



La compactación de los suelos bajo agricultura

Dra. Ing. Agr. Carina R. Álvarez
Profesora Asociada
Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes
Facultad de Agronomía-UBA

DEFINICIÓN Y VARIABLES DIAGNÓSTICO

La compactación del suelo se refiere a un aumento de su densidad y/o resistencia a la penetración, reducción del espacio poroso como resultado de la aplicación de fuerzas o cargas al mismo.



- Densidad aparente/porosidad
- Resistencia a la penetración
- Infiltración
- Estructura



Sistemas de labranzas



ARADO

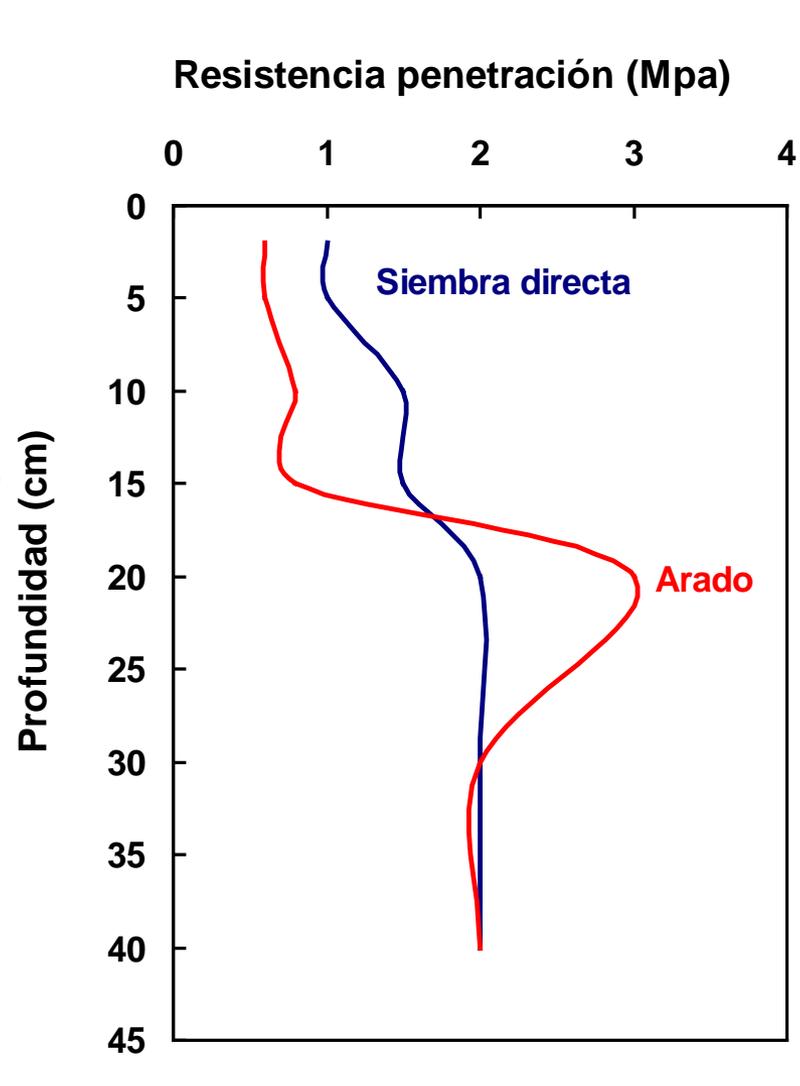


SIEMBRA DIRECTA

Profundidad labranza

Piso de arado

Compactación Subsuperficial

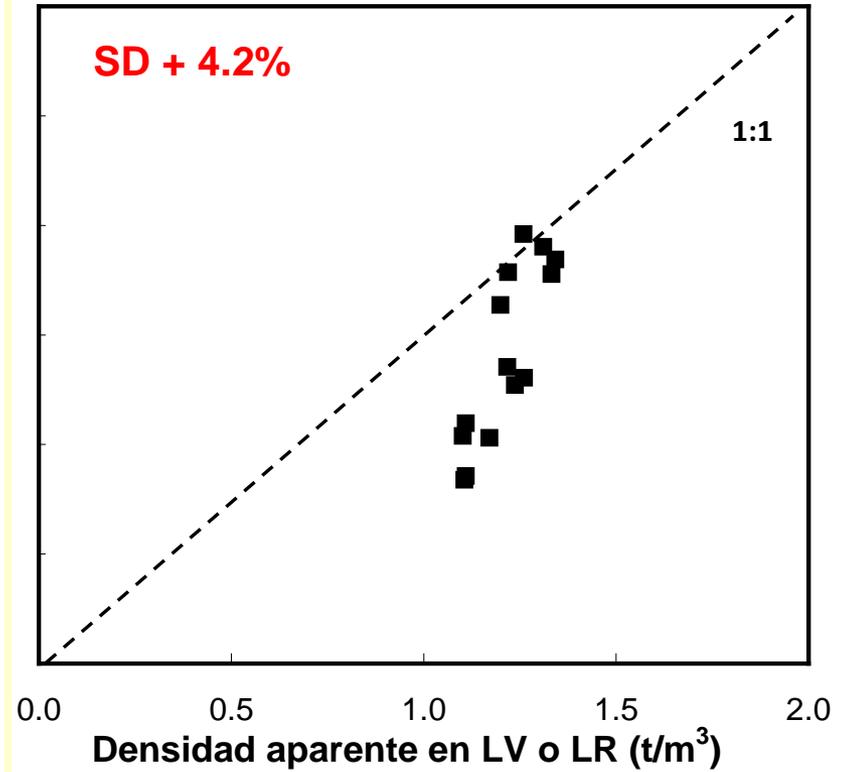
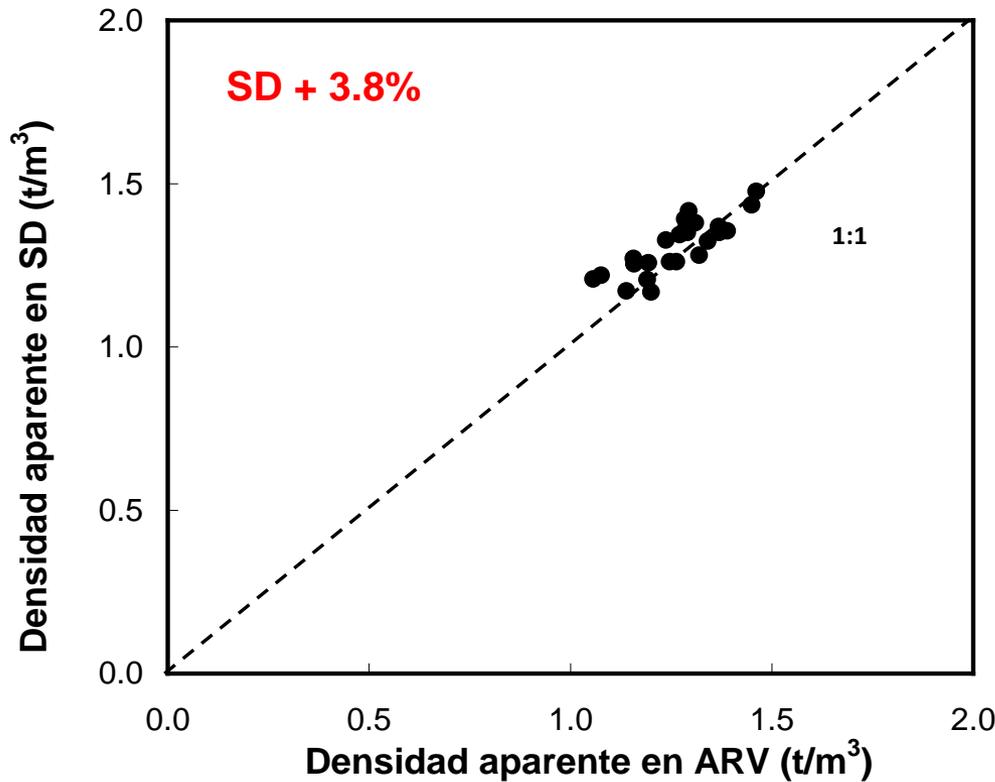
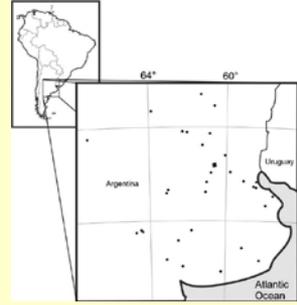


Cama de siembra

Compactación Subsuperficial

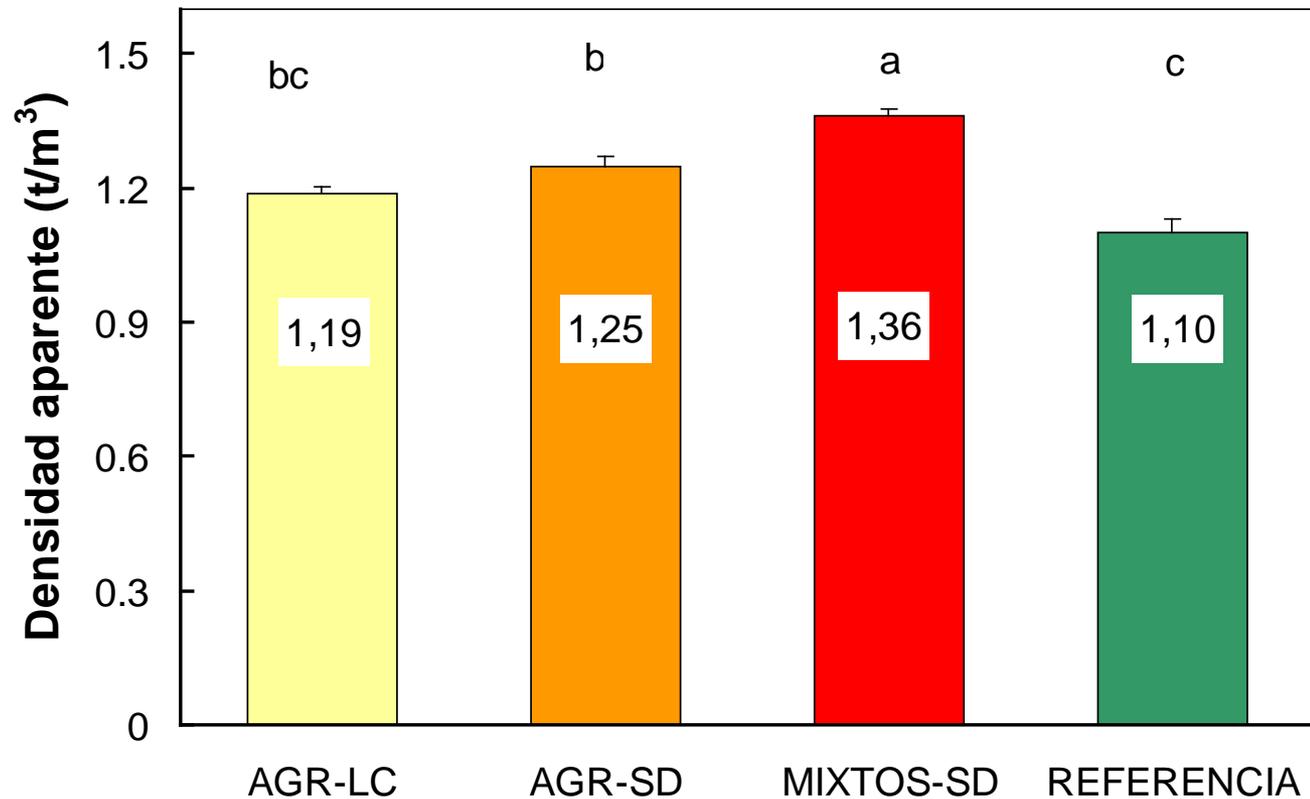
Cama de siembra: densidad aparente

- Ensayos larga duración; Región Pampeana



Cama de siembra: densidad aparente

- Lotes de producción; Pampa Ondulada

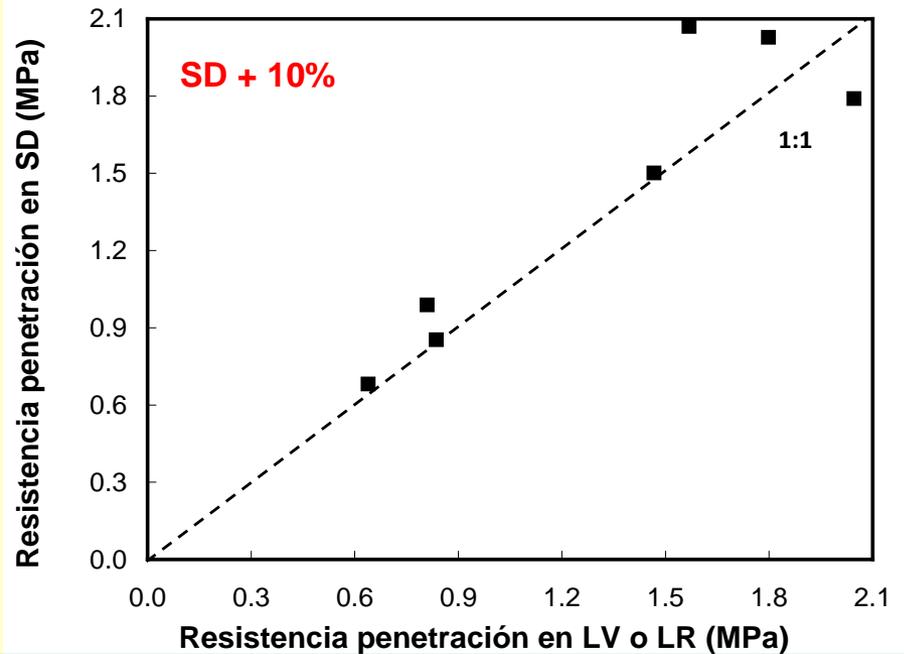
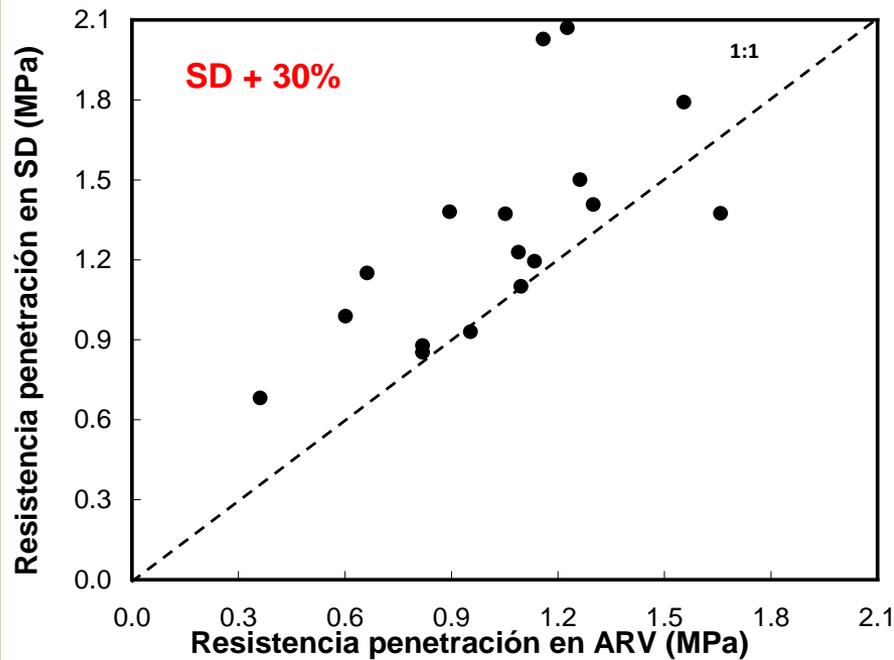
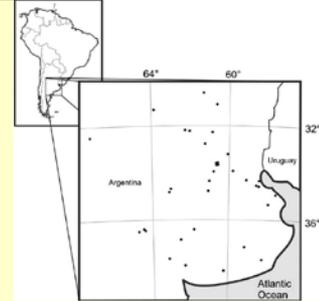


$$DAP = 1,67 - 0,0005 \text{ ARCILLA (g/kg)} - 0,017 \text{ COT (g/kg)} + 0,08 \text{ MANEJO}$$

MANEJO = 1 para MIXTO-SD y 0 para REFERENCIAS, AGR-SD y AGR-LC

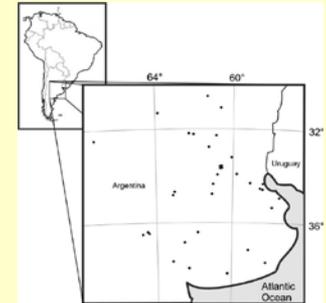
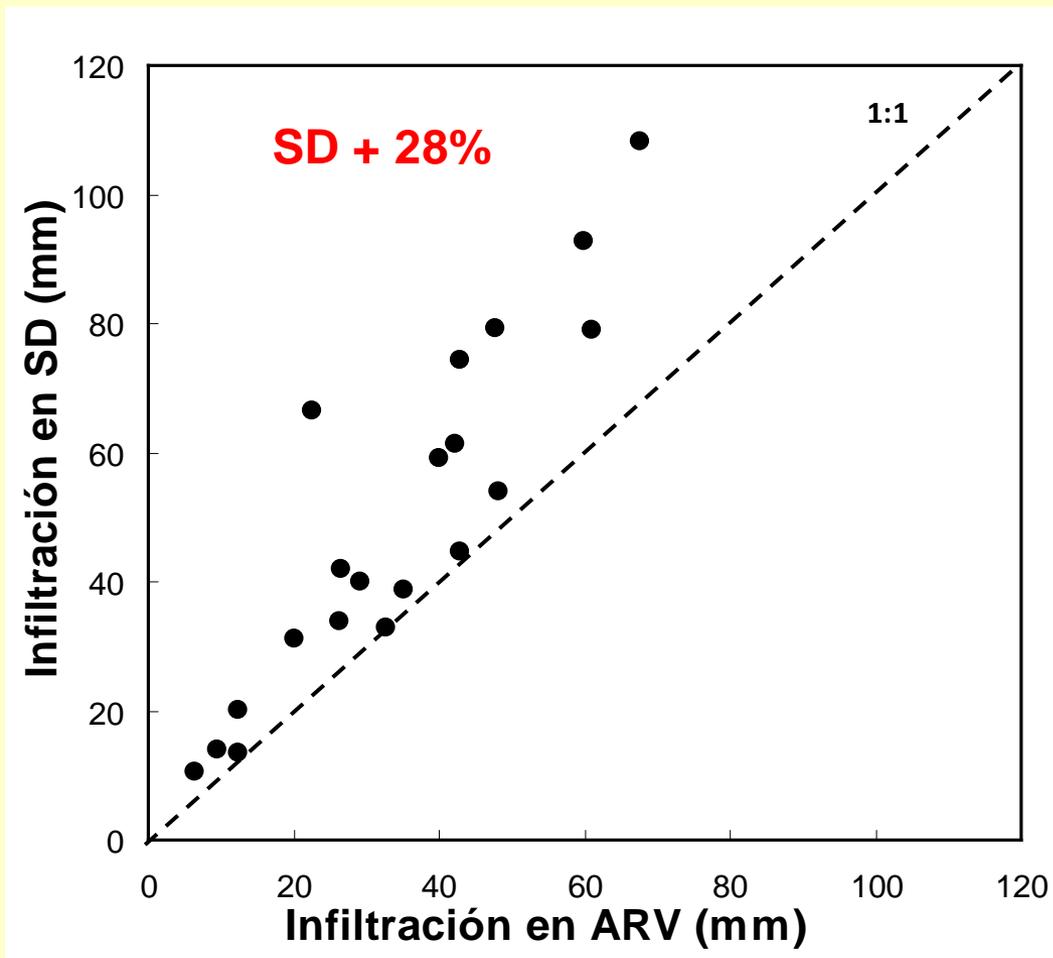
Cama de siembra: resistencia a la penetración

- Ensayos larga duración; Región pampeana



Infiltración

- Ensayos larga duración; Región Pampeana



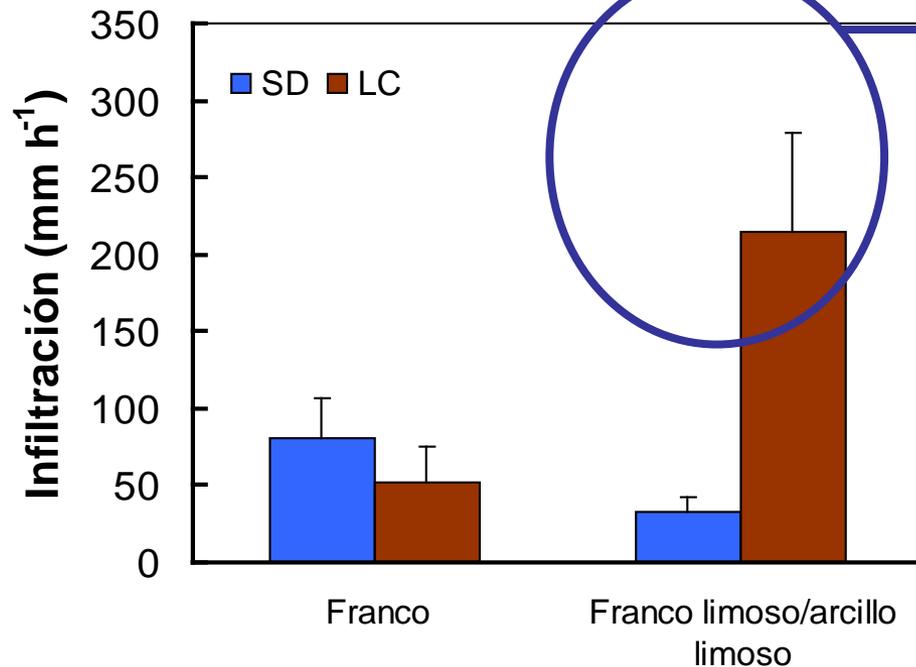
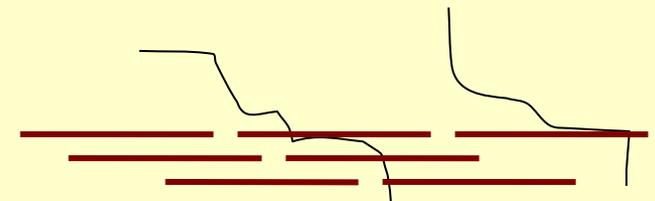
Infiltración



- Lotes de producción; Pampa Ondulada



Agregación laminar en los primeros cm.



Cama en siembra directa: estructura

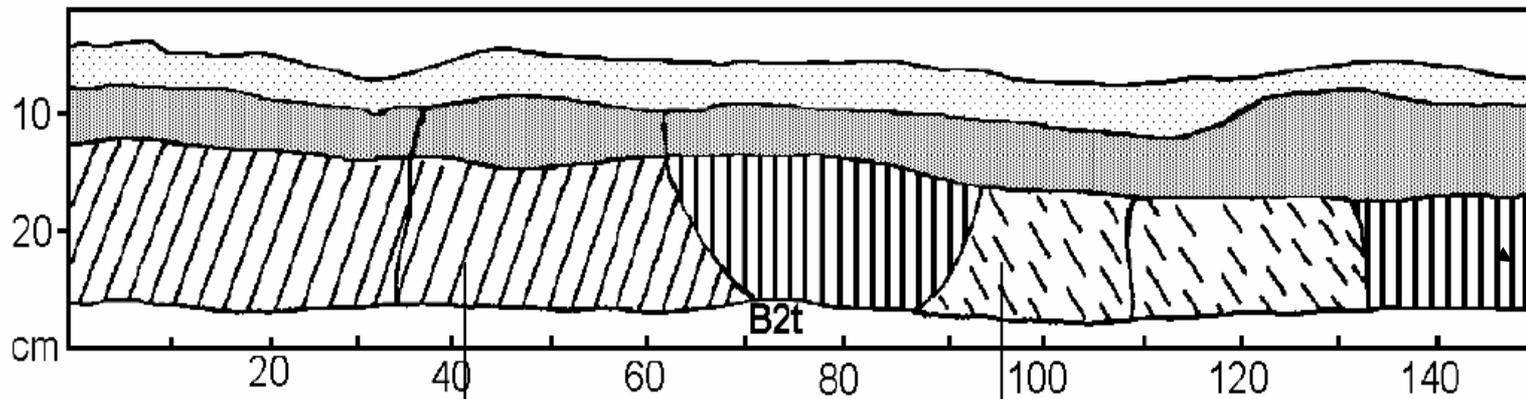


Granular/migajosa

Laminar

Masiva

Cama en siembra directa: perfil cultural

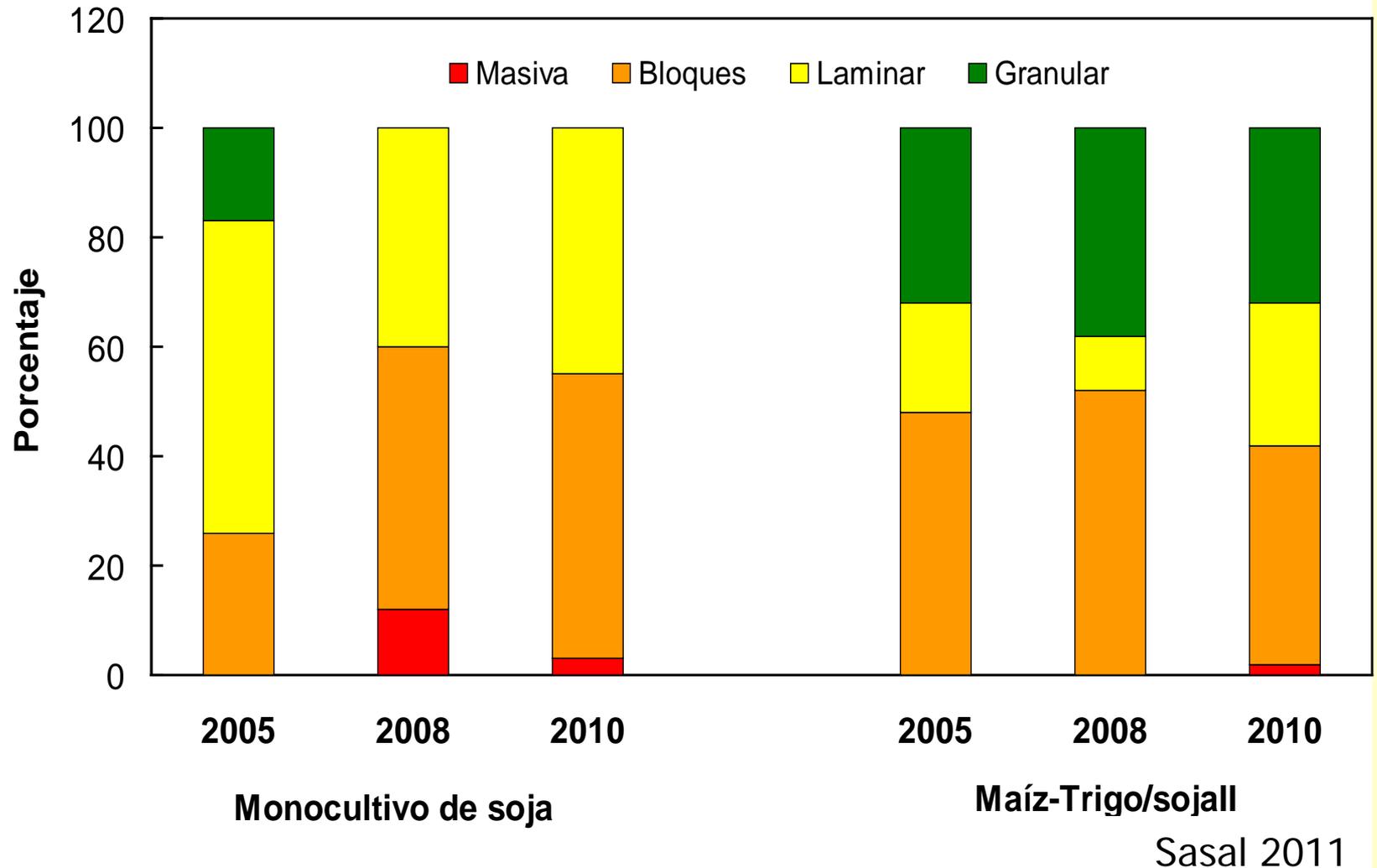


bloques

másiva

migajosa
laminar

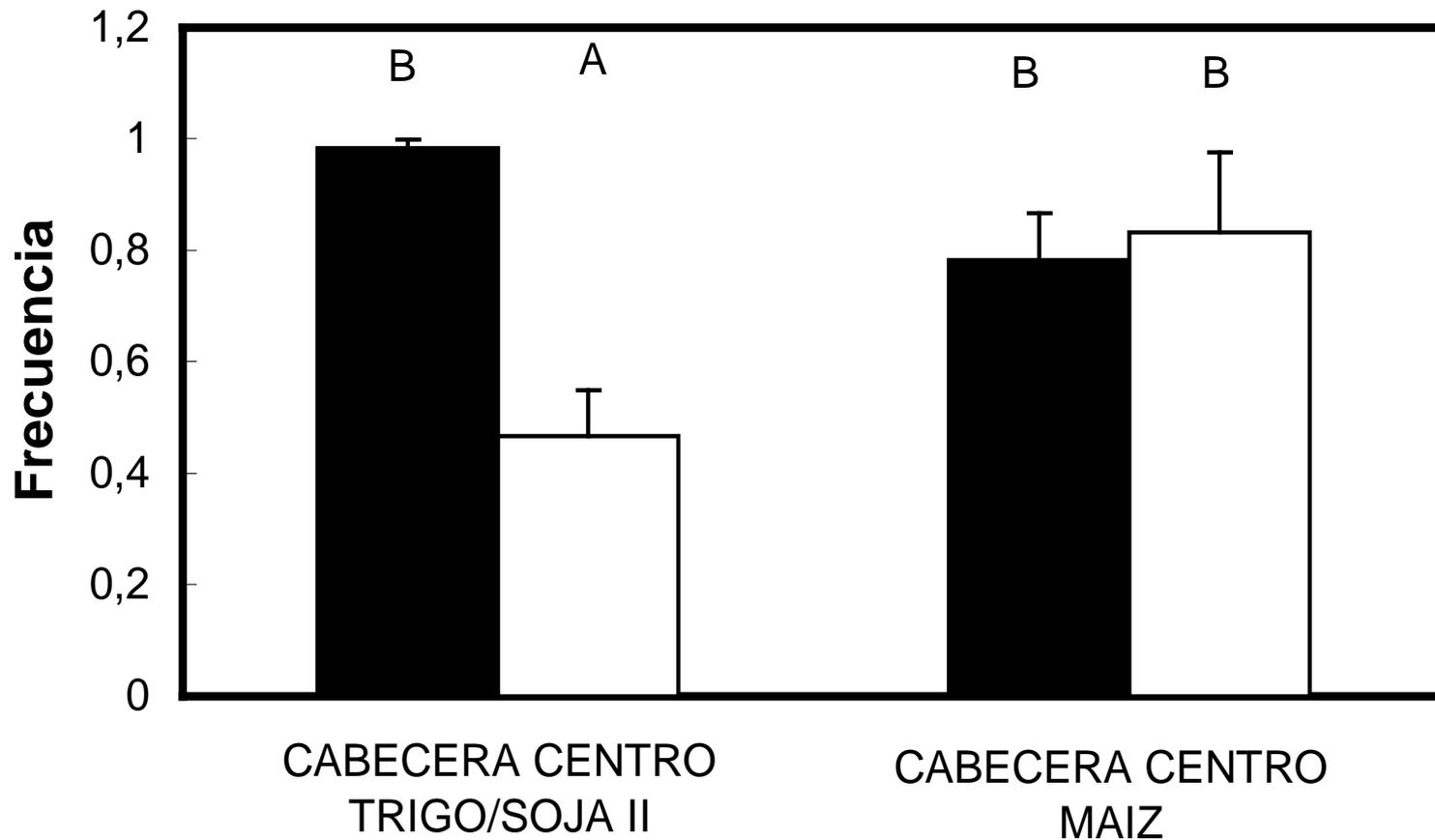
Cama en siembra directa según secuencia de cultivo



Cama en siembra directa según antecesor y tránsito

A) Estructura laminar

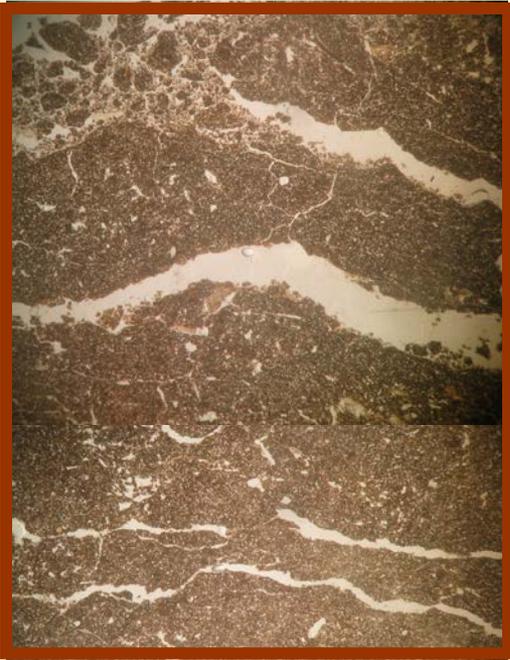
CULTANT P= 0,6406
UBICACIÓN P= 0,0086
CULTANT x UBICACIÓN P= 0,0043



Frecuencia de estructura laminar

Trigo/ Soja II

Cabecera



- Microestructura laminar (sup)
- Laminar fisurada (inf)
- Fisuras anchas superior
- Poca actividad biológica

Álvarez et al. 2012

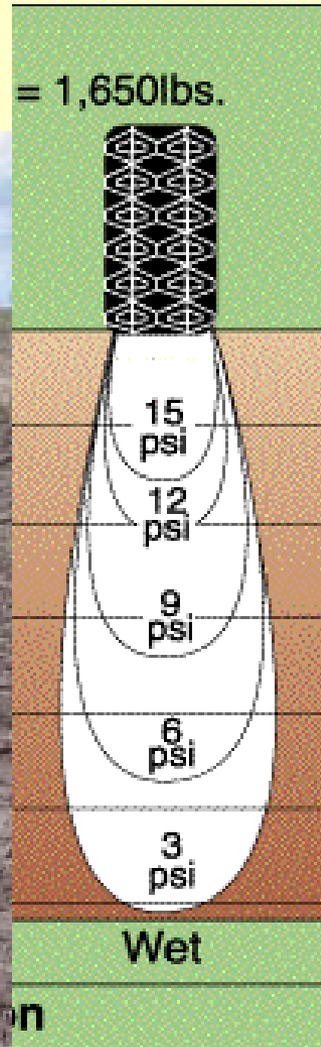
Centro



- Microestructura grumosa
- Canales rellenos
- Estructura esponjosa
- Intensa actividad biológica
- Huecos de empaquetamiento

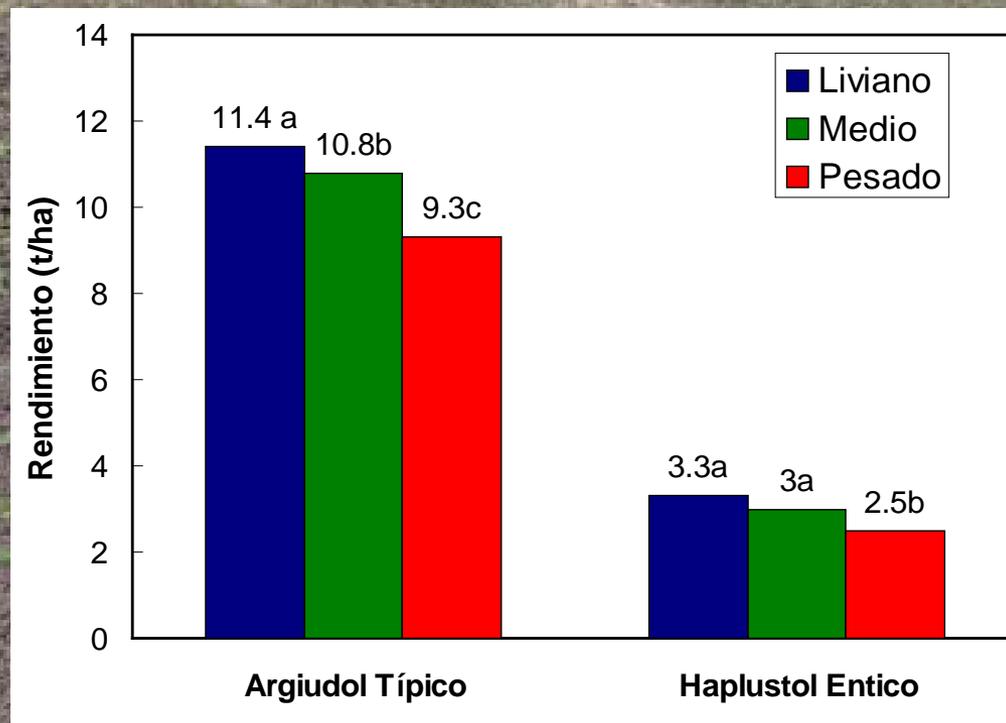
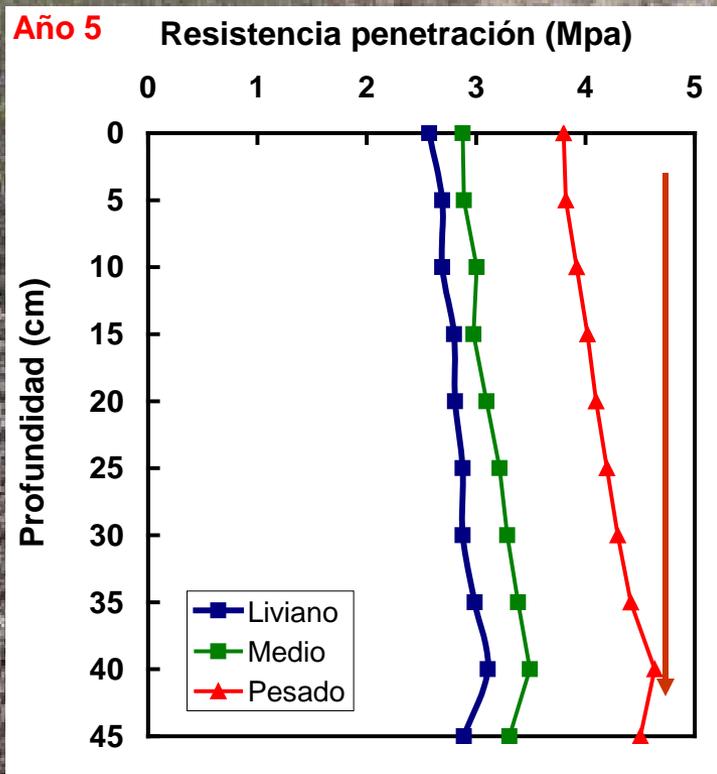
➤ Impedancia subperfiles/profunda: tránsito

Intensidad



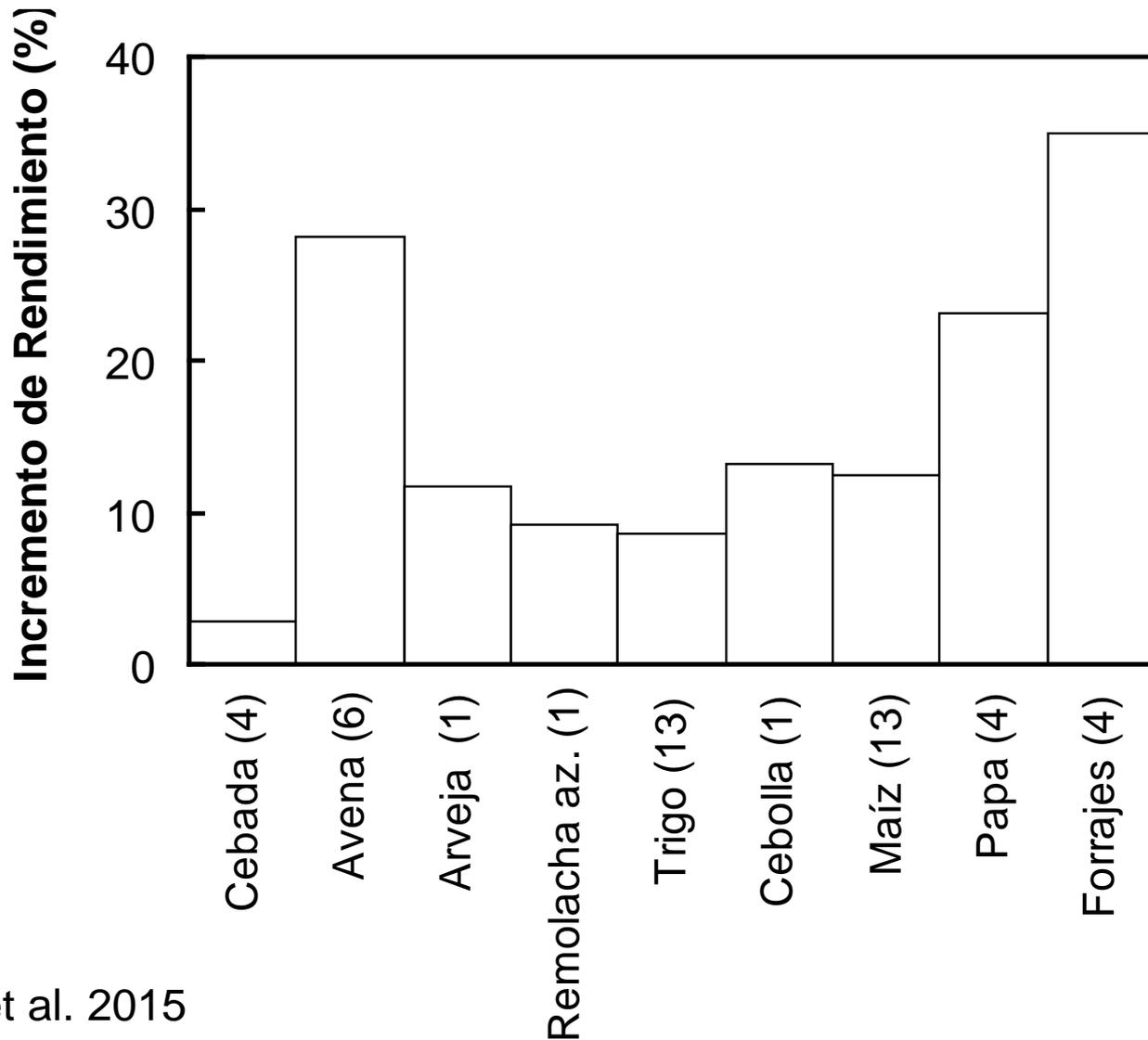
Peso

➤ Distinto peso de sembradora en 5 campañas



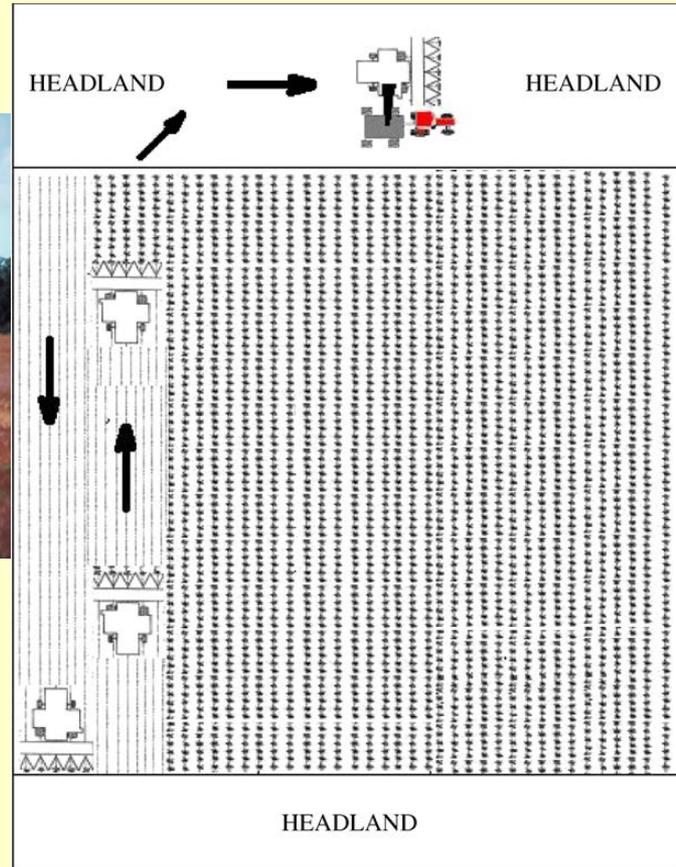
Efecto del tránsito sobre el rendimiento

Rendimiento
sin tránsito
-
Rendimiento
con tránsito



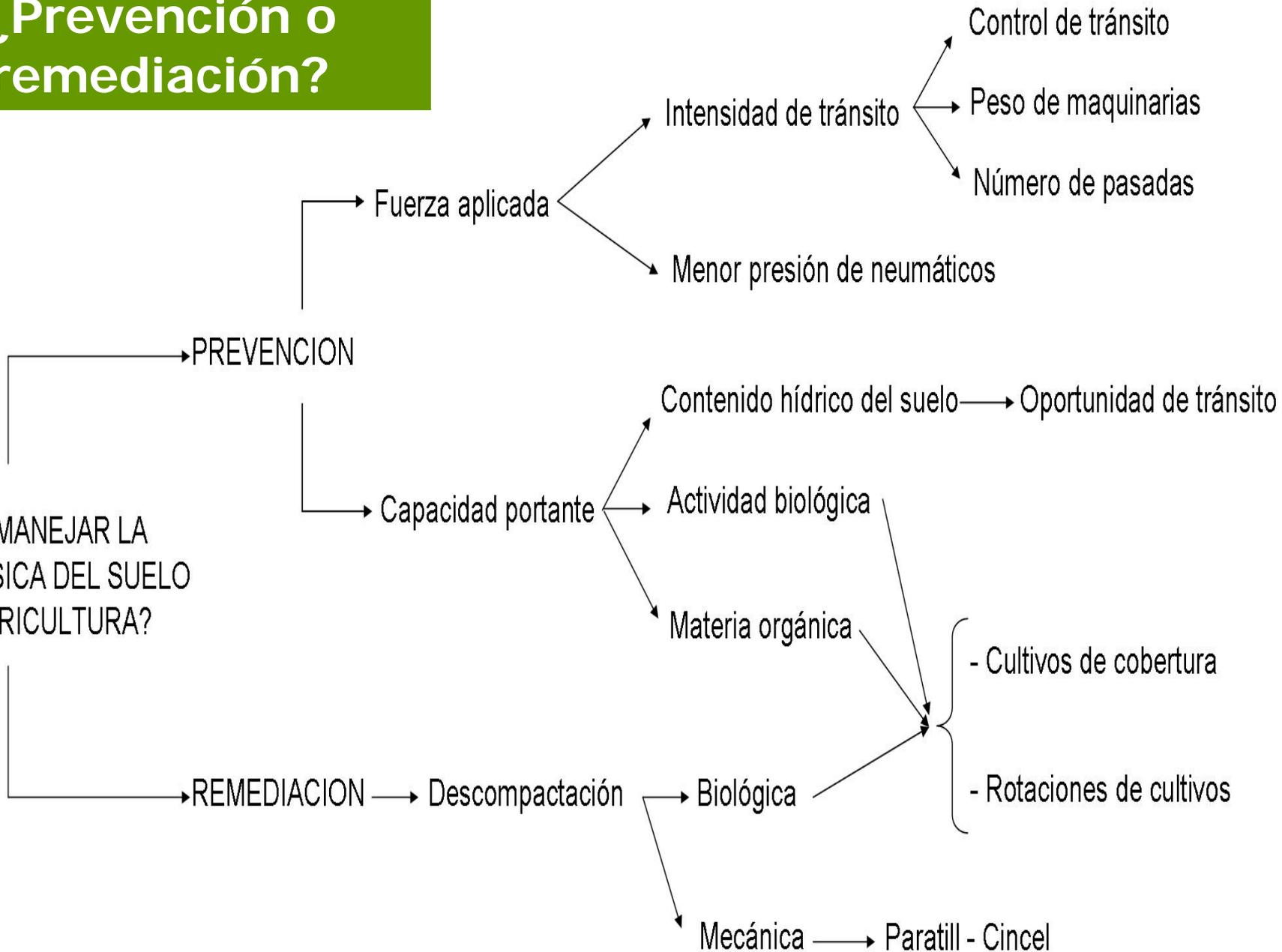
Adaptado de Chamen et al. 2015

MANEJO PREVENTIVO O CORRECTIVO DE LA COMPACTACIÓN

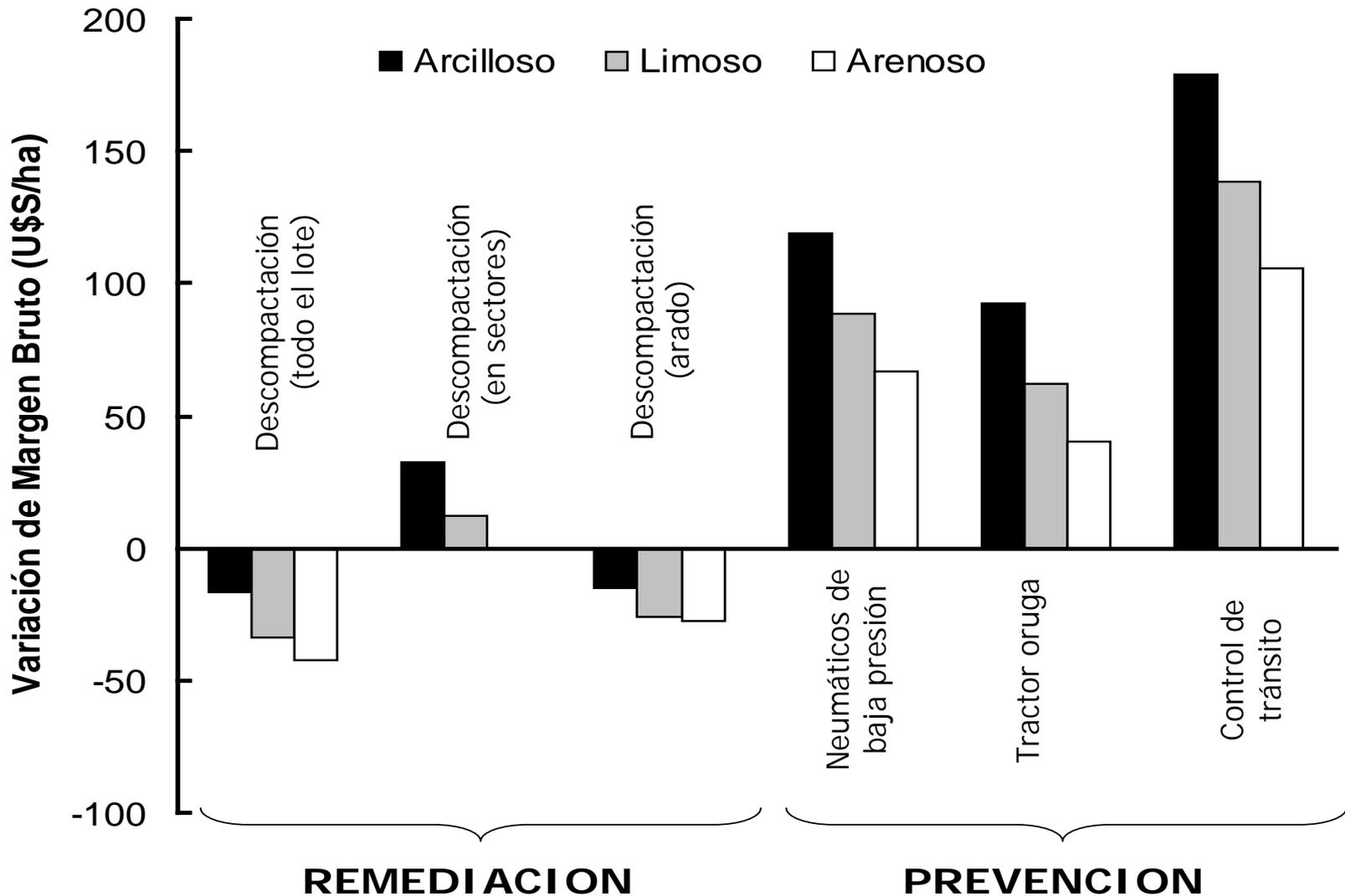


¿Prevención o remediación?

¿COMO MANEJAR LA
CALIDAD FISICA DEL SUELO
BAJO AGRICULTURA?



\$\$\$: ¿Prevención o remediación?



TRIGO

Adaptado de Chamen et al. 2015.

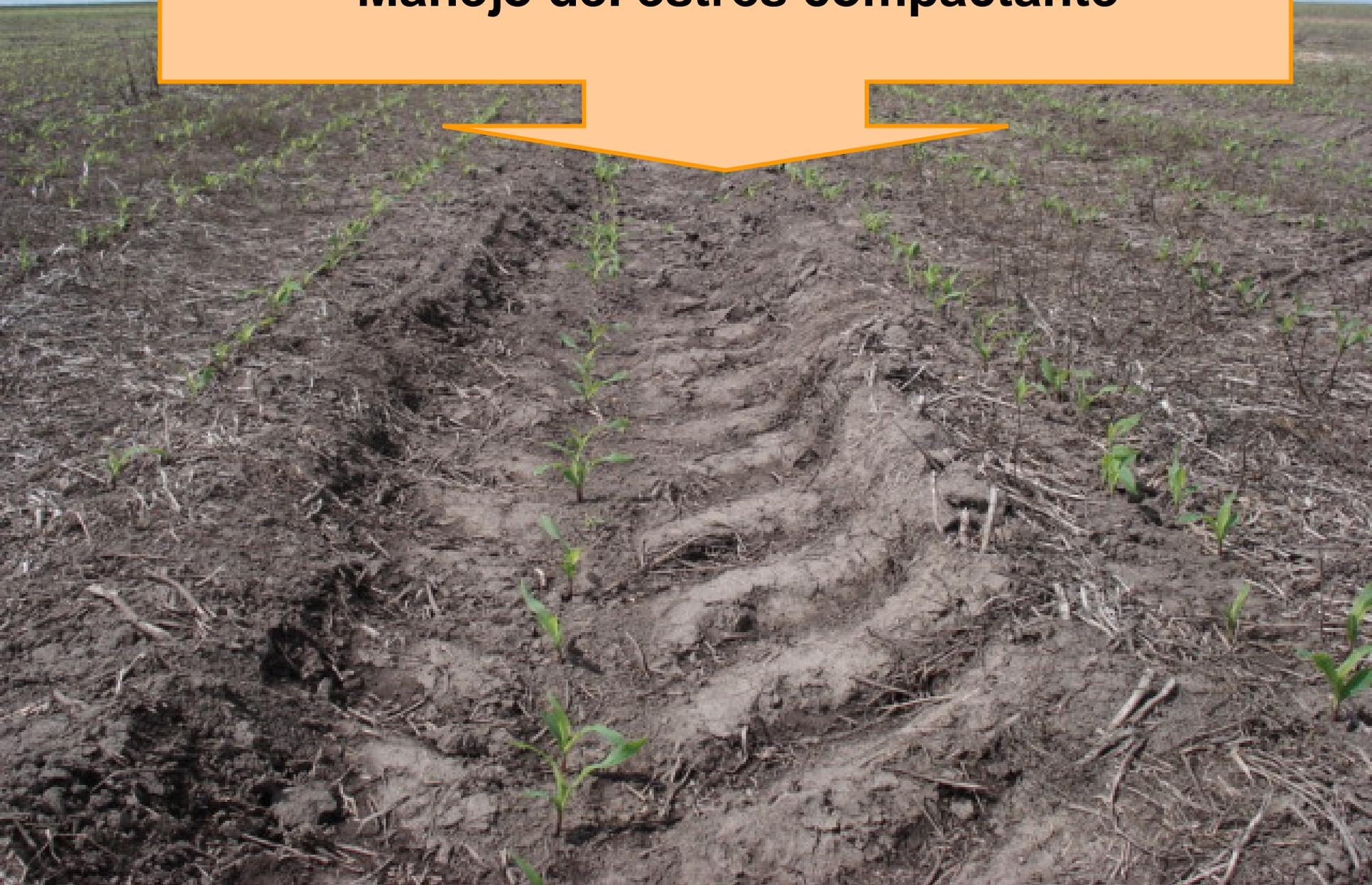
Manejo del estrés compactante

Prevención

Capacidad portante
Susceptibilidad y/o resistencia

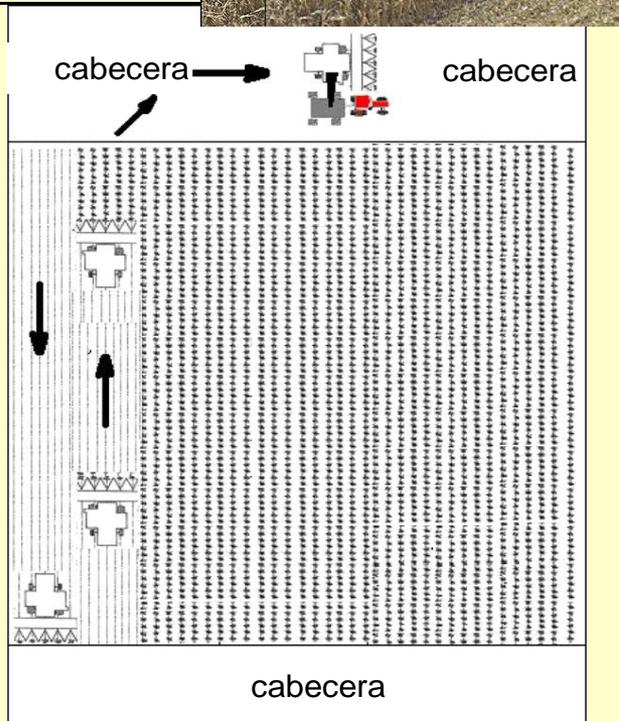
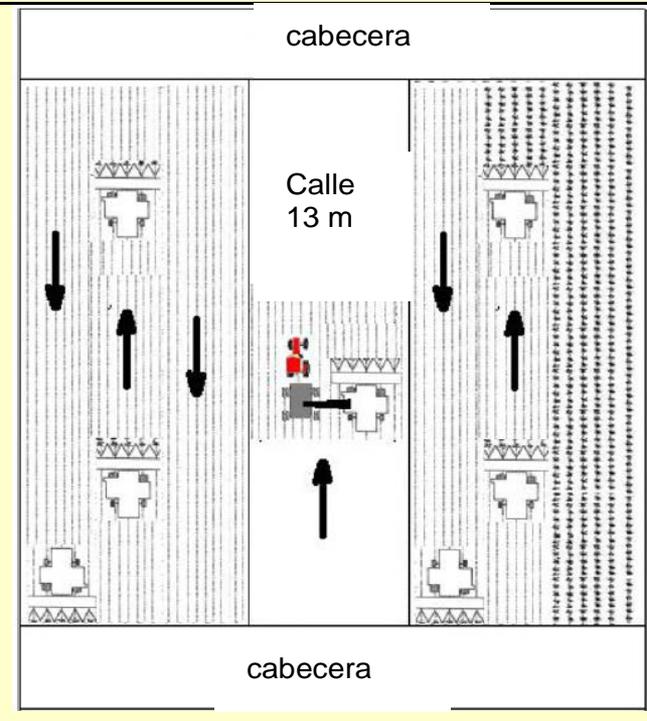
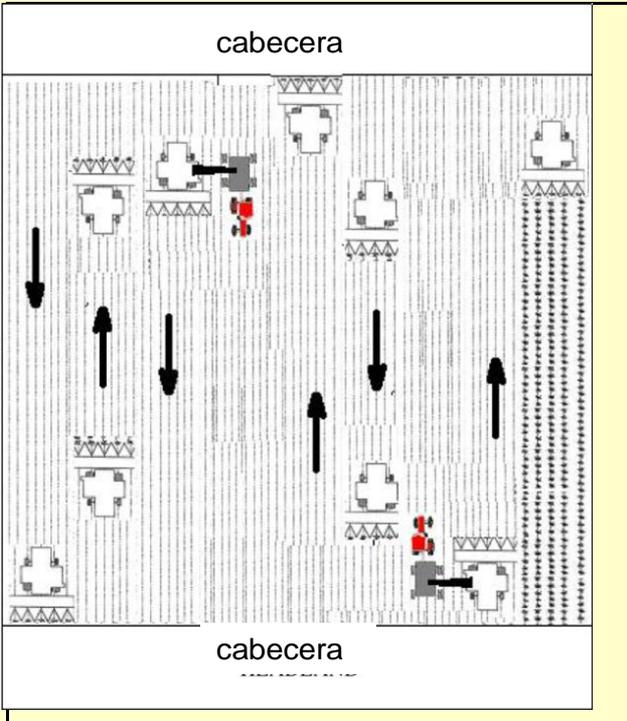
Manejo del suelo

Manejo del estrés compactante



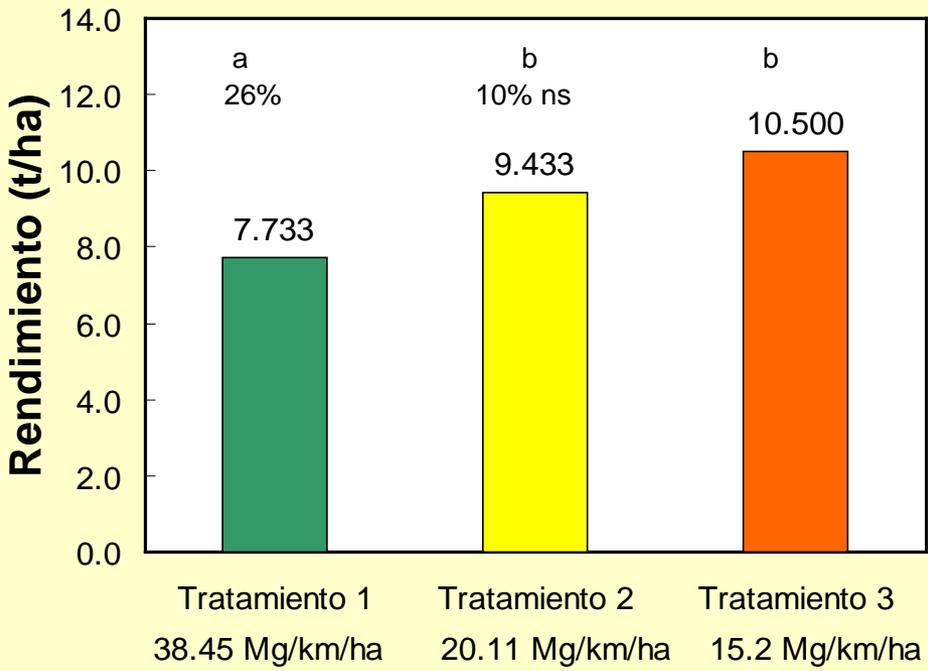
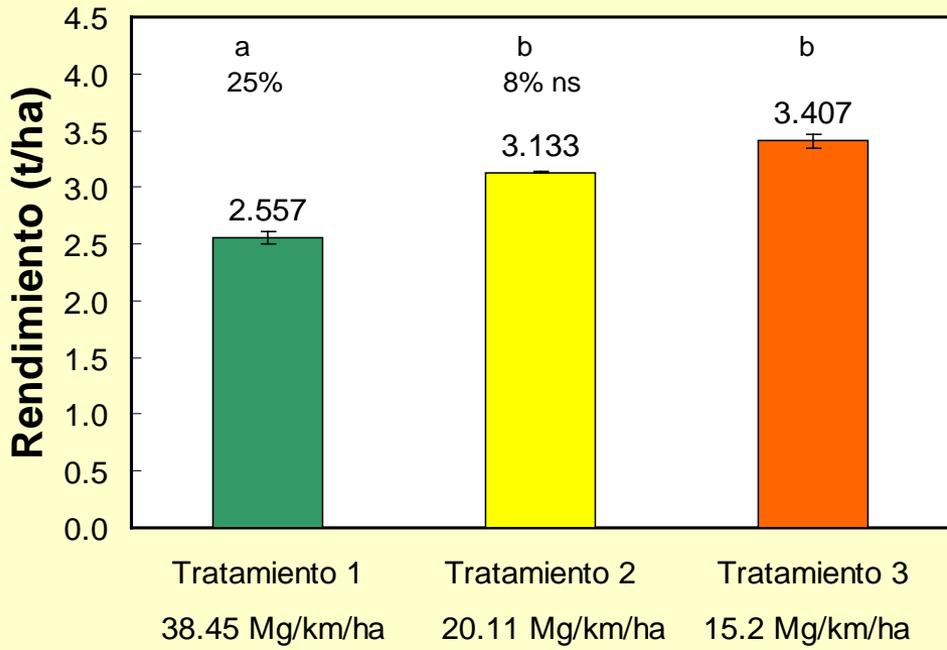
Control de tránsito en la operación de cosecha

Argiudol Típico



Tratamientos	1	2	3
Intensidad de tránsito (Mg/km/ha)	38,45	20,11	15,20
Consumo combustible (l/ha)	7,6	5,5	4,9
Capacidad operativa (ha/h)	5,91	5,36	5,09

Control de tránsito en la operación de cosecha

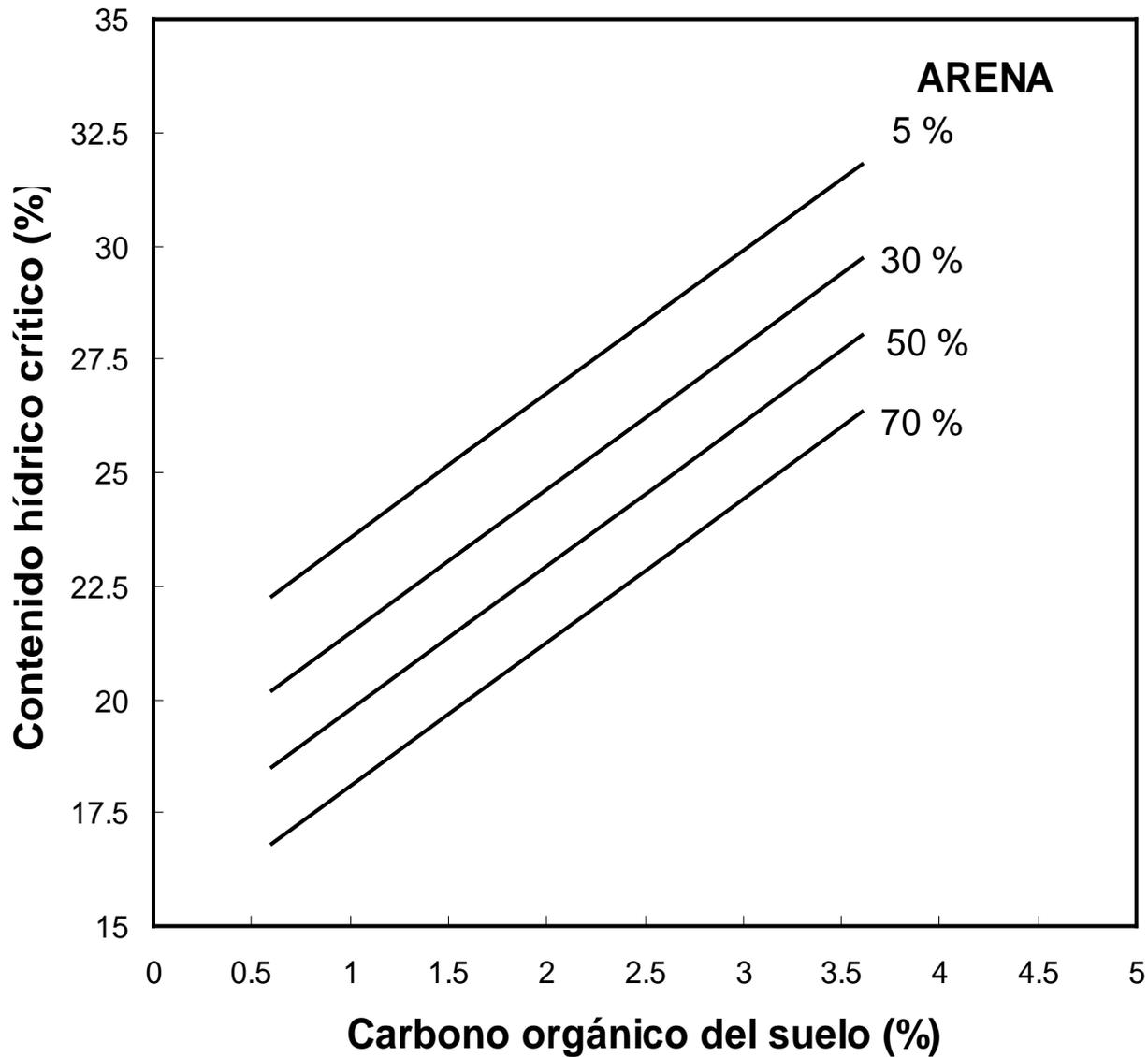


Tratamientos	1	2	3
Intensidad de tránsito (Mg/km/ha)	38,45	20,11	15,20
Consumo combustible (l/ha)	7,6	5,5	4,9
Capacidad operativa (ha/h)	5,91	5,36	5,09



Capacidad portante
Susceptibilidad y/o resistencia
Manejo del suelo

Capacidad portante: oportunidad de tránsito



P
r
e
v
e
n
c
i
ó
n

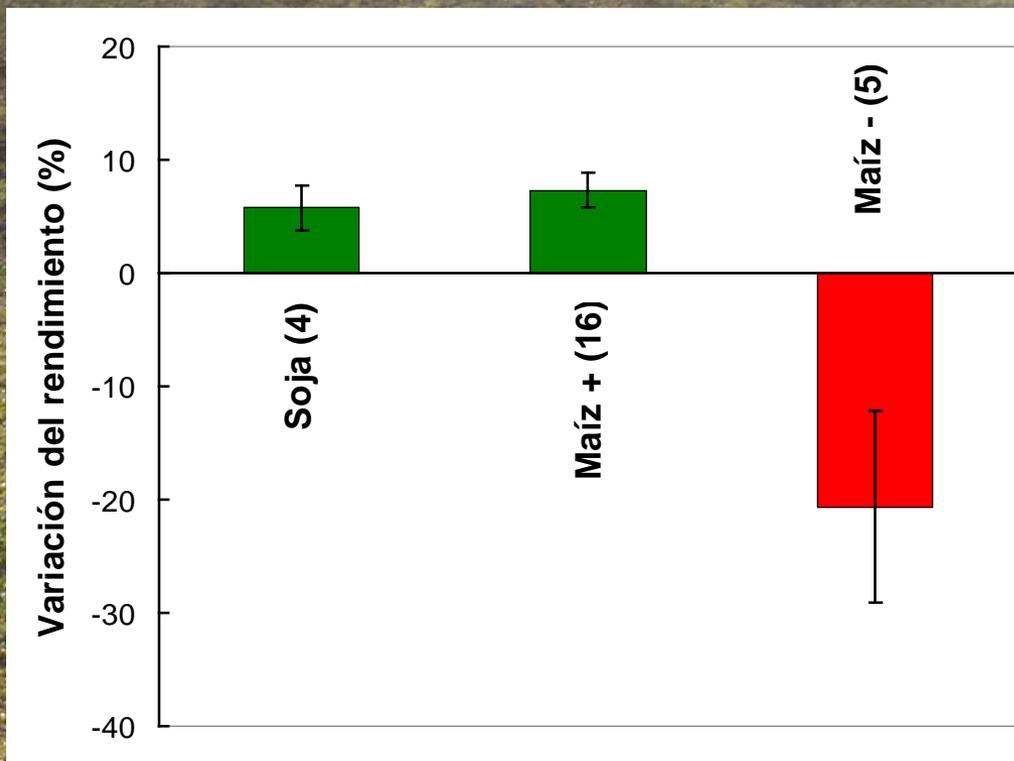
Susceptibilidad a la compactación y resistencia a la degradación

- + Carbono orgánico – inestabilidad estructural
- + Carbono orgánico – densidad aparente
- + Carbono orgánico – susceptibilidad a la compactación
- + Raíces vivas – estructuras desfavorables



Remediación : Descompactación

Autores	Región	Suelo	Nº ensayos/sitios	Profundidad (cm)	Cultivo
Mon e Irurtia (2006)	P. Ondulada	Argiudol Típico	1	35	soja
Vallejos et al. (2014)	SE (Tres Arroyos)	Paleudol petrocalcico	1	29	soja
Cerliani et al. (2014)	Sur de Córdoba	s/d	3	27,5	soja
Gerster et al. (2010)	P. Ondulada	Argiudol Típico	1	25	soja
Alvarez et al. (2013)	P. Ondulada	Hapludol/Argiudol	12	30-45	maíz
Rovera et al. (2014)	R. Semiárida	Haplustol Udico	1	27	maíz
Richmond et al. (2010)	P. Arenosa	Haplustol Entico	2	25-40	maíz
Cerliani et al. (2012)	R. Semiárida	s/d	1	25-30	maíz



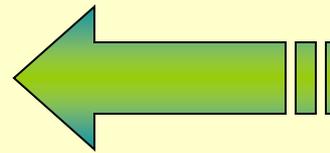


Menor resistencia a la penetración.
Suelo más susceptible a la compactación
Menor capacidad soporte.



Cosecha:
abundantes precipitaciones.

Prevención



La residualidad de la práctica
estuvo limitada a maíz en
relación al rendimiento

- Porque después de todo.....

Prevenir es mejor que curar



2015

Año Internacional
de los Suelos

Año InternACional de los Suelos

ASOCIACION ARGENTINA CIENCIA DEL SUELO



2015

