

JORNADA DE

CULTIVOS DE VERANO

2018

CREA

inia
URUGUAY



**Rotación con pasturas: ¿Por qué y cuánto
mejora los rendimientos?**

Andrés Quincke



Plan:

- Experimentos de Rotaciones en La Estanzuela
- Comparaciones de rendimientos
- ¿qué factores del suelo pueden estar en juego?
- Conclusiones



Equipo “de largo plazo”:

- J.L. Castro, Santiago Barboza
- Roberto Díaz, Alejandro Morón, Jorge Sawchik
- Wilfredo Mesa, Daniel Bassahun
- Valentina Rubio
- Raquel Barro
- Kathrin Grahmann



Experimentos de largo plazo en INIA:

- Rotaciones Agrícola-Ganaderas “Viejas”
- Parcelas de escurrimiento (erosión)
- Rotaciones x Laboreo (siembra directa)
- Agricultura Intensiva (soja, cult. Cobertura)
- Rotaciones y pasturas (“Lomadas del Este”)





Rotaciones Agrícola-Ganaderas “José L. Castro” (desde 1963):

Abreviación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Nº Sist.
Cult Cont	Sorgo 1 ^a	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo	Sorgo 1 ^a	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo	S-2
Cult Cont s/Fert	Sorgo 1 ^a	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo	Sorgo 1 ^a	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo	S-1
Cult Cont (2)	Cebada Sorgo 2 ^a	Girasol 1 ^a	Trigo	Cebada Sorgo 2 ^a	Girasol 1 ^a	Trigo	S-6
4 Cult-2 PP	Trébol Rojo	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo c/T. Rojo	Trébol Rojo	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo c/T. Rojo	S-7
3 Cult-3 PP	Sorgo 1 ^a	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo c/Prad	Pradera mixta	Pradera mixta	Pradera mixta	S-5
3 Cult-3 PP(L)	Sorgo 1 ^a	Cebada Girasol 2 ^a	Trigo c/Lotus	Lotus	Lotus	Lotus	S-3
2 Cult-4 PP	Cebada c/T. Rojo	Trébol Rojo	Trigo c/Prad	Pradera mixta	Pradera mixta	Pradera mixta	S-4



Desde 2008: nueva secuencia y siembra directa

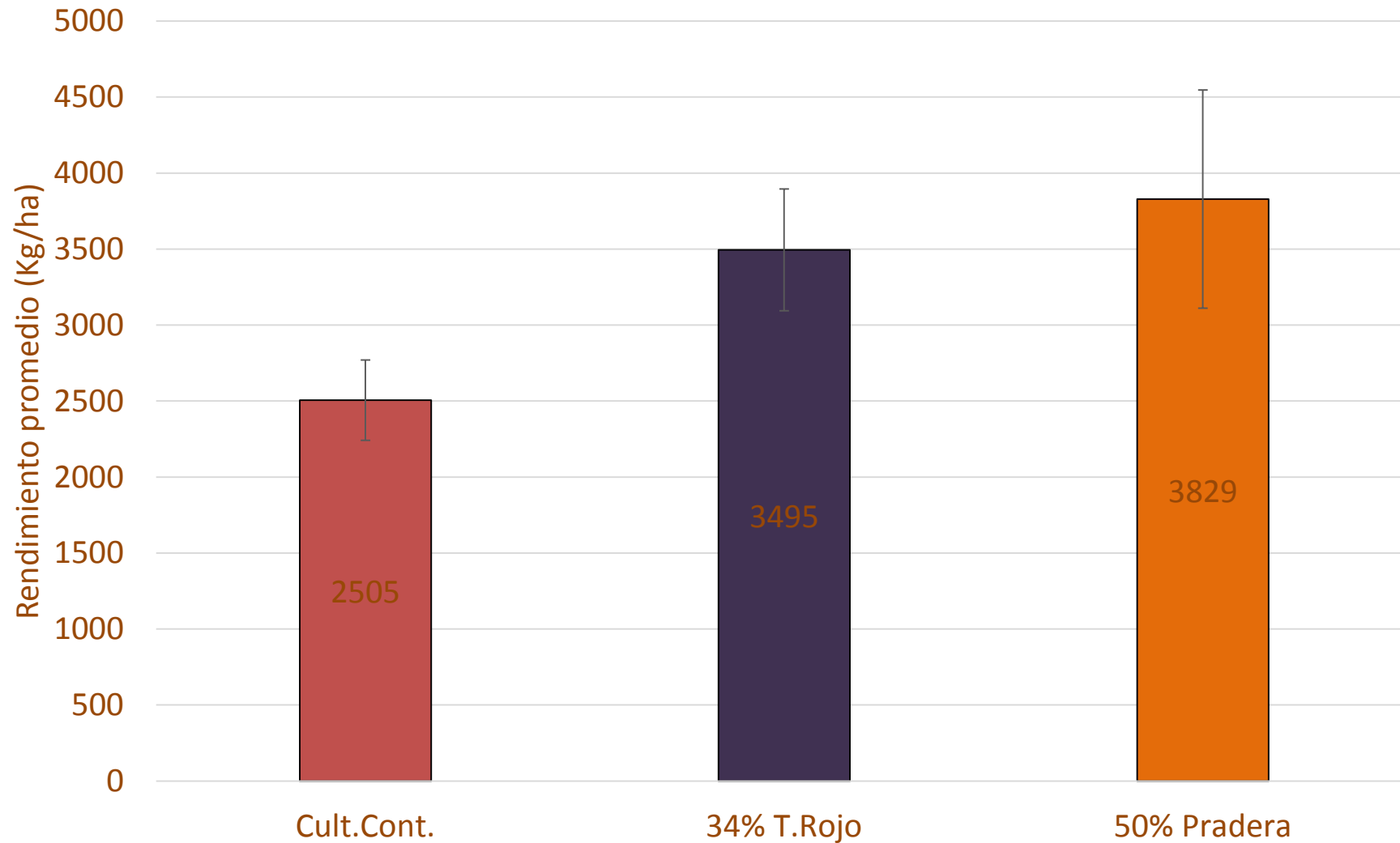
1	Maíz	Cebada Sorgo	Trigo Girasol	Maíz	Cebada Sorgo	Trigo Girasol	Sin Fert.
2	Maíz	Cebada Sorgo	Trigo Girasol	Maíz	Cebada Sorgo	Trigo Girasol	+P +N
3	Maíz	Cebada Sorgo	Trigo Girasol	Lotus ₁	Lotus ₂	Lotus ₃	+P +N
4	Maíz	T. Rojo ₁	Sorgo	PP ₁	PP ₂	PP ₃	+P +N
5	Maíz	Cebada Sorgo	Trigo Girasol	PP ₁	PP ₂	PP ₃	+P +N
6	Avena Cob Soja	Avena Cob Soja	Trigo Girasol	Avena Cob Soja	Avena Cob Soja	Trigo Girasol	+P +N
7	RedClover ₁	Sorgo	Trigo Girasol	RedClover ₁	Sorgo	Trigo Girasol	+P ±N



Comparaciones de rendimientos

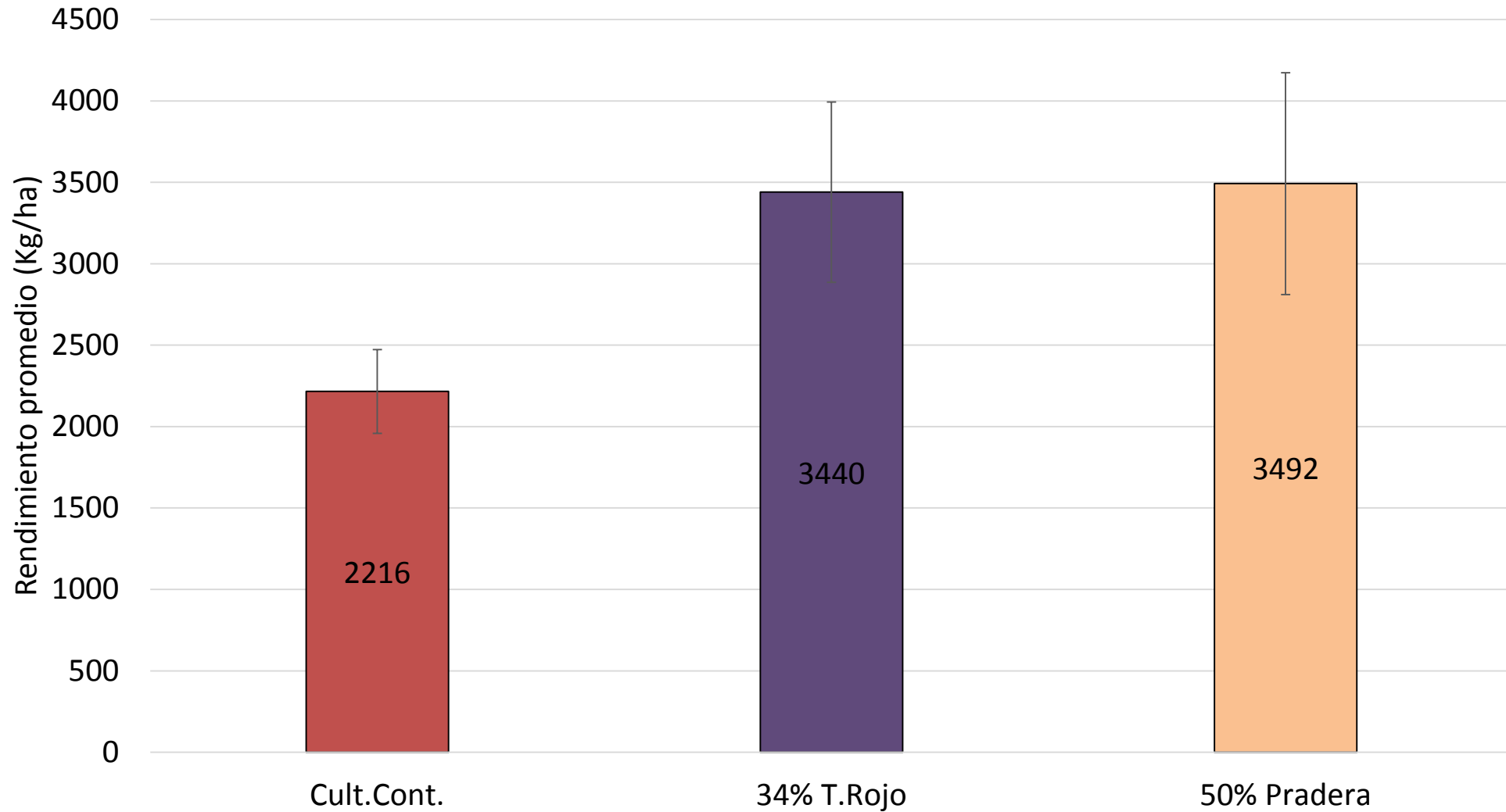


Trigo (1999 – 2014):



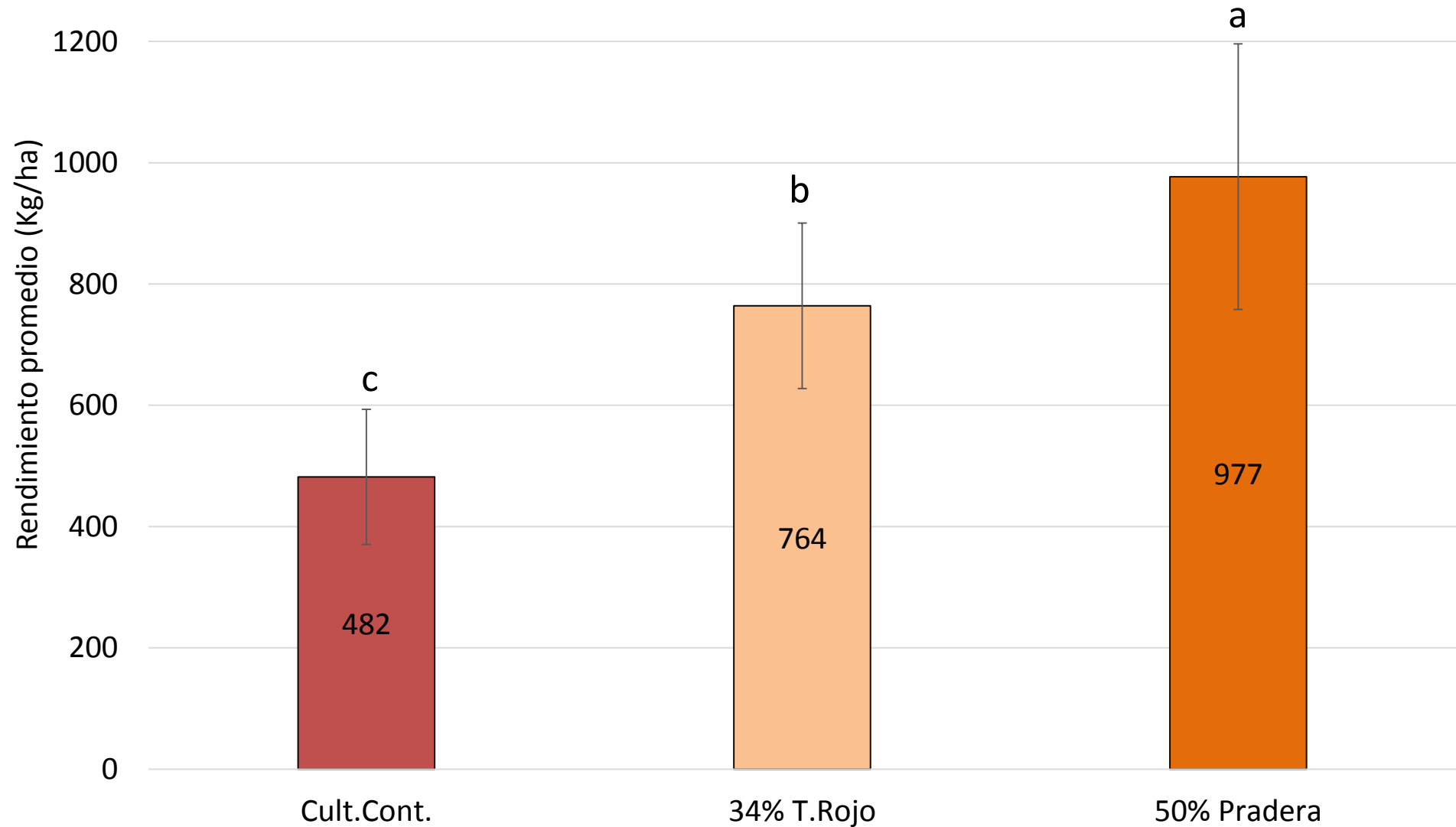


Cebada (1999 – 2014)



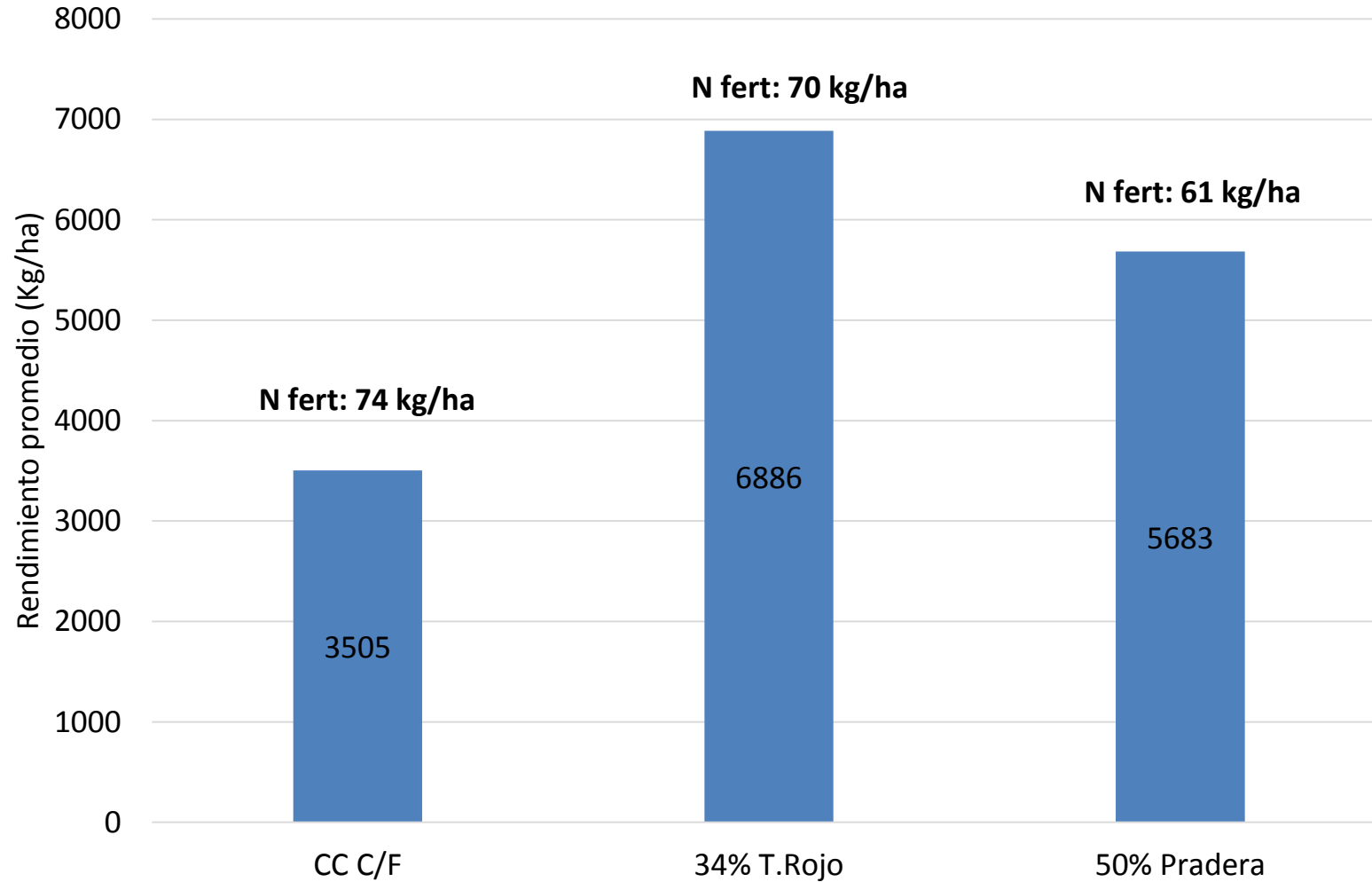


Girasol



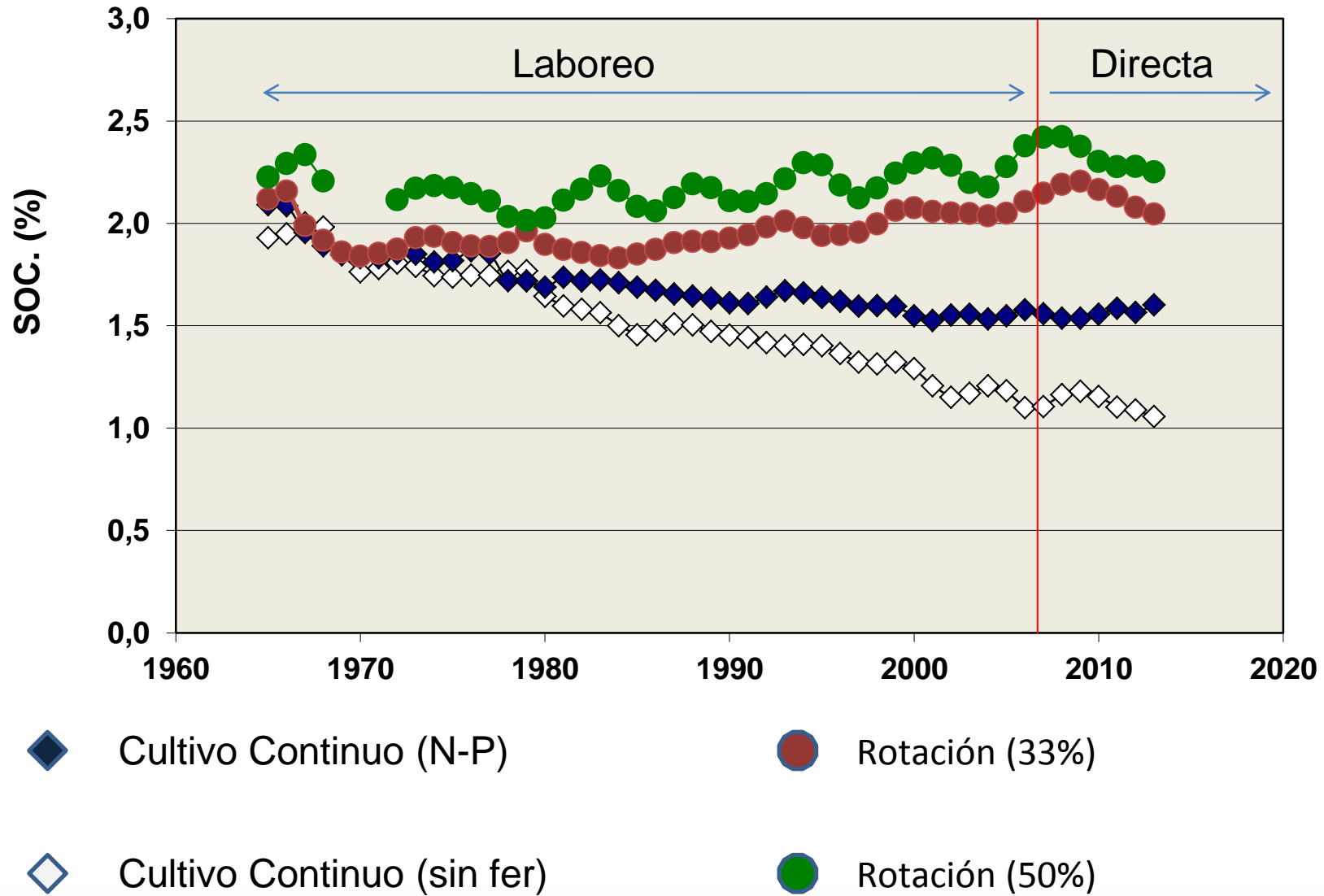


Sorgo





¿Qué factores del suelo pueden estar en juego?

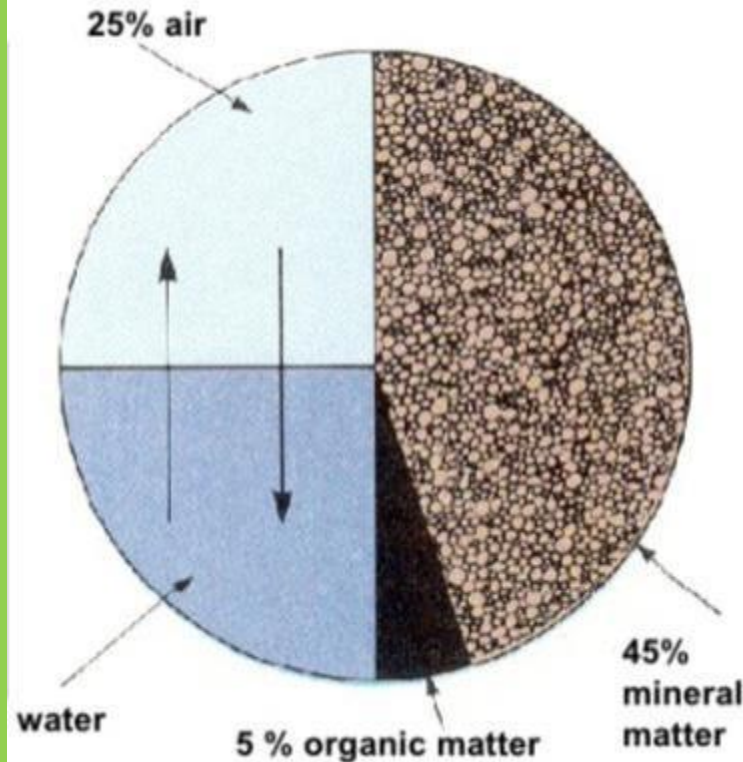




Materia orgánica: constituyente esencial del suelo

Estrechamente relacionada con:

- Estructura (**agregación**) del suelo:
→ exploración raíces, aireación, capacidad de agua disponible, etc.
- **Fertilidad química** (disponibilidad de nutrientes):
→ mineralización-inmovilización, adsorción de aniones, etc.
- Procesos biológicos
→ actividad microbiana, macrofauna, reciclaje de nutrientes, etc.



Servicios / funciones:

Productividad

Secuestro de C

Control de erosión

-
-

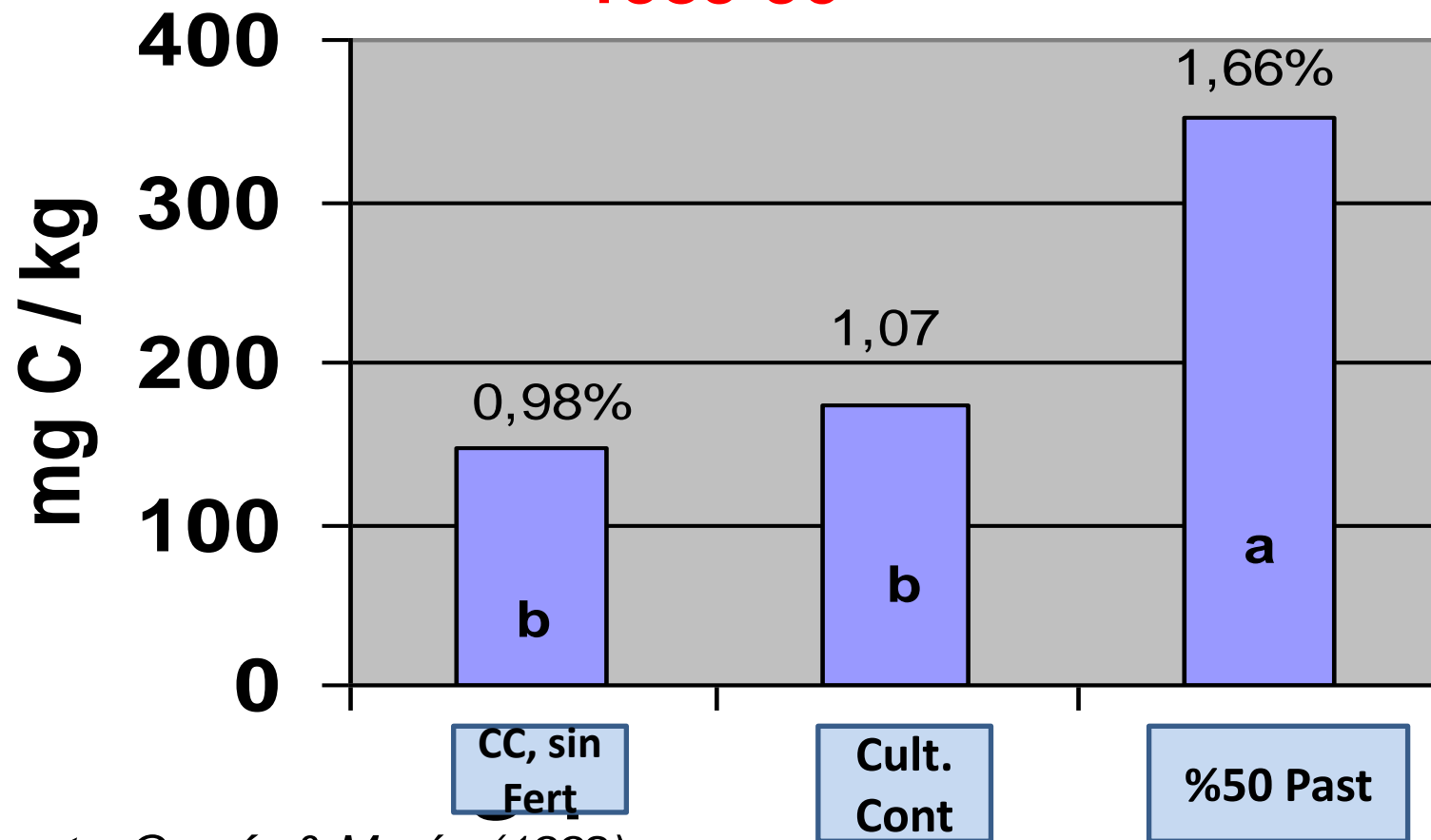


Materia Orgánica:

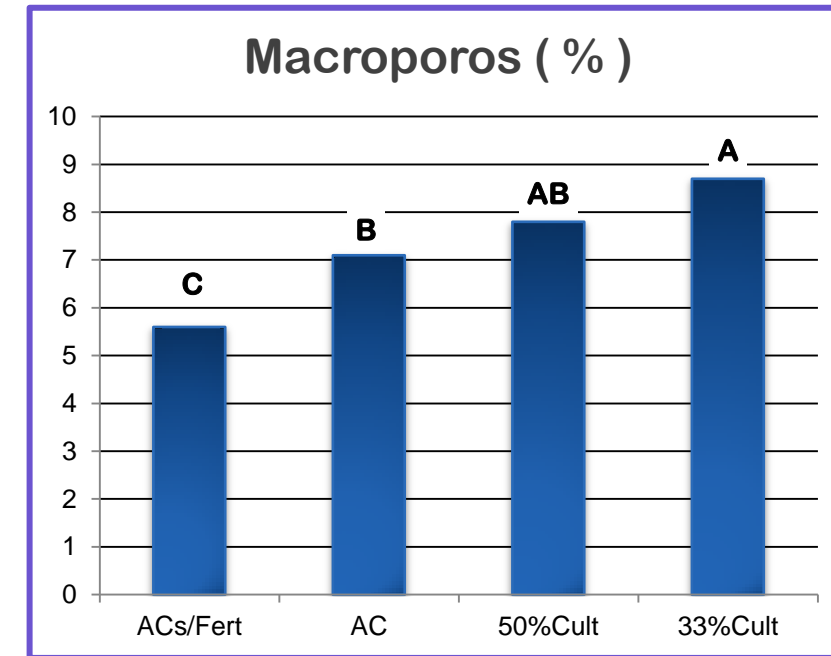
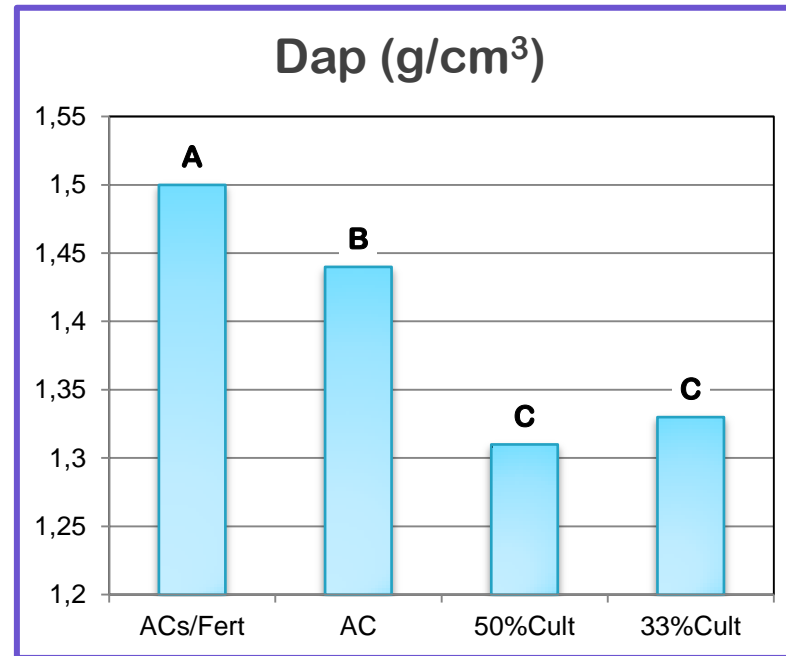
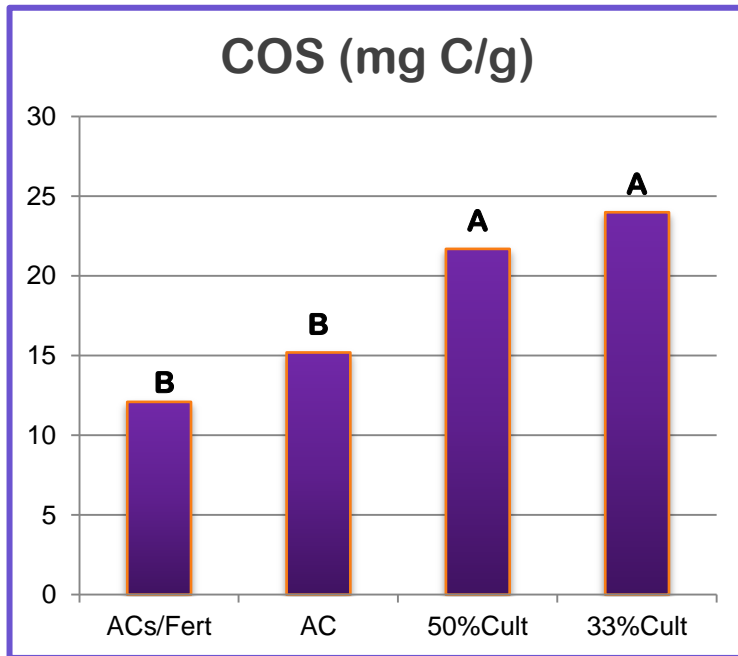
- Controla otras propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo;
- Usado ampliamente como indicador de la calidad del suelo.
- *“Soil organic carbon is the most often reported attribute from long-term studies and is chosen as the most important indicator of soil quality and agronomic sustainability because of its impact on other physical, chemical and biological indicators of soil quality”. Reeves, 1997.*



Biomasa microbiana en distintas Rotaciones en INIA La Estanzuela 1989-90



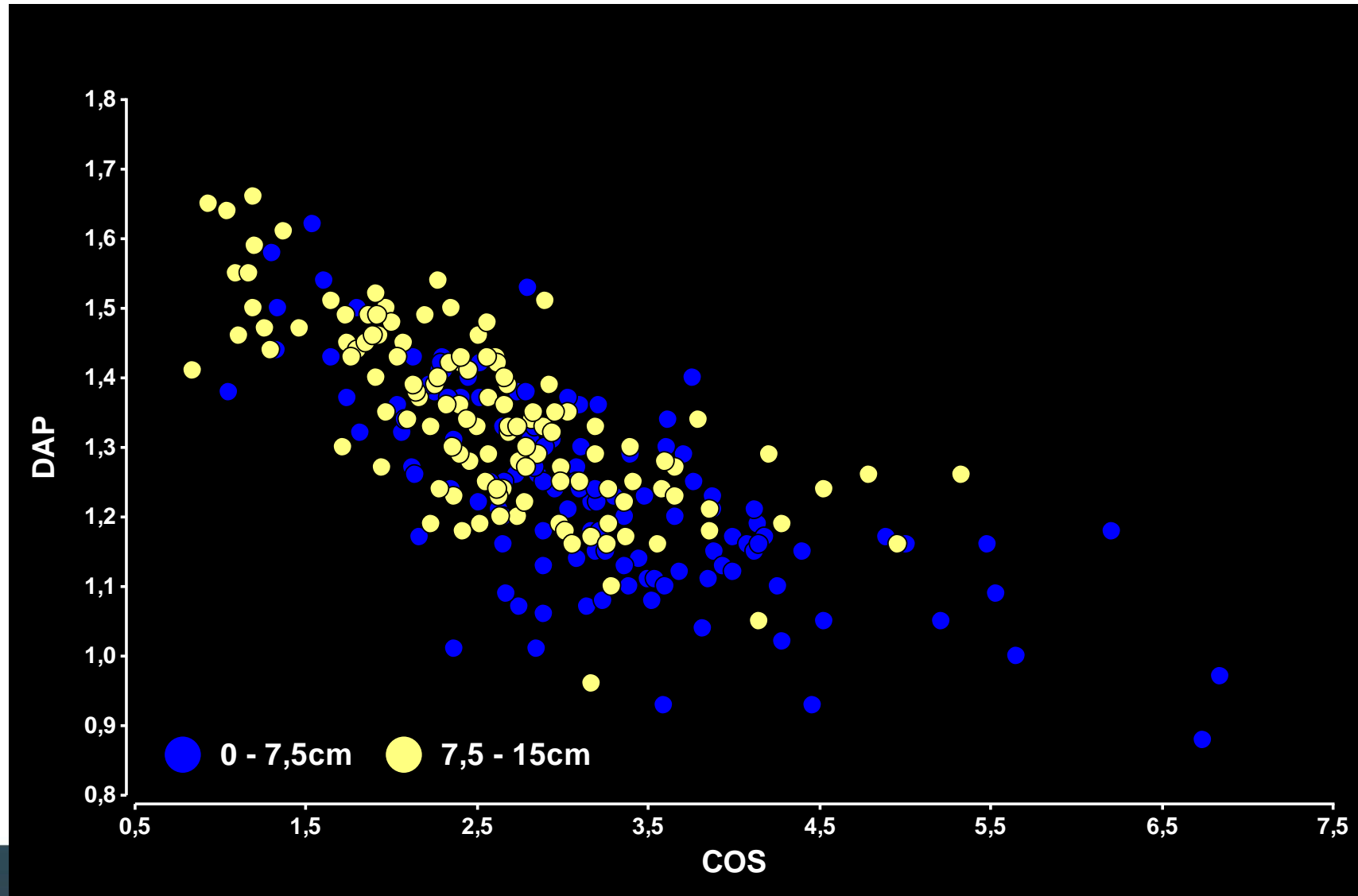
Fuente: García & Morón (1992)



Rubio y Gama, 2012.



Relación entre carbono orgánico y densidad aparente:



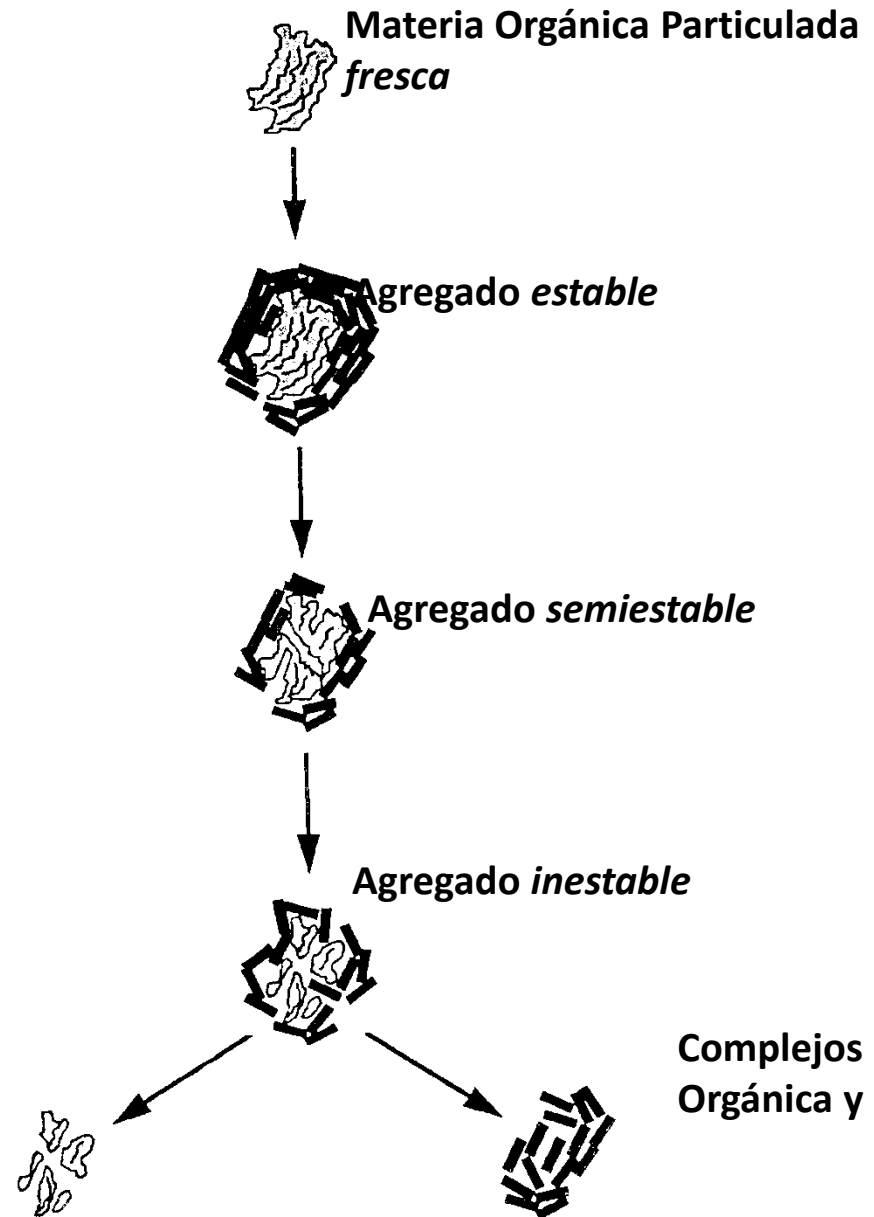


El *turnover* de los microagregados:

↓
carbohidratos
y proteínas

↑
alquil C y
C aromático

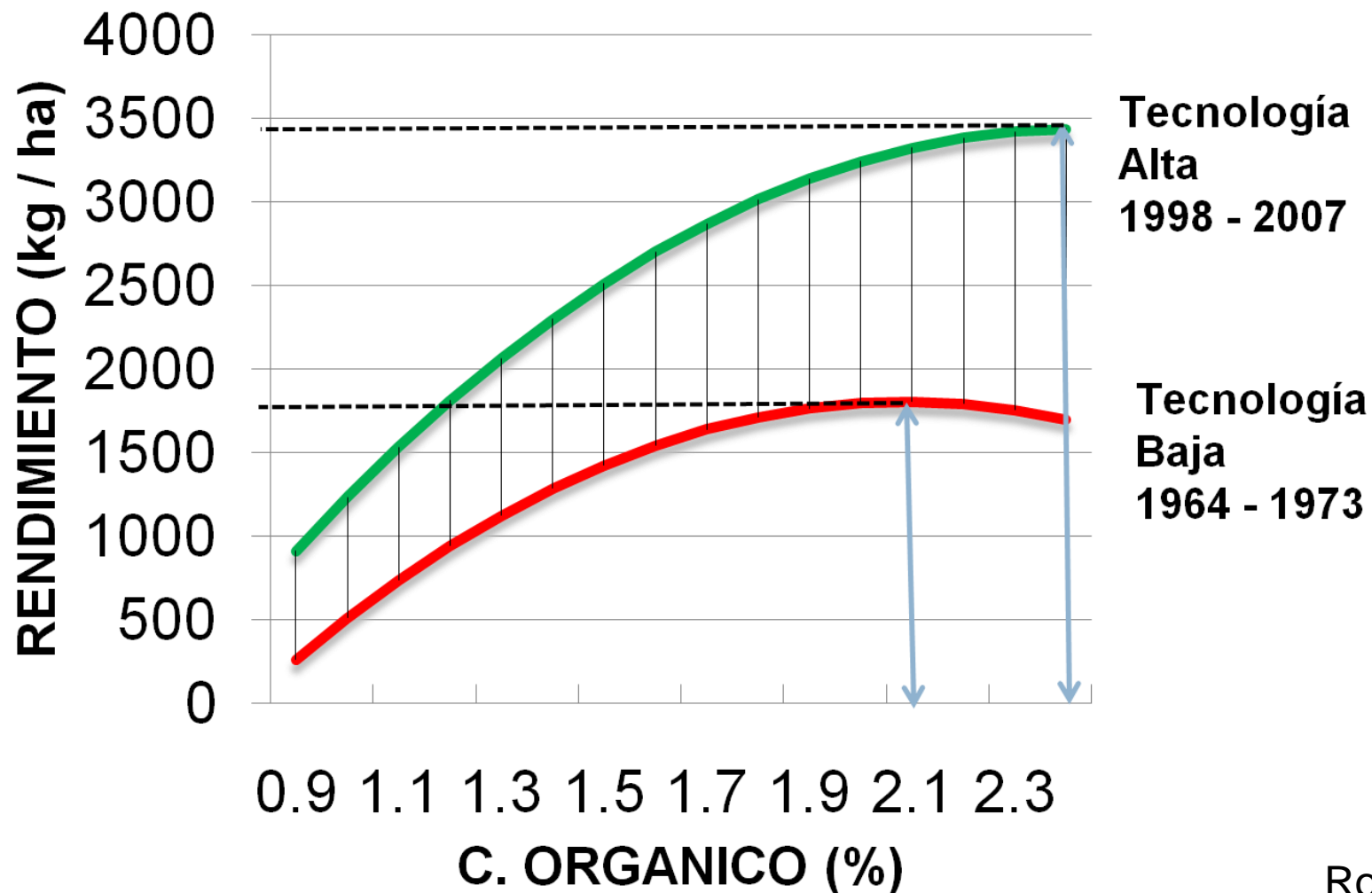
Materia Orgánica
Particulada
recalcitrante



(Fuente: Golchin et al., 1994)



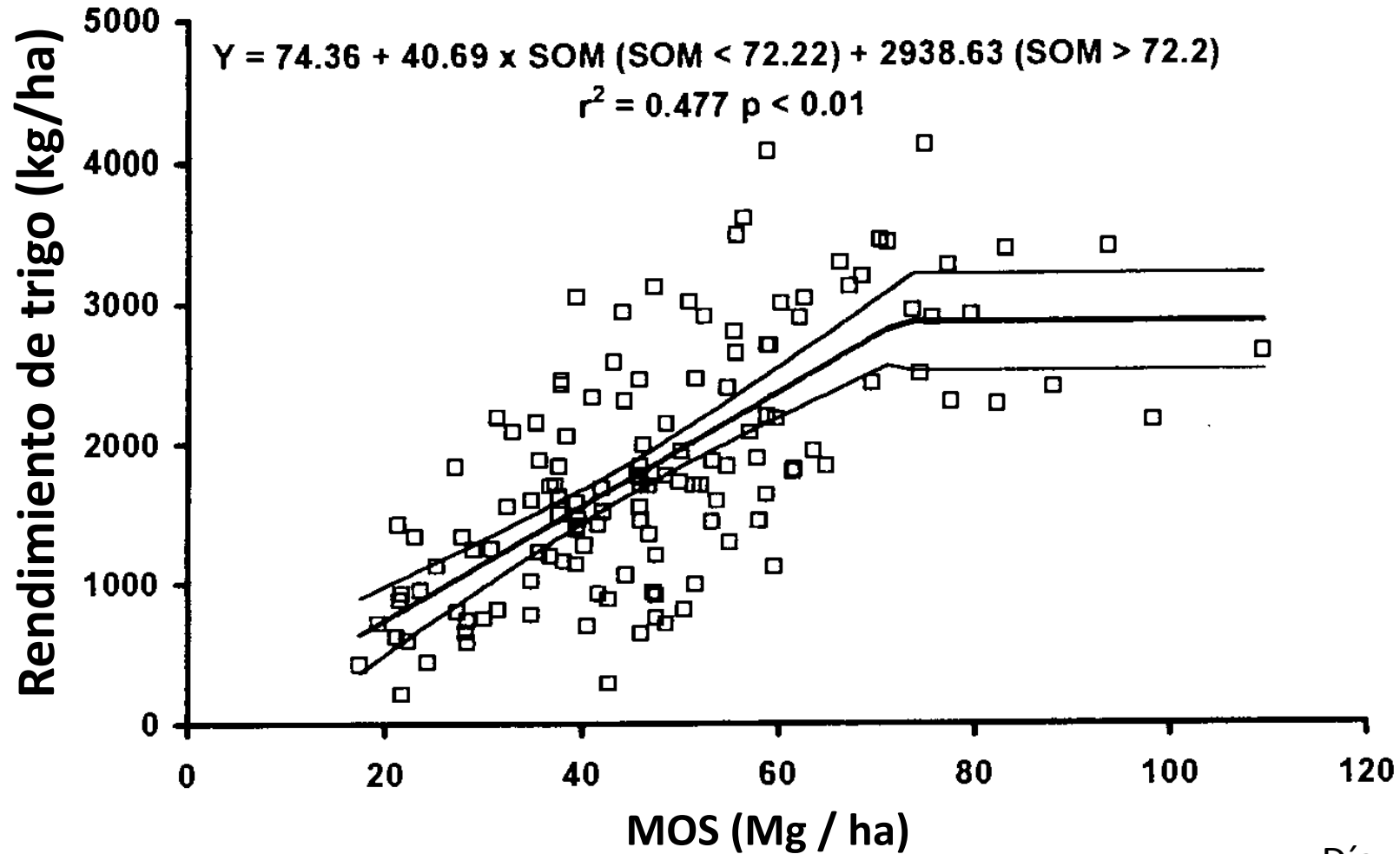
Respuesta del Trigo al C. Orgánico según Nivel Tecnológico



Roberto Díaz



Rendimiento de trigo vs SOM (0-20cm):



134 chacras
Pampa semiárida (Arg)

Díaz-Zorita et al. (1999)



Por qué las pasturas pueden subir el COS:

- Plantas perennes:
- Mezcla de especies
 - mayor biomasa radicular,
 - mayor profundidad,
 - Sustrato para actividad biológica,
- Mezcla de especies (“polifíticas”)
 - Diversidad de tipos de raíces



Resumen

- Los experimentos de largo plazo permiten estudiar con mayor precisión relaciones entre manejo – suelo – cultivos.
- En el caso del Experimento de Rotaciones “Viejas”, los efectos acumulados debidos a las pasturas tienen un claro impacto sobre la productividad.
- La mayor productividad puede explicarse por varios factores. El **factor clave es la materia orgánica**, en virtud de la relación con otras propiedades del suelo.



Gracias!