



Castilla-La Mancha

IRIAF

JORNADA DE CUBIERTAS VEGETALES FORMACION AGRARIA 2024

**EMPLEO DE CUBIERTAS
VEGETALES EN OLIVAR.
Estrategias de manejo del suelo.**

Ramón Bienes Allas

IMPORTANCIA DEL MANEJO DEL SUELO

El manejo del suelo tiene gran influencia sobre su conservación y su relación con el cambio climático. Una gestión incorrecta desencadena graves consecuencias

El suelo permanece casi olvidado. No se ha prestado mucha atención al **papel potencial que tiene en la lucha contra el cambio climático.**

Para casi todo el mundo, **el suelo es algo oscuro y desconocido**, y sin embargo, algo que se da por sentado.

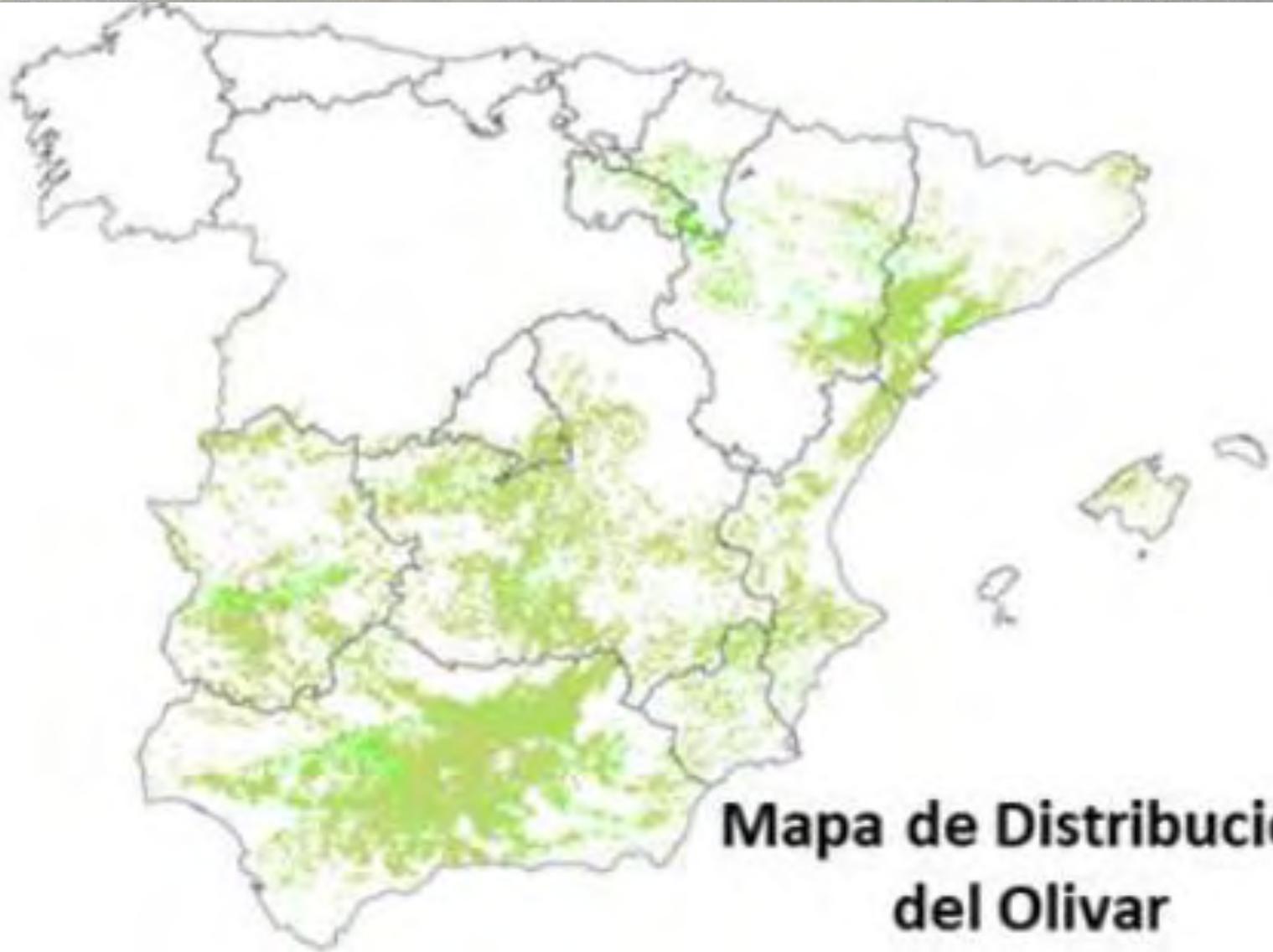
El suelo puede actuar como sumidero o como emisor de carbono a la atmósfera. Dependerá de las estrategias de manejo del suelo que adoptemos

Se estima que un tercio del dióxido de carbono atmosférico de origen antrópico, proviene de la degradación del suelo.

Hoy nos enfrentamos al cambio climático, al aumento de la degradación de la tierra y a la reducción de la tierra disponible para la producción de alimentos.

ALGUNOS DATOS SOBRE LOS CULTIVOS LEÑOSOS

- Superficie principales cultivos leñosos: Olivar (2,73 mill. Has), Viñedo (0,95 mill. has) y Almendro (0,53 mill. Has)
- Características comunes:
 - Situados en laderas
 - Predominan en secano
 - Mantenimiento del suelo desnudo
 - Suelos degradados deficitarios en nutrientes
 - Cobertura del suelo media a baja gran parte del año

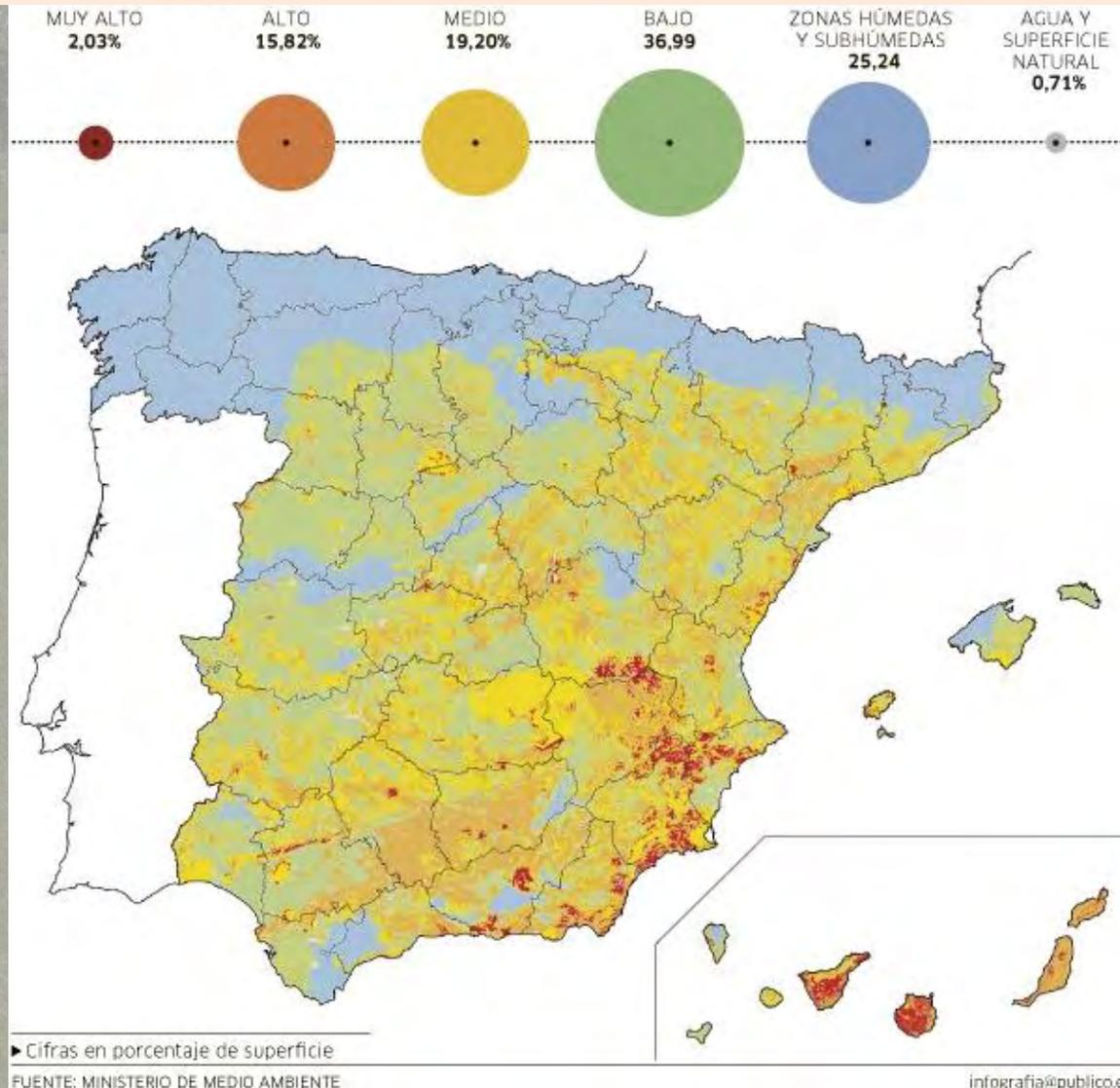


**Mapa de Distribución
del Olivar**

DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES



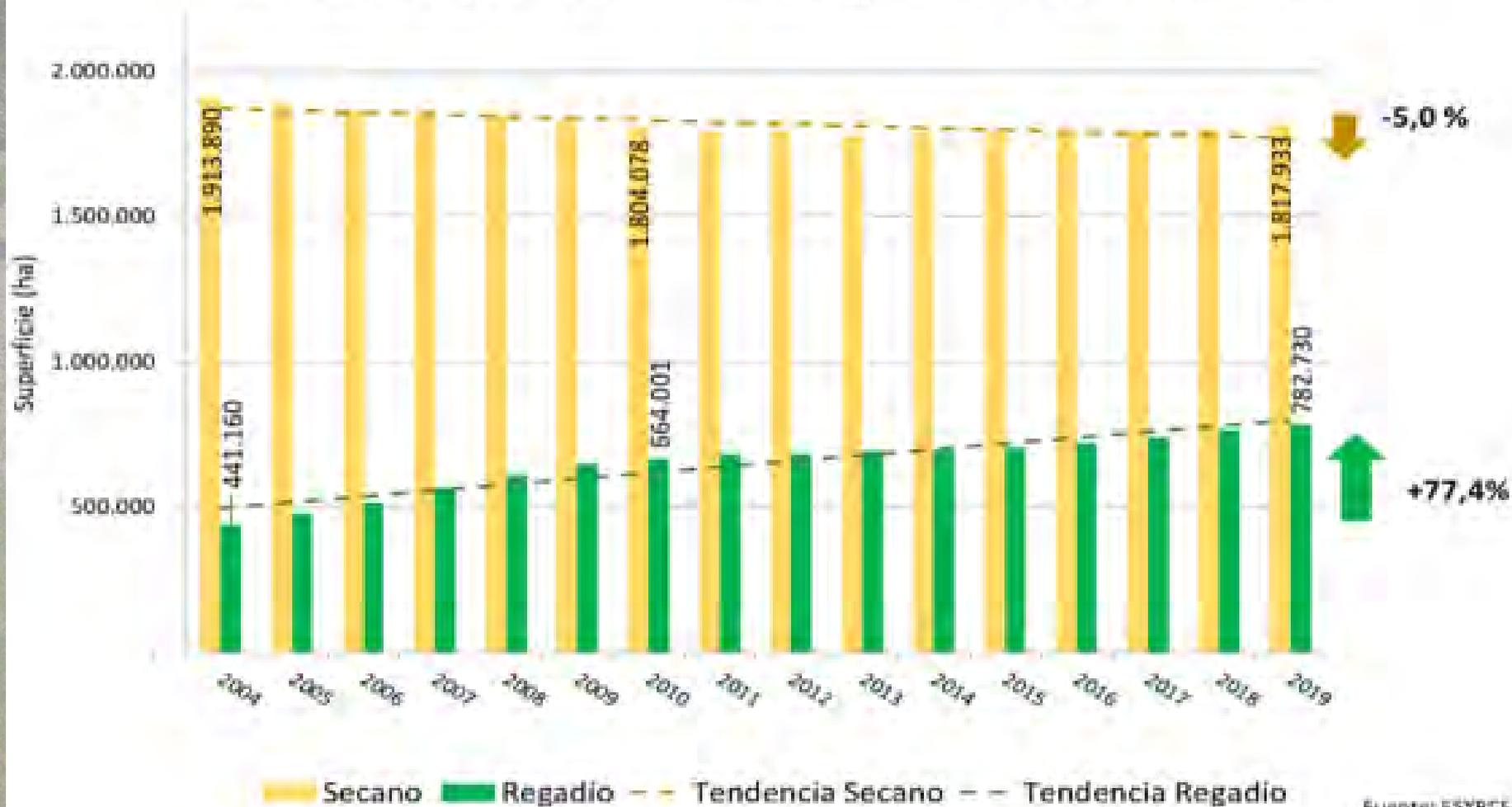
RIESGO DE DESERTIFICACIÓN EN ESPAÑA



EL OLIVAR ESPAÑOL

- **Representa** 70% del aceite producido en la Unión Europea y el 45% del mundial
- **Sector envejecido** (edad media = 63 años)
- **Explotaciones tradicionales (70% del olivar)**
 - alta pendiente y bajo rendimiento
 - 100 Árboles/ha
 - pequeña dimensión → baja capacidad de inversión e innovación, falta de competitividad.
 - Gran dependencia de las ayudas
- **Explotaciones intensivas y superintensivas (30% olivar)**
 - en regadío
 - pendientes menores
 - intensivo: 200-270 árboles/ha
 - superintensivo: 1700-2200 árboles/ha
 - produce el 60% de la cosecha

Evolución Superficie de secano / regadío en Olivar de Almazara



Fuente: ESYRCE

❑ ORIGEN DEL EMPLEO DE CUBIERTAS

❑ ¿CUÁL ES EL PROBLEMA QUE SE NOS PLANTEA CON EL OLIVAR?

❑ ¿QUÉ ES LO QUE DEBEMOS HACER?

❑ ¿QUÉ BENEFICIOS PUEDEN APORTAR LAS CUBIERTAS VEGETALES?

ORIGEN DEL EMPLEO DE CUBIERTAS

¿CUÁL ES EL PROBLEMA QUE SE NOS PLANTEA CON EL OLIVAR?

¿QUÉ ES LO QUE DEBEMOS HACER?

¿QUÉ BENEFICIOS PUEDEN APORTAR LAS CUBIERTAS VEGETALES?



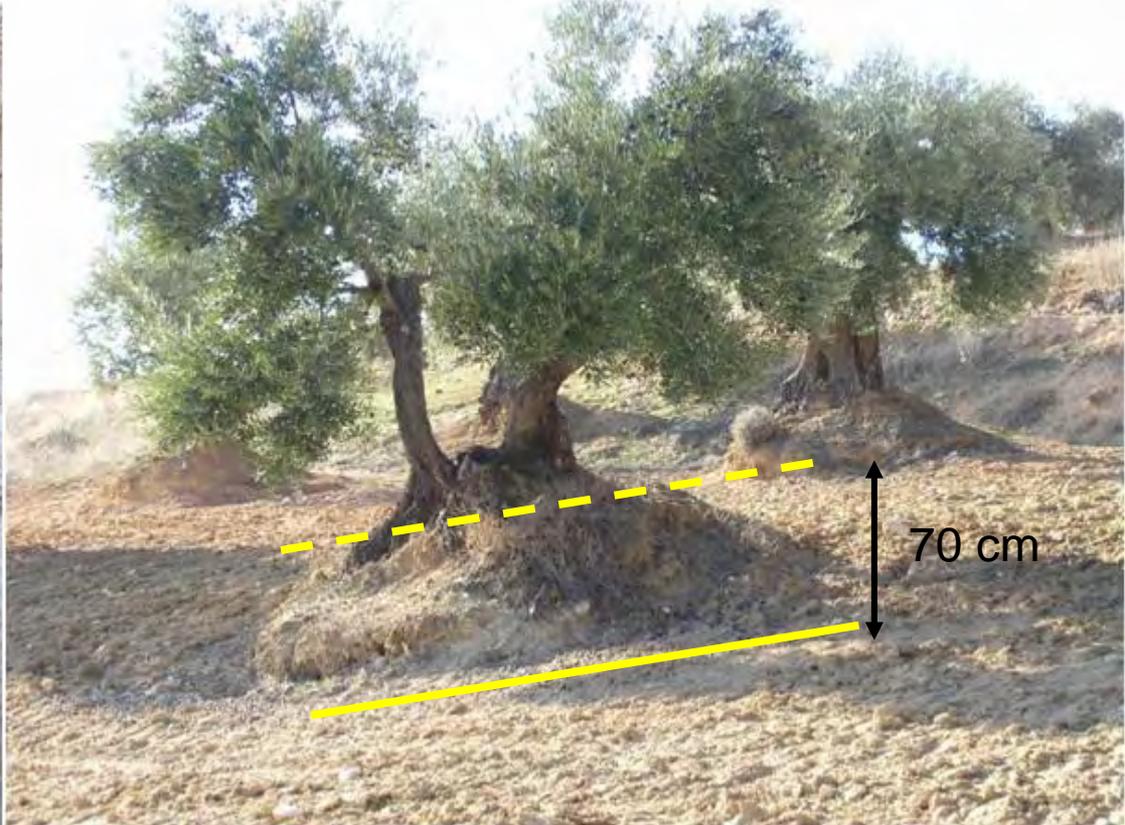
ALCARRIA CONQUENSE



OLIVARES DE ÚBEDA (JAÉN)

MANEJO TRADICIONAL DEL SUELO: CONSECUENCIAS

- **Suelo removido y desnudo**
- Pérdida de suelo, materia orgánica y nutrientes
- Rotura de agregados con pérdida de estabilidad estructural → menor resistencia a la erosión
- Encostramiento provocado por las lluvias
- Disminución de la infiltración
- Mineralización de la materia orgánica del suelo
- Pérdida de humedad
- Formación de suela de labor → espesor útil



Colmenar de Oreja (Madrid)



Estremera (Madrid)

LA EROSIÓN: UN GRAN PROBLEMA EN LOS OLIVARES



EROSIÓN HÍDRICA

Depende de:

FUERZAS ACTIVAS

RESISTENCIAS

Determinadas por:

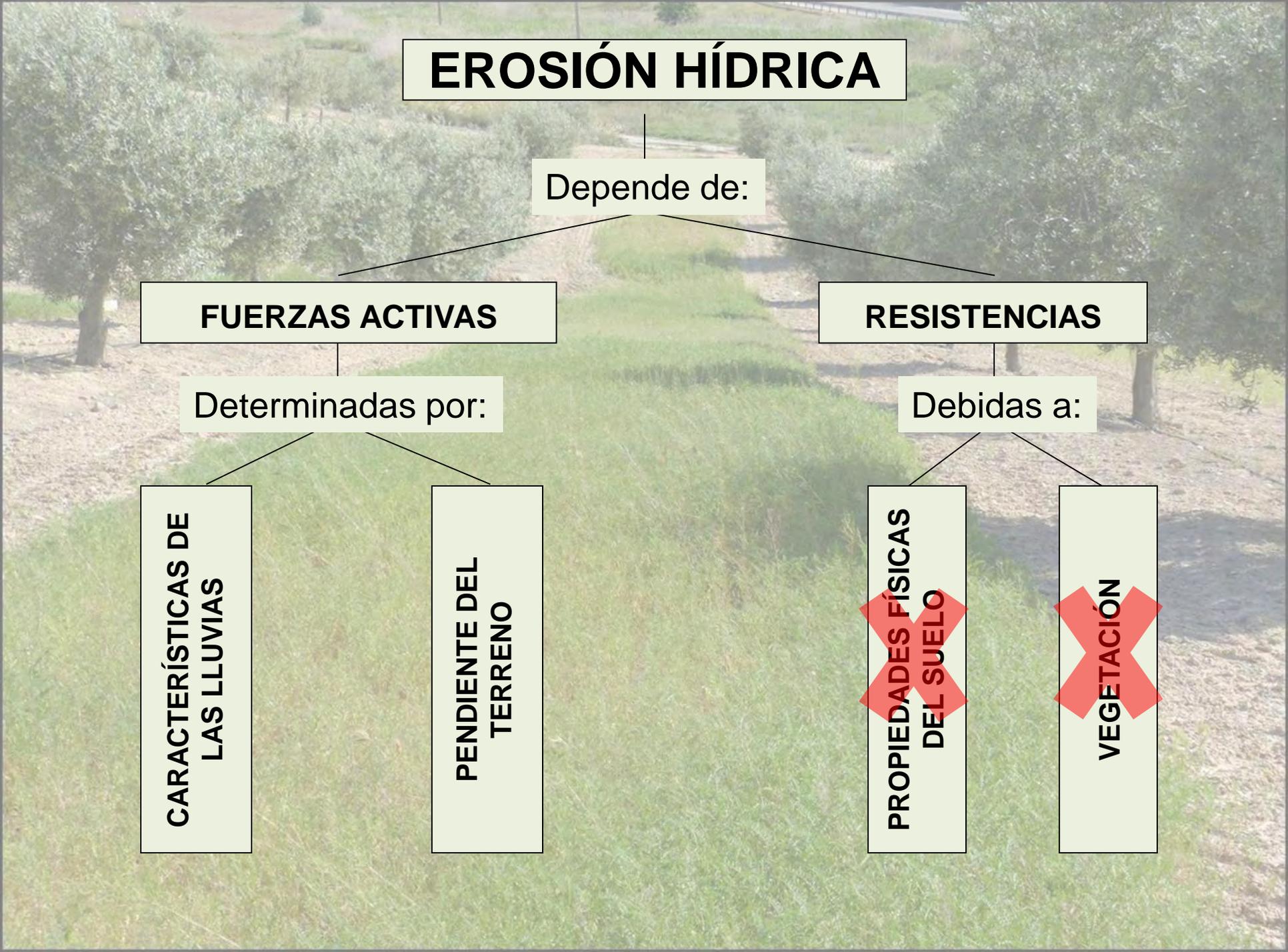
Debidas a:

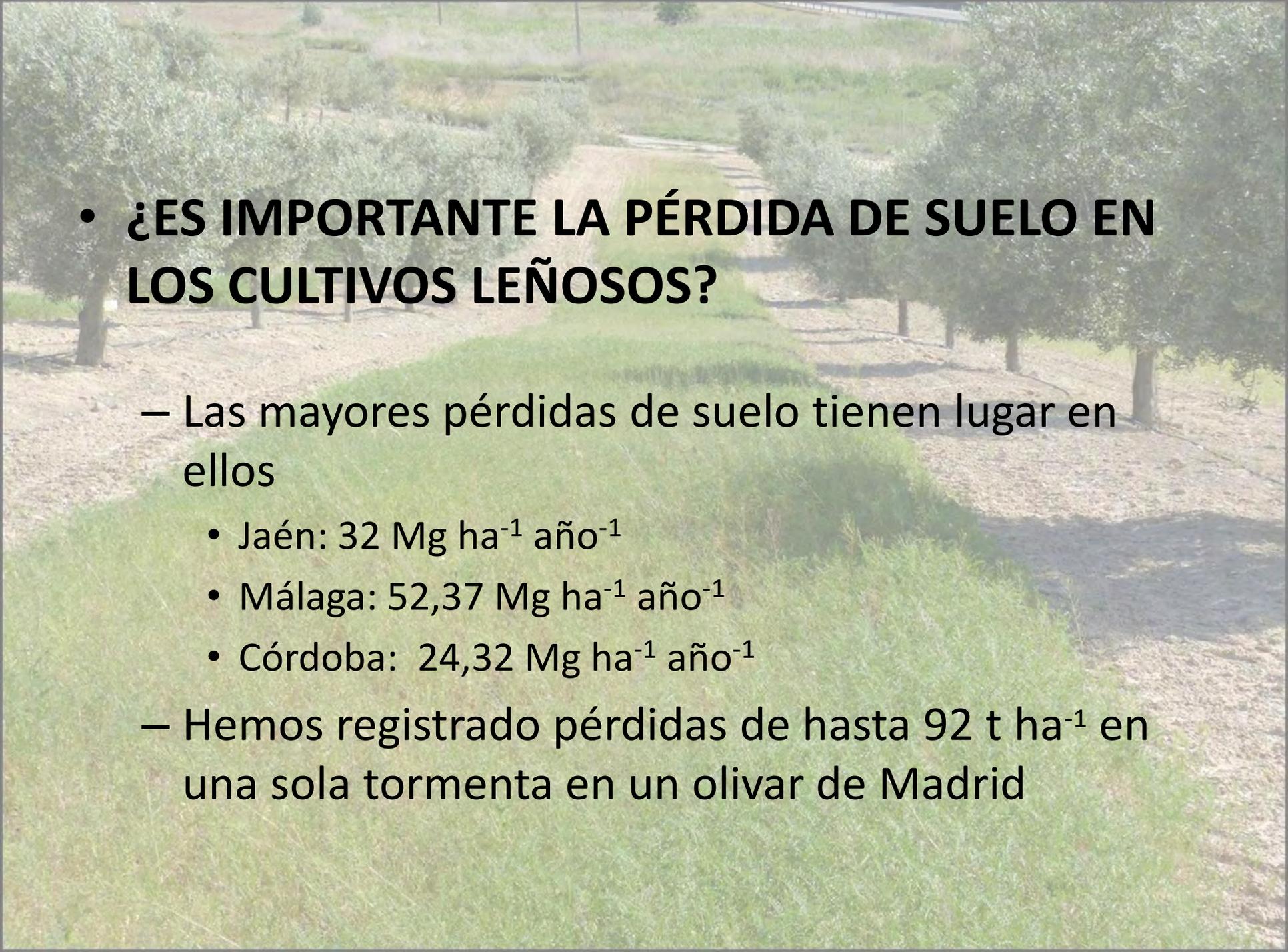
**CARACTERÍSTICAS DE
LAS LLUVIAS**

**PENDIENTE DEL
TERRENO**

**PROPIEDADES FÍSICAS
DEL SUELO**

VEGETACIÓN





- **¿ES IMPORTANTE LA PÉRDIDA DE SUELO EN LOS CULTIVOS LEÑOSOS?**

- Las mayores pérdidas de suelo tienen lugar en ellos

- Jaén: $32 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$
- Málaga: $52,37 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$
- Córdoba: $24,32 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$

- Hemos registrado pérdidas de hasta 92 t ha^{-1} en una sola tormenta en un olivar de Madrid



**DAÑOS IN-SITU
PROVOCADOS POR UNA
TORMENTA EN
OLIVARES**



**Pérdida de suelo generada por una tormenta
Andújar (2005)**



**Daños ocasionados por
una sola tormenta
(Andújar)**





ARANJUEZ, 3 OCT 2007

43 mm/día

$I_{10} = 55 \text{ mm h}^{-1}$







**DAÑOS EX-SITU EN
PARCELAS
COLINDANTES**





**DAÑOS EX-SITU EN
PARCELAS
COLINDANTES**

A photograph showing a dry, cracked landscape. A dirt road runs through the center, flanked by deep, irregular cracks in the soil. The terrain is sandy and sparsely vegetated with small, dry shrubs. In the background, there are low hills under a clear blue sky. A small, simple building is visible on the crest of one of the hills.

**DAÑOS EX-SITU EN
PARCELAS
COLINDANTES**

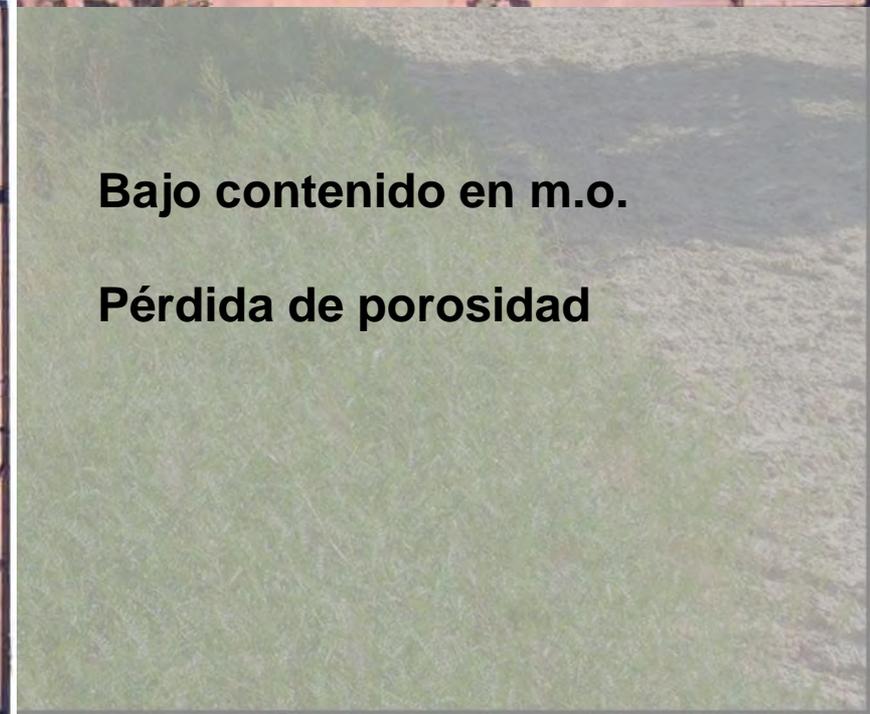


BORRANDO LAS HUELLAS DE LA EROSIÓN





**Consecuencias del
encostramiento**

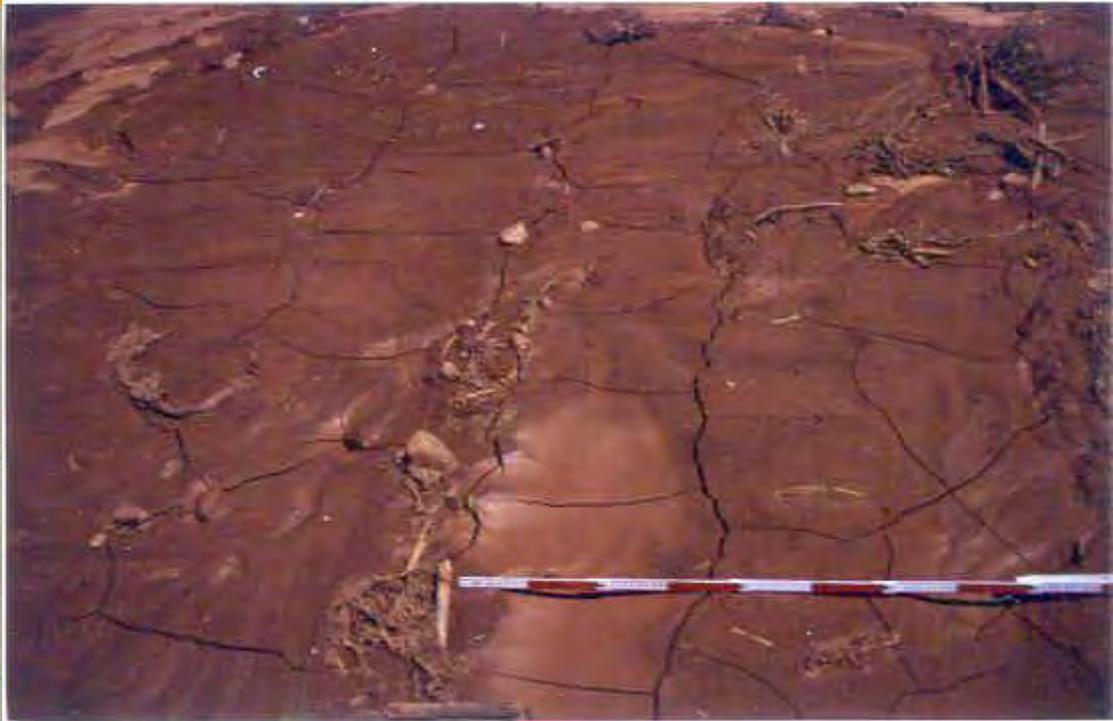


Bajo contenido en m.o.

Pérdida de porosidad



Encostramiento generado por sedimentación



MAPA DE CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO (GASOC-FAO)



□ ORIGEN DEL EMPLEO DE CUBIERTAS

□ ¿CUÁL ES EL PROBLEMA QUE SE NOS PLANTEA CON EL OLIVAR?

□ **¿QUÉ ES LO QUE DEBEMOS HACER?**

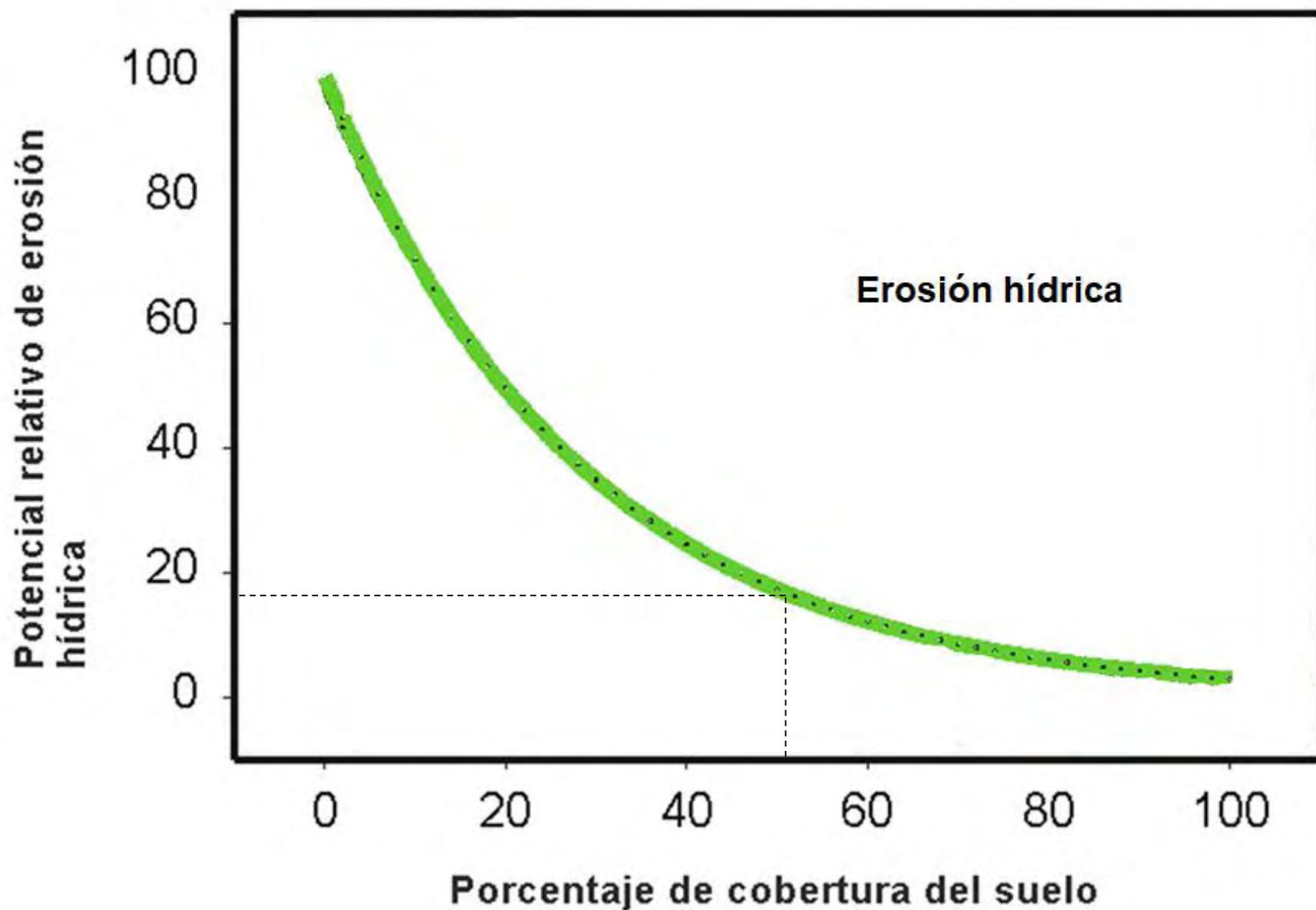
□ ¿QUÉ BENEFICIOS PUEDO ESPERAR DE LAS CUBIERTAS VEGETALES?

☐ CAMBIAR EL MANEJO DEL SUELO

☐ OBJETIVOS A PERSEGUIR:

- **Controlar la erosión**
- Disminuir la **pérdida de M.O.**
- Disminuir la **pérdida de nutrientes**
- Mejorar las **características físico-químicas del suelo**
- Conservar la **humedad del suelo**
- Incrementar la **actividad biológica del suelo**

Efecto de la cobertura del suelo sobre el riesgo de erosión



ORIGEN DEL EMPLEO DE CUBIERTAS

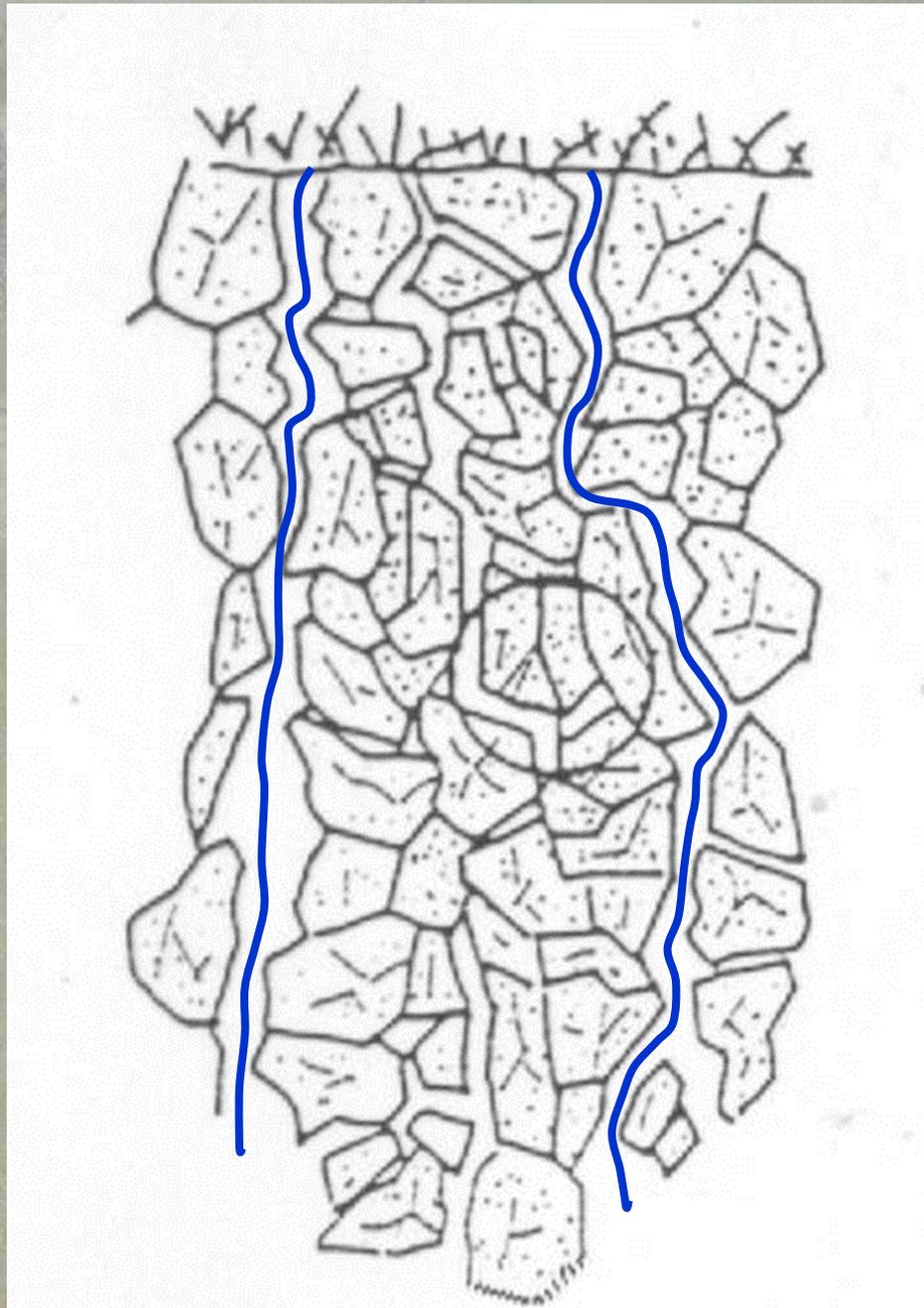
¿CUAL ES EL PROBLEMA QUE SE NOS PLANTEA CON EL OLIVAR?

¿QUÉ ES LO QUE DEBEMOS HACER?

¿QUÉ BENEFICIOS PUEDO ESPERAR DE LAS CUBIERTAS VEGETALES?

PAPEL DE LAS CUBIERTAS

- **Evitan el impacto directo de la gota** de lluvia → no encostramiento
- Disminuyen la velocidad de **escorrentía** → menor erosión
- Protegen de la acción del **viento** → menor evaporación
- **Sombreamiento** del suelo → disminuyen la evaporación
- Mejoran la **interconexión** de los poros → aumento de la infiltración → mejor aprovechamiento del agua de lluvia
- Permite **dar labores cuando sea necesario** (recolección, poda, etc) y no cuando lo permita el tiempo
- **Incremento de MO** → mayor estabilidad de los agregados → mayor resistencia a la erosión
- Incremento de la **actividad microbiológica** del suelo
- Servir de **nicho ecológico** para la entomofauna útil





OTROS ASPECTOS A VALORAR EN EL EMPLEO DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

- **AHORRO DE COSTES** POR EL MENOR NÚMERO DE LABORES (desgaste de maquinaria, combustible, mano de obra)
- **VALORAR EL SUELO** QUE NO SE PIERDE
- **VALORAR EL INCREMENTO DE CARBONO** EN EL SUELO

¿QUÉ TIPO DE CUBIERTA?

VIVAS:

- Coste variable: Siembra, Siega
- Mejora del suelo, aumenta la infiltración
- Muy eficaces para el control de la erosión

MUERTAS:

- Restos de poda picados (picadora), cortezas, paja, etc
- Cómodo, pero no mejora la infiltración
- Coste significativo

INERTES:

- No aportan MO
- No mejoran las características del suelo
- No consumen agua o nutrientes
- Elevado coste
- Control de malas hierbas y de la erosión



CUBIERTA INERTE DE RESTOS DE PODA PICADOS





ARANJUEZ (MADRID)



CARRIZOSA (CIUDAD REAL)



UNA OPCIÓN: CALLES ALTERNAS



OLIVAR DE MIEL (CARABAÑA)

ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA INSTALACIÓN DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

- Cubiertas anuales vs permanentes**
- Anchura de la cubierta vegetal
- Especie a emplear
- Dosis de siembra
- Época de siega (mecánica o química) y altura de corte

CUBIERTAS ANUALES vs PERMANENTES

ANUALES:

Instalación de la cubierta todos los años

Coste de semilla y siembra. Facilidad del manejo.

Período sin protección

PERMANENTES:

Esponánea: sin coste de instalación pero dificultad en el control

Sembrada

Instalación de la cubierta sólo el primer año

Menor coste de semilla

Siegas que permitan la resiembra

Suelo con cobertura (aunque variable) todo el año

Especies con latencia estival (*Dactylis glomerata*)

ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA INSTALACIÓN DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

- Cubiertas anuales vs permanentes
- Anchura de la cubierta vegetal**
- Especie a emplear
- Dosis de siembra
- Época de siega (mecánica o química) y altura de corte



Anchura

1 m



2 m



Cubierta de yeros

ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA INSTALACIÓN DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

- Cubiertas anuales vs permanentes
- Anchura de la cubierta vegetal
- Especie a emplear**
- Dosis de siembra
- Época de siega (mecánica o química) y altura de corte

Especie a emplear

➤ LEGUMINOSAS

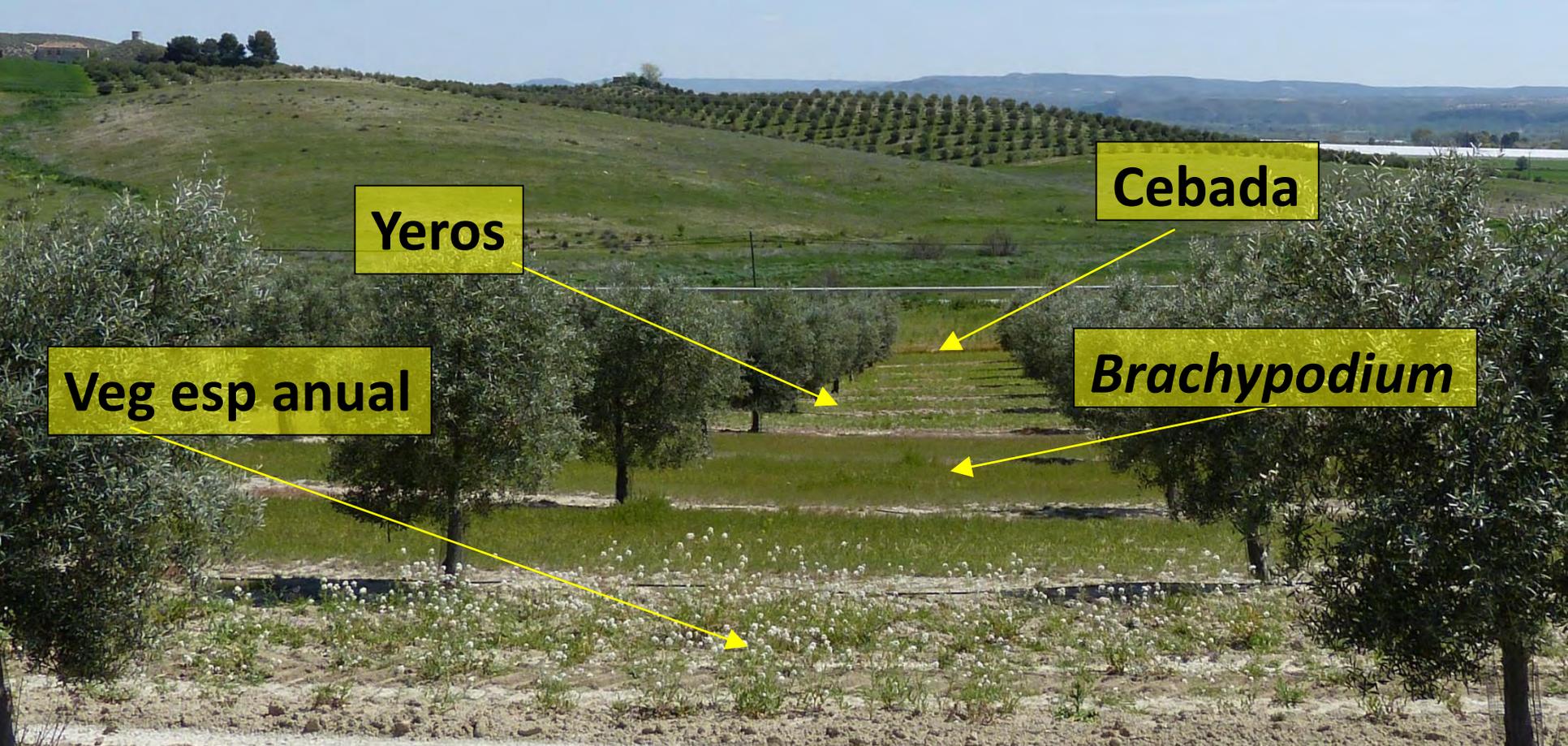
- Aportan N al suelo
- Resisten peor las heladas
- Incrementan poco el nivel de MO del suelo → rápida mineralización

➤ GRAMÍNEAS

- Nitrófilas
- Incrementan más la MO del suelo → efecto sumidero
- Soportan bien las heladas

➤ CRUCÍFERAS

- Eficaces en el control del hongo *Verticillium dahliae*
- ¿Eficaces contra la bacteria *Xylella fastidiosa*?







ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA INSTALACIÓN DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

- Cubiertas anuales vs permanentes
- Anchura de la cubierta vegetal
- Especie a emplear
- Dosis de siembra**
- Época de siega (mecánica o química) y altura de corte

Dosis de siembra y coste

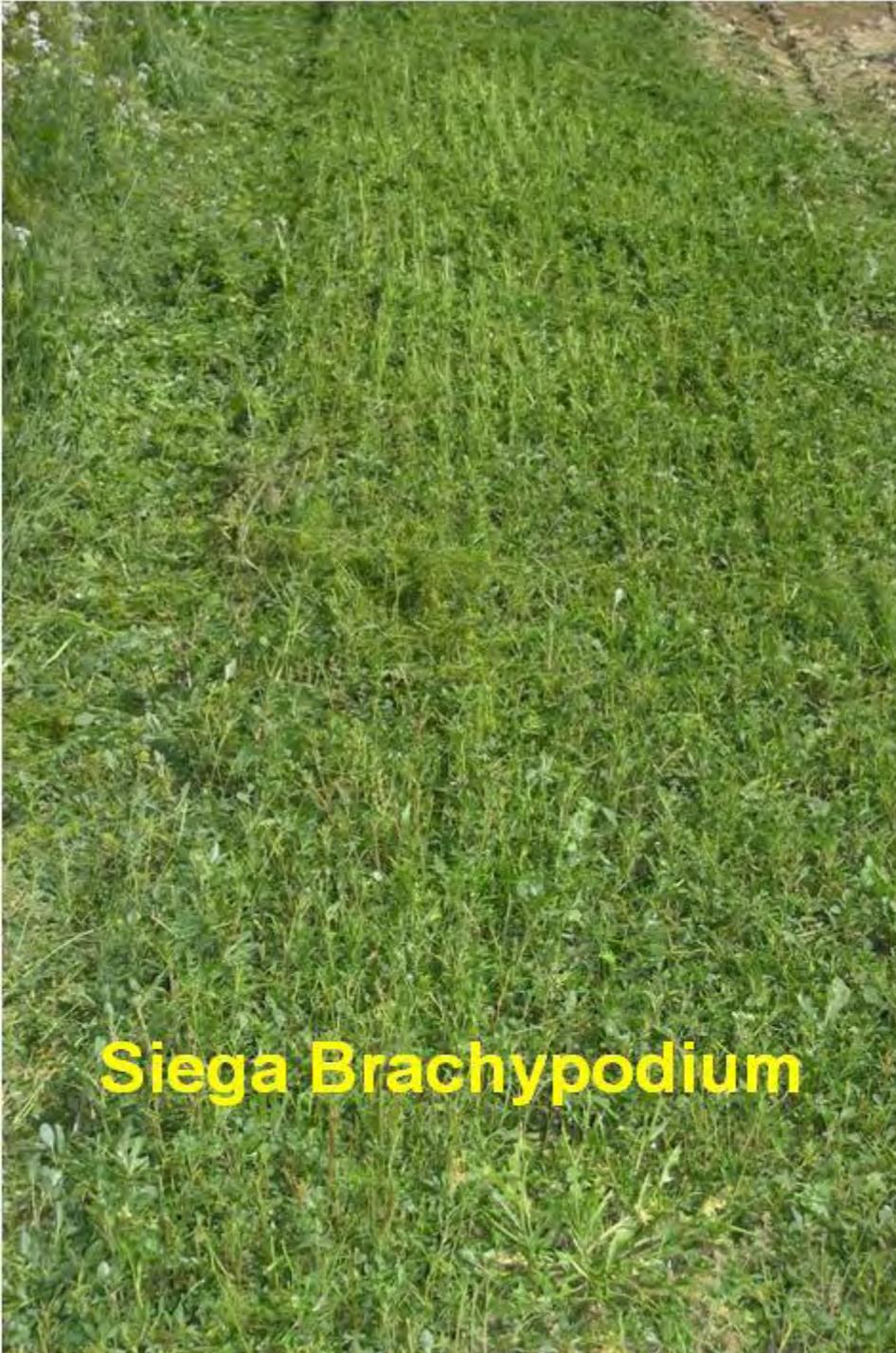
(para las cubiertas vegetales ensayadas)

Especie	Kg/ha	Precio (7 años) (€/ha)	Coste (7 años) (€/ha)
Cebada	70	35	245
B. distachyon	40	240	240
Yeros	70	42	294

ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA INSTALACIÓN DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

- Cubiertas anuales vs permanentes
- Anchura de la cubierta vegetal
- Especie a emplear
- Dosis de siembra
- Época de siega (mecánica o química) y altura de corte**





Siega Brachypodium



Siega cebada

Momento de la siega y altura de corte

Cobertura vegetal	Altura de la planta (cm)	Altura de la siega (cm)
Cebada	40 – 45	20-25
<i>B. distachyon</i>	20 - 25	12-15
Veg. espontánea anual	30 - 45	12-15

¿ABONADO VERDE?

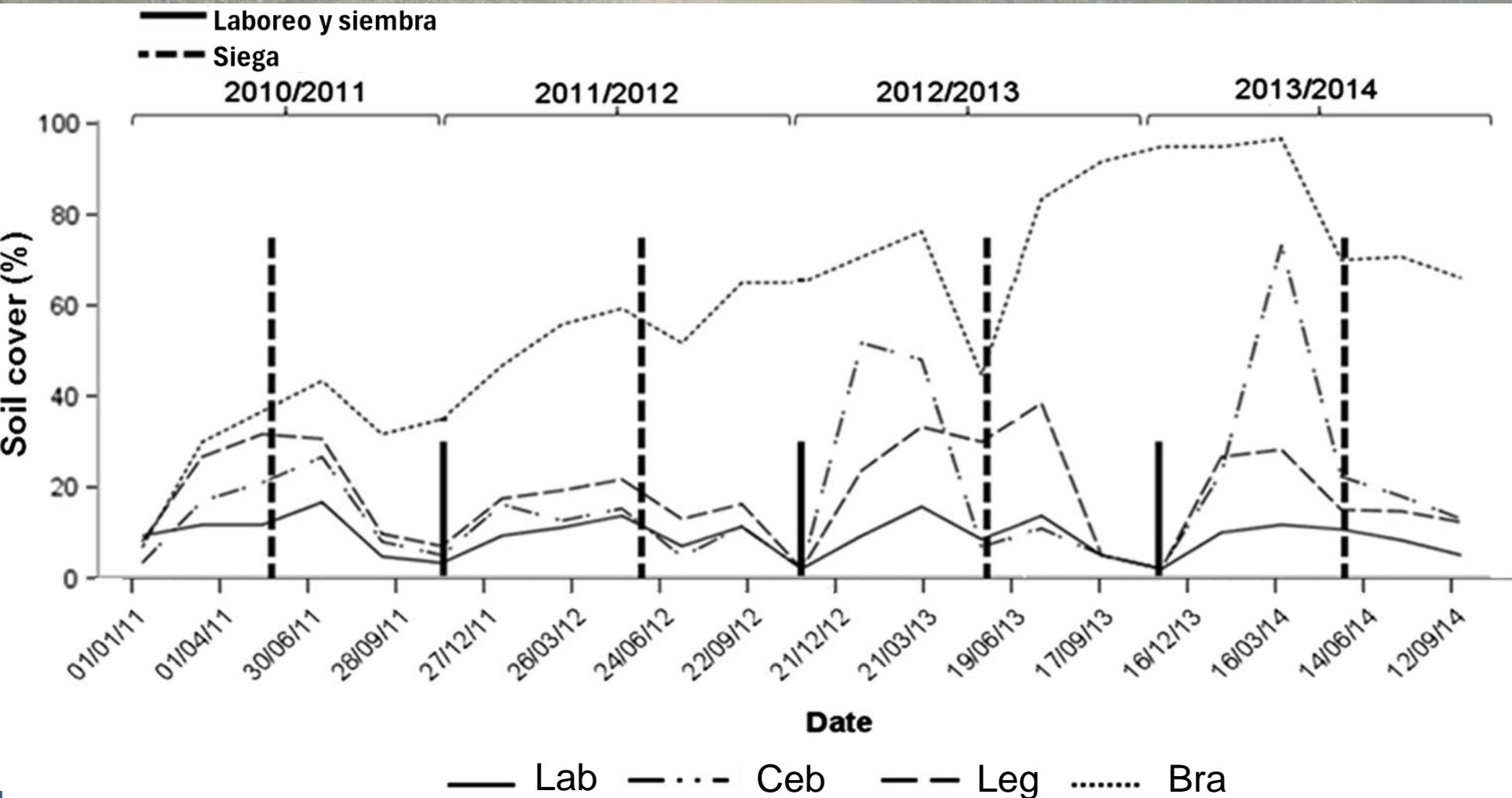
- El enterrado de la cubierta vegetal implica **dejar el suelo desnudo y removido** → consecuencias
- **Nueva instalación** de las cubiertas
- Aumento de la **evaporación**
- **Eliminación del efecto sombreado**
- Con el suelo labrado, el **acceso de la maquinaria** cuando lo permita el tiempo, no cuando queramos



¿EN QUÉ MEDIDA SON EFICACES LAS CUBIERTAS VEGETALES PARA...?

1. Controlar la erosión
2. Conservar la humedad del suelo
3. Mejorar las características del suelo

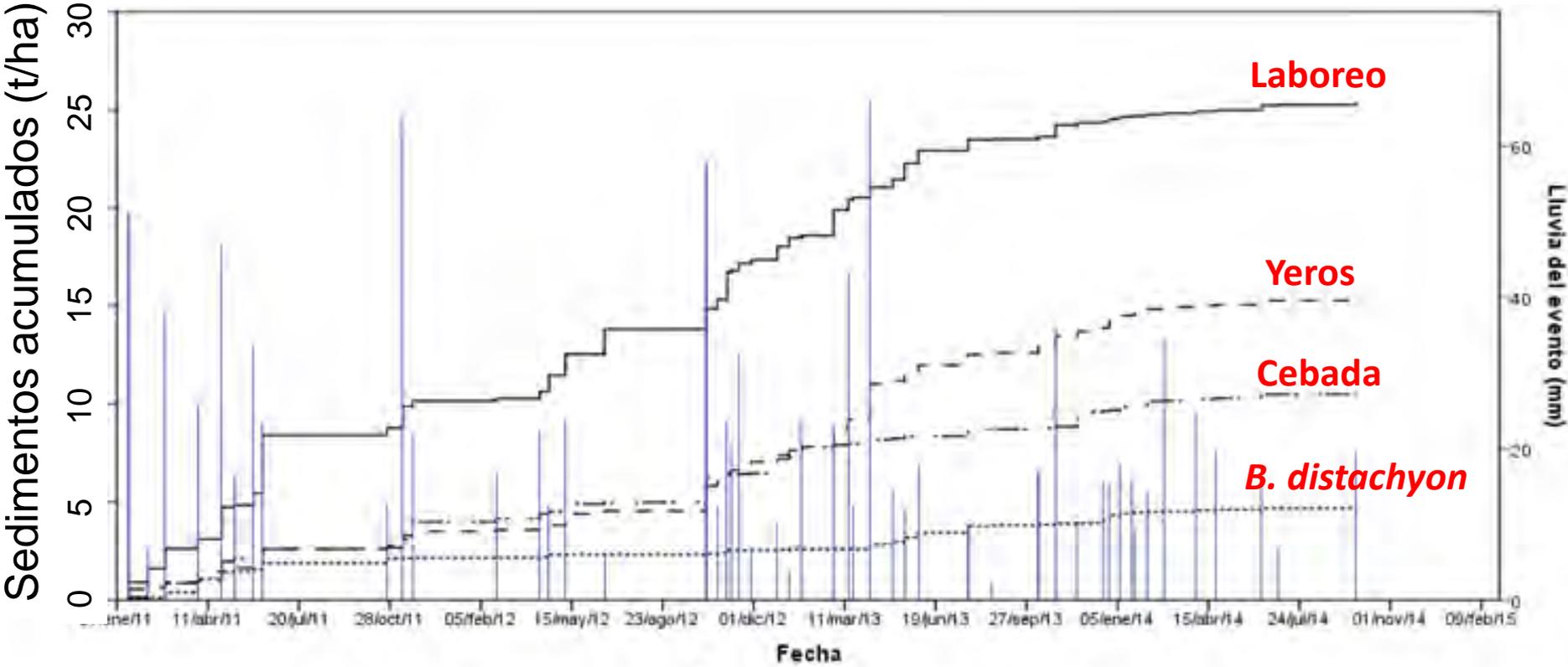
EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA DEL SUELO



CUANTIFICACIÓN DE LA PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN



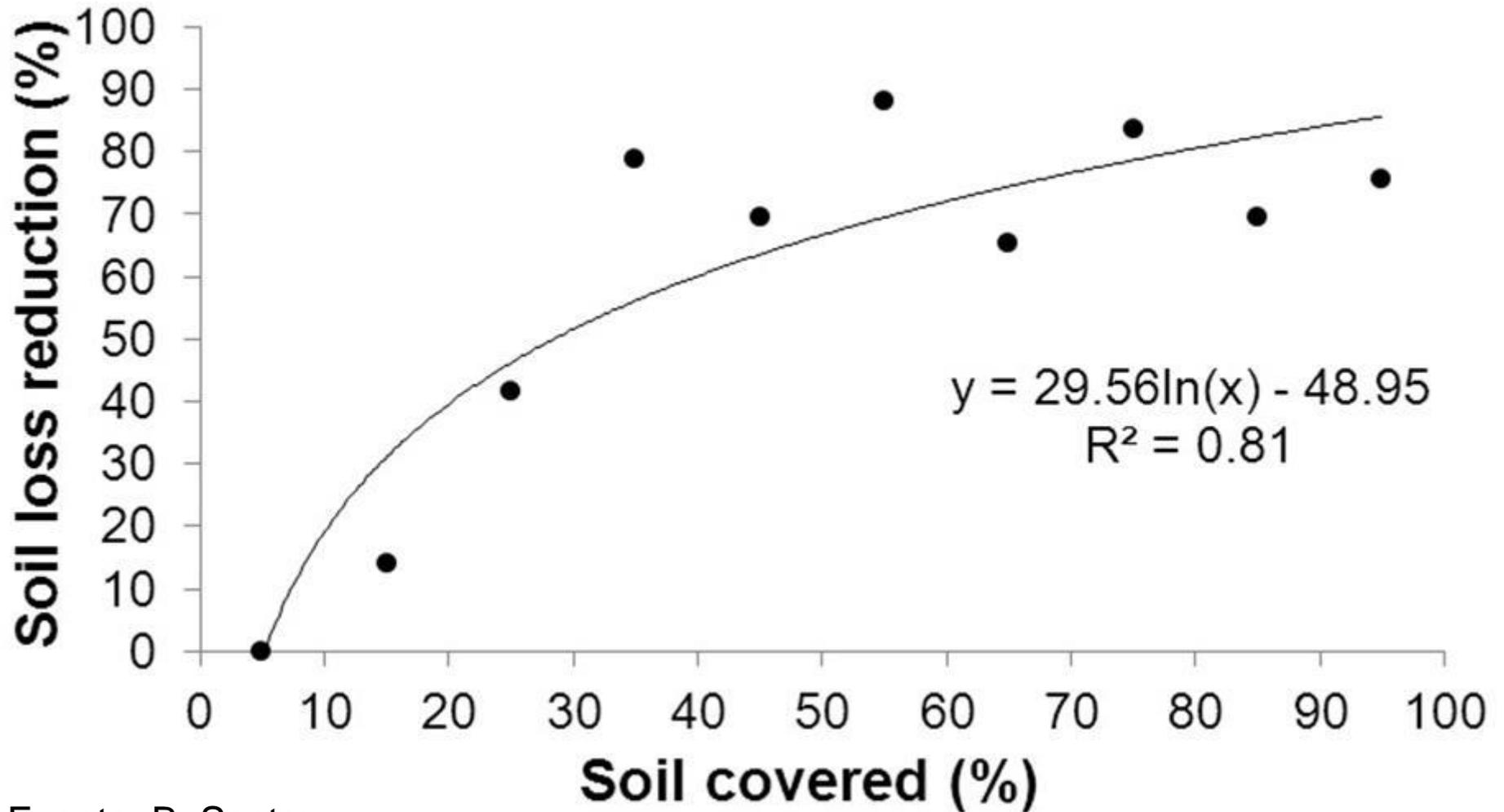
Pérdida de suelo acumulada (2011 a 2015)



PÉRDIDA MEDIA ANUAL DE SUELO

Treatment	<i>N</i>	Annual soil loss (t ha ⁻¹ year ⁻¹)	Reduction percentage of soil loss respect to CON (%)	<i>N</i>	Soil loss per event (g m ⁻²)
Lab	12	6.81 ± 6.49 b	—	150	51.1 ± 82.5 c
Ceb	12	2.74 ± 2.53 ab	59.77	150	21.1 ± 44.1 b
Leg	12	4.00 ± 2.58 b	41.26	150	31.1 ± 42.0 b
Bra	12	1.36 ± 1.58 a	80.03	150	10.0 ± 24.0 a

EFICACIA DE LAS CUBIERTAS EN EL CONTROL DE LA EROSIÓN



¿MEJORAN EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA LAS CUBIERTAS VEGETALES?

- ¿En qué medida son eficaces en el control de las escorrentías?
- Humedad del suelo (empleo de sensores)
- Infiltración



Tubo de PVC perforado desde donde escurre el agua formando una lámina

PRUEBAS DE ESCORRENTÍA







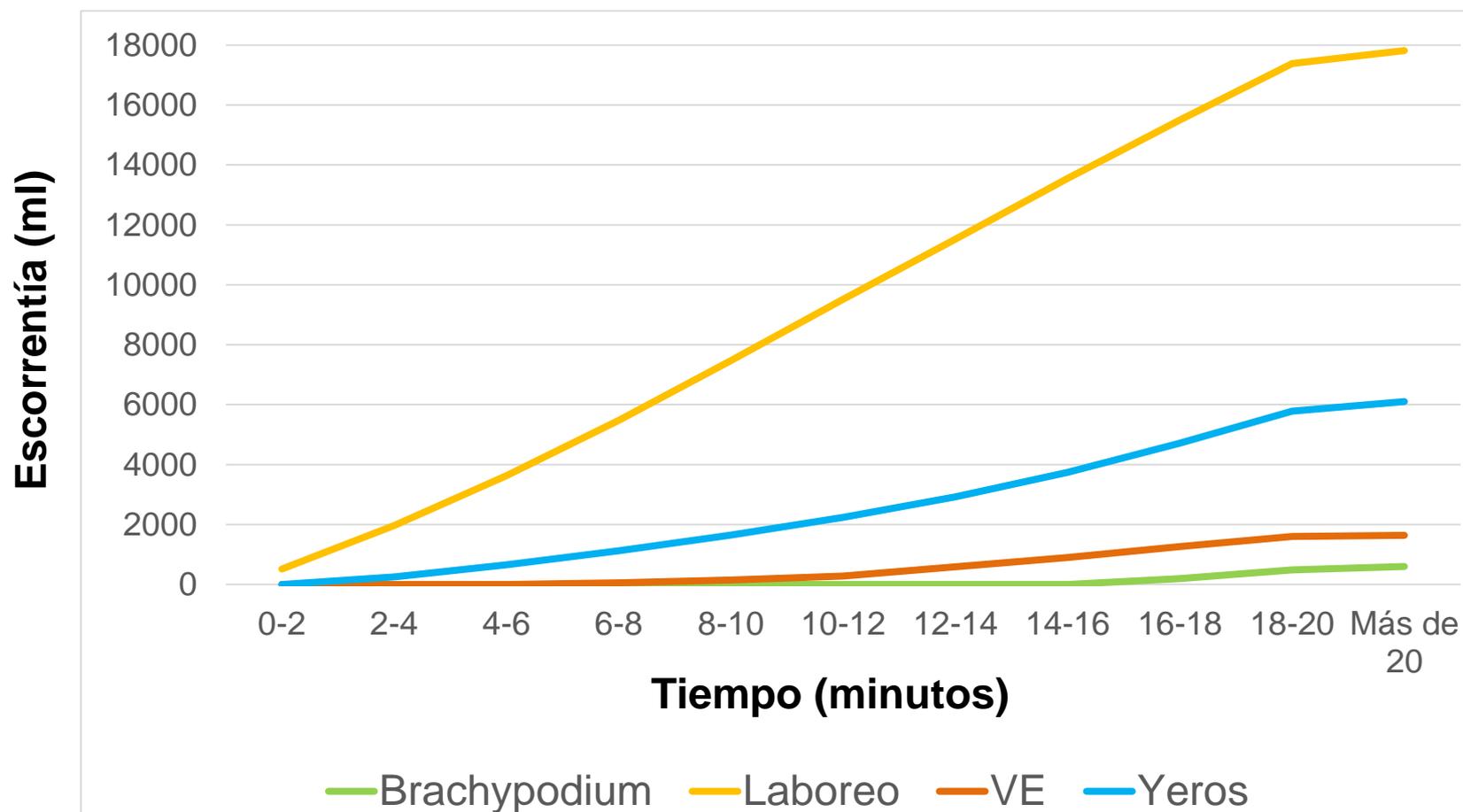
Simulador de escorrentía



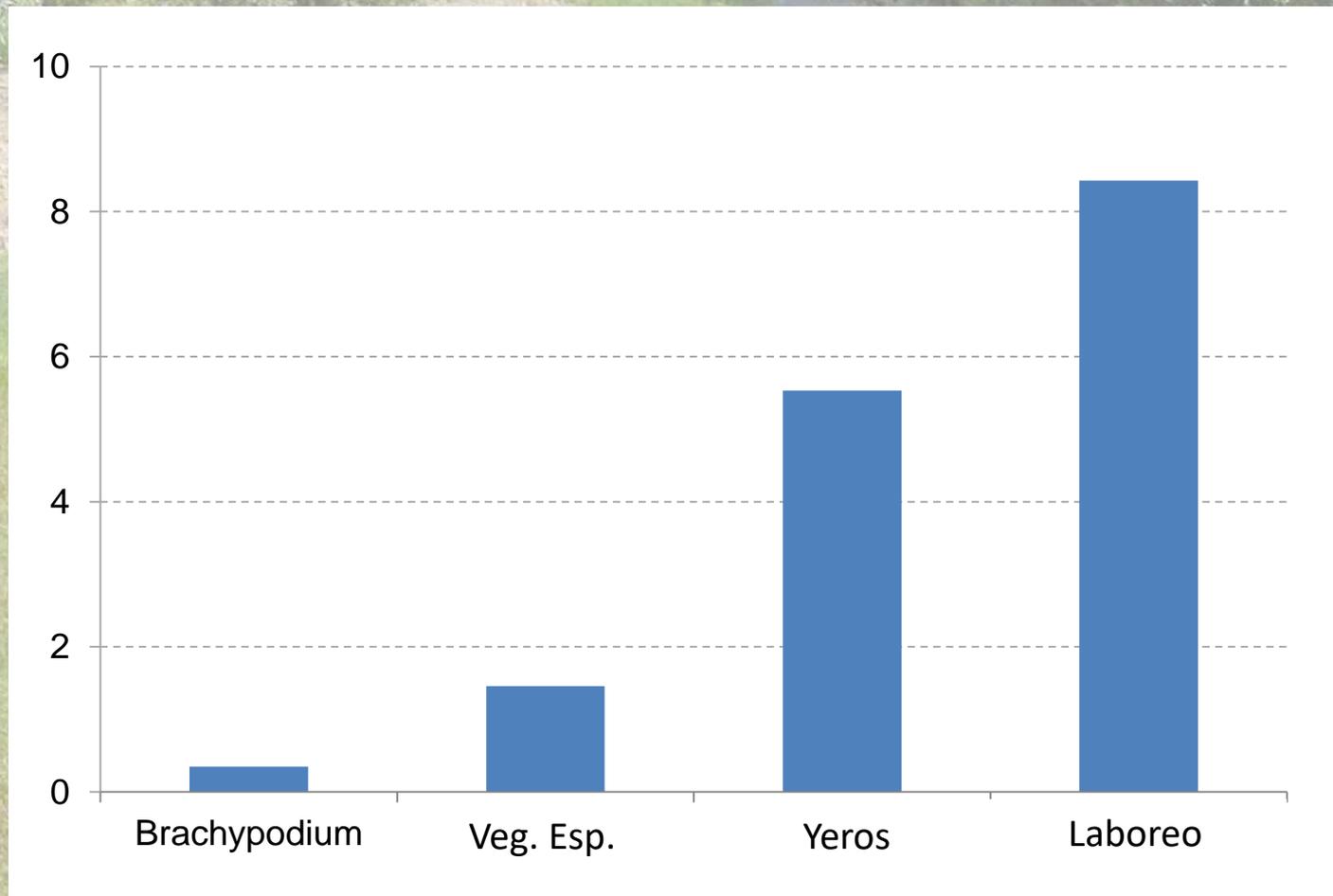




Evolución de la escorrentía a lo largo de los ensayos



Coeficientes de escorrentía (%) (simulador de escorrentía)

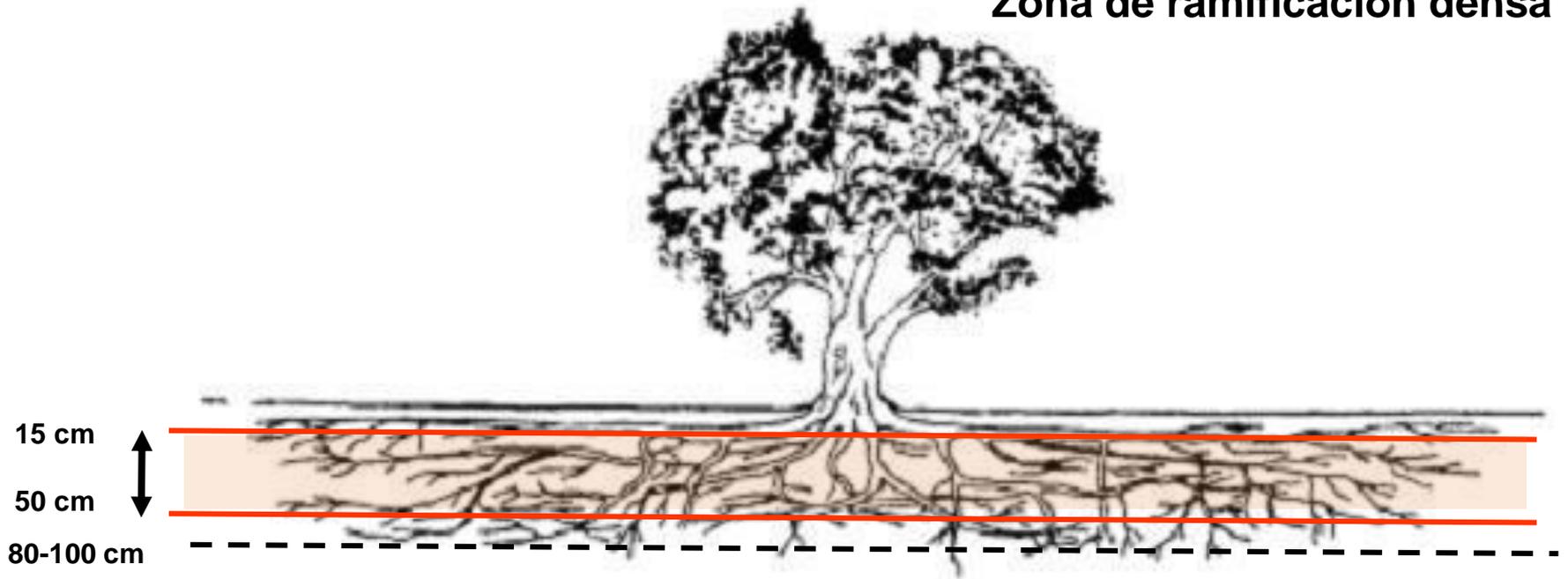


¿MEJORAN EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA LAS CUBIERTAS VEGETALES?

- ¿En qué medida son eficaces en el control de las escorrentías?
- Humedad del suelo (empleo de sensores)
- Infiltración

SISTEMA RADICULAR DEL OLIVO

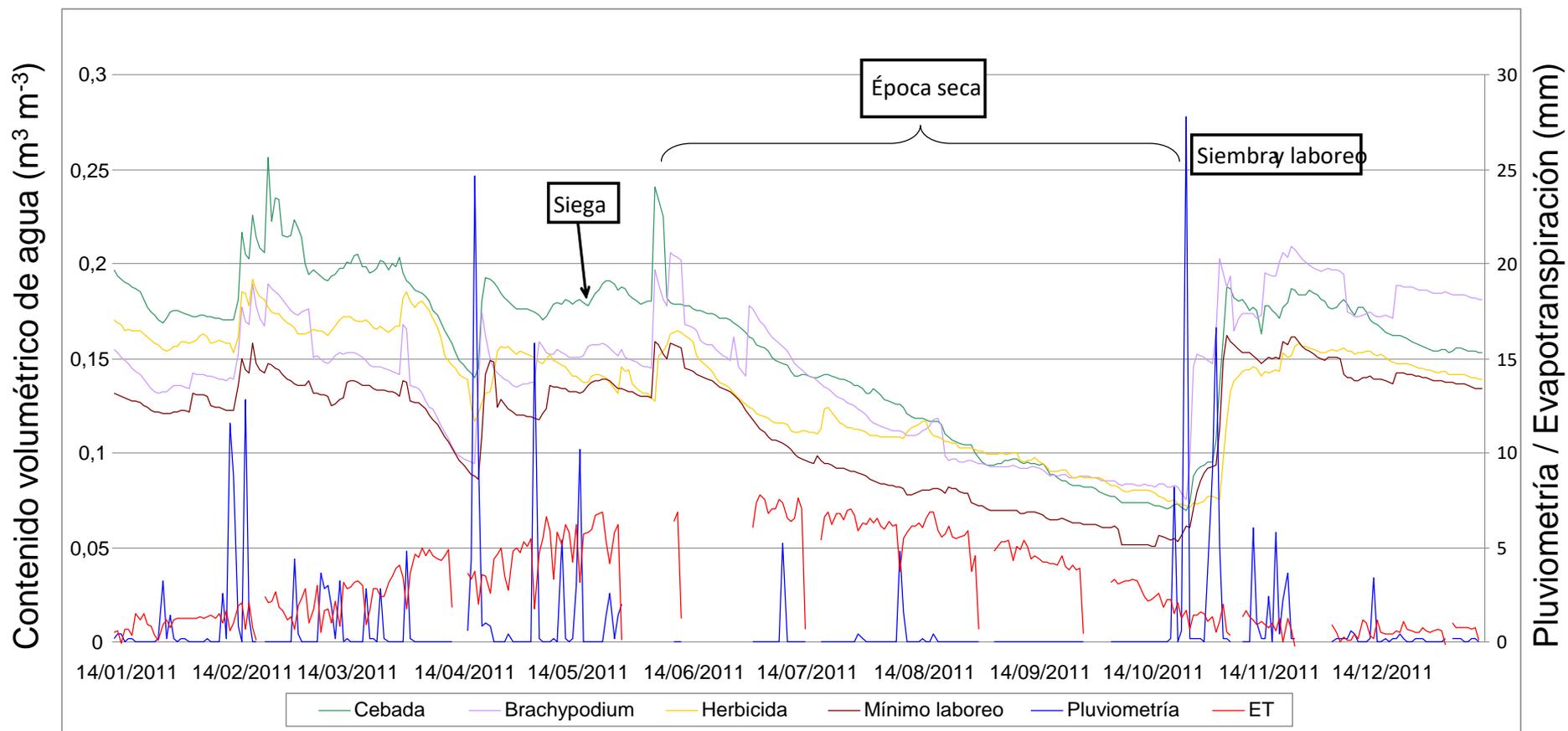
Zona de ramificación densa



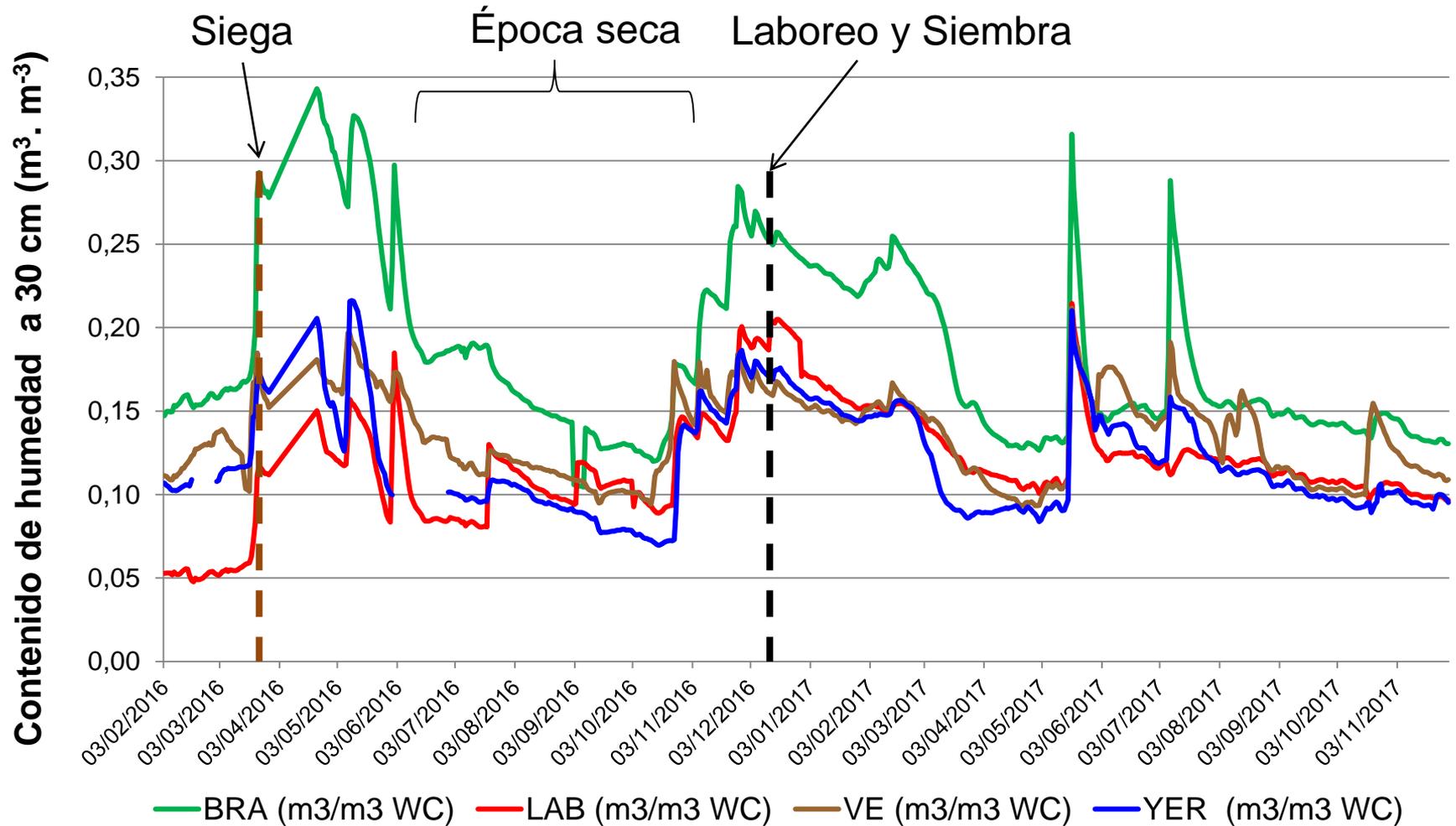
LA VENTILLA
C-16



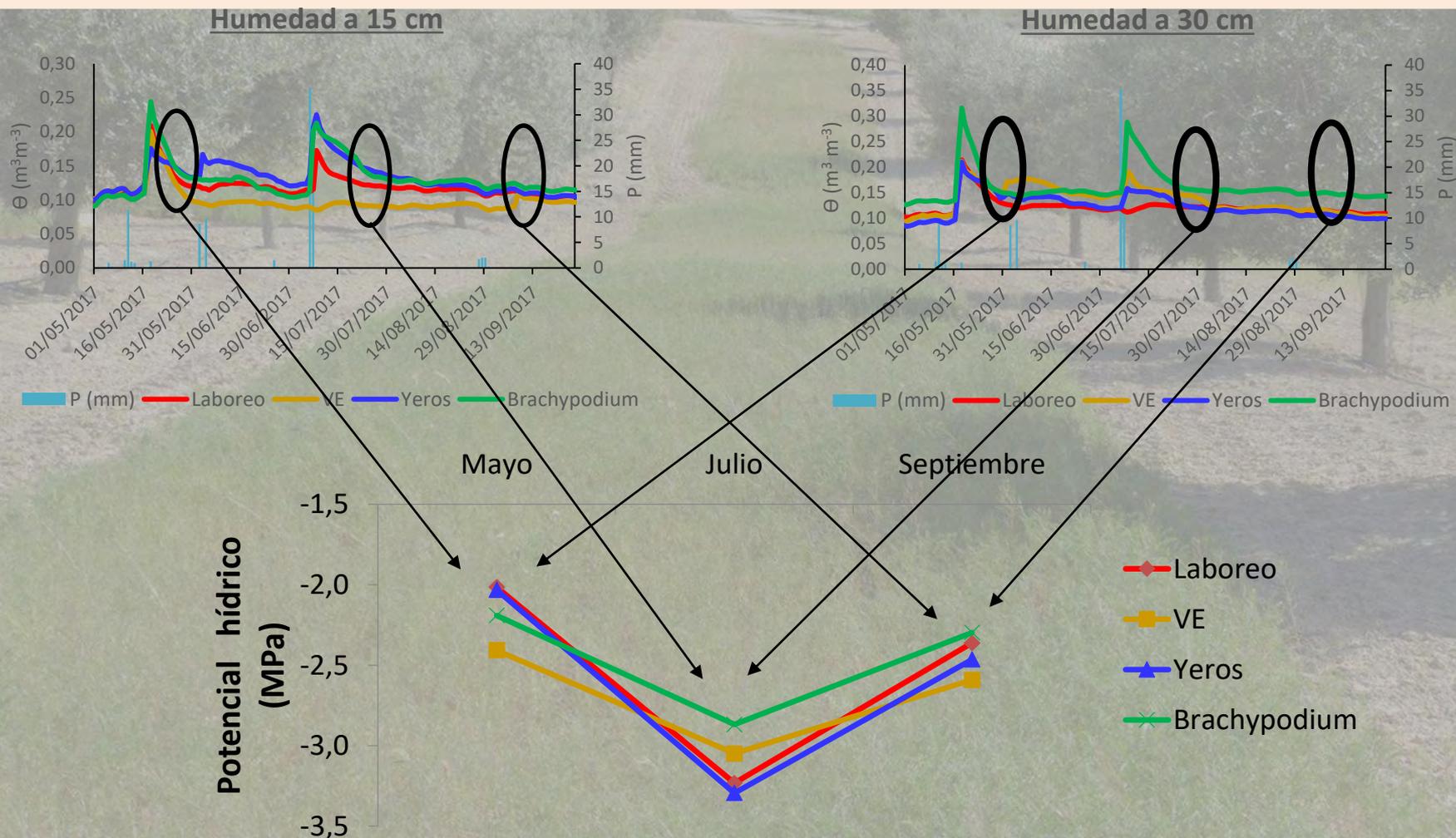
Contenido de agua del suelo a 30 cm (2011)



Contenido de agua del suelo a 30 cm (2016-2017)



SENSORES DE HUMEDAD Y POTENCIAL HÍDRICO DEL OLIVO



Importa más la humedad a 30 cm que a 15 cm, aunque no sólo (también la carga del árbol).

¿MEJORAN EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA LAS CUBIERTAS VEGETALES?

- ¿En qué medida son eficaces en el control de las escorrentías?
- Humedad del suelo mediante sensores
- Infiltración



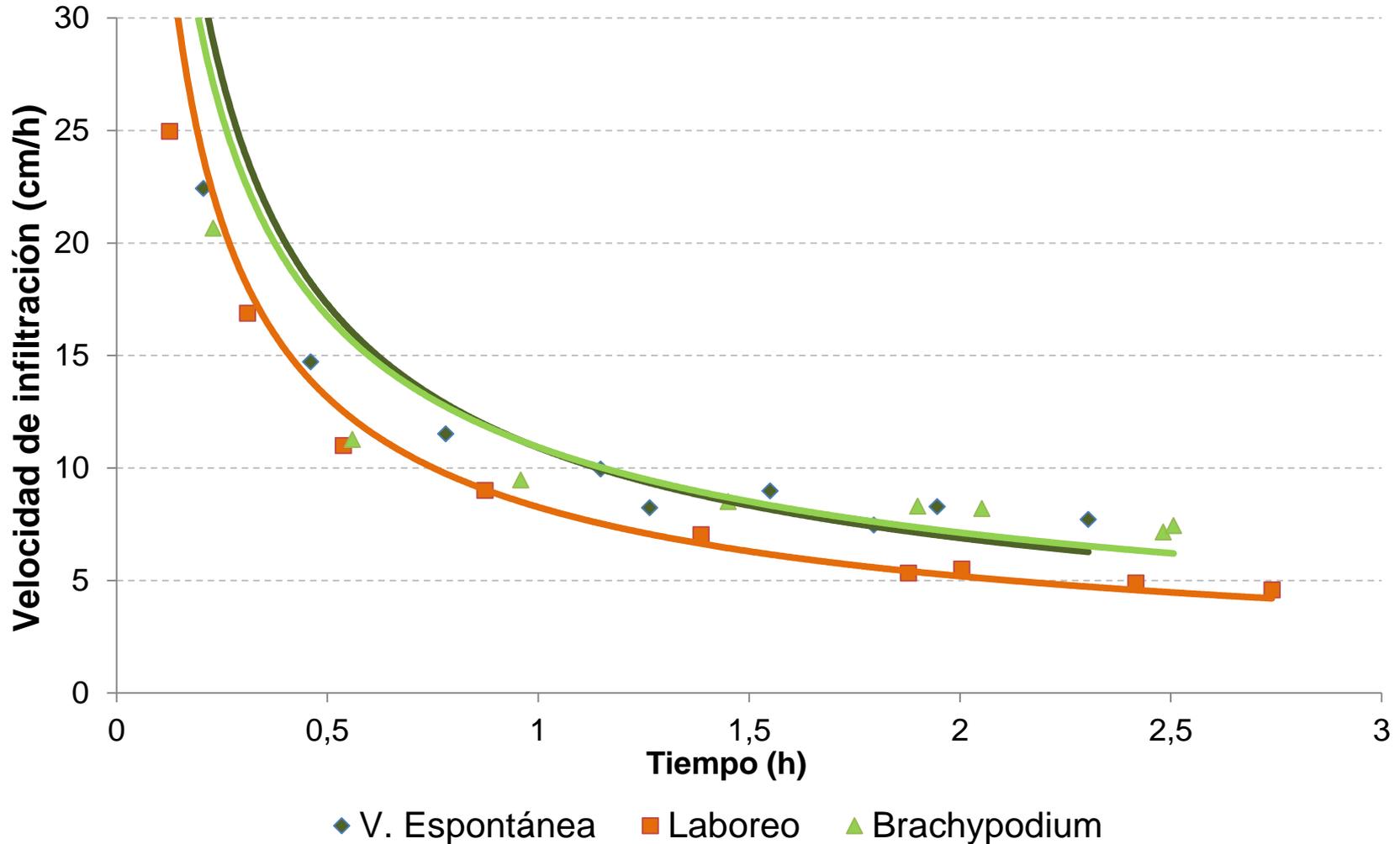
**Encostramiento del suelo
desnudo provocado por la lluvia**

PRUEBAS DE INFILTRACIÓN





CURVAS DE INFILTRACIÓN (Navalcarnero) (después del 2º año)



Resultados de las pruebas de infiltración

Cubierta vegetal

Permeabilidad

(mm.h⁻¹)

Brachypodium distachyon

81,3

Moderadamente
rápida

Cebada

80,0

Moderadamente
rápida

Suelo desnudo encostrado

51,9

Moderada

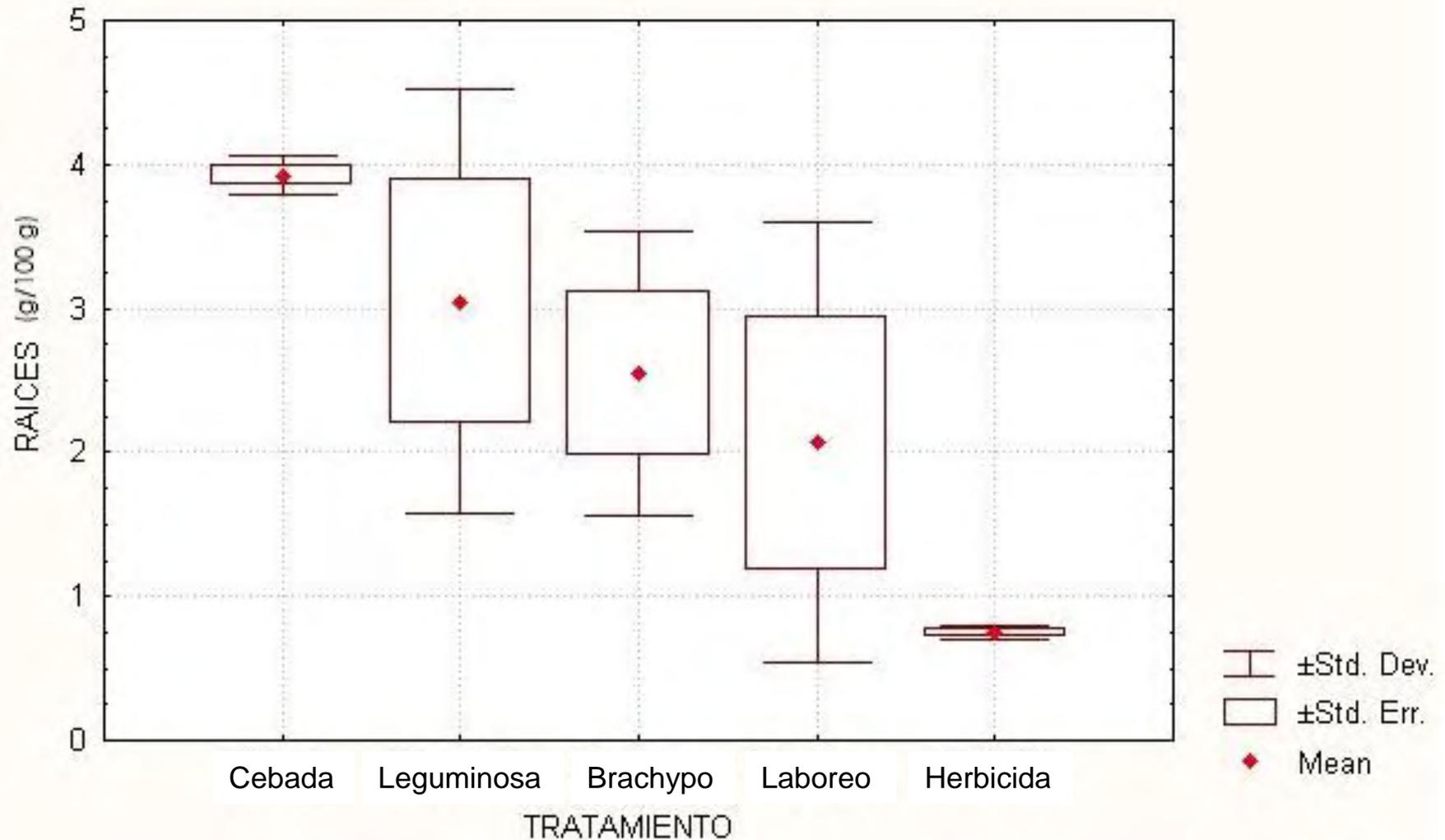
Principales conclusiones respecto al agua

- Las cubiertas vegetales incrementan la infiltración, lo cual se debe a una mayor interconexión vertical entre los macroporos.
- Permiten un mejor aprovechamiento del agua de lluvia al disminuir la escorrentía.
- Mejor conservación de la humedad del suelo y menor estrés de los árboles en momentos clave (floración, síntesis de aceite)

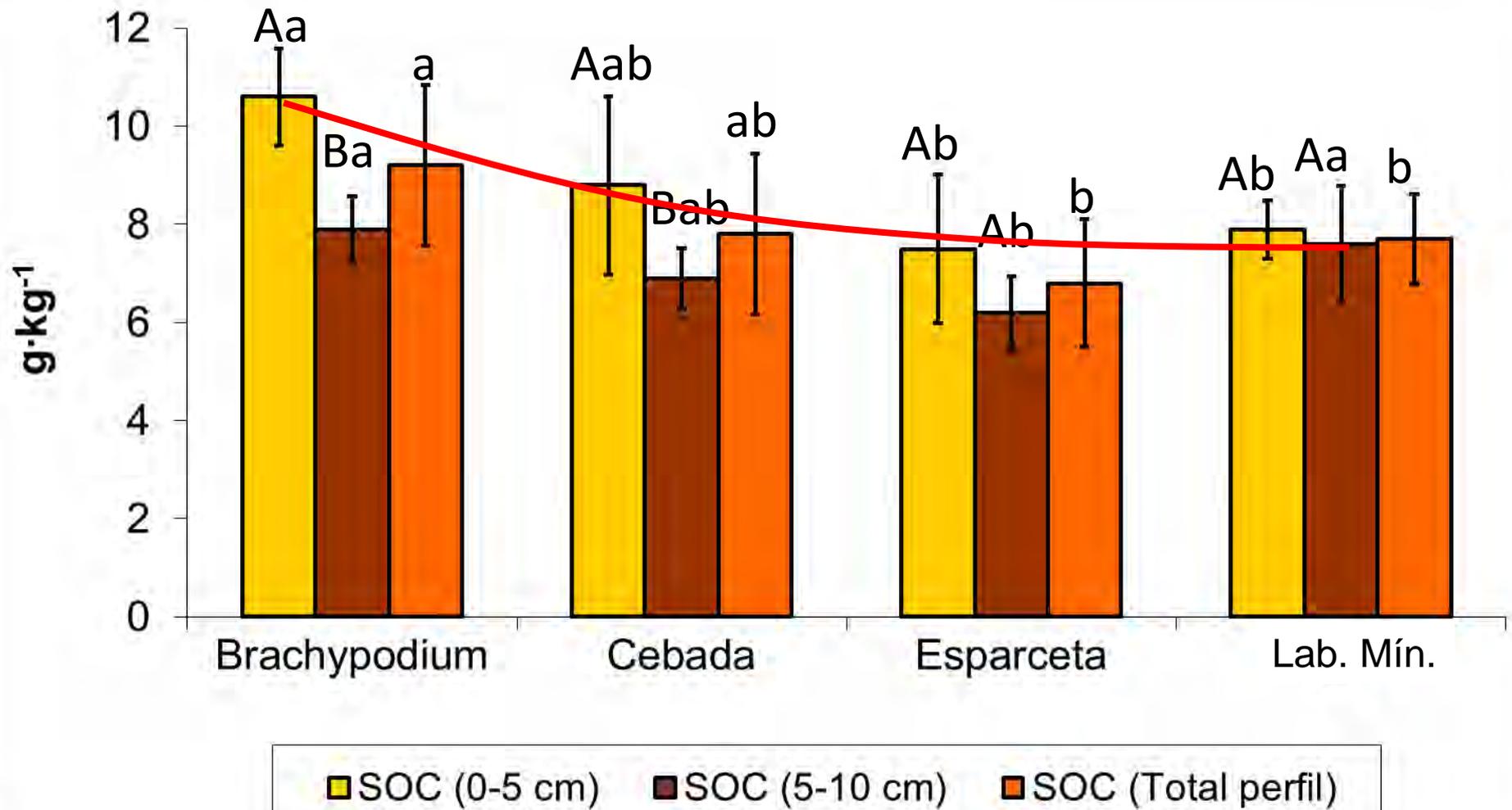
CON RESPECTO AL SUELO, ¿QUÉ MEJORAS PROMUEVEN LAS CUBIERTAS?

- Biomasa radicular y restos vegetales aéreos
- Materia orgánica del suelo
- Mejora de la densidad aparente
- Porosidad
- Resistencia a la penetración
- Estabilidad estructural de los agregados
- Actividad microbiana

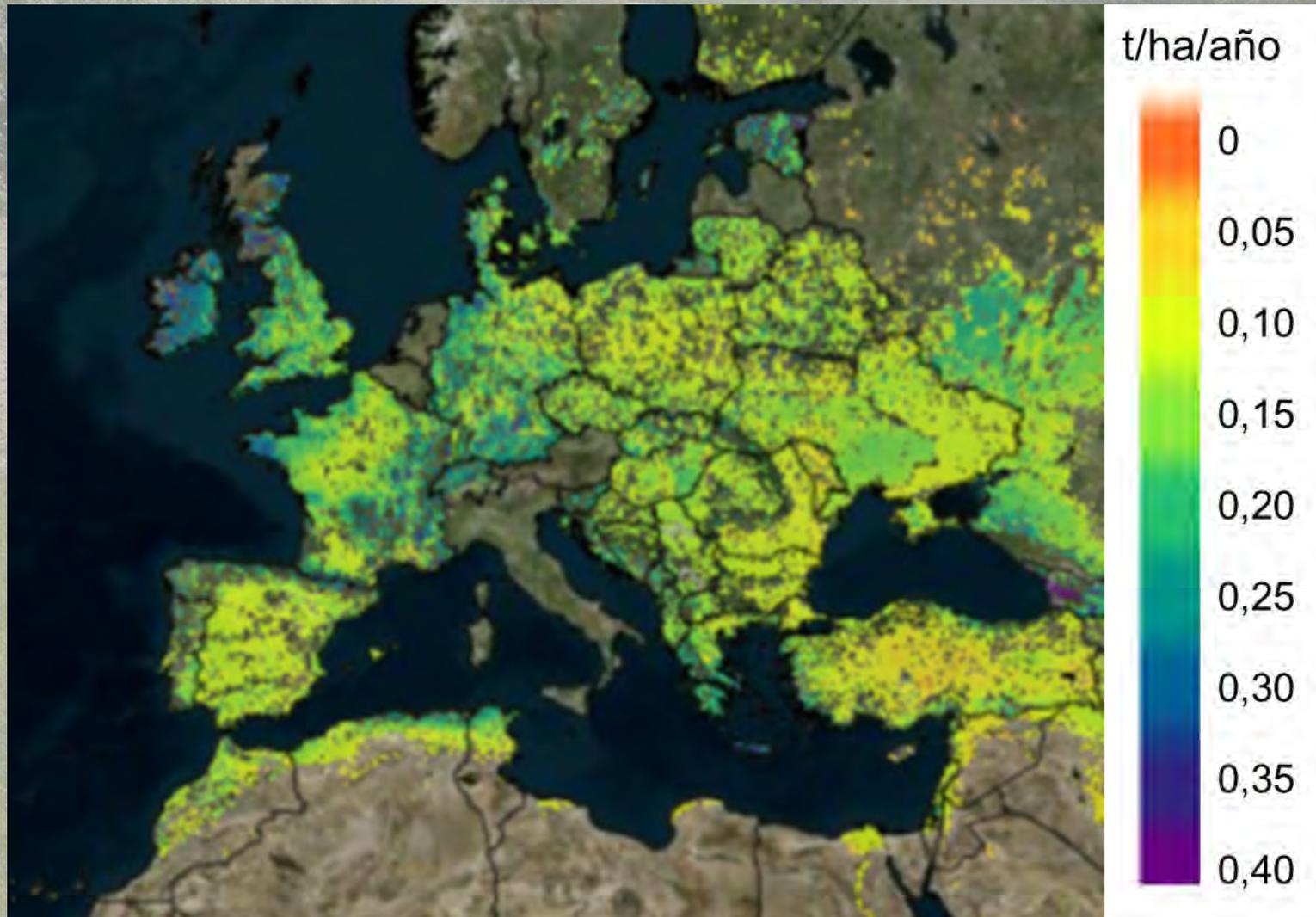
Biomasa radicular en los 30 cm superiores (> 0,25 mm)



NIVEL DE MATERIA ORGÁNICA (período 2011/15)

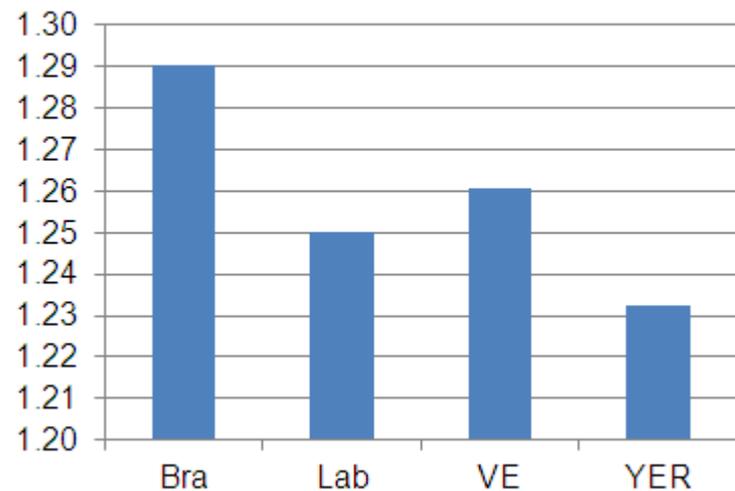


TASA DE SECUESTRO RELATIVO DE CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO (GSOCseq-FAO)

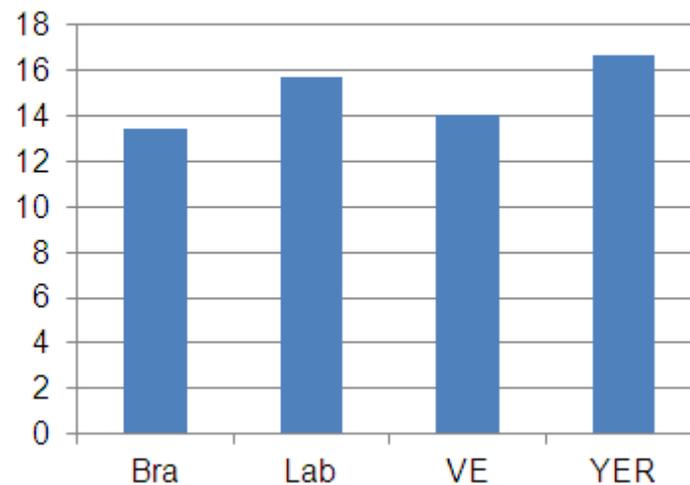


El **Mapa Potencial de Secuestro de Carbono Orgánico del Suelo** (GSOCseq) representa el potencial de secuestro de COS en suelos agrícolas cuando se aplican prácticas de manejo sostenible del suelo frente a las prácticas habituales.

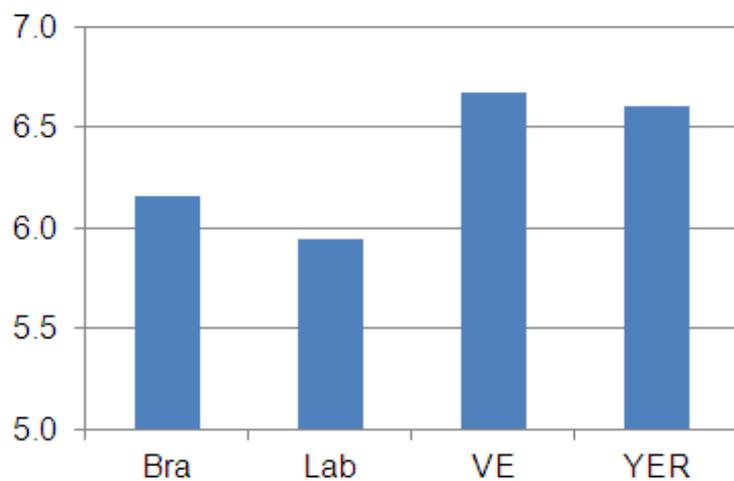
Densidad aparente



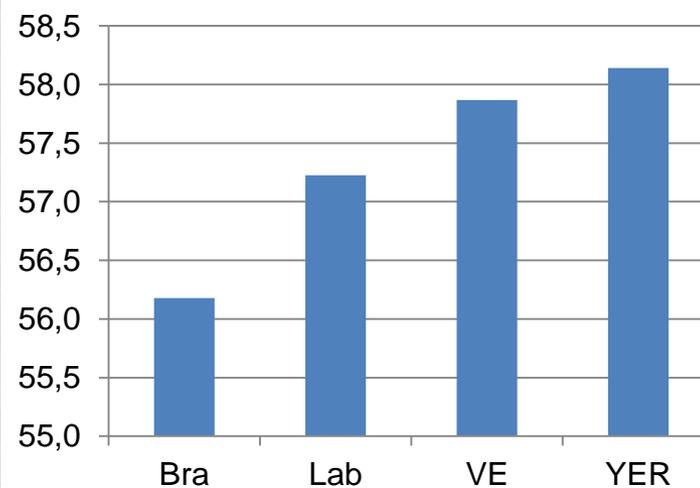
Macroporosidad (% v/v)



Mesoporosidad (% v/v)



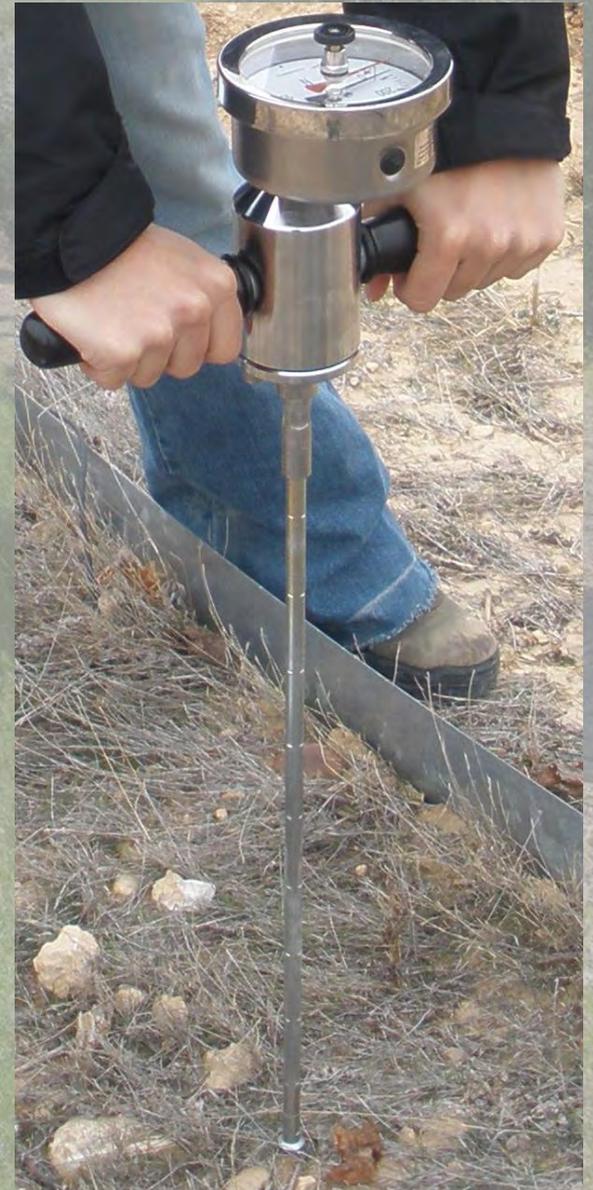
Microporosidad (% v/v)

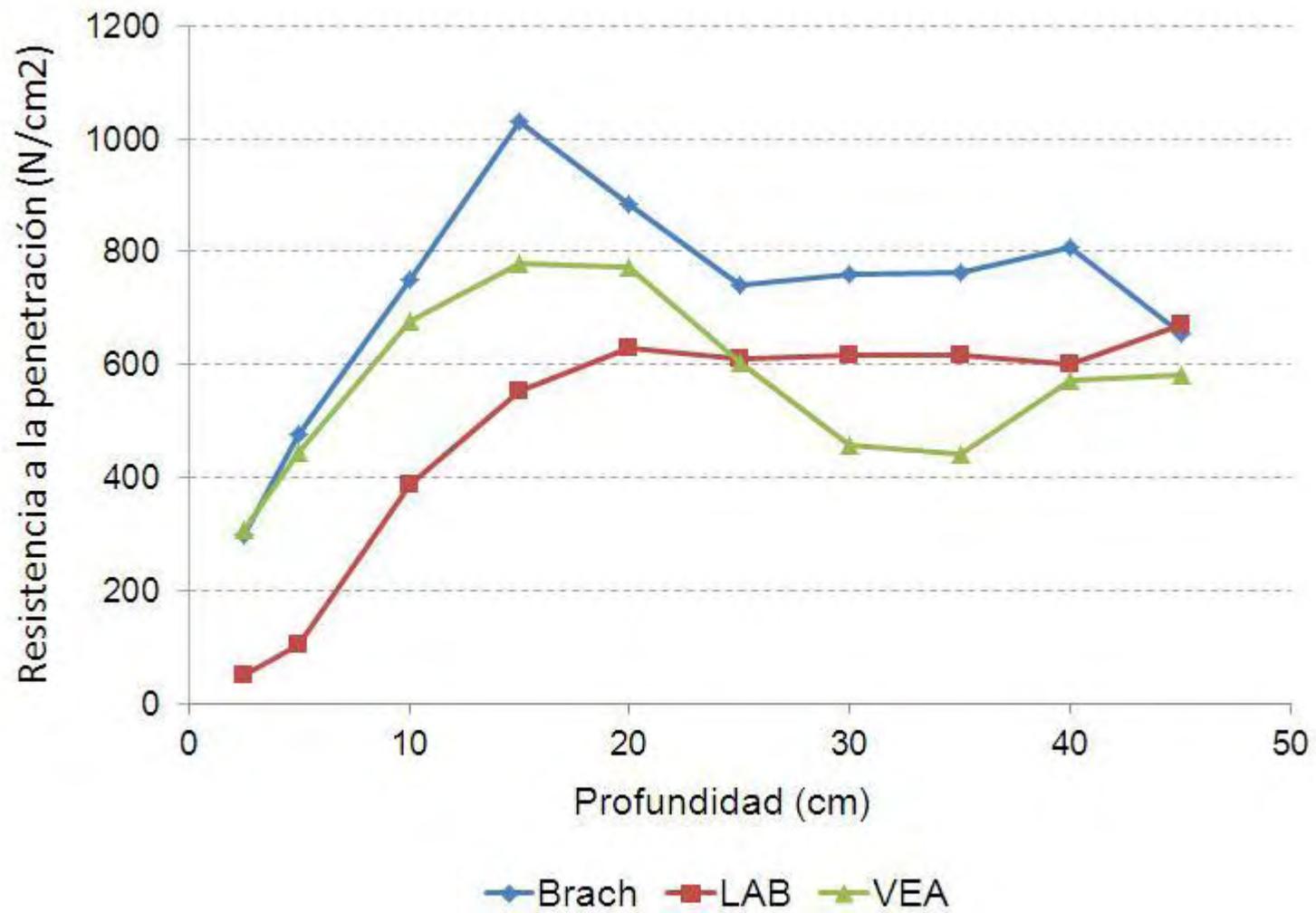


RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

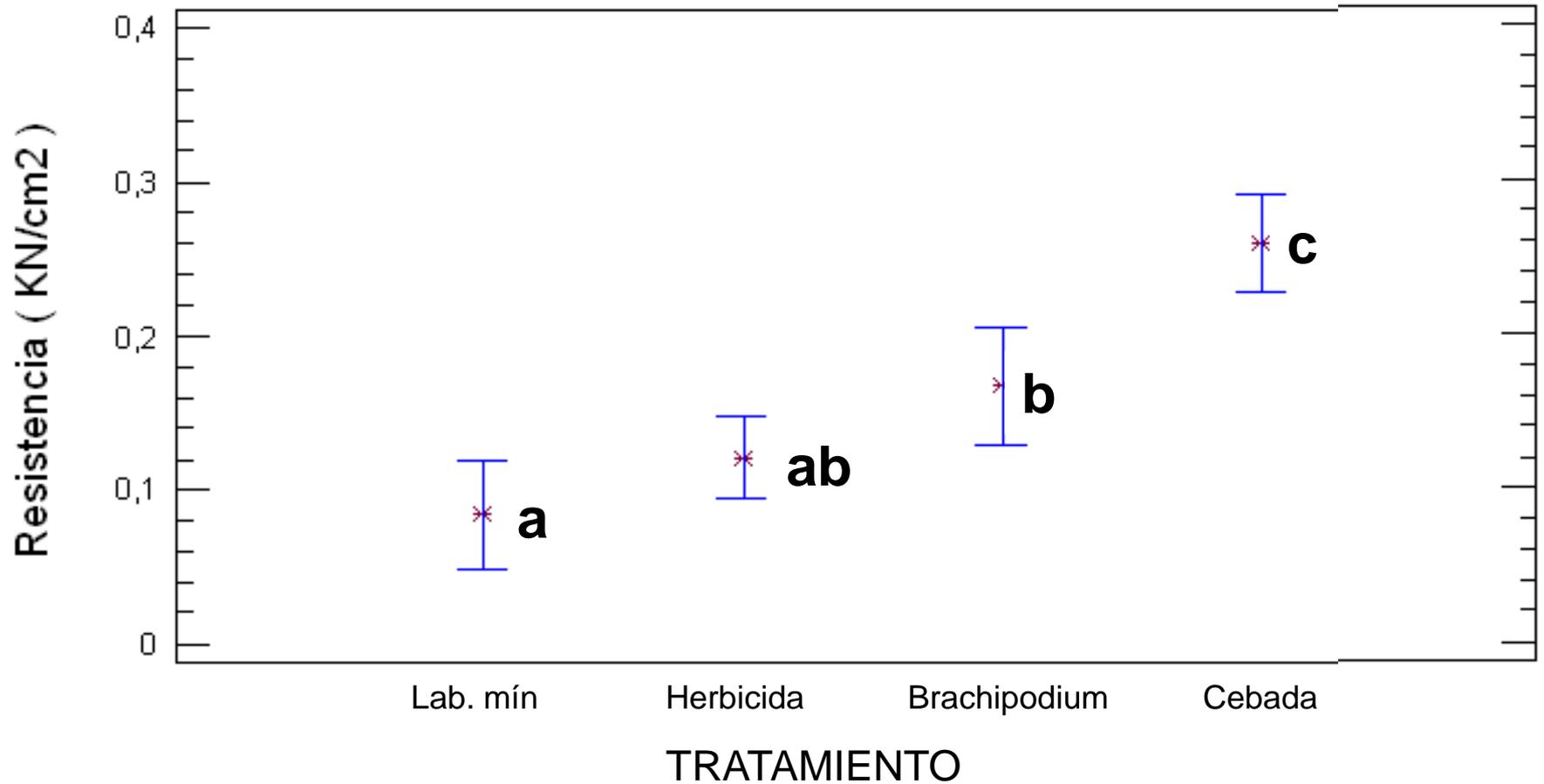
Lecturas realizadas a:

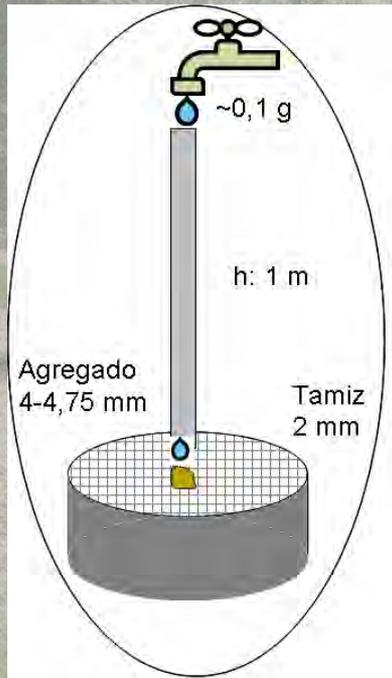
2½, 5, 10, 15, 20, 25, 30 y 35 cm





Resistencia a la penetración en los 15 cm superiores





ESTABILIDAD DE LOS MACROAGREGADOS

Resistencia macroagregados
(n° de impactos que resisten, CND)

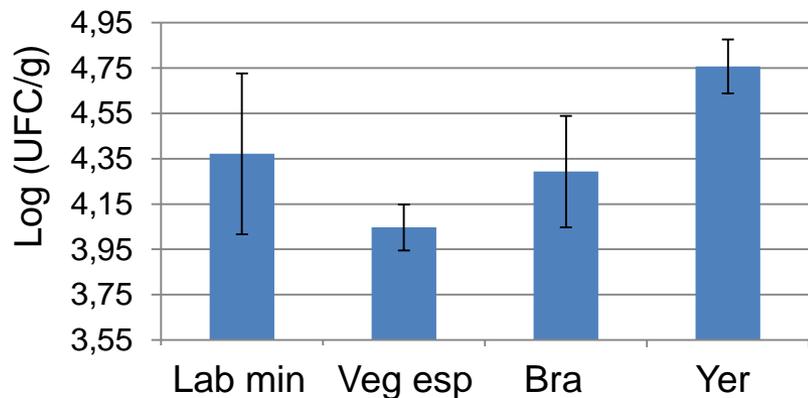
Tratamientos	Media	S.D.		n	CV (%)
Cebada	8.2	5.3	a	90	65.4
Esparceta	<u>16.2</u>	13.3	b	90	81.7
<i>B. distachyon</i>	<u>11.2</u>	5.6	b	90	49.5
Laboreo mínimo	7.9	3.7	a	90	46.5
Herbicida	6.5	6.0	c	90	93.2



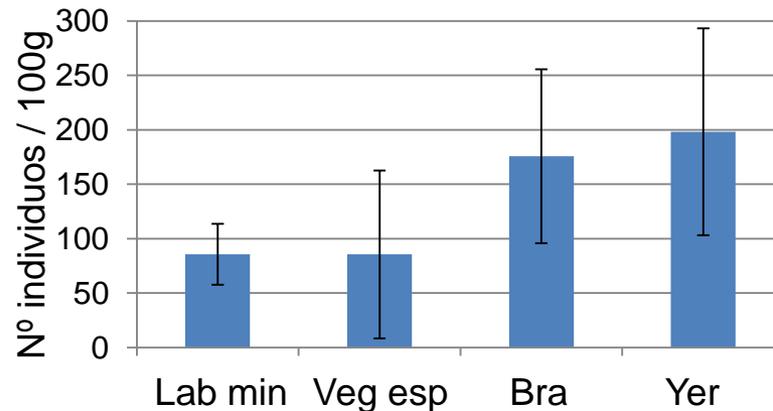
ACTIVIDAD MICROBIANA EN EL SUELO

Poblaciones de microorganismos del suelo del olivar

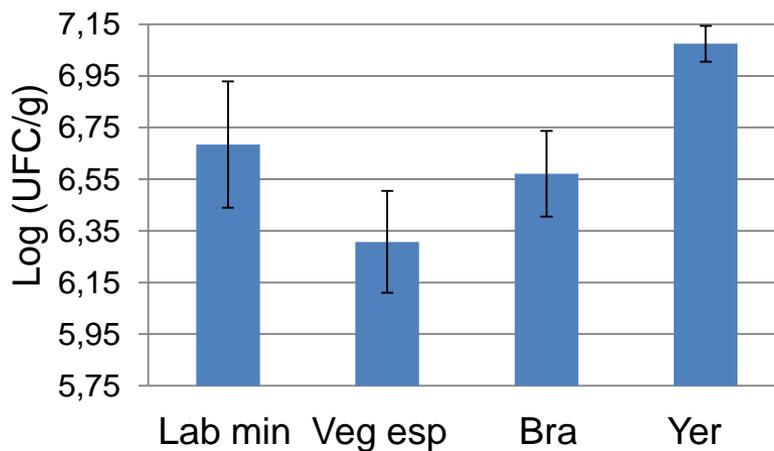
Hongos suelo



Nematodos suelo

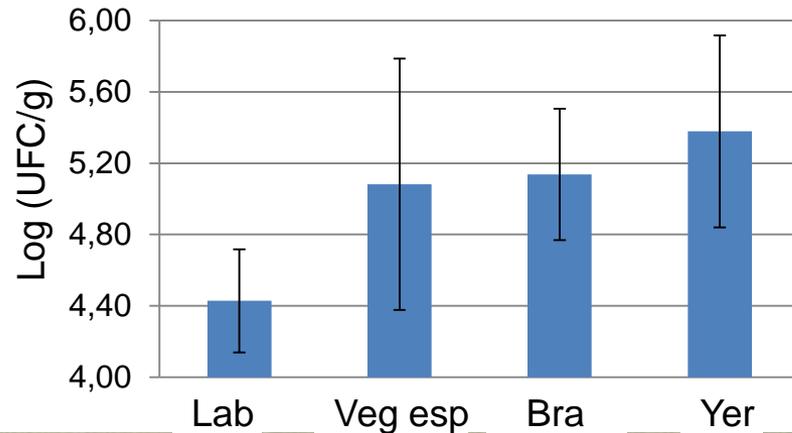


Bacterias suelo

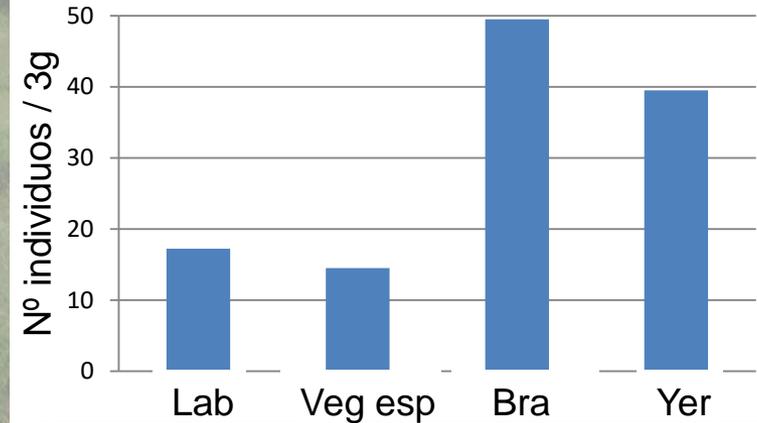


Poblaciones de microorganismos en la superficie de las raíces de las plantas

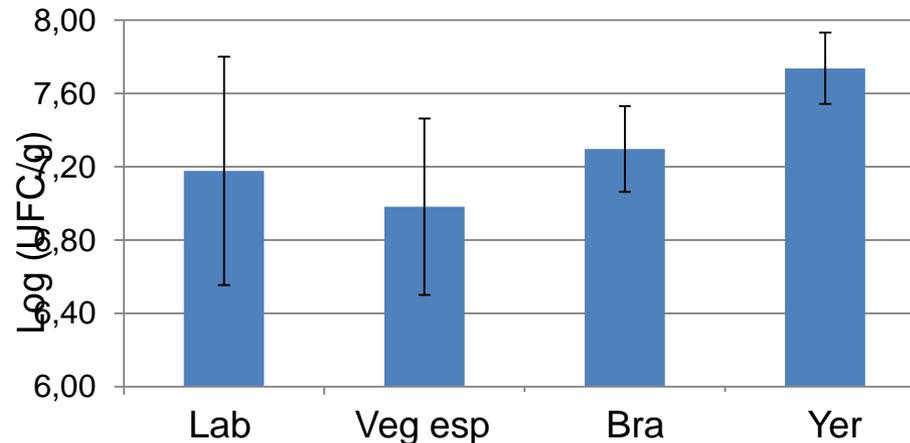
Hongos epífitos raíz



Nematodos epífitos raíz



Bacterias epífitas raíz

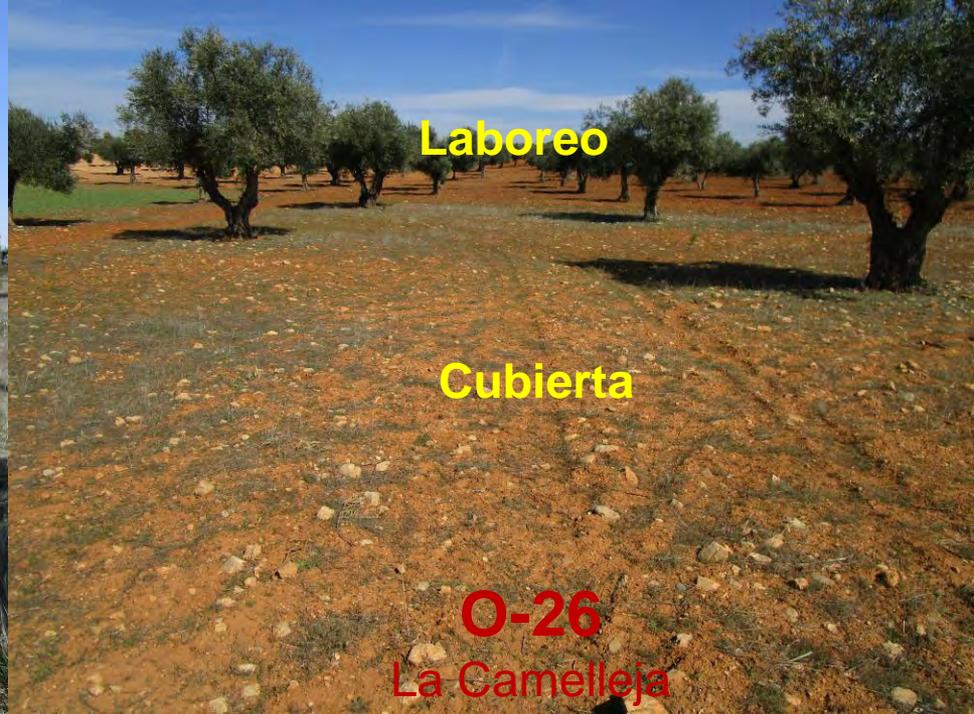
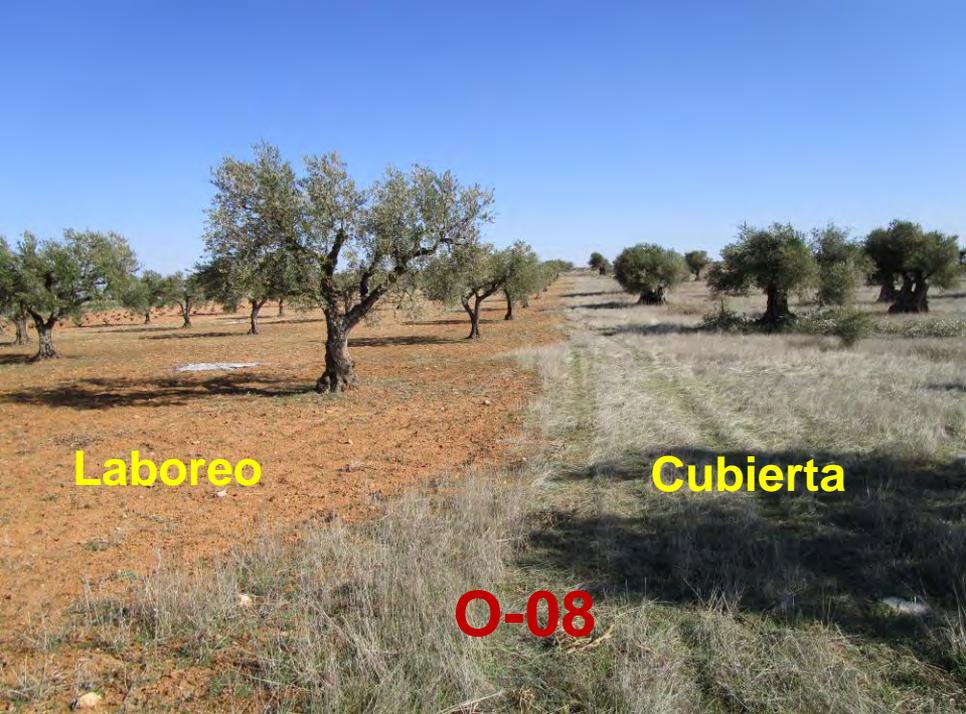


An aerial photograph of a rural landscape. In the foreground, there is a large, lush green field of tall grass. A dirt road or path winds through the middle ground, flanked by rows of olive trees. The background shows a hilly area with more trees and a fence line. The overall scene is a typical agricultural or semi-rural environment.

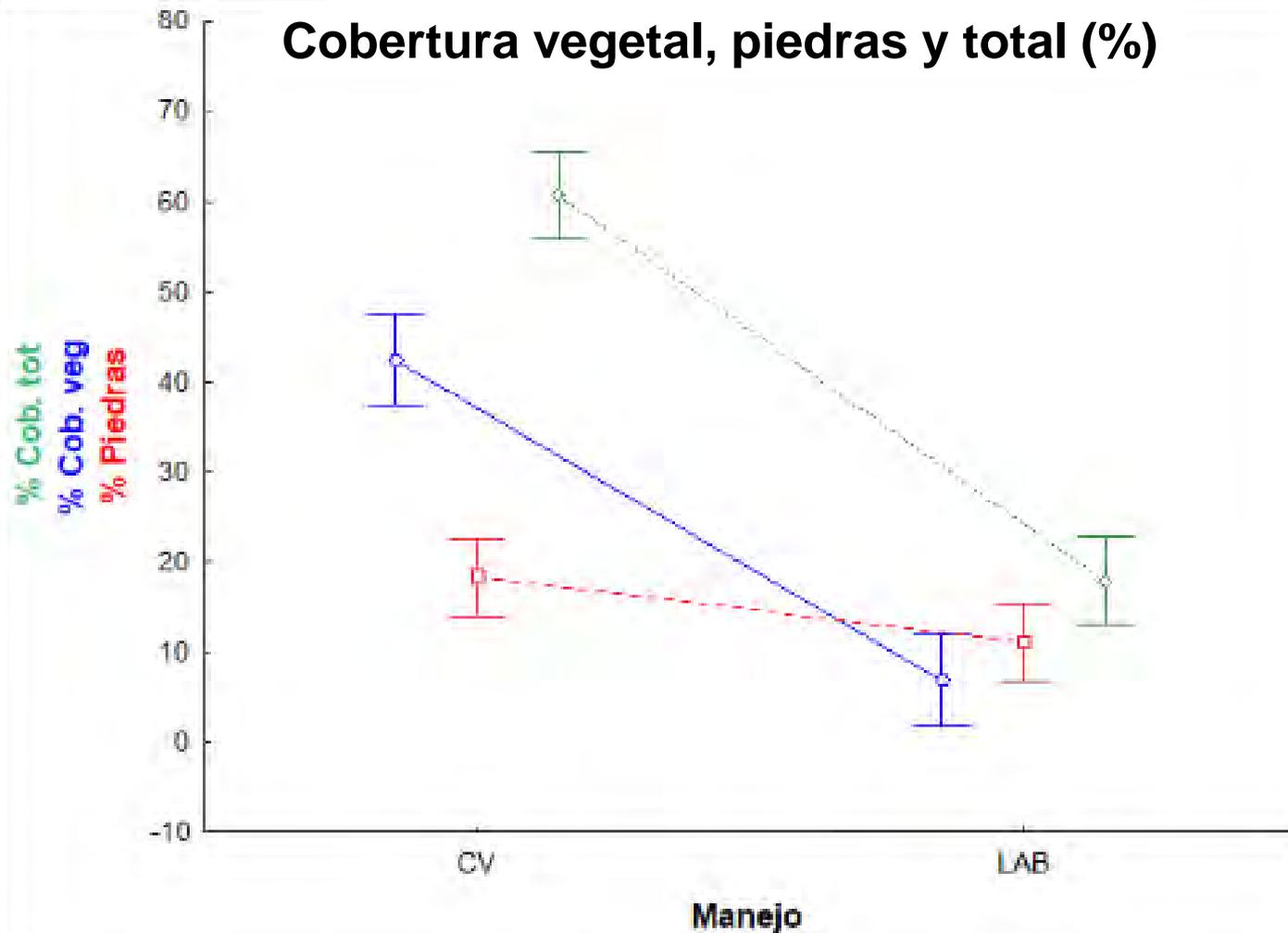
Proyecto LEÑOSOT

18 PARES DE PARCELAS

- Cubiertas de al menos 8 años
- Suelos diferentes

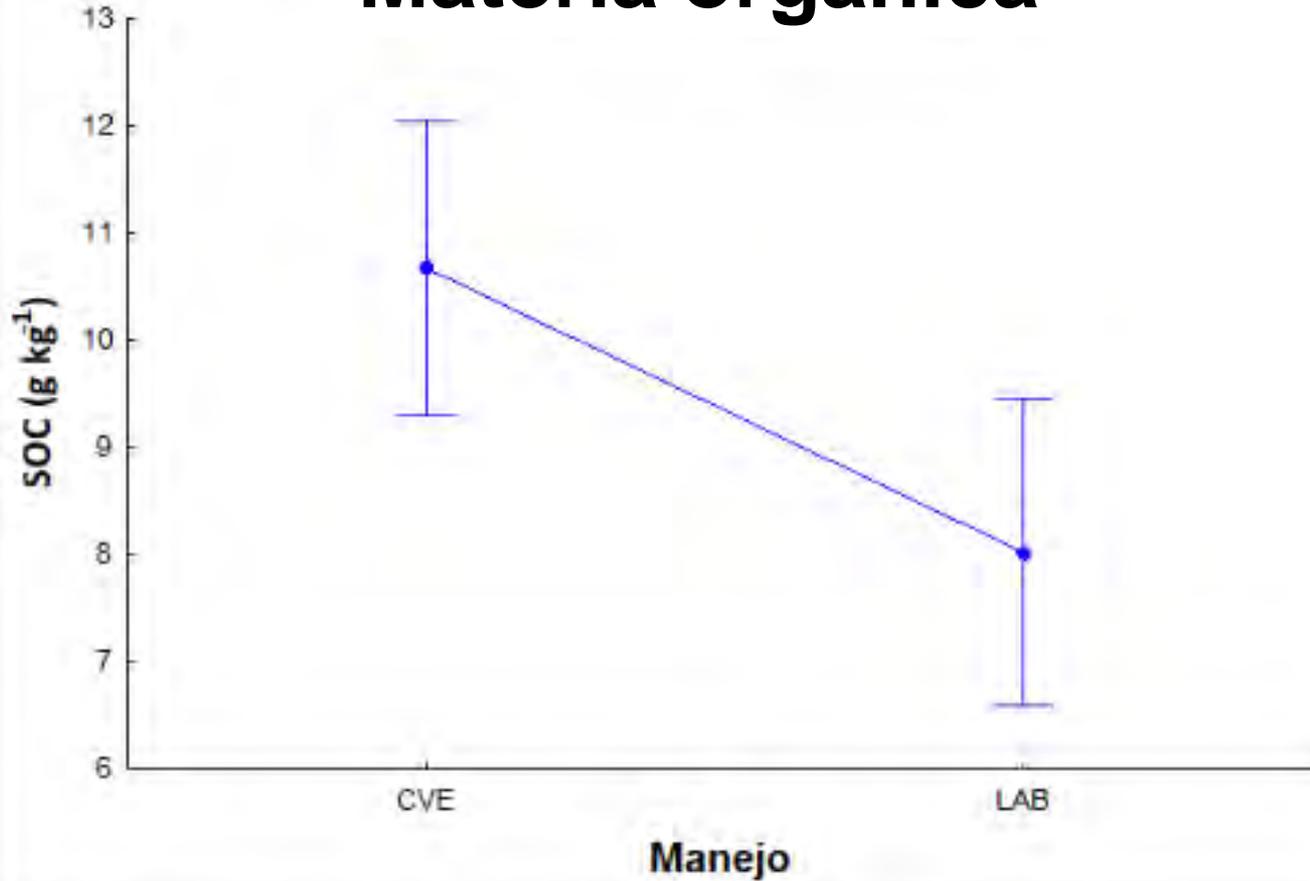


Cobertura vegetal, piedras y total (%)



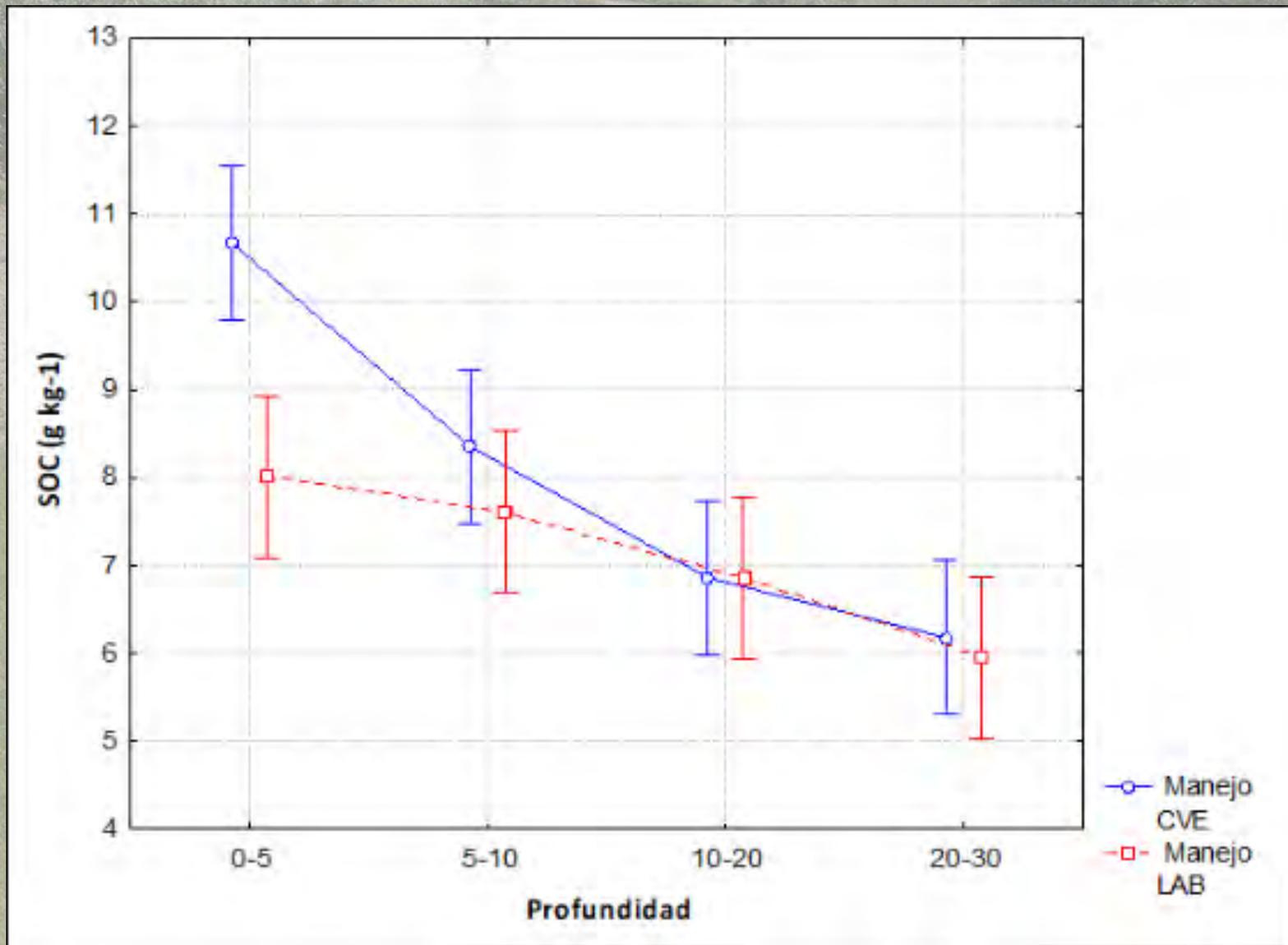
Tratamiento	Media		SD	N
CVE	60,83	a	2,47	68
LAB	18,04	b	2,47	68
	p<0.01			

Materia orgánica

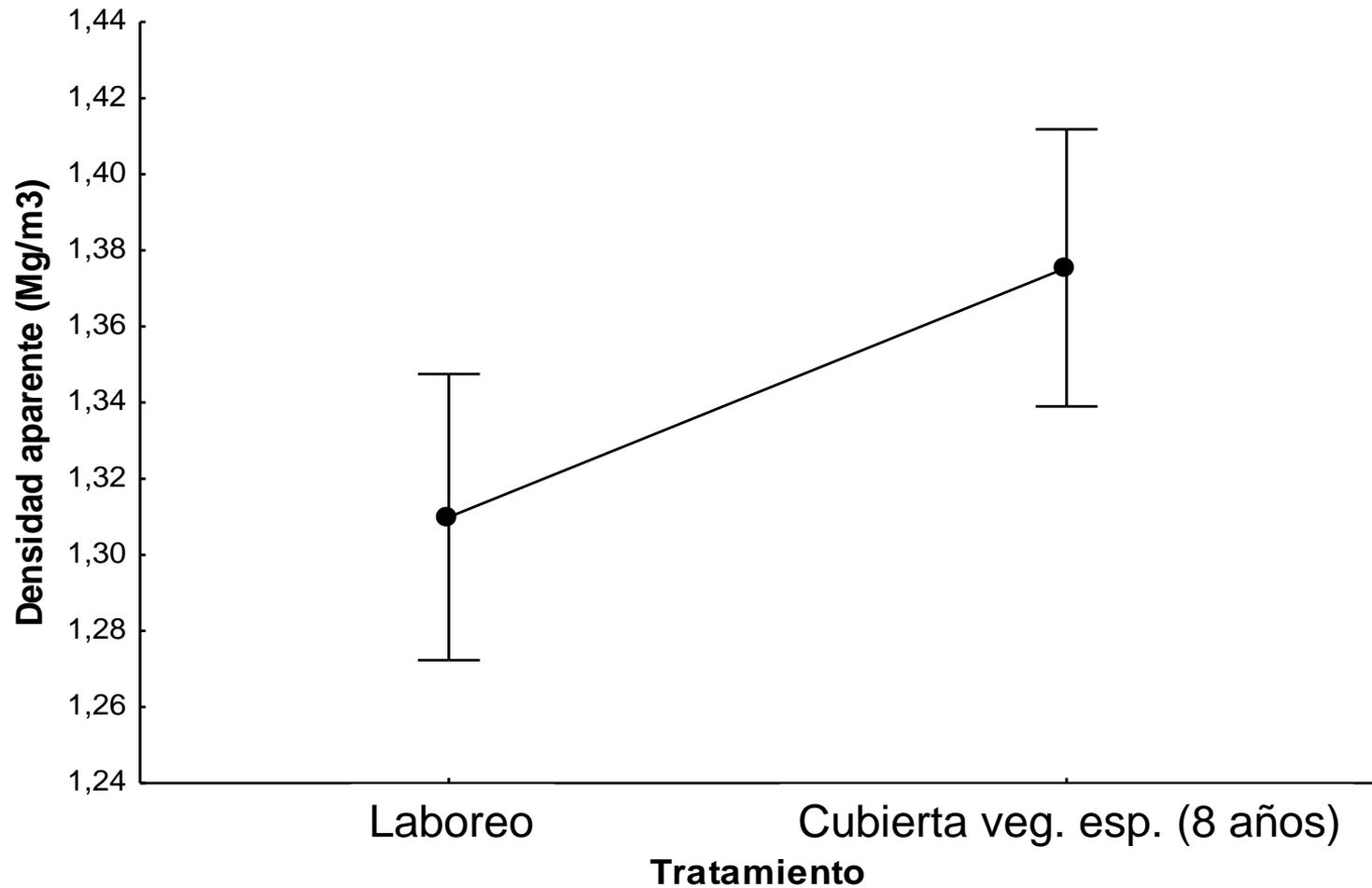


Manejo	Mean		SD
CVE	10,67	a	0,69
LAB	8,01	b	0,72
	p < 0.01		

Evolución de la materia orgánica con la profundidad

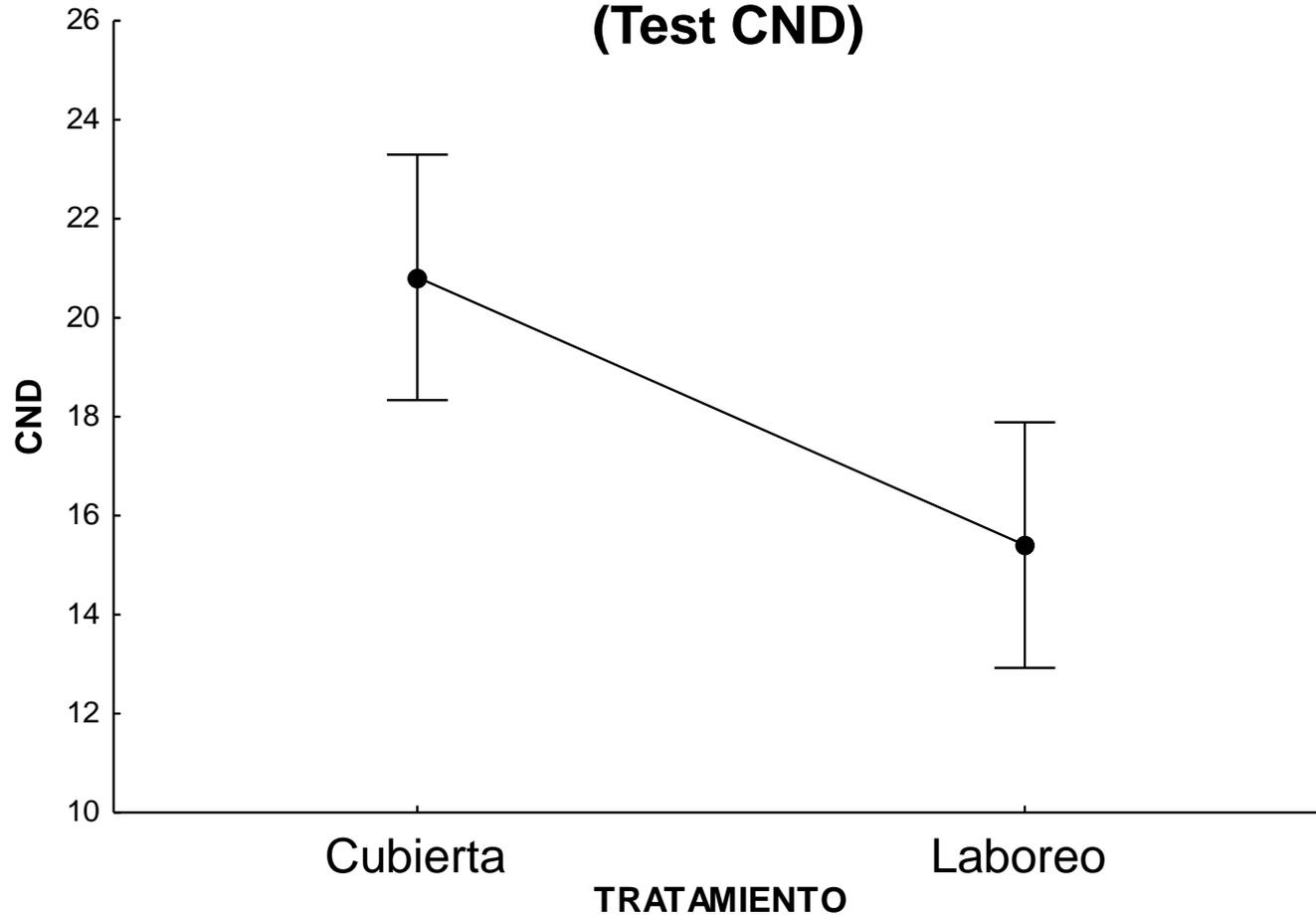


Densidad aparente



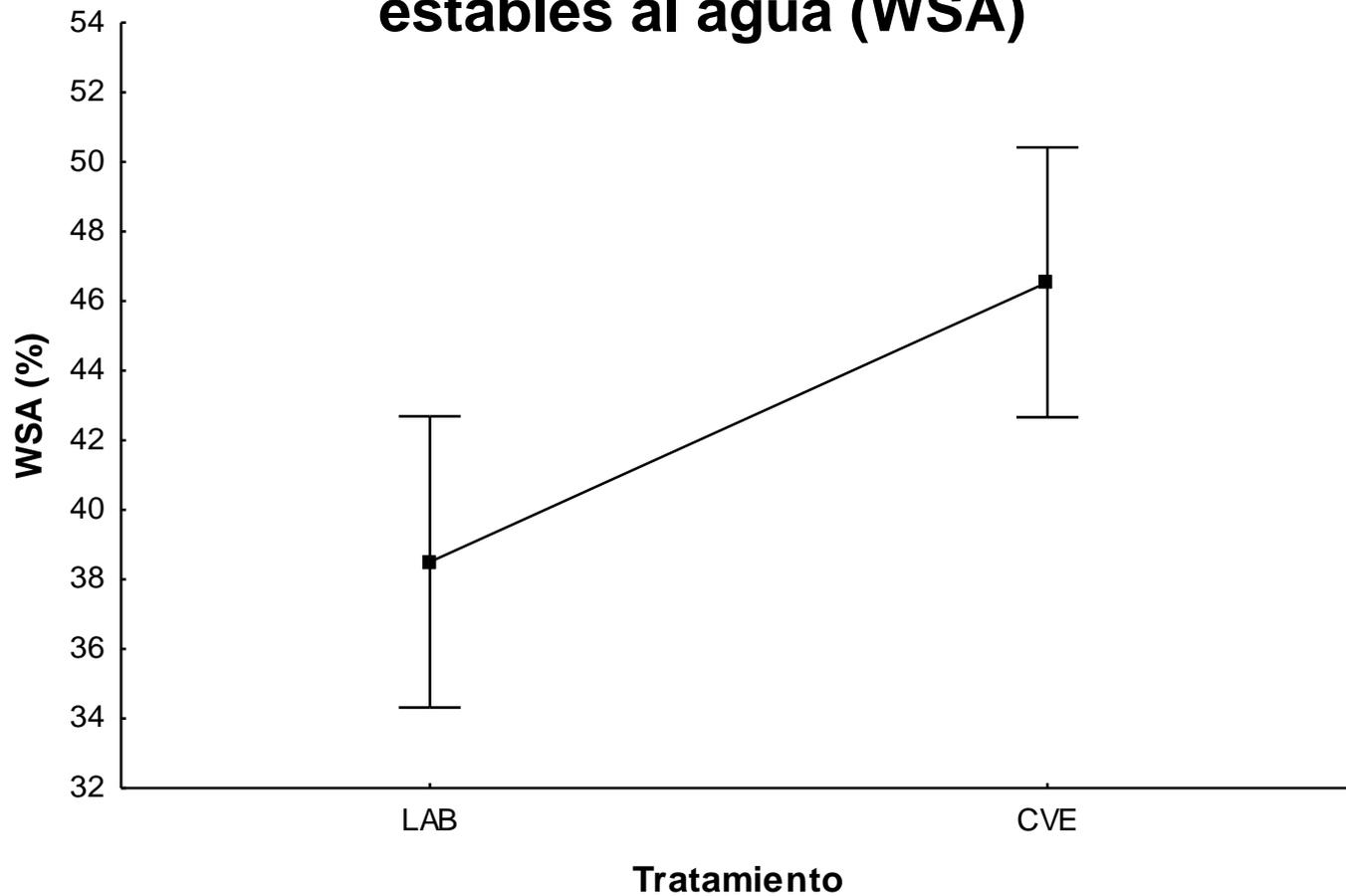
Tratamiento	Media		SD	N
LAB	1,31	a	0,019	59
CVE	1,38	b	0,018	63
	p < 0.05			

Estabilidad de los macroagregados (Test CND)



Tratamiento	CND		SD	N
CVE	20,8	a	1,3	380
Laboreo	15,4	b	1,3	380
	$p < 0.01$			

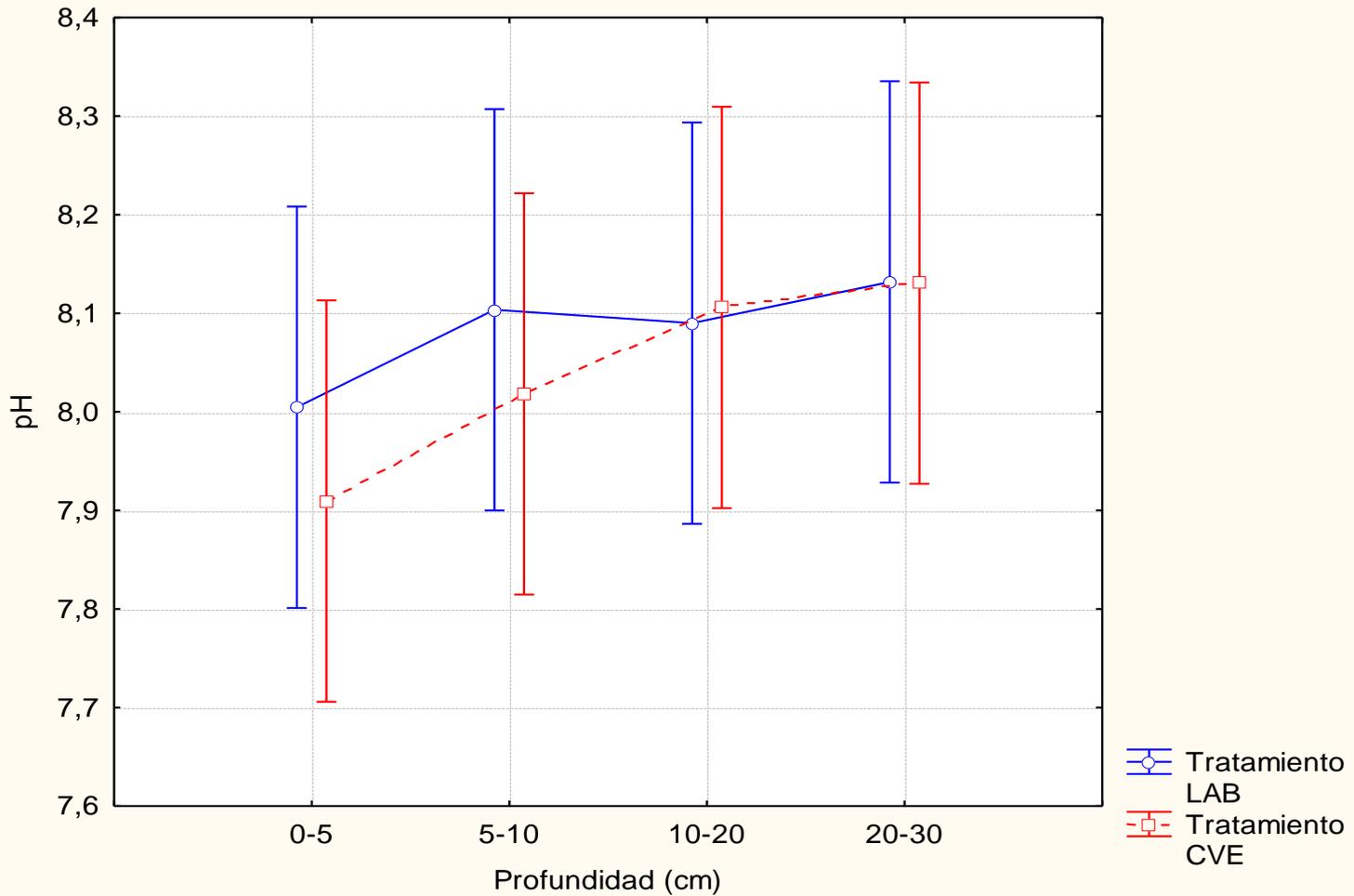
Microagregados (<0,25 mm) estables al agua (WSA)



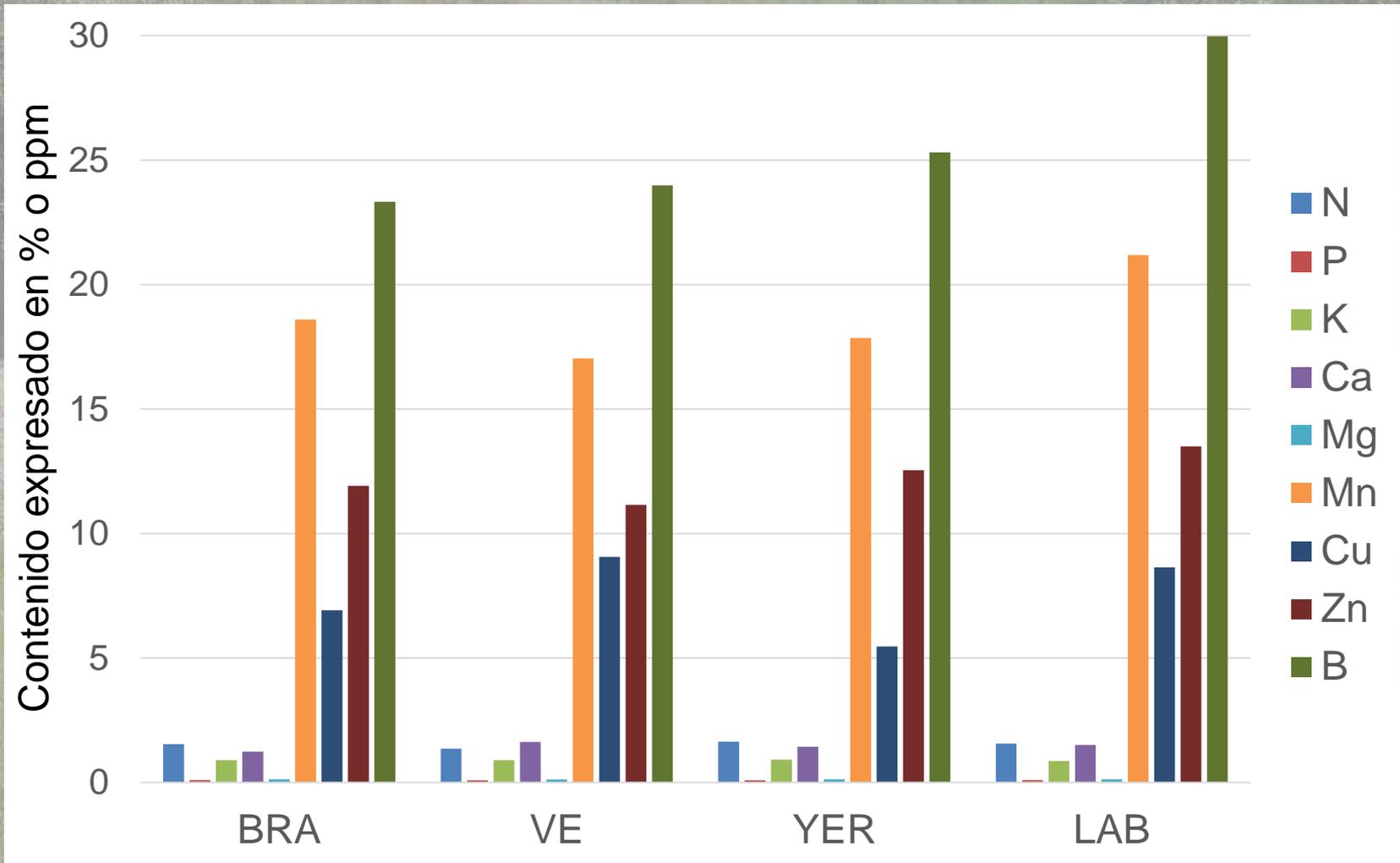
Tratamiento	WSA		SD	N
LAB	38,50	a	2,11	54
CVE	46,54	b	1,96	63

p < 0.001

Evolución del pH



ANÁLISIS FOLIAR DEL OLIVO



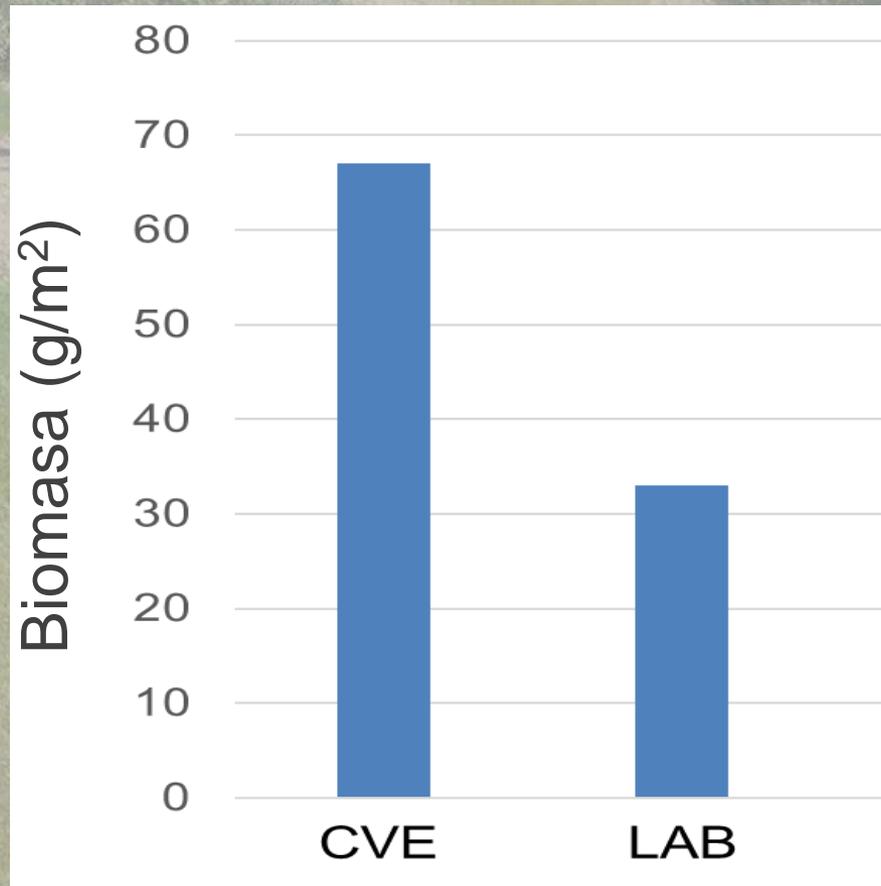
<u>Nutriente</u>	<u>Adecuado</u>
------------------	-----------------

N (%)	1,5 - 2,0
P (%)	0,1 - 0,3
K (%)	> 0,8
Ca (%)	> 1
Mg (%)	> 0,1

<u>Nutriente</u>	<u>Adecuado</u>
------------------	-----------------

Mn (ppm)	> 20
Cu (ppm)	> 4
Zn (ppm)	> 10
B (ppm)	19 - 150

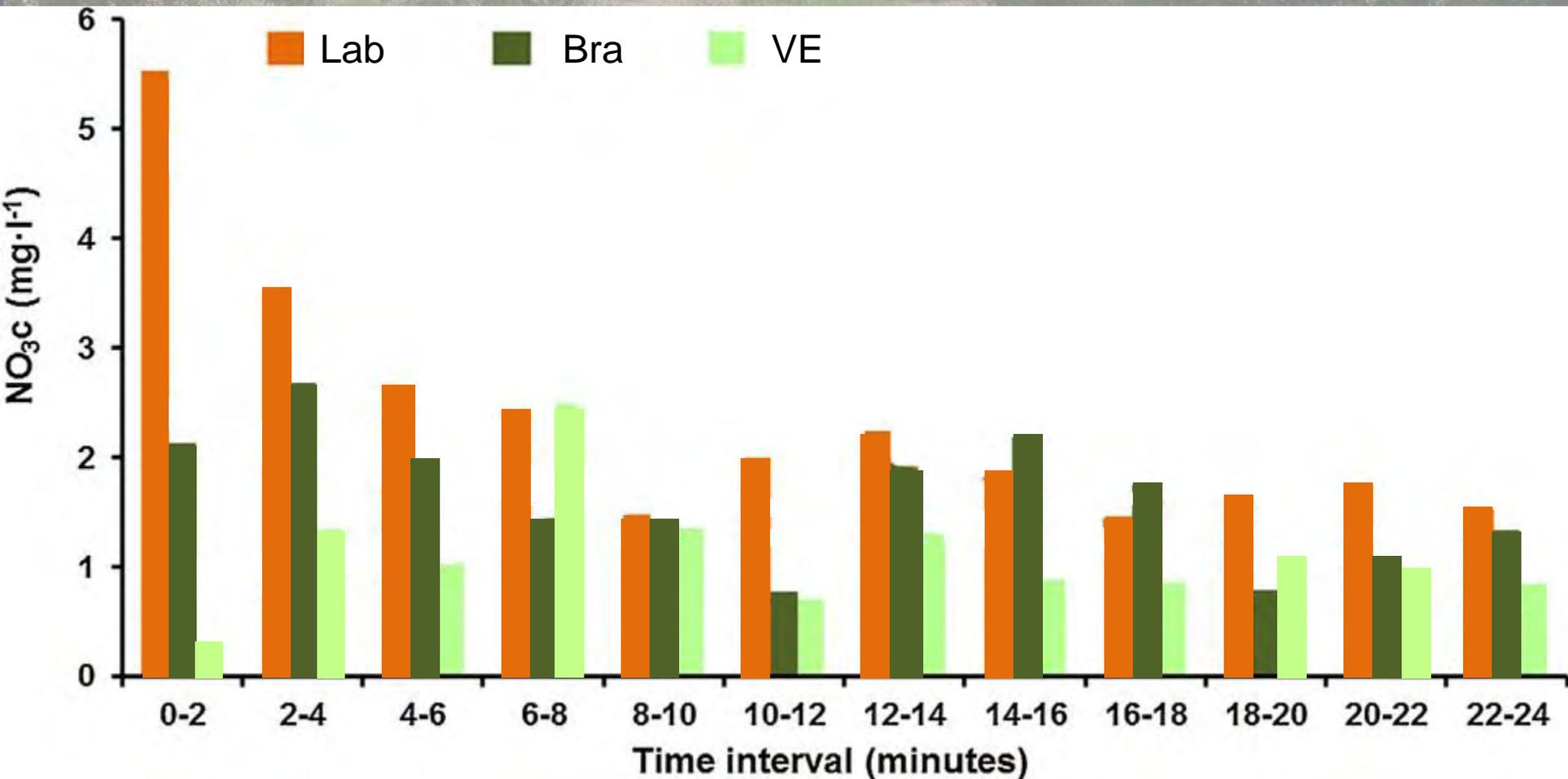
BIOMASA AÉREA SOBRE EL SUELO



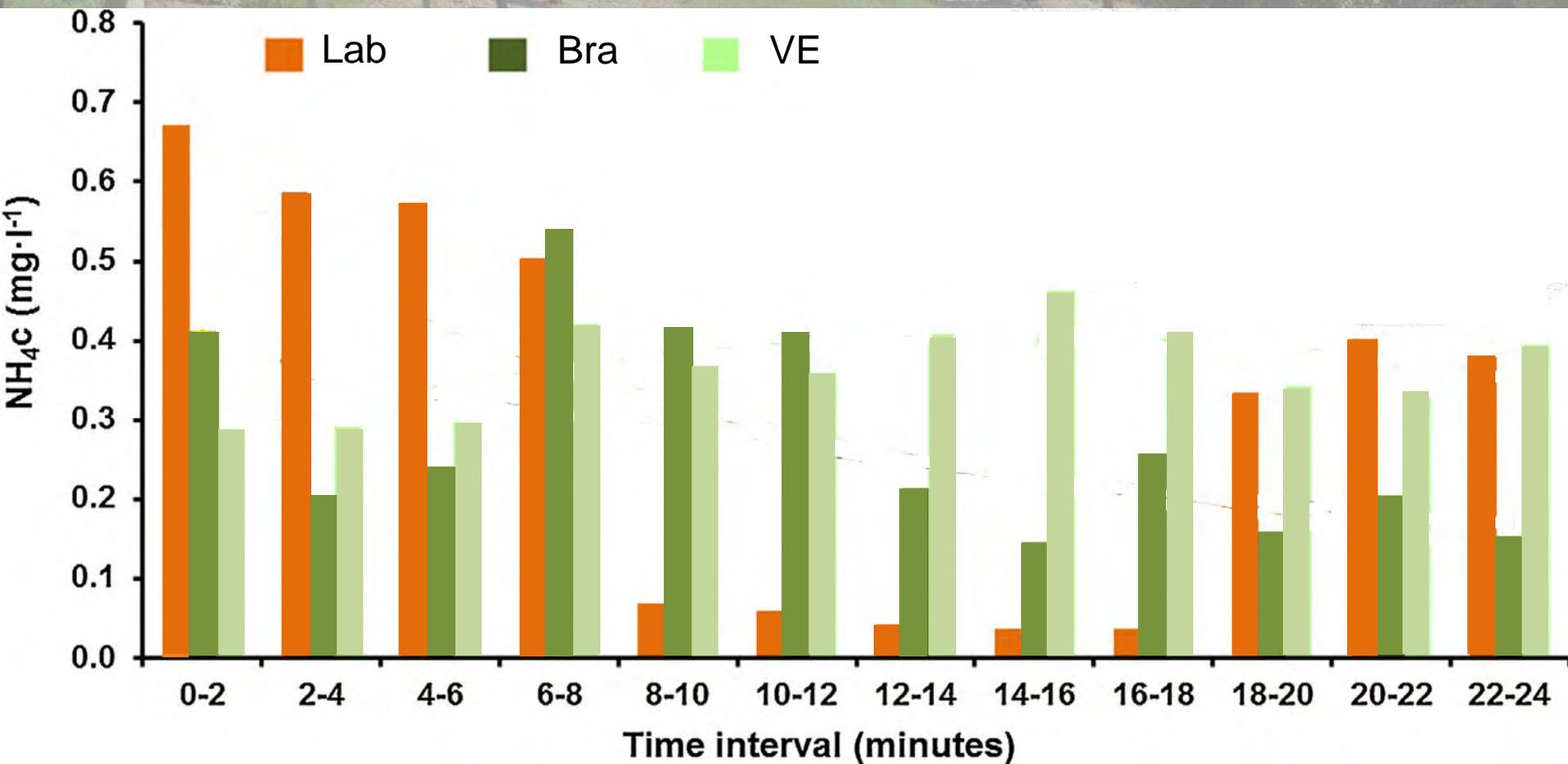
A photograph of a rural landscape. In the foreground, there is a large, lush green grassy field. In the middle ground, a dirt path or road runs through the center, flanked by several trees. The background shows a hilly area with more trees and a fence line. The overall scene is bright and sunny.

PÉRDIDA DE NUTRIENTES EN ESCORRENTÍA

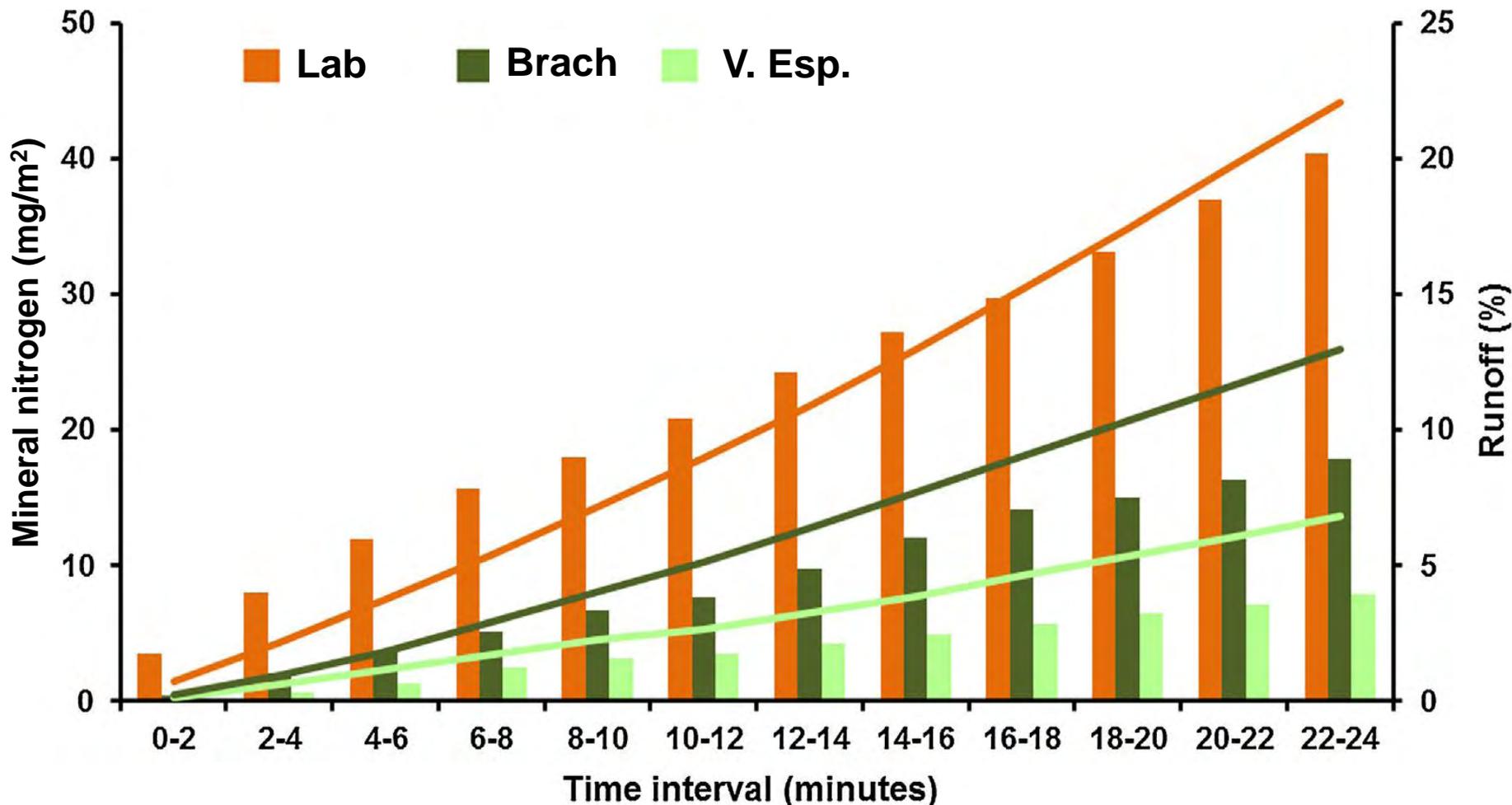
PÉRDIDA DE NO_3^- EN LA ESCORRENTÍA

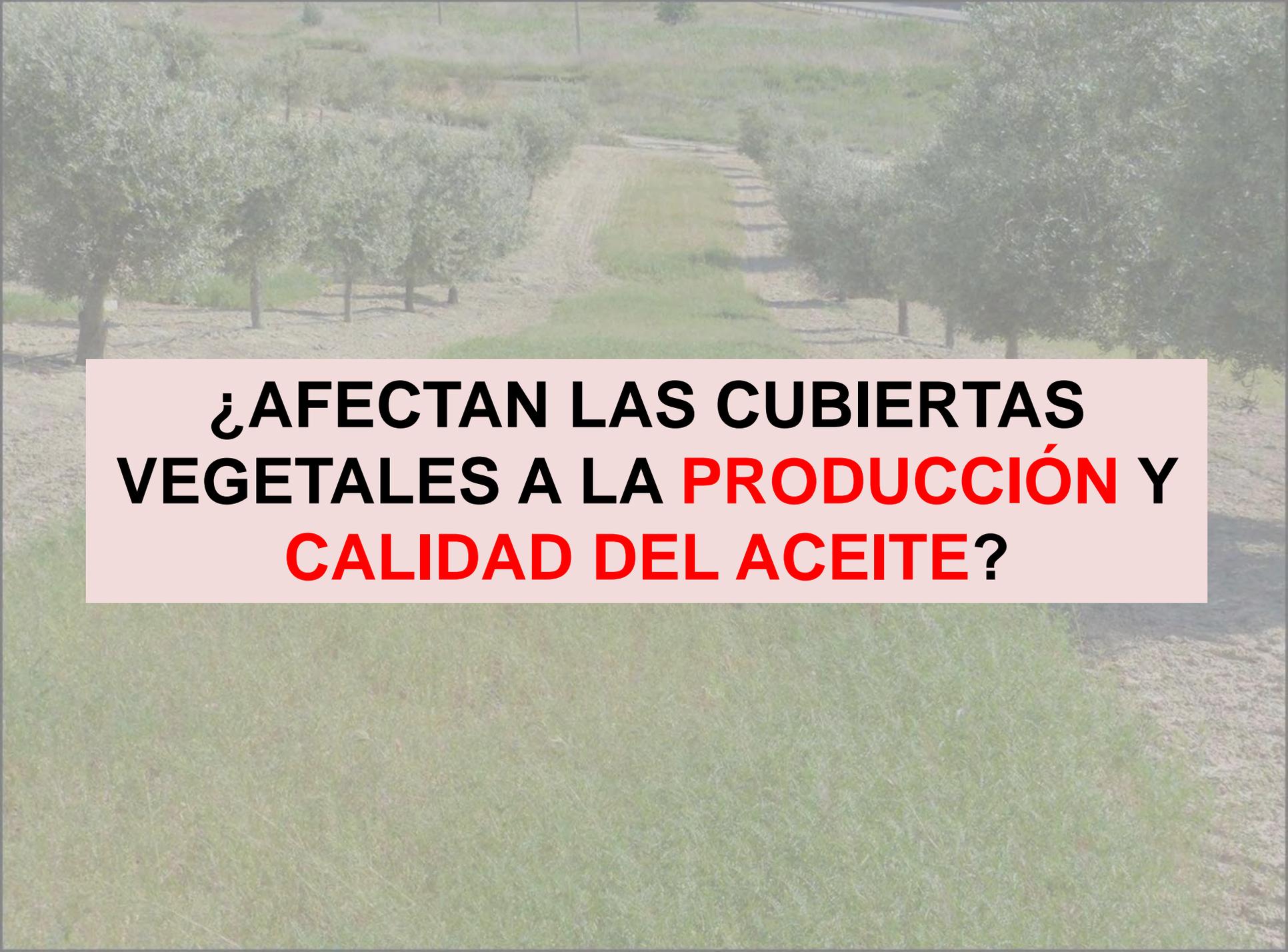


PÉRDIDA DE NH_4^+ EN LA ESCORRENTÍA



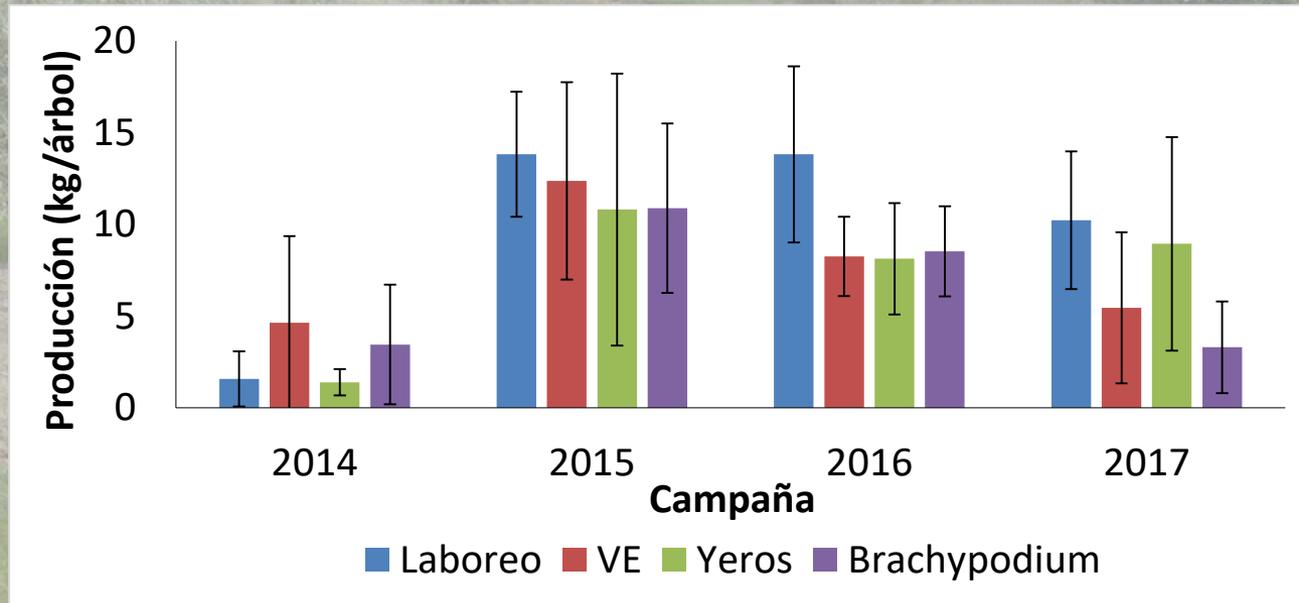
PÉRDIDAS TOTALES ACUMULADAS DE NITRÓGENO (barras) Y ESCORRENTÍA (líneas)





**¿AFECTAN LAS CUBIERTAS
VEGETALES A LA PRODUCCIÓN Y
CALIDAD DEL ACEITE?**

INFLUENCIA DE LAS CUBIERTAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ACEITUNA (2014-2017)

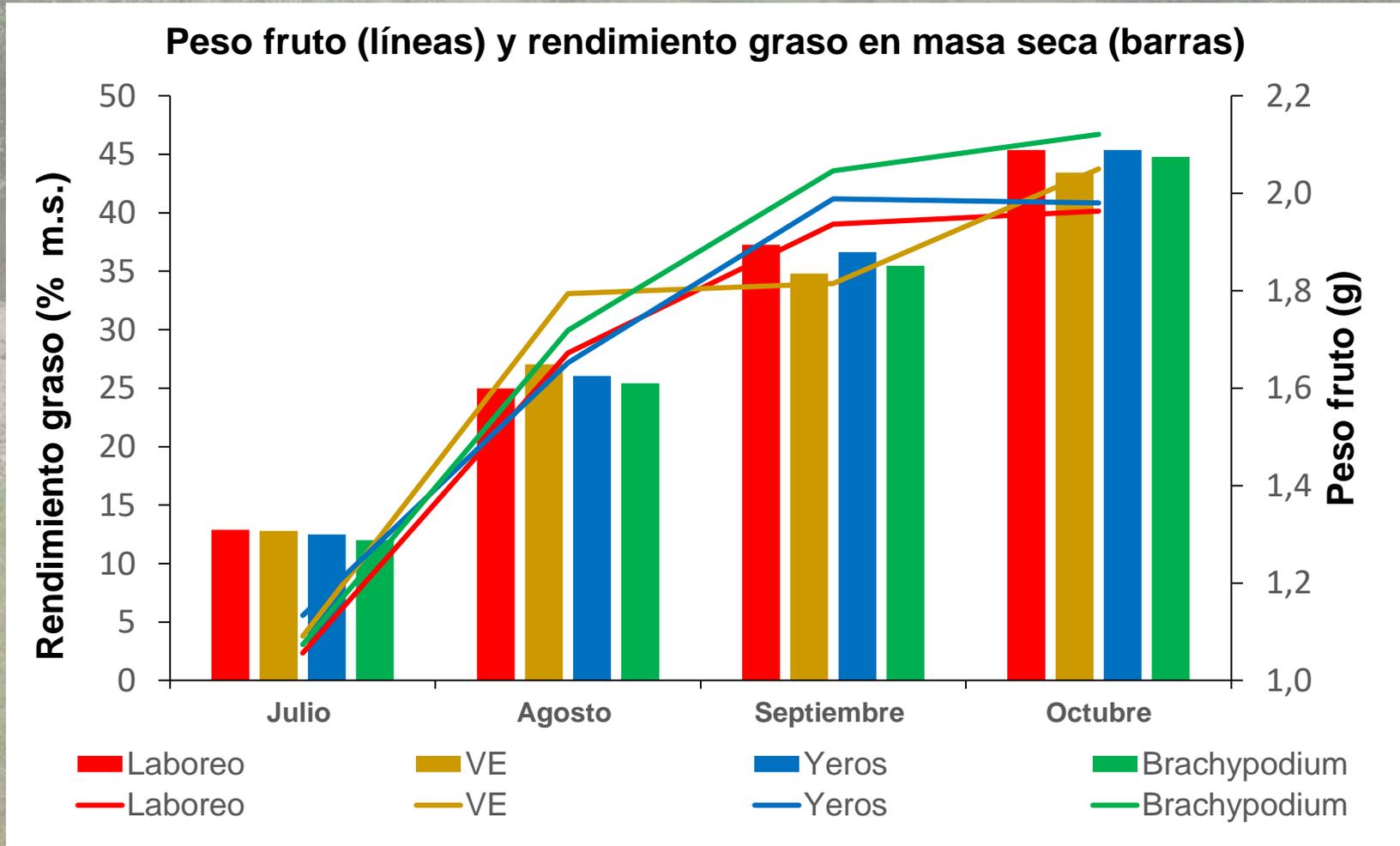


Tratamiento	Producción media interanual (kg/árbol)
Laboreo	12,6
Veg esp	8,7
Yeros	9,3
Brachypodium	7,6

ANOVA de medidas repetidas:

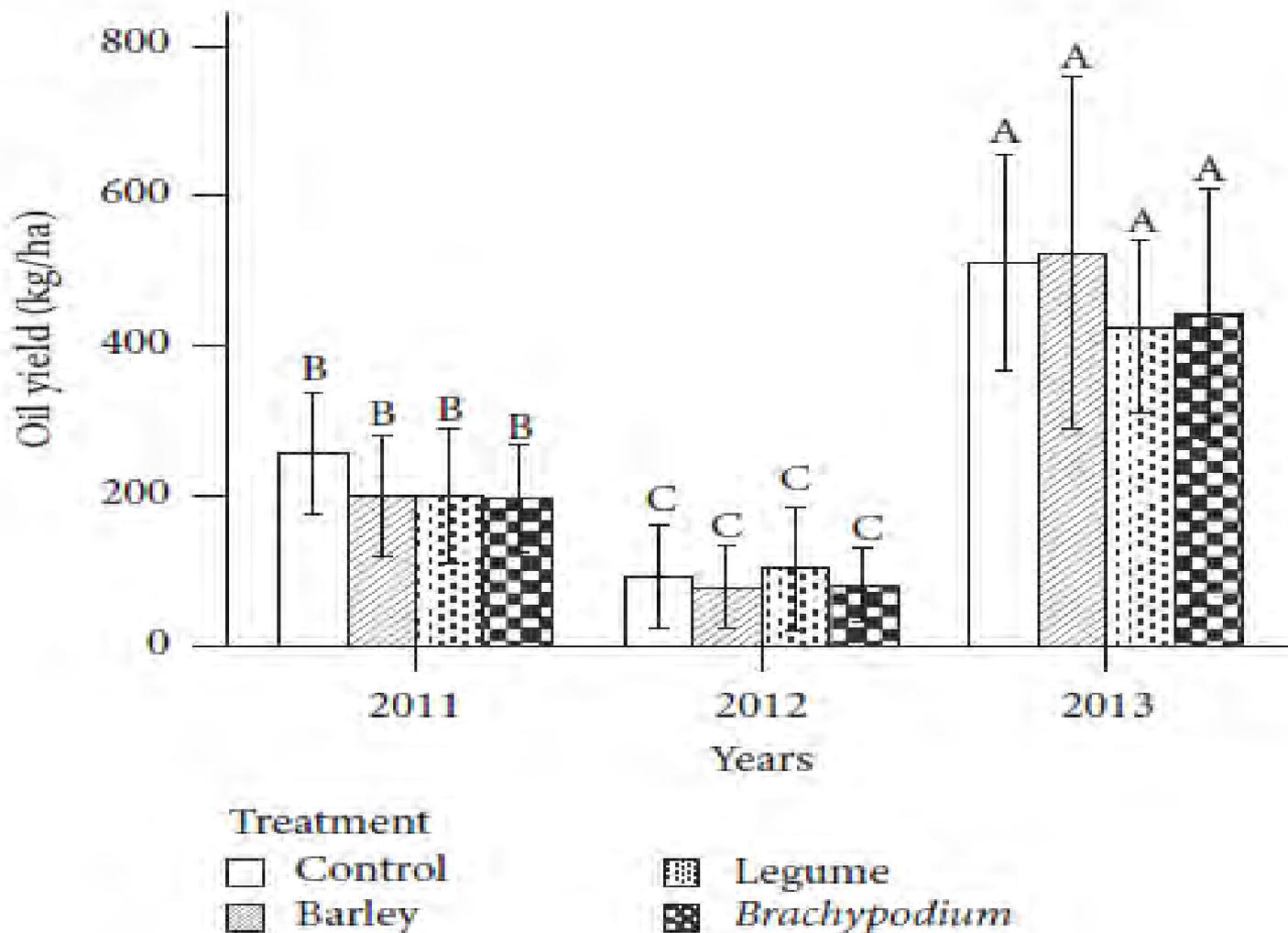
- **Año:** $p=0,001$
- **Tratamiento:** $p=0,01$, siendo la producción del tratamiento Laboreo significativamente mayor que los tratamientos con cubierta.

EFECTO DE LA CUBIERTA SOBRE EL FRUTO Y EL RENDIMIENTO GRASO (2014-2016)



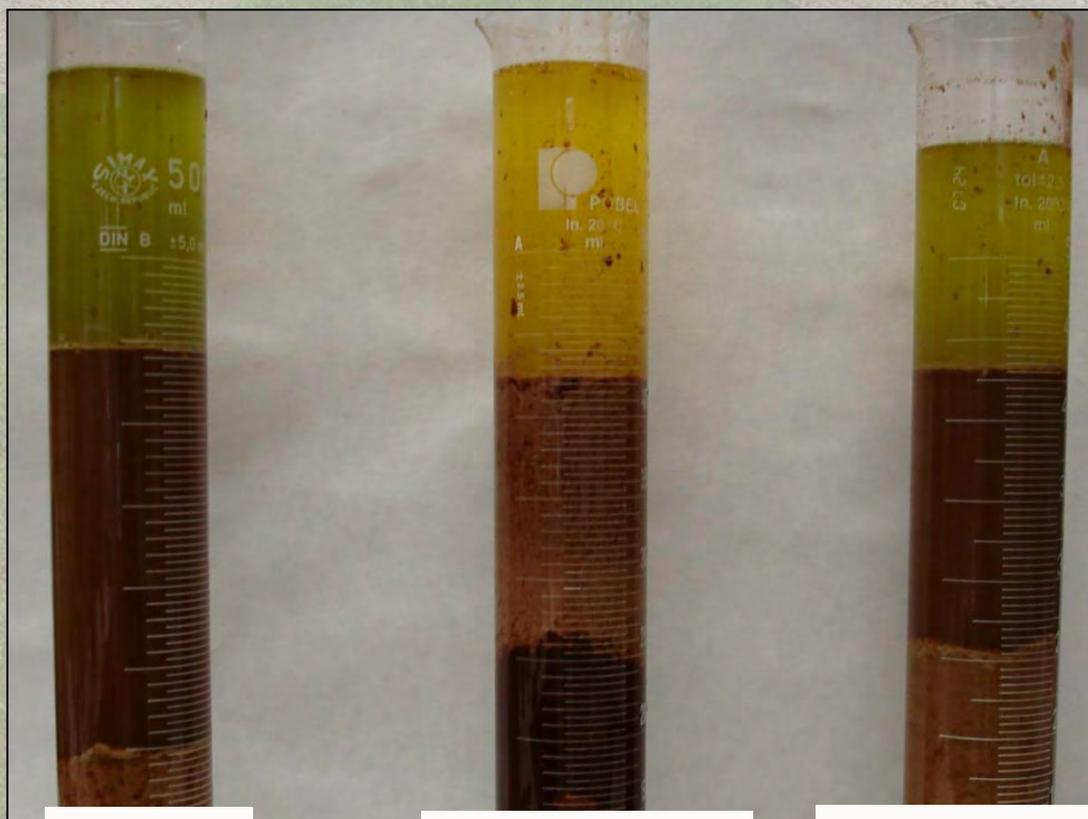
Frutos mayores en *Brachypodium* (IM=1,27), seguidos de VE (IM=1,25) frente a Yeros y Laboreo (IM=1,06) -> crecimiento a distinta velocidad ¿relación con maduración más adelantada en las cubiertas permanentes por carga diferente del árbol?

PRODUCCIÓN DE ACEITE



Influencia de las cubiertas vegetales sobre el Aceite de Oliva Virgen

	Índice madurez	Rendimiento (%)
Cebada	3,90	22,31
Brachypodium	4,28	23,37
Laboreo mínimo	4,36	23,44

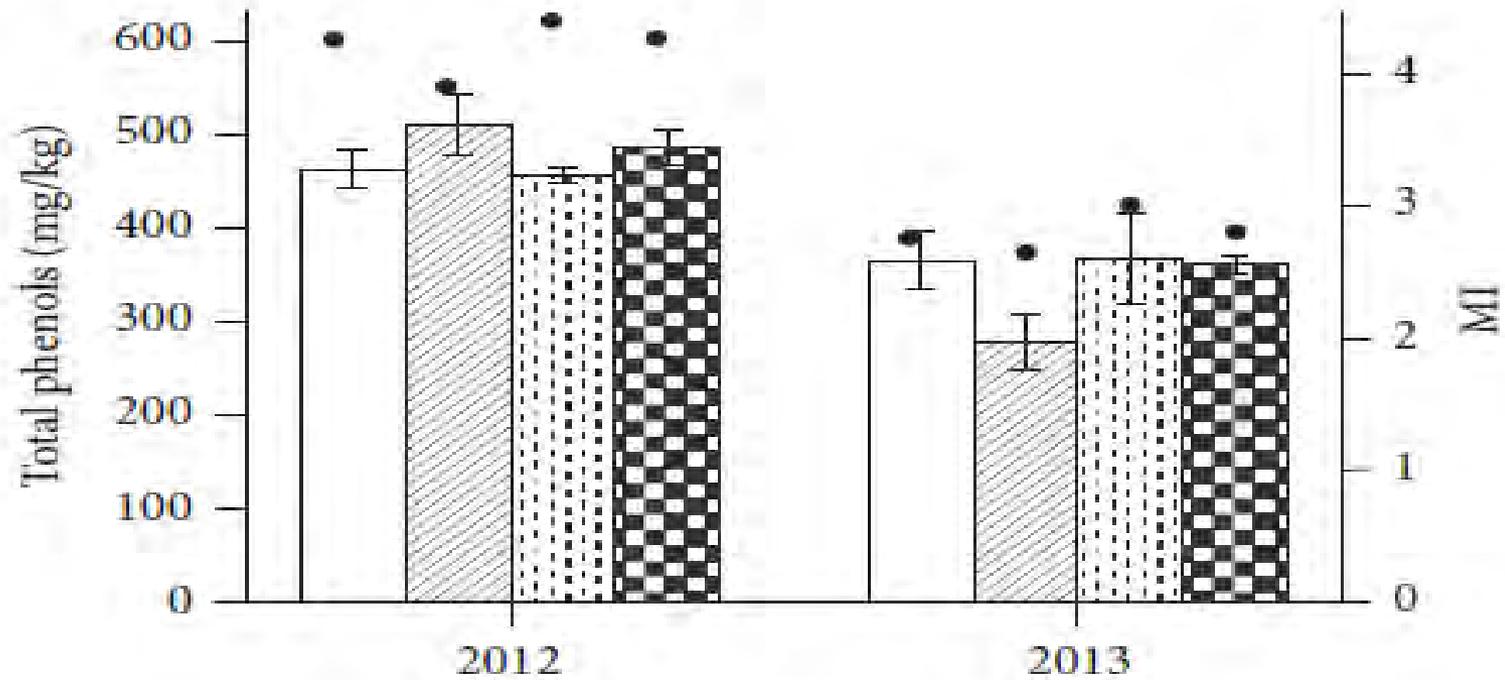


Cebada

Lab. mínimo

Brachypodium

FENOLES TOTALES



Treatment

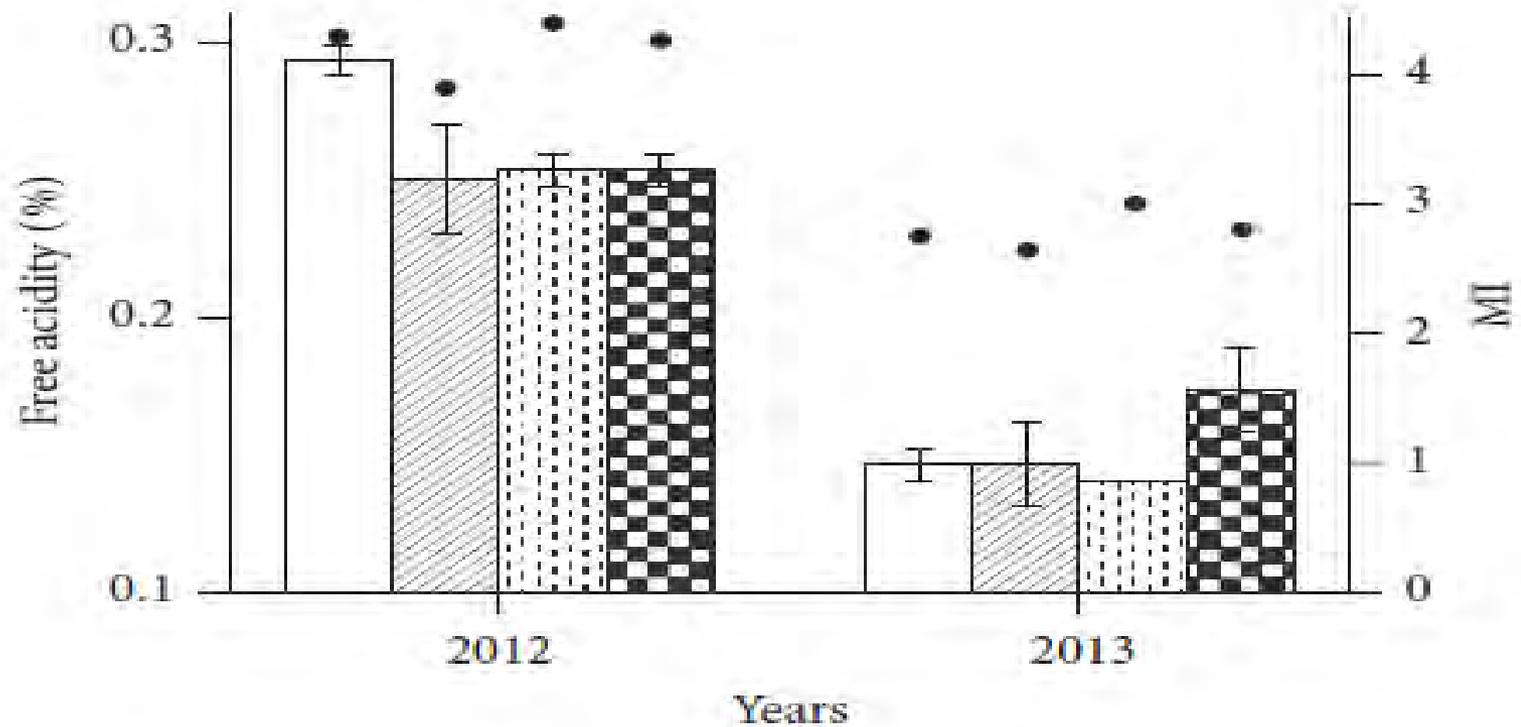
□ Control

▨ Barley

▩ Legume

▣ *Brachypodium*

ACIDEZ LIBRE



Treatment

□ Control

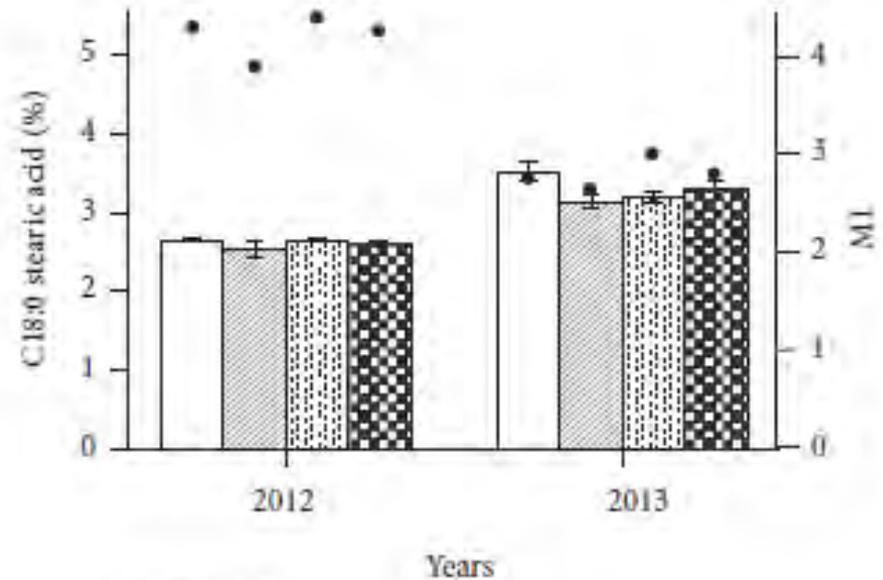
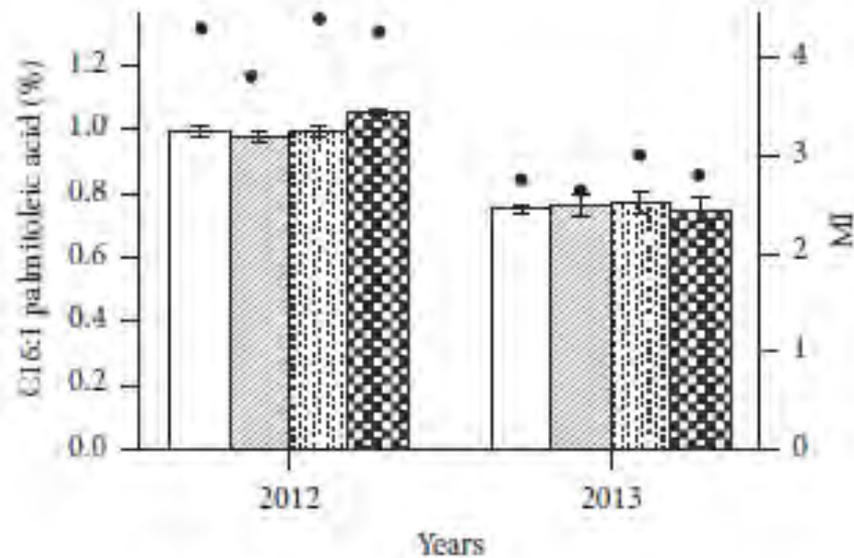
▨ Barley

▤ Legume

▩ *Brachypodium*

ÁCIDO PALMITOLEICO (%)

ÁCIDO ESTEÁRICO (%)



Treatment
□ Control
▨ Barley
▩ Legume
▤ Brachypodium

Treatment
□ Control
▨ Barley
▩ Legume
▤ Brachypodium

ANÁLISIS SENSORIAL

	Afrutado	Amargor	Acritud
Tretamiento			
Control	3.9±0.2 a	2.7±0.1 b	3.9±0.2 a
Cebada	3.6±0.3 a	1.9±0.2 c	2.9±0.2 b
Esparceta	3.7±0.3 a	3.0±0.1 ab	4.1±0.2 a
Brachypodium	3.8±0.2 a	3.1±0.1 a	3.6±0.2 a
Year			
2012	4.4±0.7 a	4.1±0.4 a	5.3±0.6 a
2013	3.1±0.7 a	1.3±0.4 b	2.0±0.6 b

Todos fueron catalogados como **VIRGEN EXTRA**

CONCLUSIONES PRINCIPALES

CONTROL DE LA EROSIÓN Y MEJORA DE LAS PROPIEDADES DEL SUELO

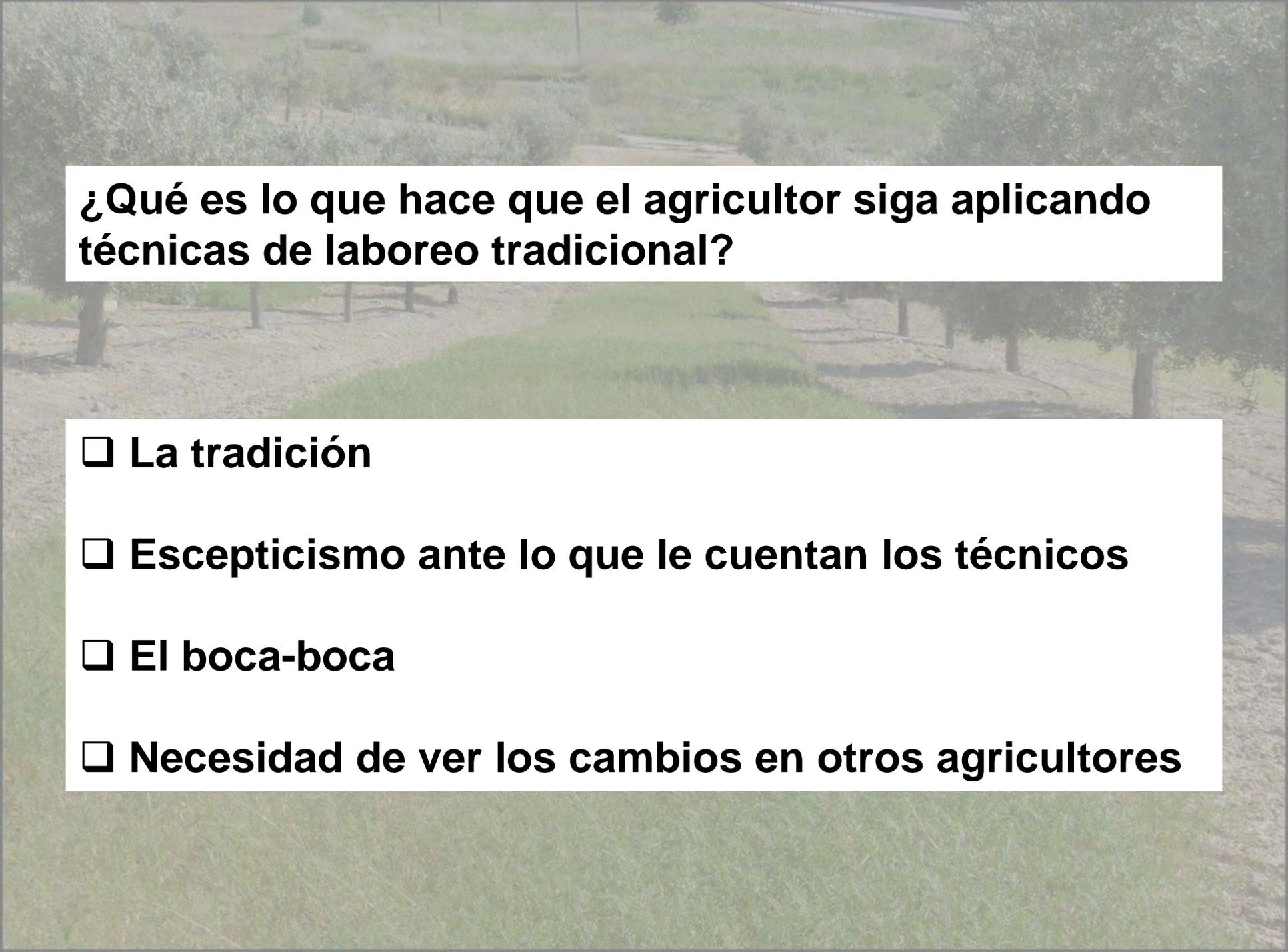
LAS CUBIERTAS CONSERVAN MEJOR LA HUMEDAD DEL SUELO

HAY UNA MERMA EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITUNA DEBIDA A UNA COMPETENCIA DE LAS CUBIERTAS POR LOS NUTRIENTES. ESTA COMPETENCIA NO SE PRESENTARÍA SI EL SUELO TUVIERA UN NIVEL ADECUADO DE NUTRIENTES.

LAS CUBIERTAS NO AFECTAN A LA CALIDAD DEL ACEITE

AHORRO CONSIDERABLE DE LOS COSTOS

HAY QUE CUANTIFICAR EL BENEFICIO AMBIENTAL DE LAS CUBIERTAS

An aerial photograph of a rural landscape, likely an olive grove. The terrain is hilly and covered with green grass and rows of olive trees. A dirt path or road winds through the area. The image is slightly faded, serving as a background for the text.

¿Qué es lo que hace que el agricultor siga aplicando técnicas de laboreo tradicional?

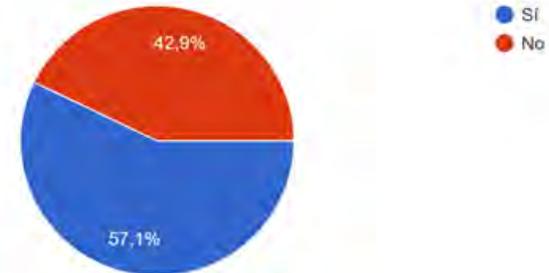
- La tradición**
- Escepticismo ante lo que le cuentan los técnicos**
- El boca-boca**
- Necesidad de ver los cambios en otros agricultores**

ALGUNAS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A OLIVICULTORES

¿POR QUÉ SE DEDICA A LA AGRICULTURA?

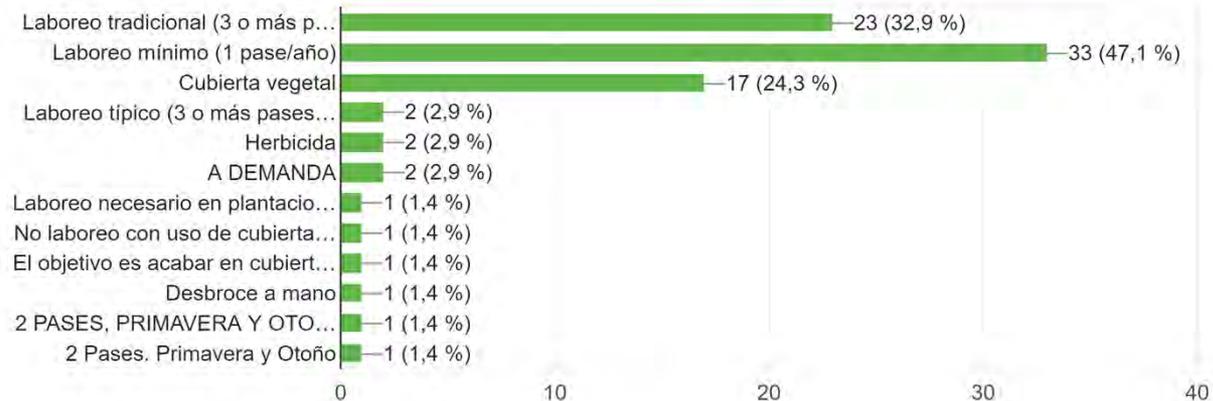


¿HA RECIBIDO USTED ALGÚN TIPO DE FORMACIÓN SOBRE SUELOS?



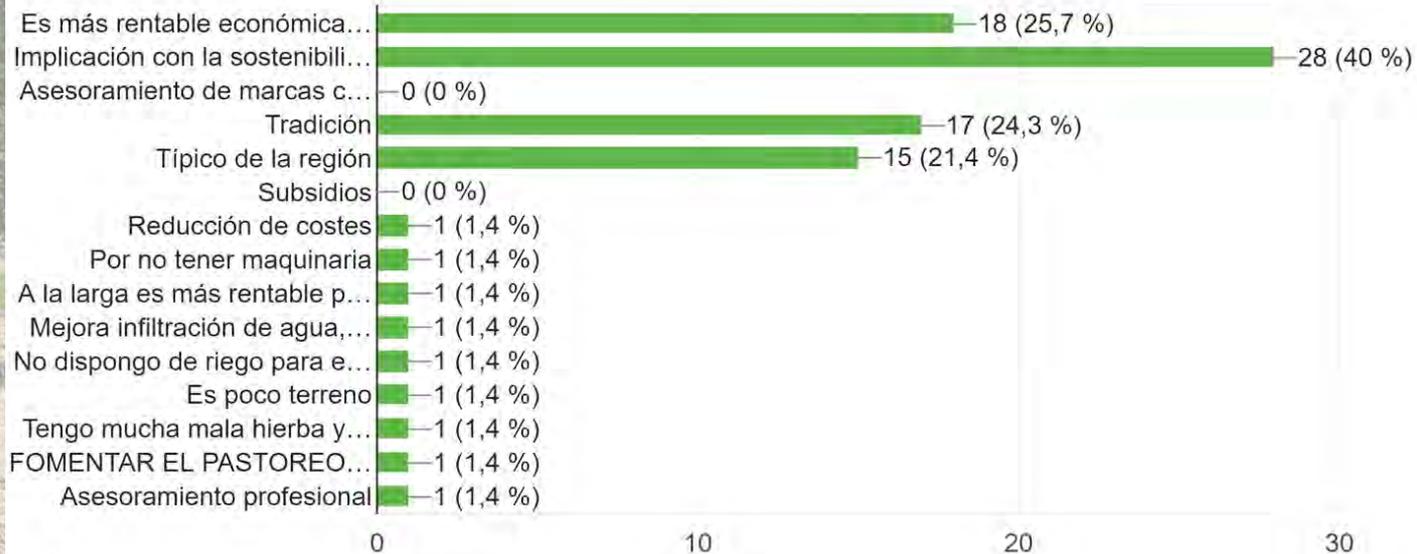
¿QUÉ TIPO DE MANEJO MAYORITARIAMENTE HACE DEL SUELO?

70 respuestas

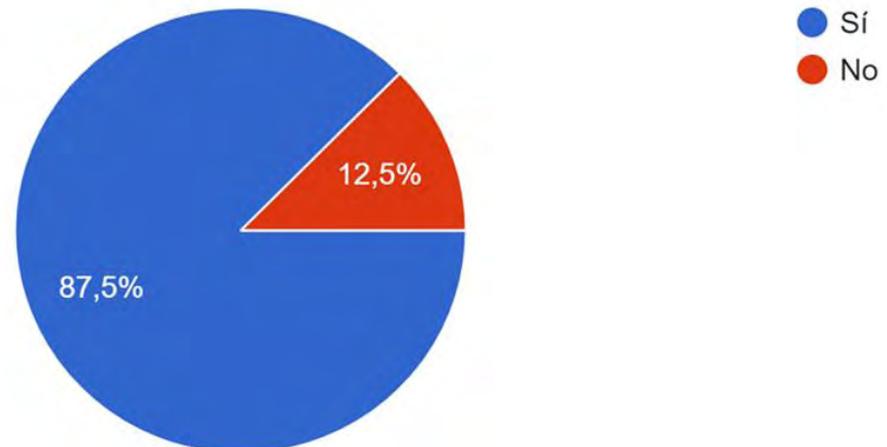


¿CUÁL ES LA RAZÓN POR LA QUE HACE ESTE TIPO DE MANEJO DEL SUELO?

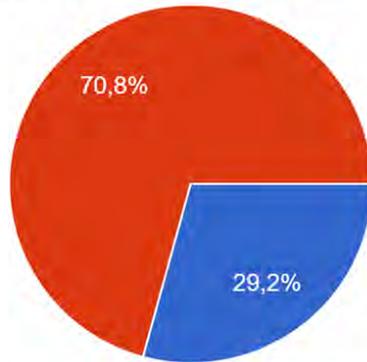
70 respuestas



EN LAS FINCAS EN LAS QUE SU MANEJO ES EL LABOREO TRADICIONAL. ¿ESTARÍA DISPUESTO A PROBAR UN USO ALTERNATIVO A ESTE?

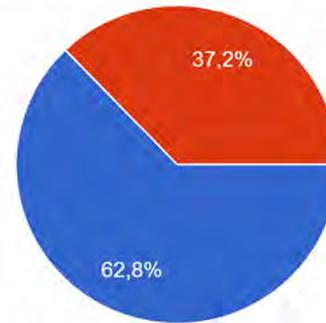


¿CONSIDERA QUE EL LABOREO TRADICIONAL ES LA MEJOR FORMA DE TRABAJAR EL SUELO?



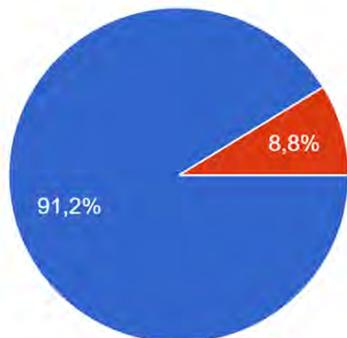
● Sí
● No

PREGUNTA 7. EN LAS FINCAS EN LAS QUE HACE UN USO ALTERNATIVO AL LABOREO TRADICIONAL, ¿CONSIDERA QUE HA HABIDO UNA MEJORA CON RESPECTO A ESTE?



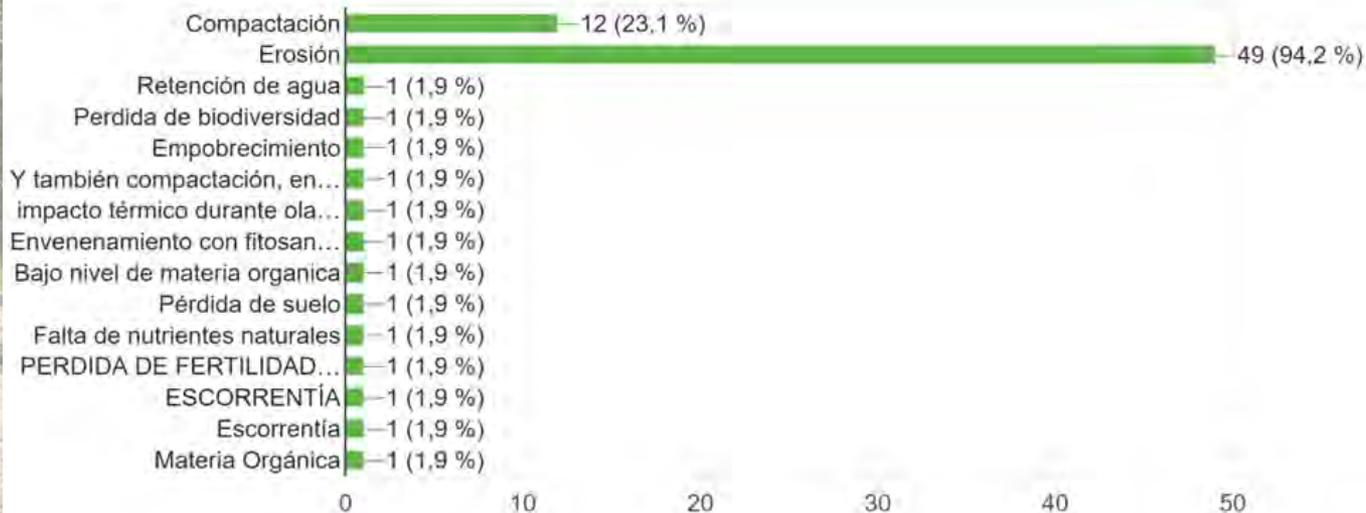
● Sí
● No

¿ESTA PREOCUPADO POR LOS PROBLEMAS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO?

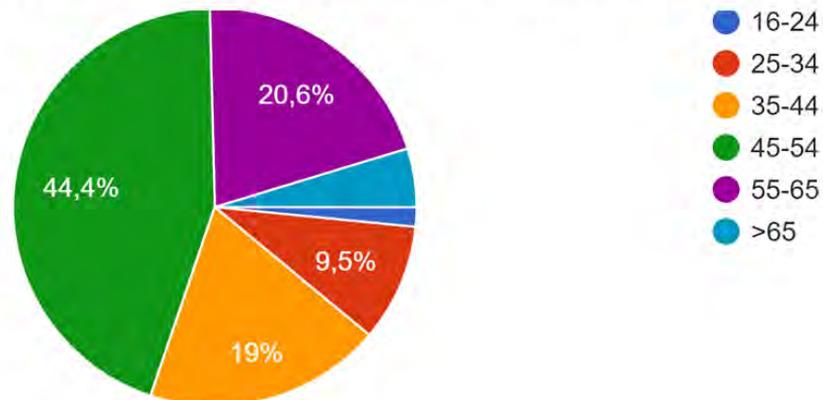


● Sí
● No

¿En qué forma?



MARQUE EL RANGO DE EDAD EN EL QUE SE ENCUENTRA





A large, gnarled olive tree with thick, dark bark and dense green foliage dominates the foreground. The tree's trunk is twisted and textured, with several large, horizontal branches extending outwards. The background shows a clear blue sky, distant mountains, and a valley with green vegetation and some buildings. The overall scene is bright and sunny.

**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**