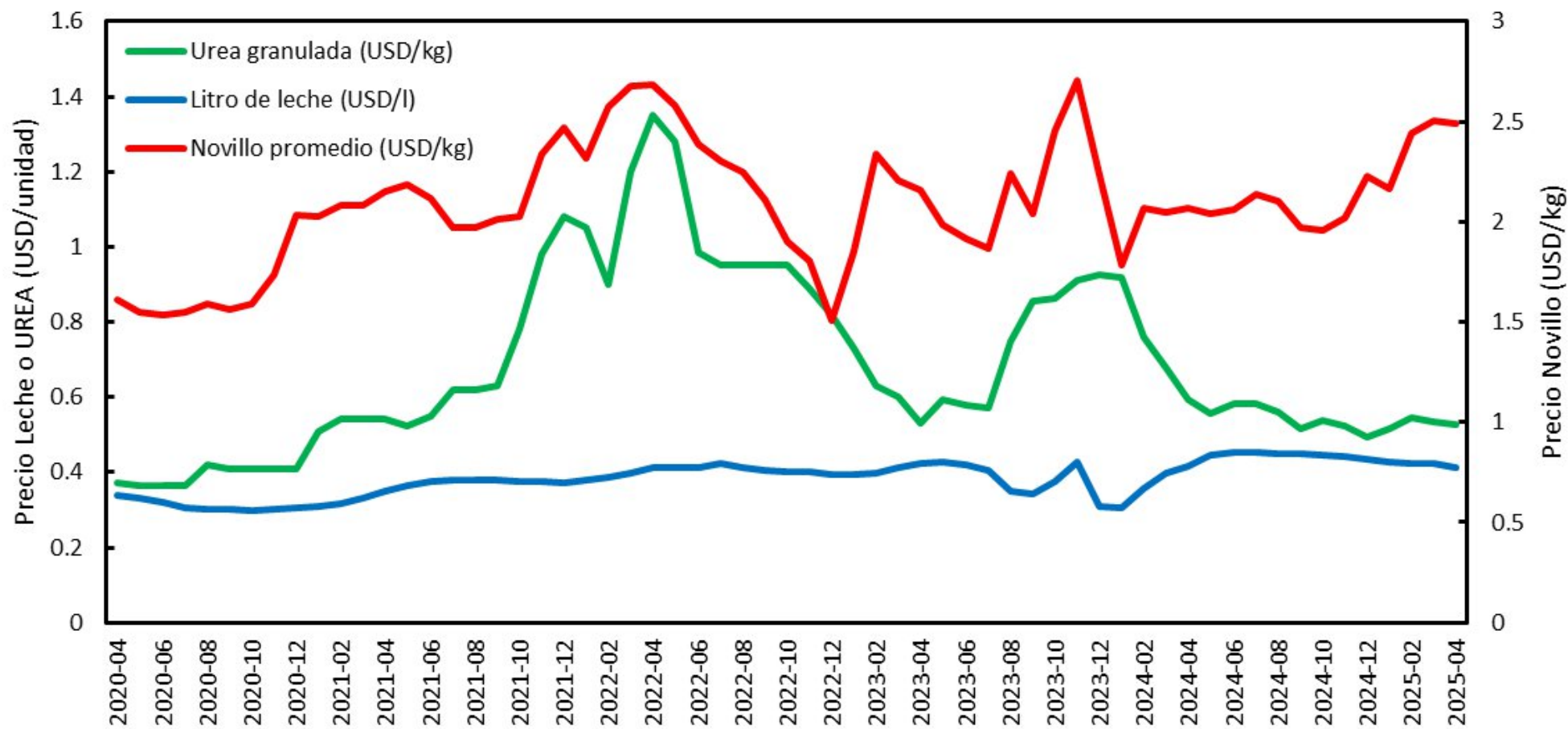
	UREA	Gram	Legum	Maleza	Total	
Año 1	0	2449	267	924	3640	
	75	3626	258	1094	4978	+1300
	150	4362	295	969	5610	+2000
Año 2	0	2100	252	654	3007	
	75	3013	253	934	4201	+1200
	150	3254	186	841	4281	+1280

Análisis económico

0.38 USD/l Leche

2.09 USD/kg Novillo

0.68 USD/kg UREA

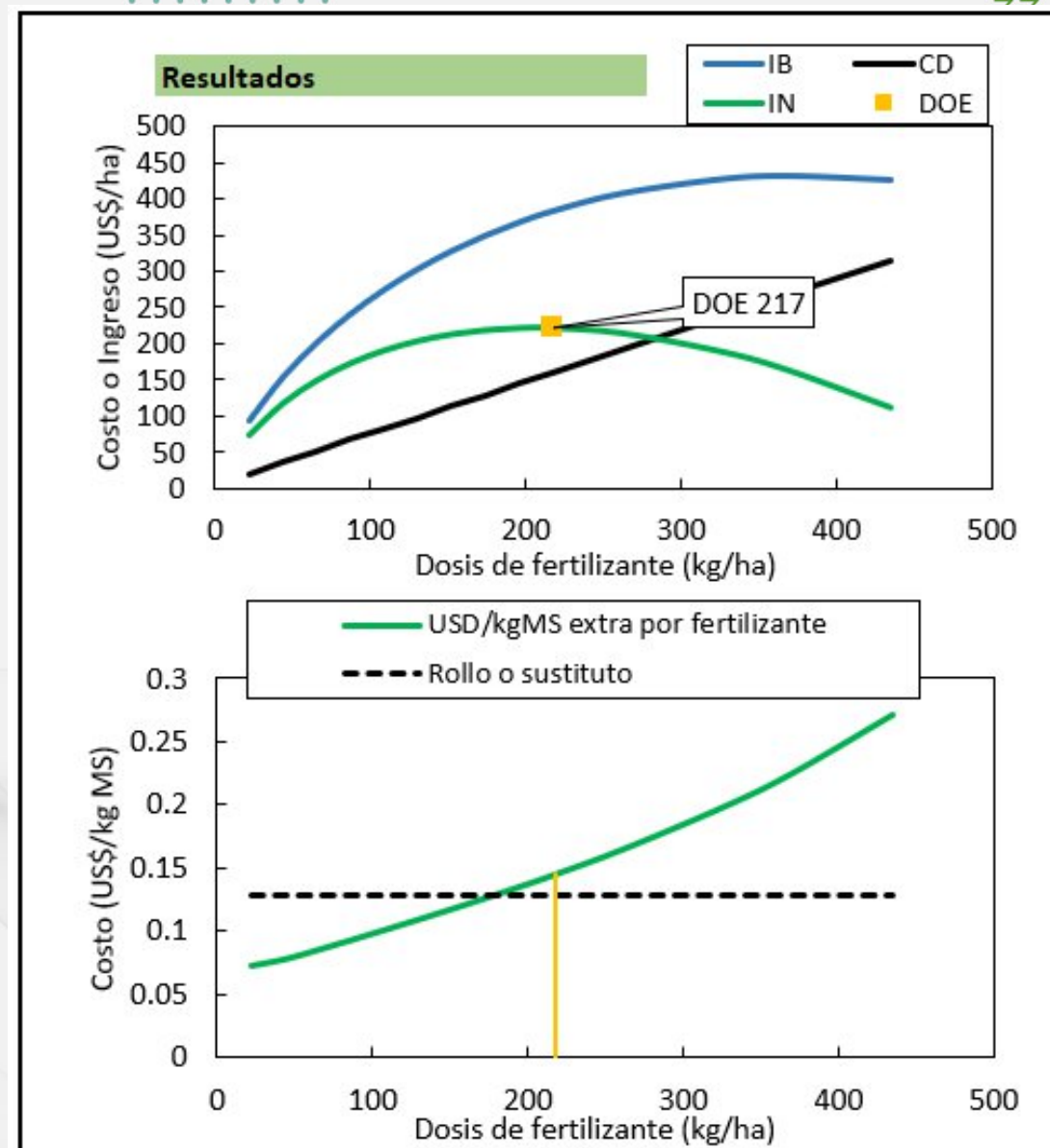


Análisis económico

	Verdeos	Maíz
Ef. agronómica	kg MS/kg N	
Leche	7.0	5.1
Carne	13.9	9.3

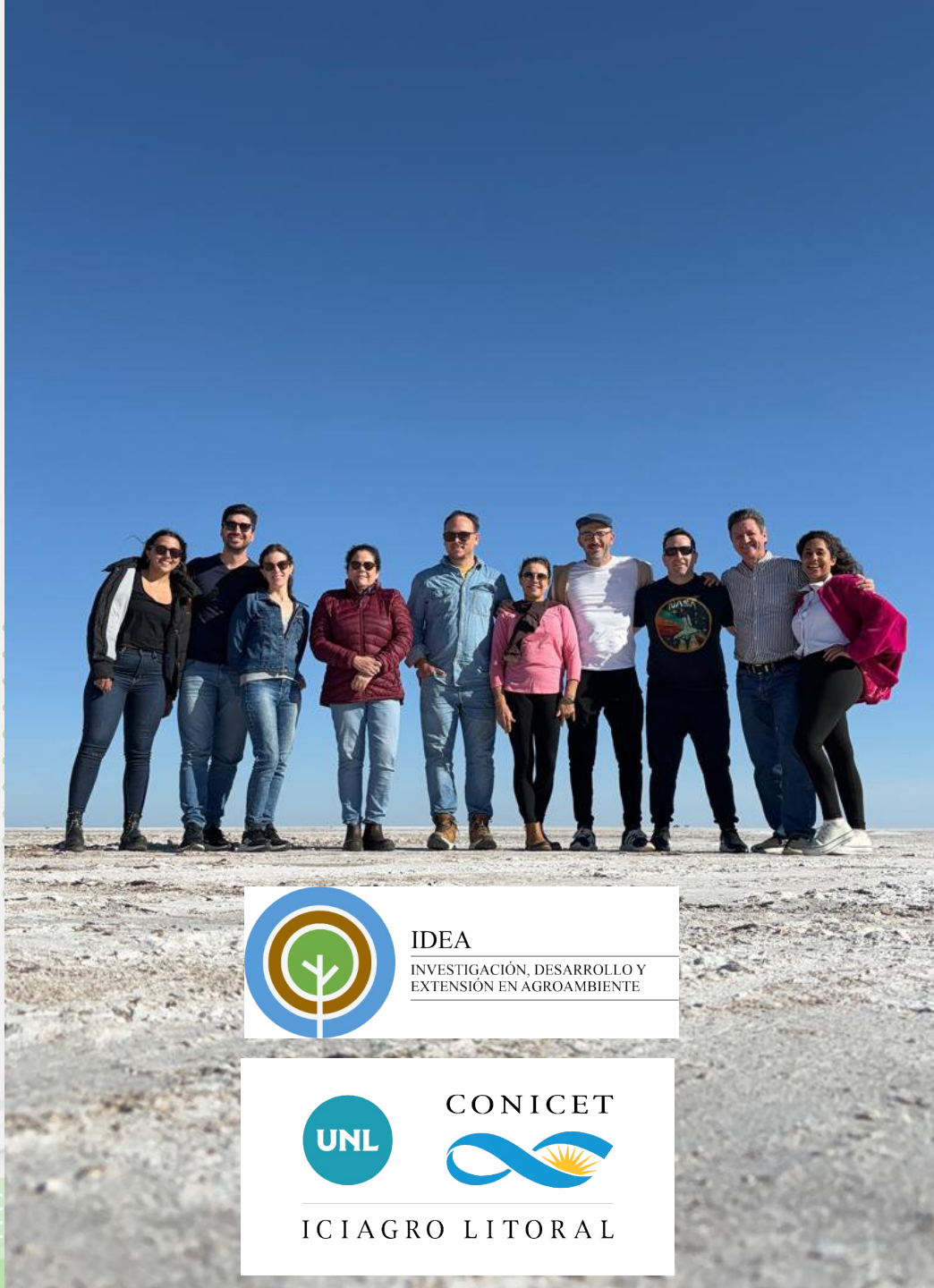
Eficiencia agronómica mínima para lograr una fertilización rentable

Dosis óptima económica



Mensajes finales

- La fertilización no solamente genera mayor producción de materia seca, también mejora la calidad nutritiva del forraje.
- La fertilización es una herramienta rentable para la producción ganadera, pero hay que aprovecharla.
- Las decisiones de fertilización en los sistemas ganaderos son multicausales (objetivos, época del año, aprovechamiento, forrajes alternativos), todos deben ser tenidos en cuenta.



IDEA

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y
EXTENSIÓN EN AGROAMBIENTE



CONICET



ICIAGRO LITORAL

¡Muchas gracias!

Gonzalo Berhongaray
bgonzalo@agro.uba.ar
@berhonga