

2015  
International  
Year of Soils



# Un reto para la agricultura del siglo XXI. La necesidad de un cambio

Carlos Dorronsoro

Departamento de Edafología y Química Agrícola  
Universidad de Granada

2015

International  
Year of Soils



## Objetivo

Mostrar cómo hoy día se puede cultivar el suelo sin utilizar el arado, obteniendo buenas producciones, sin degradarlo, o incluso mejorándolo.



# Objetivo

Mostrar cómo hoy día se puede cultivar el suelo sin utilizar el arado, obteniendo buenas producciones, sin degradarlo, o incluso mejorándolo.

## 1. El porqué del cambio



# Objetivo

Mostrar cómo hoy día se puede cultivar el suelo sin utilizar el arado, obteniendo buenas producciones, sin degradarlo, o incluso mejorándolo.

2. La agricultura de hoy: la Agricultura de Conservación (AC)



# Objetivo

Mostrar cómo hoy día se puede cultivar el suelo sin utilizar el arado, obteniendo buenas producciones, sin degradarlo, o incluso mejorándolo.

## 3. Ventajas y problemas de la (AC)



# Objetivo

Mostrar cómo hoy día se puede cultivar el suelo sin utilizar el arado, obteniendo buenas producciones, sin degradarlo, o incluso mejorándolo.

## 4. Estado actual de la AC

# 1. El porqué del cambio

# 1. El porqué del cambio







**El hacha**



El arado





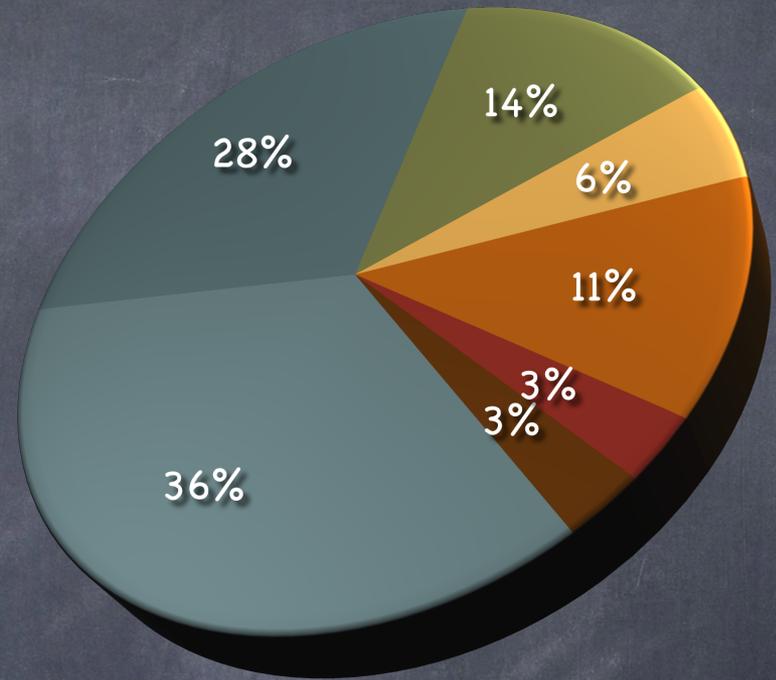
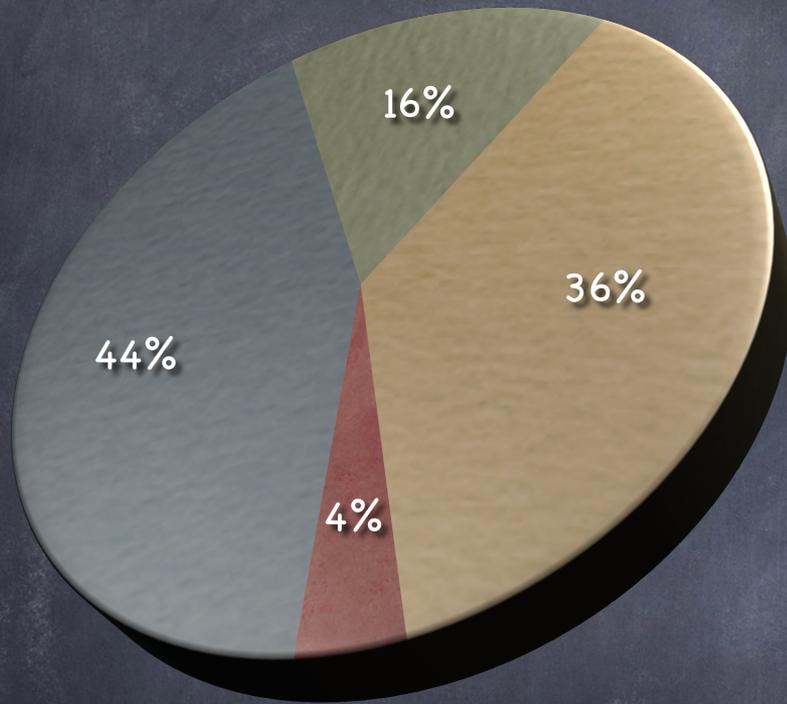
El fuego

# 1. El porqué del cambio

- el hacha
- el arado
- el fuego

Los tres pilares de la agricultura tradicional

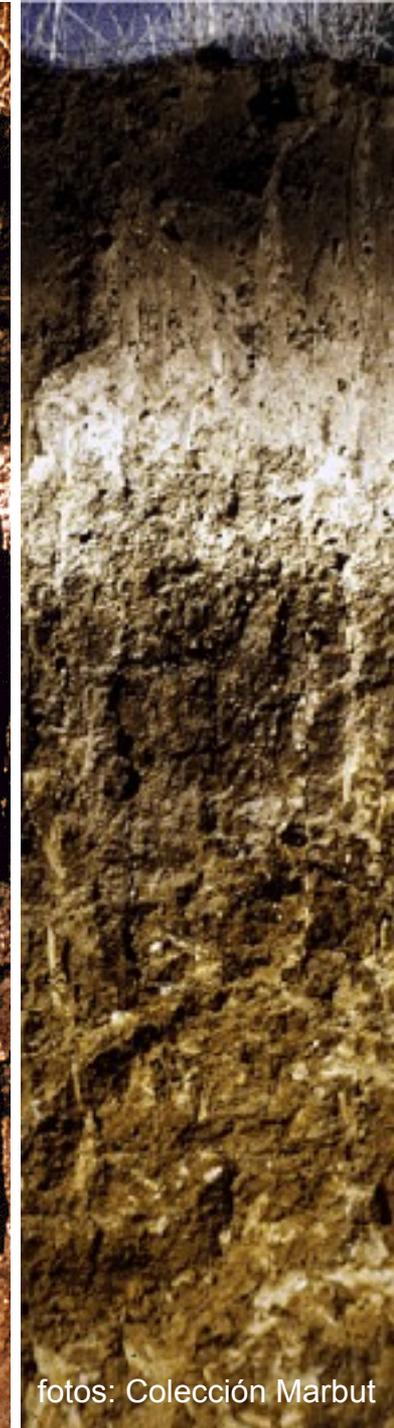
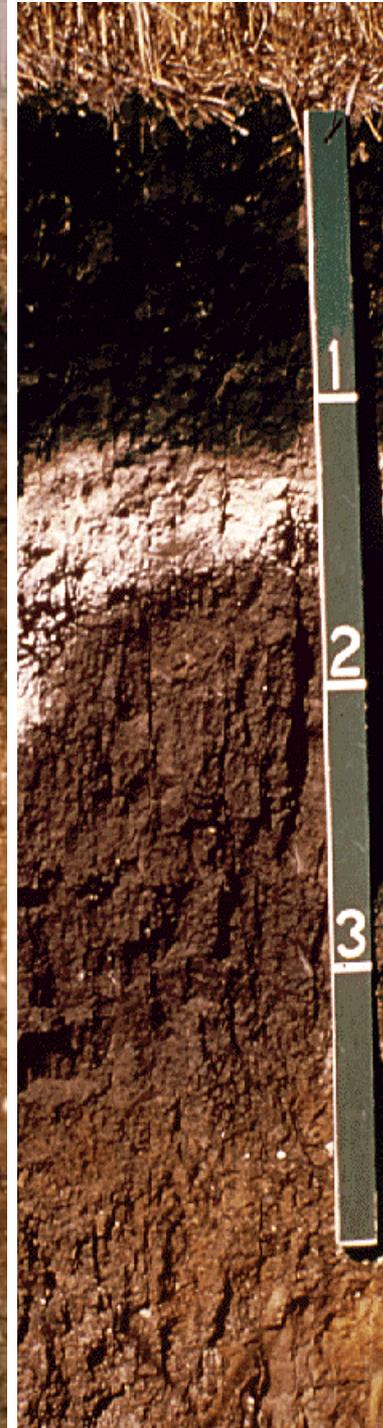
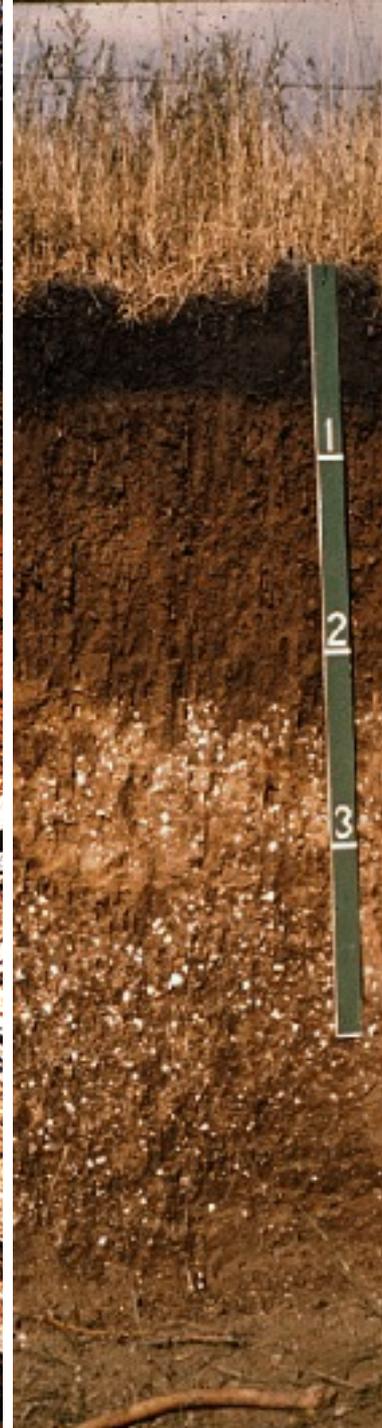
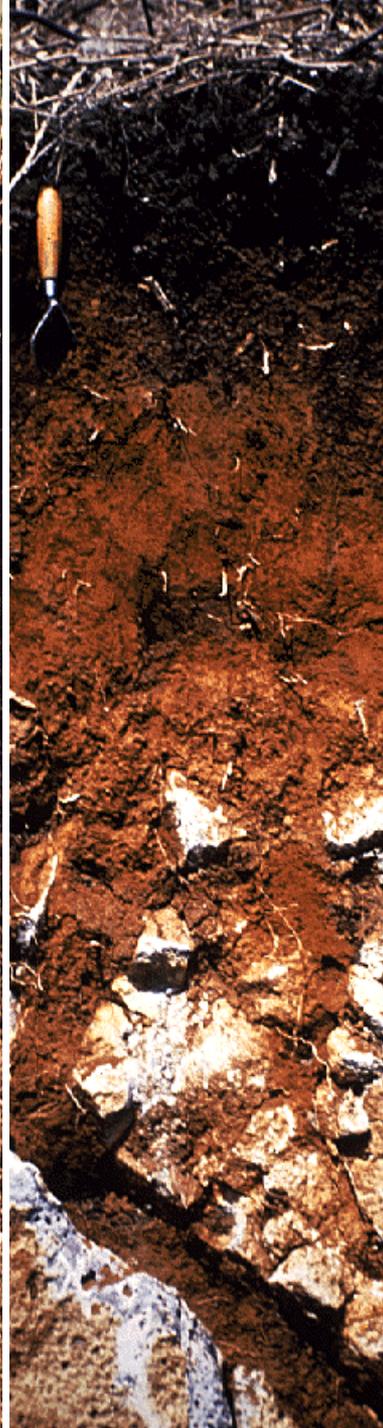
# 1. El porqué del cambio



- erosión hídrica: moderada a extrema
- erosión eólica: moderada a extrema
- erosión ligera hídrica o eólica
- sin ninguna erosión

- pérdida de materia orgánica
- salinización
- contaminación
- compactación
- acidificación
- sellado
- no afectados por estos procesos

















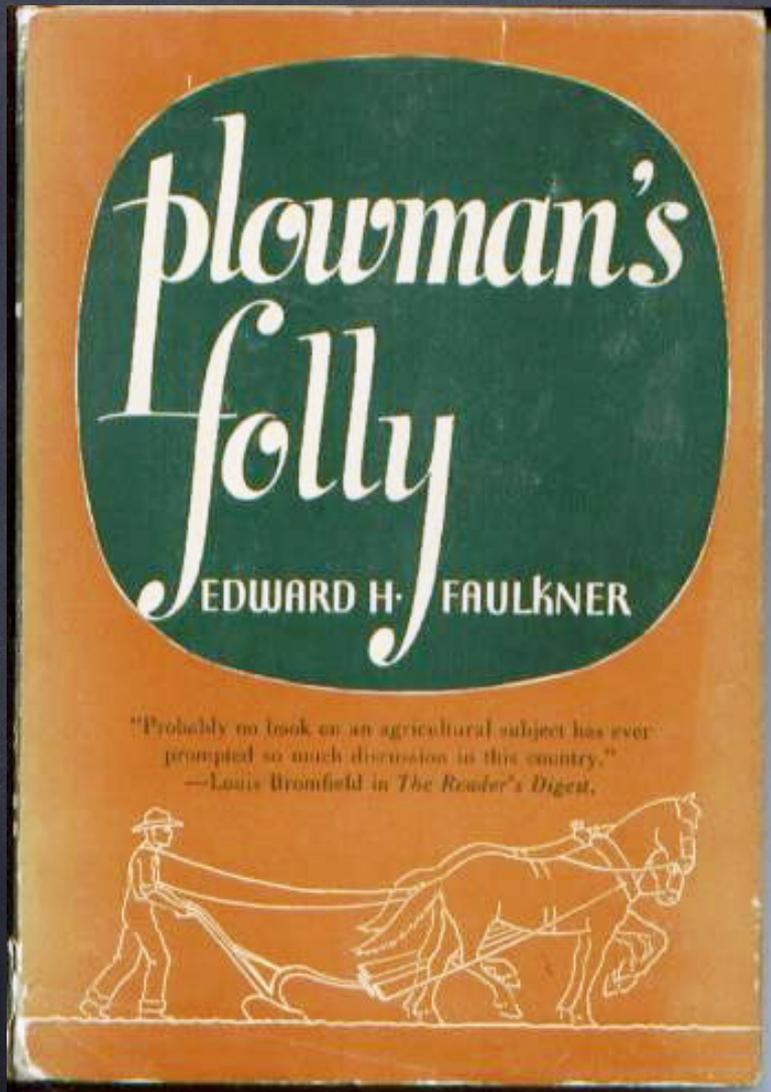
# 1. El porqué del cambio

- el hacha
- el arado
- el fuego

# 1. El porqué del cambio



# 1. El porqué del cambio



Ya en el 1943, E. Faulkner en su libro "La insensatez del agricultor" advierte rotunda y reiteradamente que el arado estaba conduciendo a la humanidad a su propia destrucción.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

✓ recubierta permanente del suelo

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

- ✓ recubierta permanente del suelo
- ✓ mínima alteración del suelo:

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

- ✓ recubierta permanente del suelo

- ✓ mínima alteración del suelo:

  - no laboreo, o labranza cero, o siembra directa

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir en el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Control de la escorrentía y la erosión

Reconciliar al agricultor con el medioambiente

El gran problema: las malas hierbas

Los tres pilares básicos de la AC

- ✓ recubierta permanente del suelo

- ✓ mínima alteración del suelo:

  - no laboreo, o labranza cero, o siembra directa

- ✓ rotación de cultivos

## **2. Características de la Agricultura de Conservación**

### **2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos**

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.



## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.



## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.



## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

✓ *Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.*





Foto. E. Ortega





Fotos: M. Pastor



© AgriTakes



Foto: R. Ortíz

PULIDO Y ACRISTALADO DE SUELOS

4031 BVW

PEUGEOT

**el ReLerda**  
MARMOL Y GRANITO



PULIDO Y ACRISTALADO DE SUELOS



4031 BVW

PEUGEOT

**el Releerda**  
MARMOL Y GRANITO





¿Por qué labra el agricultor?

# ¿Por qué labra el agricultor?

## Funciones

1. Airear el suelo
2. Reducir la compactación superficial
3. Aumentar la infiltración del agua
4. Manejar los restos de la cosecha anterior
5. Eliminar malas hierbas
6. Preparar el lecho de siembra
7. Sembrar
8. Incorporar los fertilizantes y plaguicidas.

# ¿Por qué labra el agricultor?

## Funciones

1. Airear el suelo
2. Reducir la compactación superficial
3. Aumentar la infiltración del agua
4. Manejar los restos de la cosecha anterior
5. Eliminar malas hierbas
6. Preparar el lecho de siembra
7. Sembrar
8. Incorporar los fertilizantes y plaguicidas.

## Problemas

1. Mineraliza la materia orgánica
2. Destruye la estructura
3. Sellado superficial
4. Compactación subsuperficial
5. Reduce la infiltración del agua
6. Disminuye la humedad del suelo
7. Aumenta la escorrentía
8. Aumenta la erosión
9. Aumenta los costes de la explotación.

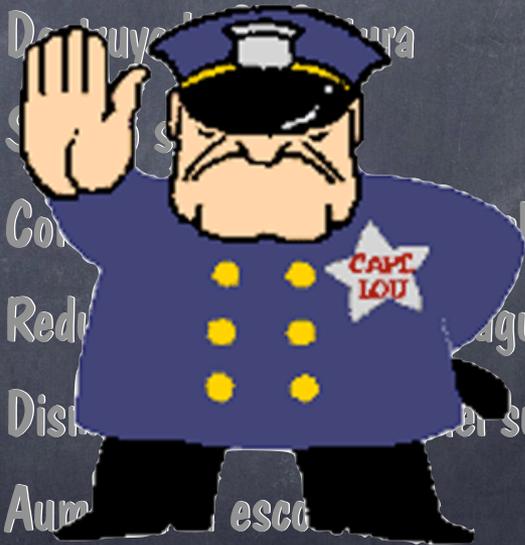
# ¿Por qué labra el agricultor?

## Funciones

1. Airear el suelo
2. Reducir la compactación superficial
3. Aumentar la infiltración del agua
4. Manejar los restos de la cosecha anterior
5. Eliminar malas hierbas
6. Preparar el lecho de siembra
7. Sembrar
8. Incorporar los fertilizantes y plaguicidas.

## Problemas

1. Mineraliza la materia orgánica
2. Destruye la estructura
3. Reduce la infiltración del agua
4. Compacta el suelo
5. Reduce la infiltración del agua
6. Disminuye la infiltración del agua
7. Aumenta los costes de explotación
8. Aumenta la erosión
9. Aumenta los costes de la explotación.



# Agricultura de Conservación

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.

*Costes estimados de la pérdida de nutrientes por la quema de rastrojo (Arias, 2001).*

<i>Nutriente</i>	<i>Cantidad contenida rastrojo (kg / ha)</i>	<i>Valor unitario (\$ / kg)</i>	<i>Total (\$ / ha)</i>
<i>N</i>	58	0,39	22,7
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	14	0,48	6,8
<i>K<sub>2</sub>O</i>	164	0,33	53,9
<i>CaO</i>	61	0,10	6,2
<i>MgO</i>	22	0,56	12,4
<i>TOTAL</i>			102,0

# 2. Características de la Agricultura de Conservación

BOE núm. 12

Sábado 13 enero 2001

1587

## MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

**940** *REAL DECRETO 4/2001, de 12 de enero, por el que se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente.*

administrativa competente relacionada con estos hechos dará lugar a la denuncia del compromiso agroambiental.

2.º Queda prohibida la quema de rastrojos o pastos de cosecha

En el caso de que sea aconsejable proceder a su quema por motivos sanitarios o fitopatológicos, el bene-



# BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO



Núm. 94

Viernes 17 de abril de 2009

Sec. I. Pág. 35464

2. Normas exigibles para conservar la materia orgánica del suelo.

Gestión de rastrojos.

1.º No podrán quemarse rastrojos en todo el ámbito nacional, salvo que, por razones fitosanitarias, la quema esté autorizada por la autoridad competente en cuyo caso estará condicionada al cumplimiento de las normas establecidas en materia de prevención de incendios, y en particular, las relativas a la anchura mínima de una franja perimetral cuando los terrenos colinden con terrenos forestales.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.
- ✓ Dejar los restos no recogidos de la cosecha, recubriendo el suelo al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo a partir del 70%. En los periodos de barbecho mantener la superficie del suelo cubierta hasta el siguiente cultivo.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.
- ✓ Dejar los restos no recogidos de la cosecha, recubriendo el suelo al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo a partir del 70%. En los periodos de barbecho mantener la superficie del suelo cubierta hasta el siguiente cultivo.
- ✓ Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional. Los restos se esparcen de manera homogénea sobre la superficie. Estas labores se realizan directamente durante la fase de recolección.



## Black Oat managed with roller Knife



<http://www.fao.org/ag/agl/agll/consagri/photofile/File/Index.htm>

**Description:** 30 days Black Beans (major crop in southern Brazil) in Conservation Agriculture, after Black Oat managed with roller knife (cover crop, with many properties for soil improvement and weed control) .







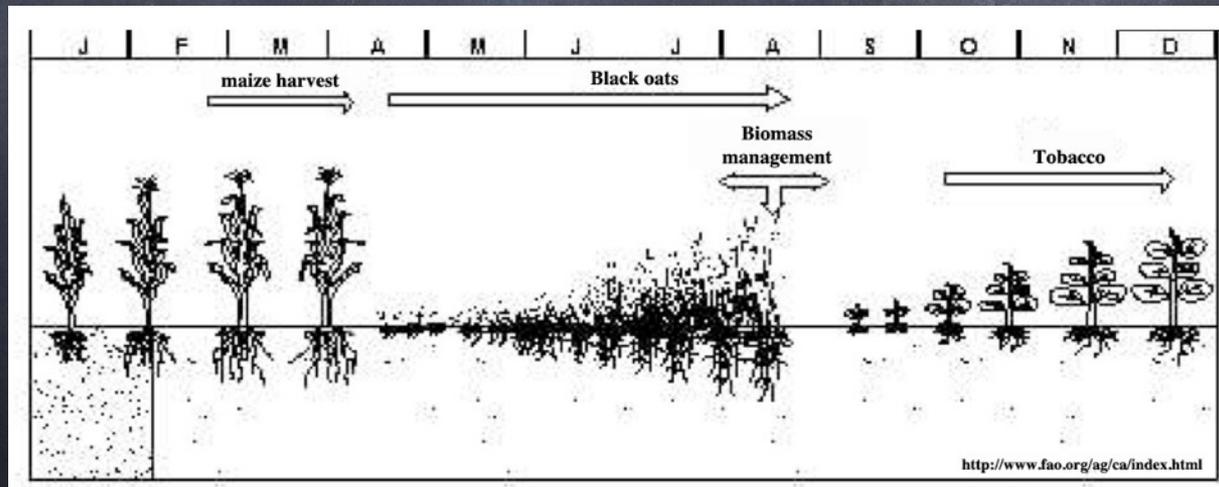
Foto: A. Martínez Vilela



## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.
- ✓ Dejar los restos no recogidos de la cosecha, recubriendo el suelo al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo a partir del 70%. En los periodos de barbecho mantener la superficie del suelo cubierta hasta el siguiente cultivo.
- ✓ Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.
- ✓ Planificar rotaciones de cultivos, para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y plagas.



## 2. Características de la Agricultura de Conservación

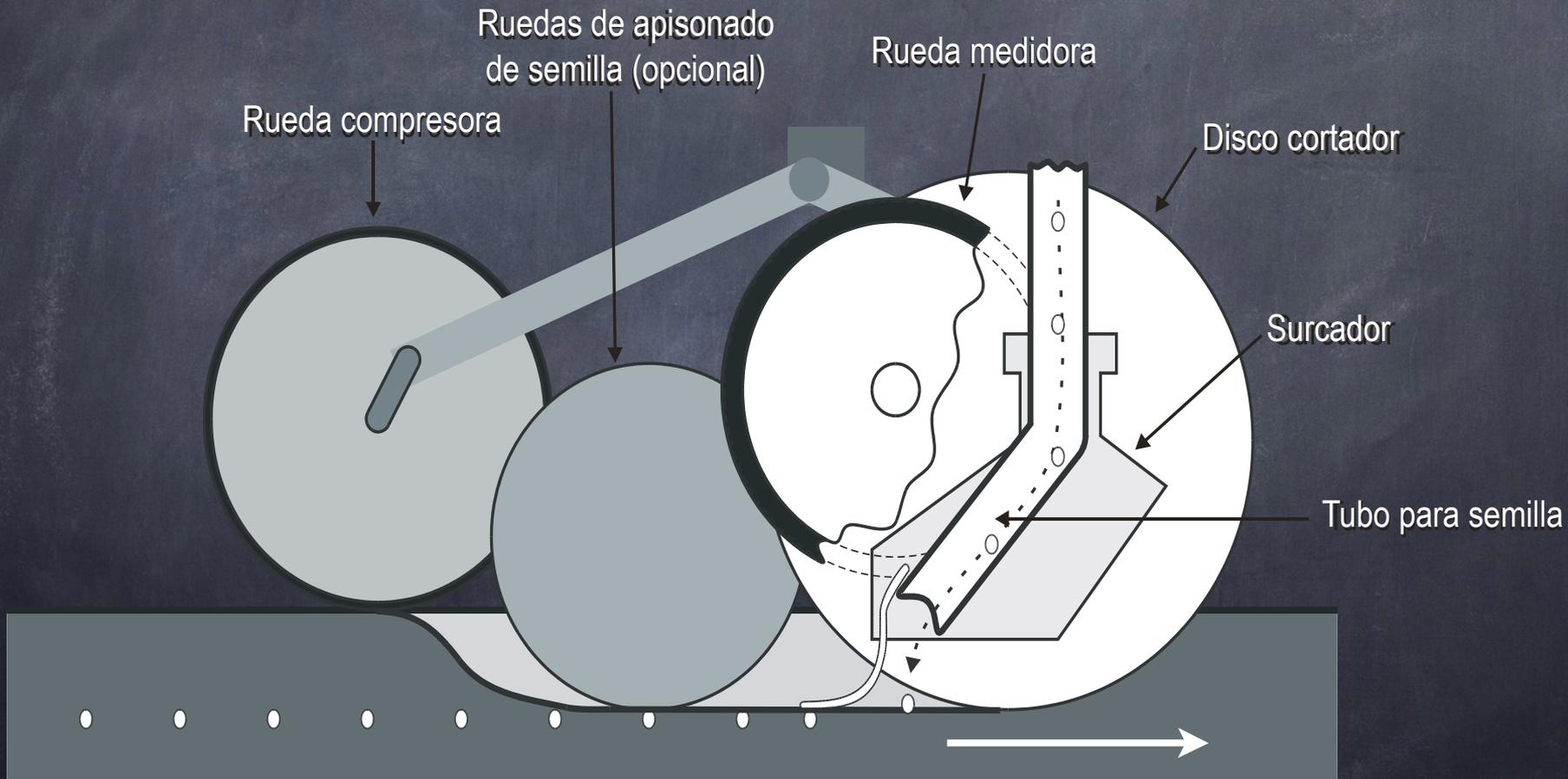
### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero (o mínimo). Anular (o reducir al mínimo) las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.
- ✓ Dejar los restos no recogidos de la cosecha, recubriendo el suelo al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo a partir del 70%. En los periodos de barbecho mantener la superficie del suelo cubierta hasta el siguiente cultivo.
- ✓ Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.
- ✓ Planificar rotaciones de cultivos, para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y plagas.
- ✓ Siembra directa, a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

✓ Siembra directa



Fuente: A. Martínez Vilela





1000  
CAMPO  
TV



1000  
CAMPO  
TV

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero o mínimo. Anular o reducir al mínimo las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.
- ✓ Dejar los restos no recogidos de la cosecha, recubriendo el suelo al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo a partir del 70%. En los periodos de barbecho mantener la superficie del suelo cubierta hasta el siguiente cultivo.
- ✓ Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.
- ✓ Planificar rotaciones de cultivos, para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y plagas.
- ✓ Siembra directa, a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.
- ✓ Aplicar herbicidas de bajo impacto ambiental, carentes de acción residual.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

- ✓ Laboreo cero o mínimo. Anular o reducir al mínimo las labores entre la recogida de la última cosecha y la siembra del siguiente cultivo.
- ✓ No está permitida la quema de rastrojos.
- ✓ Dejar los restos no recogidos de la cosecha, recubriendo el suelo al menos en un mínimo de 30, recomendable el 50 y óptimo a partir del 70%. En los periodos de barbecho mantener la superficie del suelo cubierta hasta el siguiente cultivo.
- ✓ Los restos no se incorporan al suelo como se hace en la agricultura convencional.
- ✓ Planificar rotaciones de cultivos, para optimizar nutrientes y agua, y minimizar enfermedades y plagas.
- ✓ Siembra directa, a través de los restos vegetales que recubren el suelo, usando maquinaria especialmente diseñada para ello.
- ✓ Aplicar herbicidas de bajo impacto ambiental, carentes de acción residual.
- ✓ Aplicar fertilizantes, preferentemente de forma localizada.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No siembra.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No siembra.

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No siembra.

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

✓ Cubierta a todo terreno



Foto. M. Pastor

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos. No siembra.

Técnica especialmente útil para la protección del suelo en estos cultivos, de extrema fragilidad para los suelos y que ocupan grandes extensiones.

✓ **Cubierta a todo terreno**



Foto. M. Pastor

✓ **Cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos.





**olivos**



**olivos**



**almendros**



**olivos**



**almendros**



**cítricos**



**olivos**



**almendros**



**cítricos**



**viñas**

## ANEXO II

### Buenas Condiciones Agrarias y Medioambientales

1. Normas exigibles para evitar la erosión.

a) Cobertura mínima del suelo.

1.º Cultivos herbáceos.

En las parcelas agrícolas de secano que se siembren con cultivos herbáceos de invierno, no se deberá labrar con volteo el suelo entre la fecha de recolección de la cosecha anterior y el 1 de septiembre, fecha que se establece como referencia del inicio de la resiembra, excepto para realizar cultivos secundarios, tal como se recoge en el Real Decreto 1612/2008, de 3 de octubre, sobre aplicación de los pagos directos a la agricultura y a la ganadería.

No obstante, para favorecer la implantación de la cubierta vegetal con cultivos herbáceos y por razones agronómicas, como las dobles cosechas, climáticas y de tipología de suelos, se podrán establecer en ciertas zonas fechas de inicio de resiembra más adaptadas a sus condiciones locales, así como técnicas adecuadas de laboreo.

2.º Cultivos leñosos.

En el caso del olivar en pendiente igual o superior al 10%, en el que se mantenga el suelo desnudo en los ruedos de los olivos mediante la aplicación de herbicidas, será necesario mantener una cubierta vegetal de anchura mínima de 1 metro en las calles transversales a la línea de máxima pendiente o en las calles paralelas a dicha línea, cuando el diseño de la parcela o el sistema de riego impidan su establecimiento en la otra dirección. No obstante, en el momento en que pueda competir con el cultivo, dicha cubierta podrá eliminarse mediante métodos químicos o mecánicos, pudiendo ser incorporada mediante una labor superficial, respetando en todo caso lo establecido en el apartado 1.b.2.º de la presente norma.

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Han de cubrir, como mínimo, el 50% de la superficie.



Foto. M. Pastor



Foto. M. Pastor

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Han de cubrir, como mínimo, el 50% de la superficie.



Foto. M. Pastor



Foto. M. Pastor

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Han de cubrir, como mínimo, el 50% de la superficie.

**Cubierta vegetal a nivel.**



Foto. M. Pastor



Foto. J. Martínez

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Han de cubrir, como mínimo, el 50% de la superficie.

**Cubierta vegetal a nivel.**



Foto. M. Pastor



Foto. J. Martínez

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Es lo más frecuente

Cubierta vegetal a nivel

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Es lo más frecuente

Cubierta vegetal a nivel

Especies espontáneas o cultivadas

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Es lo más frecuente

Cubierta vegetal a nivel

Especies espontáneas o cultivadas

Se admiten varios tipos de cubiertas:

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Es lo más frecuente

Cubierta vegetal a nivel

Especies espontáneas o cultivadas

Se admiten varios tipos de cubiertas:

➤ **No laboreo con cubiertas vivas permanentes**

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Es lo más frecuente

Cubierta vegetal a nivel

Especies espontáneas o cultivadas

Se admiten varios tipos de cubiertas:

- No laboreo con cubiertas vivas permanentes
- No laboreo con cubiertas vivas temporales

## 2. Características de la Agricultura de Conservación

### 2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

✓ **No laboreo con cubierta vegetal en bandas** en el centro de las calles de los árboles o arbustos (olivos, almendros, cítricos, viñas, etc) que cubra como mínimo el 50% de la superficie.

Es lo más frecuente

Cubierta vegetal a nivel

Especies espontáneas o cultivadas

Se admiten varios tipos de cubiertas:

- No laboreo con cubiertas vivas permanentes
- No laboreo con cubiertas vivas temporales
- No laboreo con cubiertas muertas

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

P. QUÍMICAS

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

P. QUÍMICAS

😊 Materia orgánica

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

P. QUÍMICAS

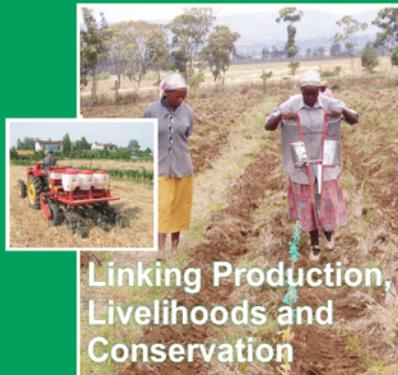
😊 Materia orgánica



Foto. Michael Mulvaney



WORLD CONGRESS ON  
CONSERVATION AGRICULTURE



## Linking Production, Livelihoods and Conservation

PROCEEDINGS OF THE THIRD WORLD  
CONGRESS ON CONSERVATION  
AGRICULTURE

3 - 7 OCTOBER 2005 NAIROBI, KENYA

# Lead Papers

## 4<sup>th</sup> World Congress on Conservation Agriculture

4-7 February 2009, New Delhi, India

Innovations for Improving Efficiency, Equity and Environment

World Congress on  
CONSERVATION AGRICULTURE  
New Delhi, India

IFAD  
FAO  
BioCeres  
ICRISAT  
CIMMYT

## 5th World Congress on Conservation Agriculture

INCORPORATING  
3rd Farming Systems Design Conference

Brisbane Convention & Exhibition Centre  
Brisbane Australia • 26-29 September 2011

resilient food systems for a changing world

### Conference Program

www.wcca2011.org

GRDC  
Australian Government  
Department of Agriculture, Fisheries and Forestry  
ADN 30 MAY 2011

## PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN CONGRESS ON CONSERVATION AGRICULTURE

### TOWARDS AGRO-ENVIRONMENTAL CLIMATE AND ENERGETIC SUSTAINABILITY

MADRID. SPAIN 4-7/10/2010



HOME ABOUT CTIC MEMBERS WHAT WE DO FIND INFORMATION EVENTS PARTNERS MAGAZINE ONLINE STORE LOGIN

Conservation Technology  
Information Center

World Congress on  
Conservation Agriculture  
June 22-27, 2014

SEARCH CTIC  
Google Custom Search

Location Agenda Sponsorship Proceedings

### 6th WORLD CONGRESS ON CONSERVATION AGRICULTURE

June 22-25, 2014

The 6th World Congress on Conservation Agriculture (WCCA) gave nearly 400 participants from 51 countries the opportunity to learn from and network with an international gathering of agricultural experts. Agricultural production systems are not sustainable unless they are profitable, and Conservation Agriculture (CA) holds the key to building and maintaining healthy soils and profitable farming systems.

Live vicariously and experience WCCA through the eyes of those who were there.

Don't miss the abstracts and presentations from the Congress, coming soon. In the meantime, you can visit [wcca6.org](http://wcca6.org) to learn more about the speakers and events.

#### THEMES

**Sustainable Intensification**  
As world population grows, the demand for food, fuel and fiber will grow. CA will allow producers to intensify their cropping systems to increase production sustainably without undue expansion in land area devoted to agriculture.

**Climate Resilient Systems**  
A well-designed CA system contains a diversity of crop types and healthy soils that give producers more options for adjusting to changes in rainfall patterns or growing-season temperatures while also contributing to climate change.

Great Lakes Cover Crop Initiative  
Indian Creek Watershed Project  
Know Your Watershed  
Tillage Survey



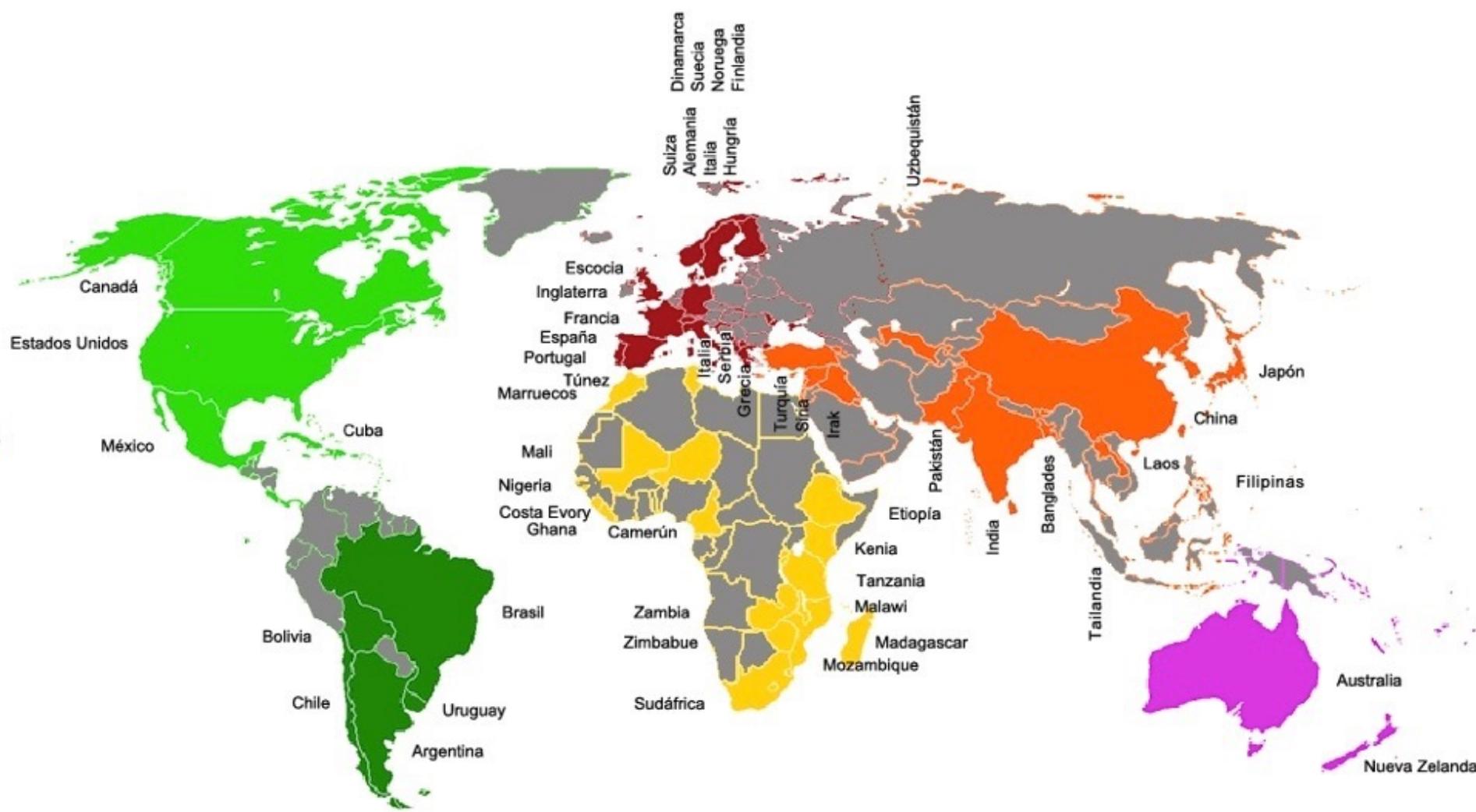




**301 artículos y comunicaciones**

**6.696 resultados**

**agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional**



experiencias en 56 países



**6.696 resultados**

**agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional**



**6.696 resultados**

**agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional**



# 6.696 experiencias

agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional



**6.696 resultados**

**agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional**



**6.696 resultados**

**agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional**

**6.696 resultados**

**agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional**



**6.696 resultados**

**agricultura de conservación  
versus  
laboreo tradicional**

**701 resultados  
sobre  
materia orgánica**



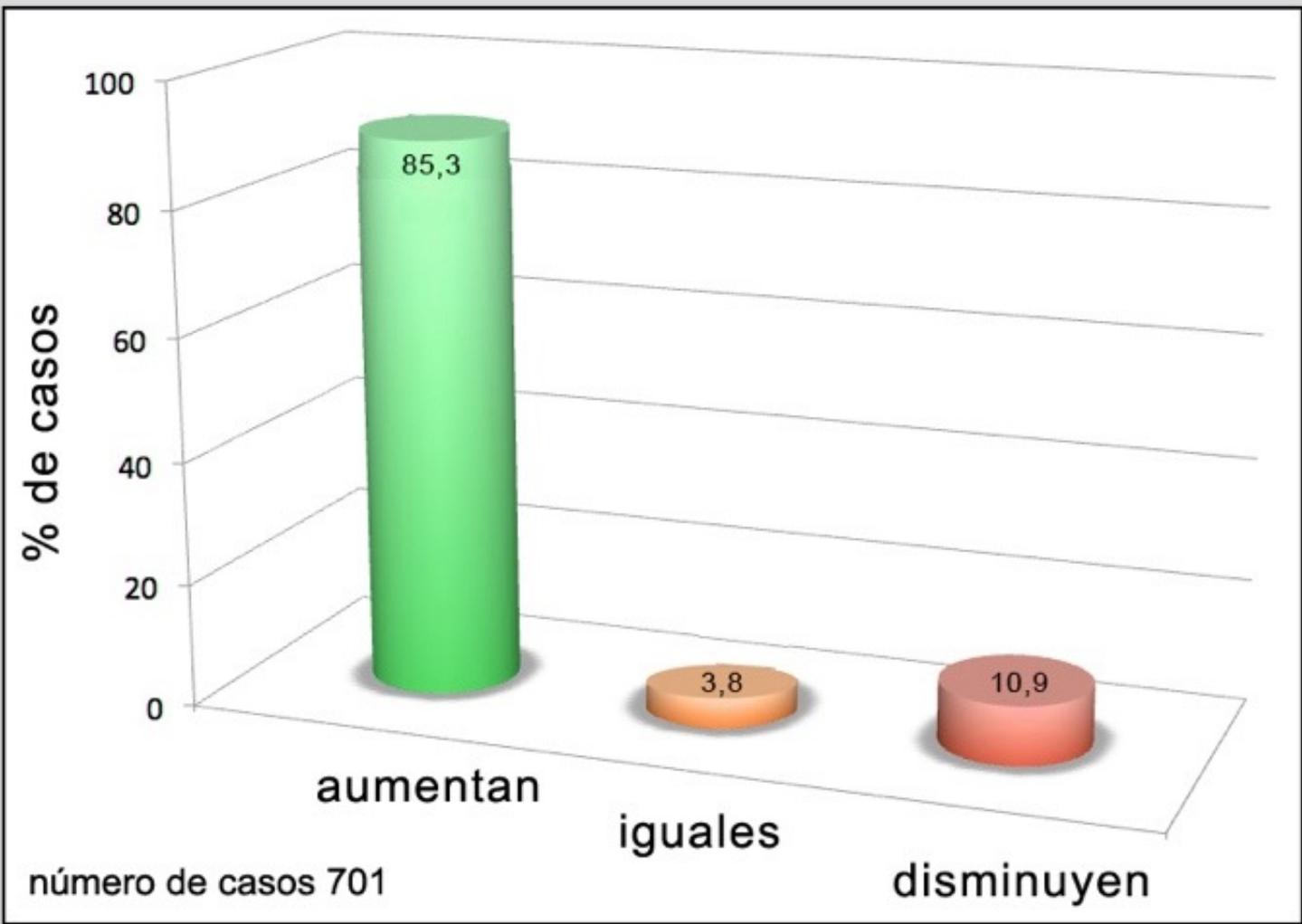
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

V

P.



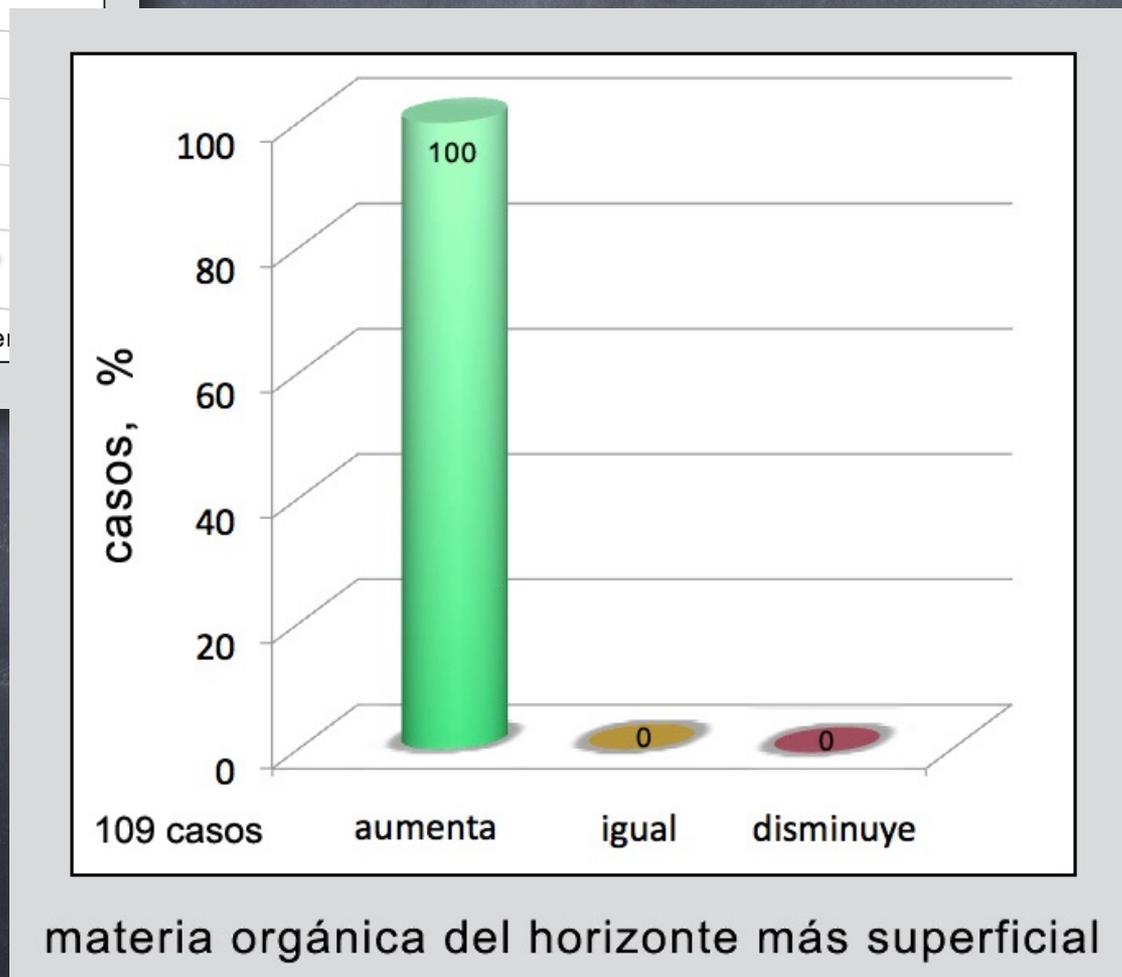
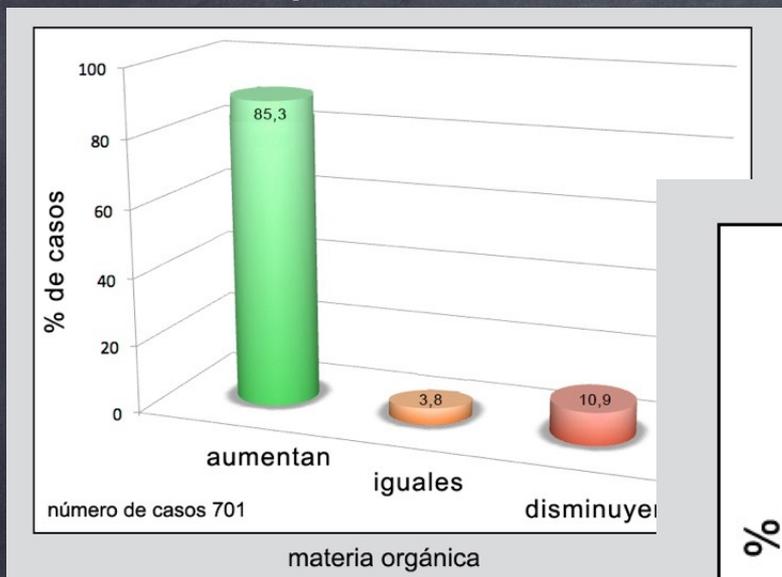
radación (i



materia orgánica

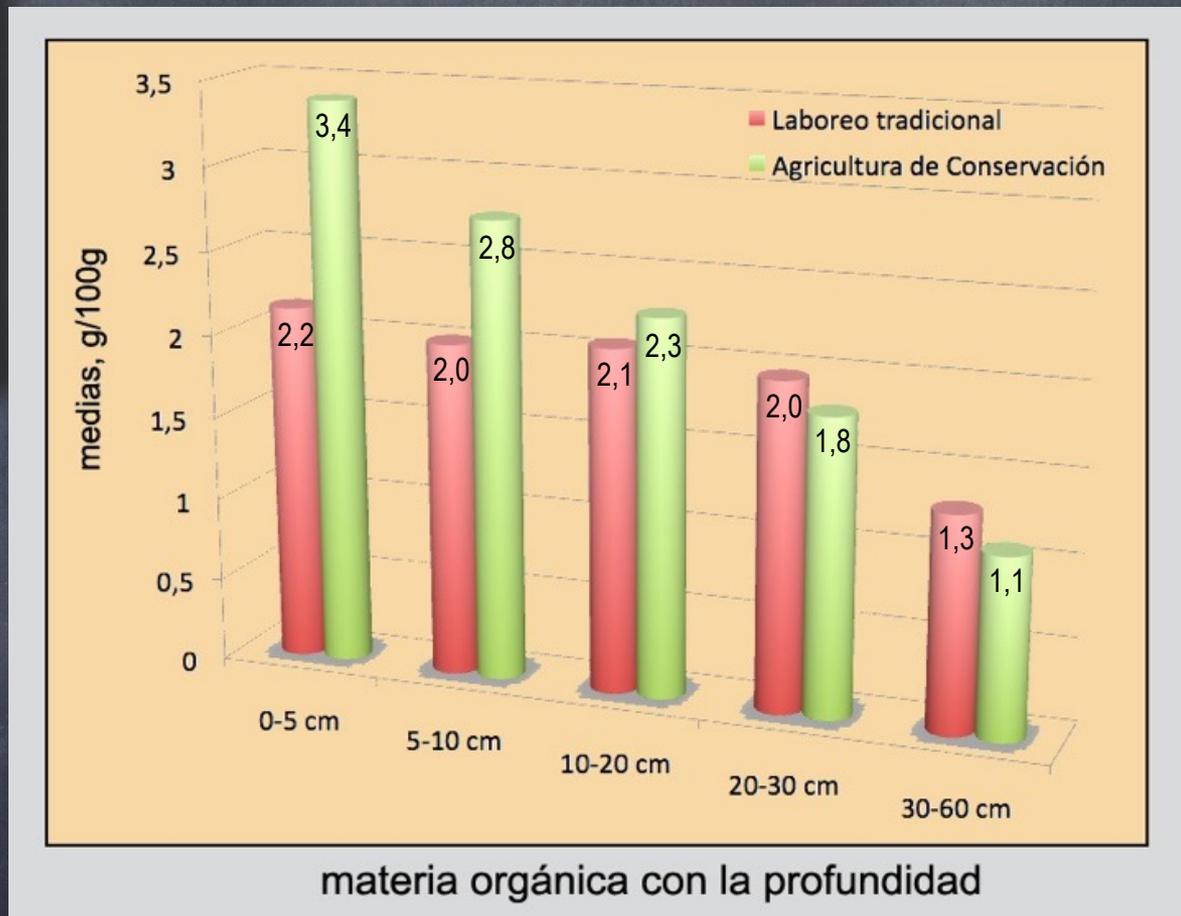
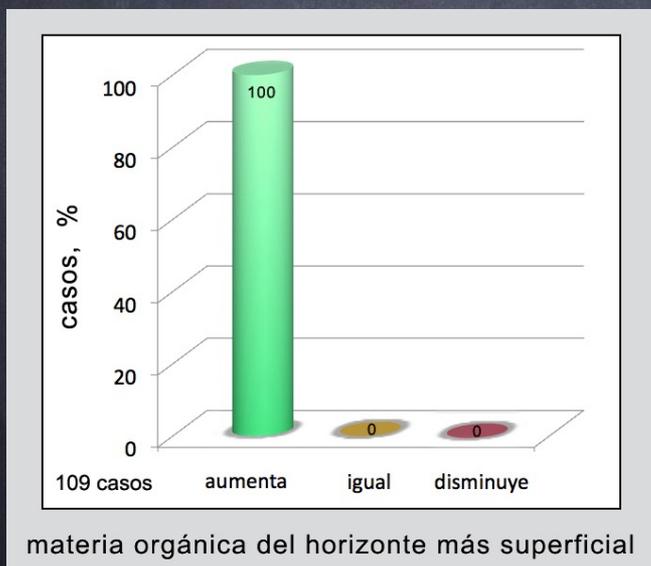
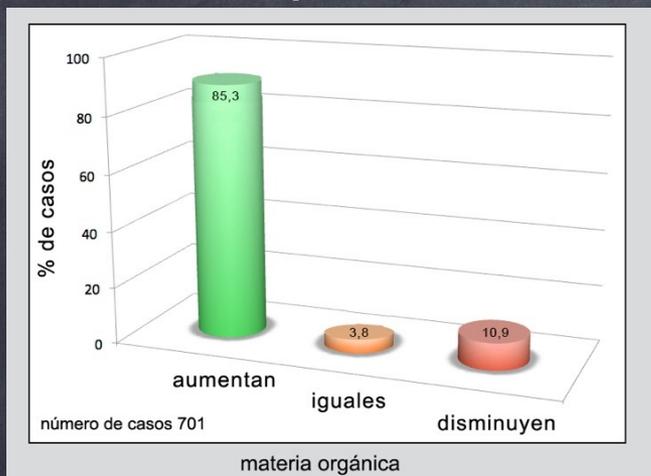
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

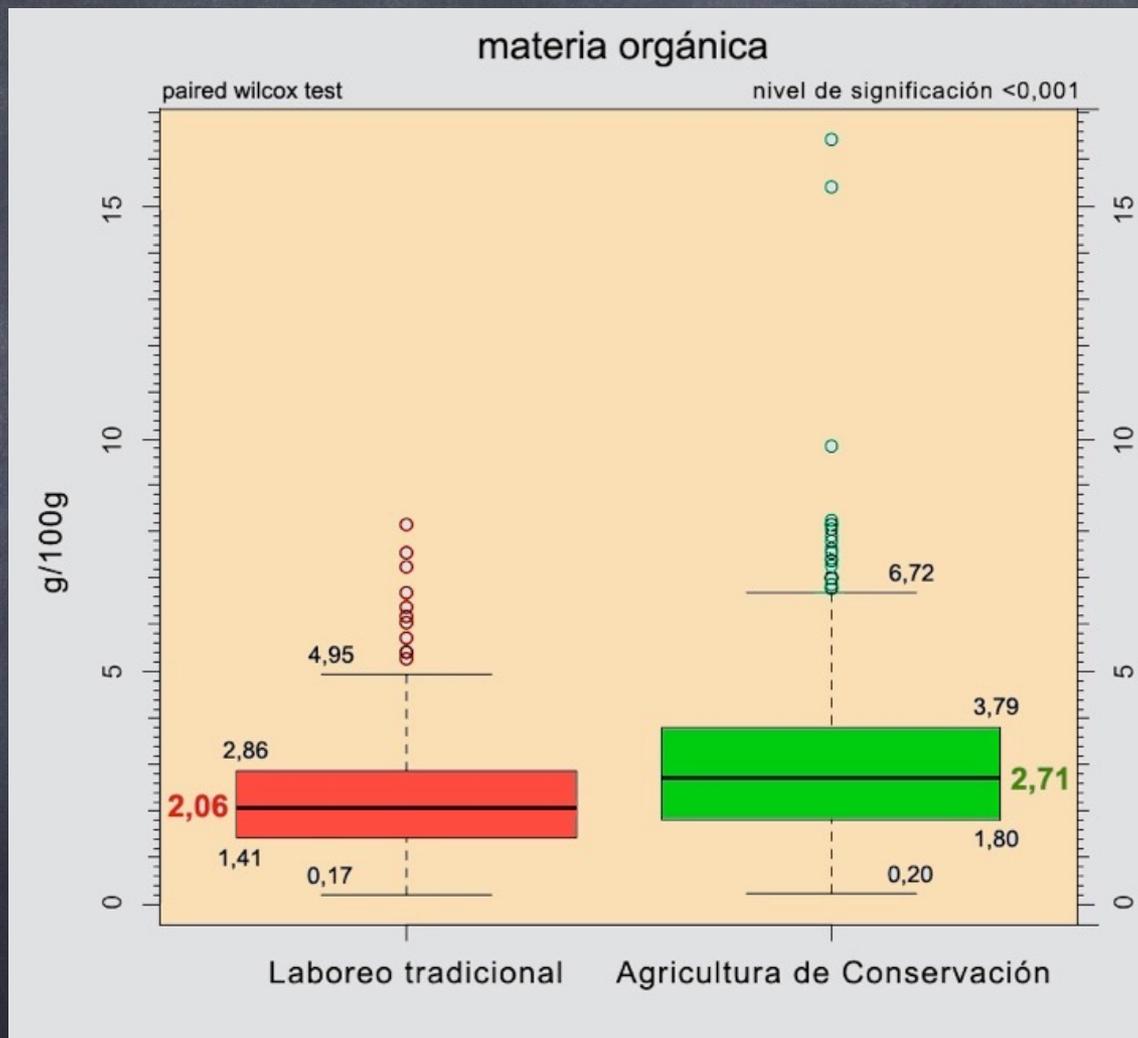
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



medias totales 2,22 LT 2,83 AC

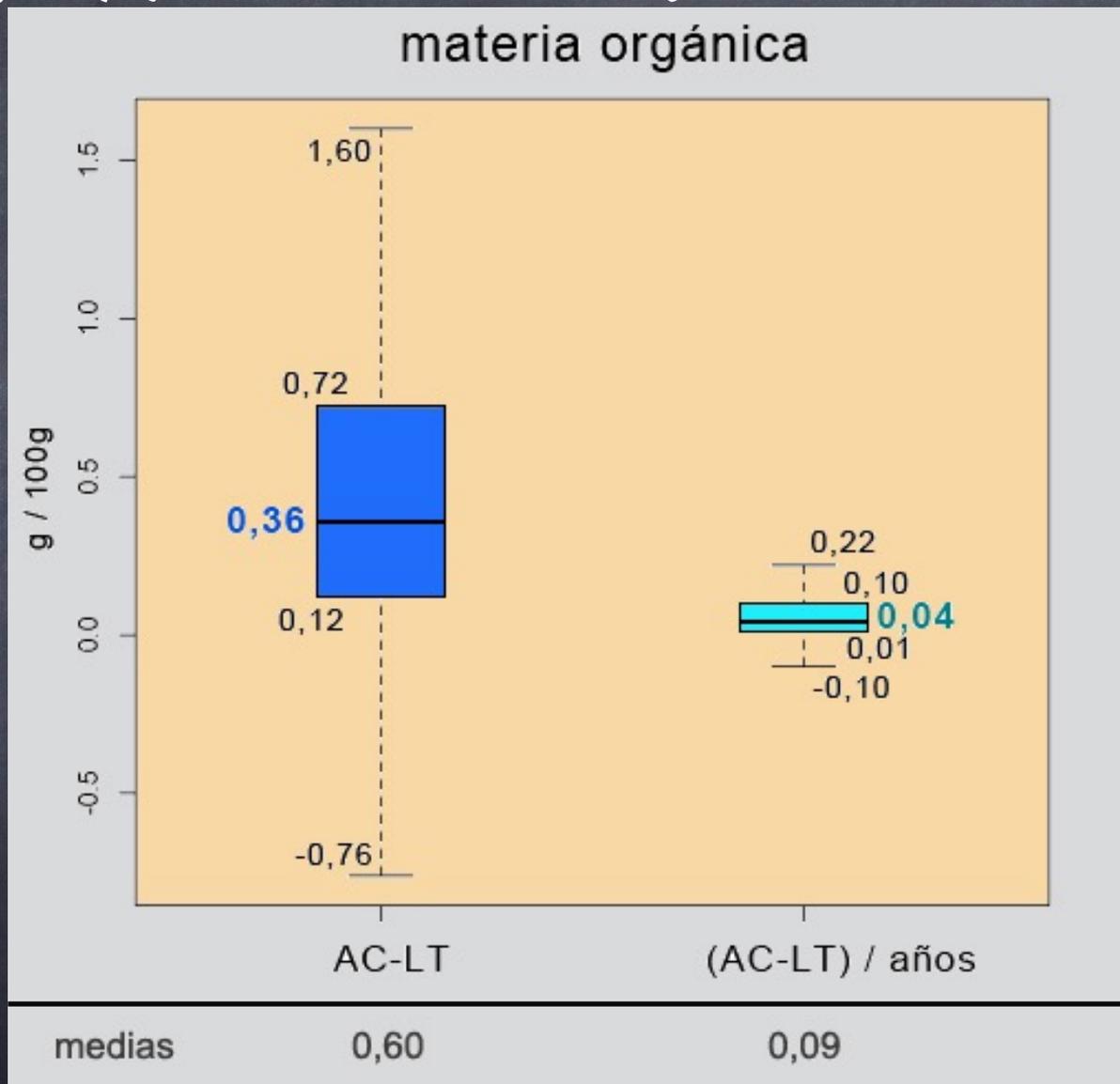
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



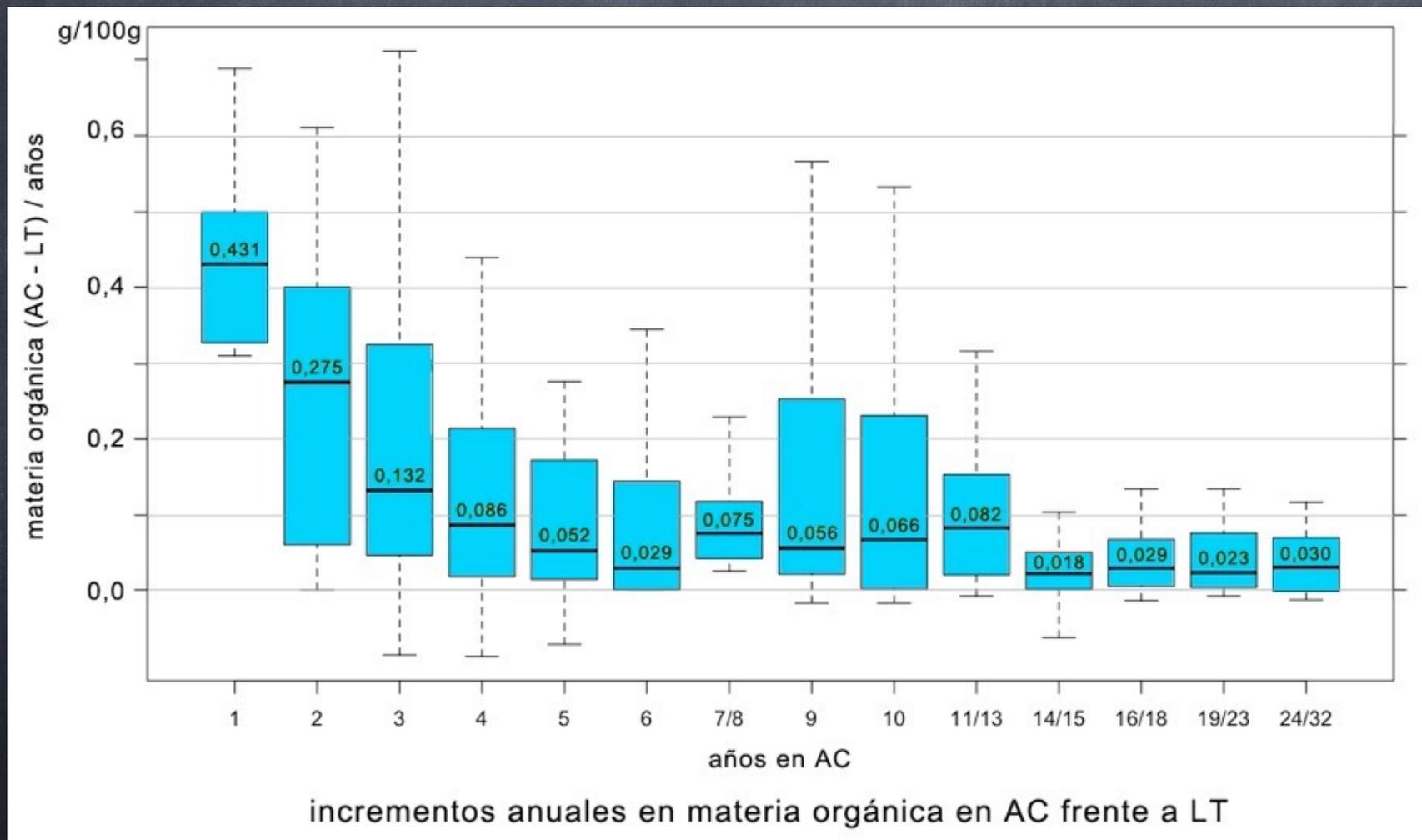
AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



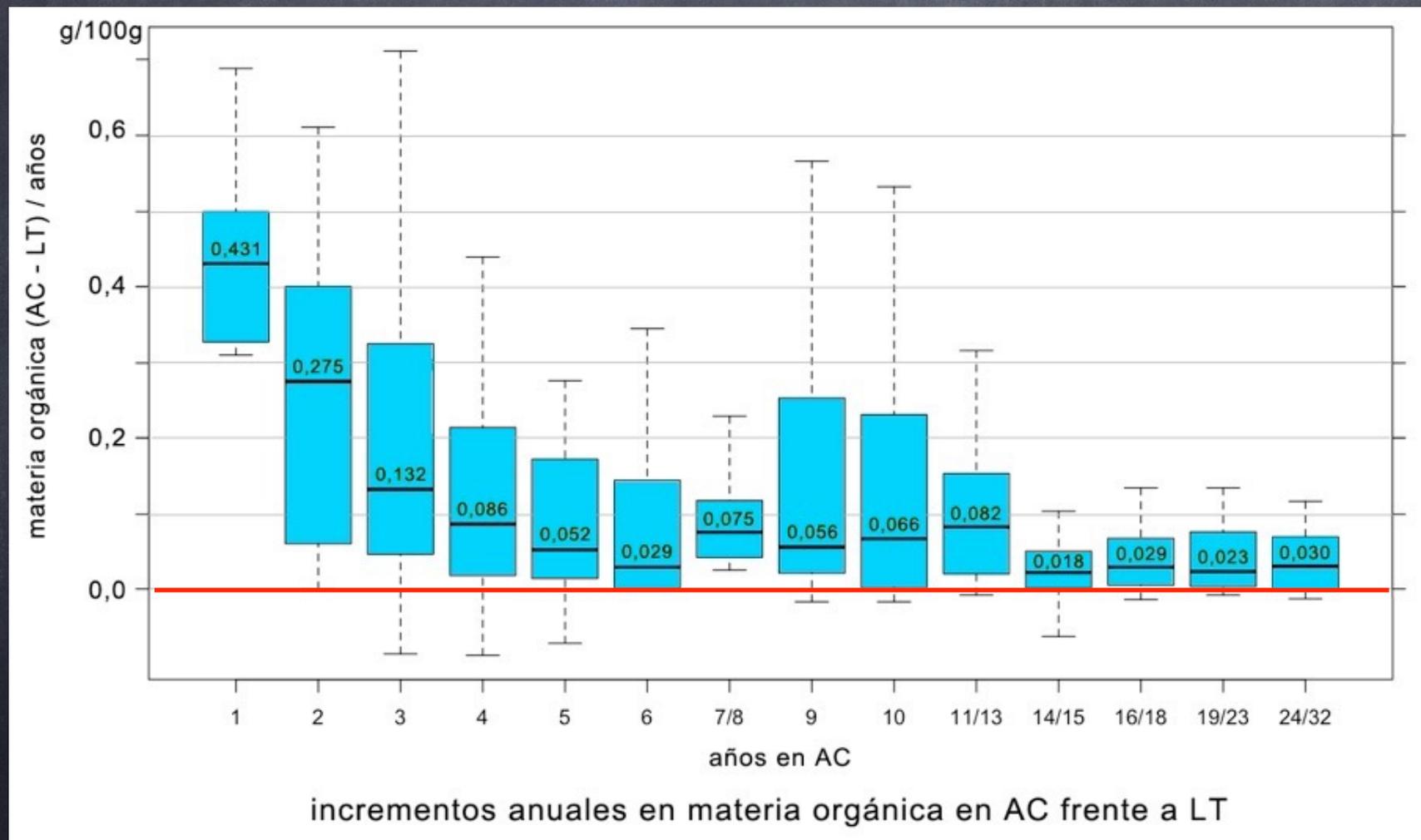
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



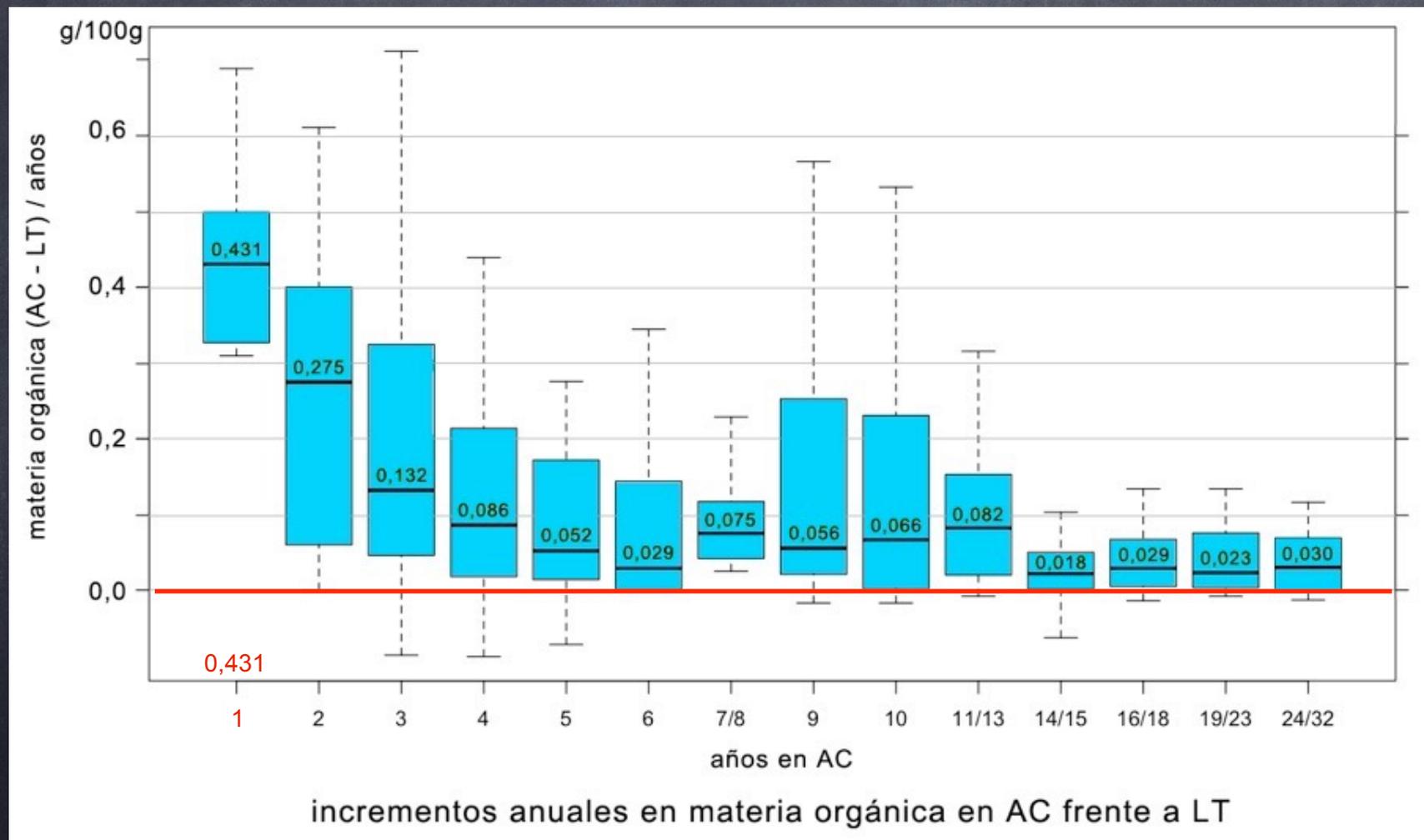
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



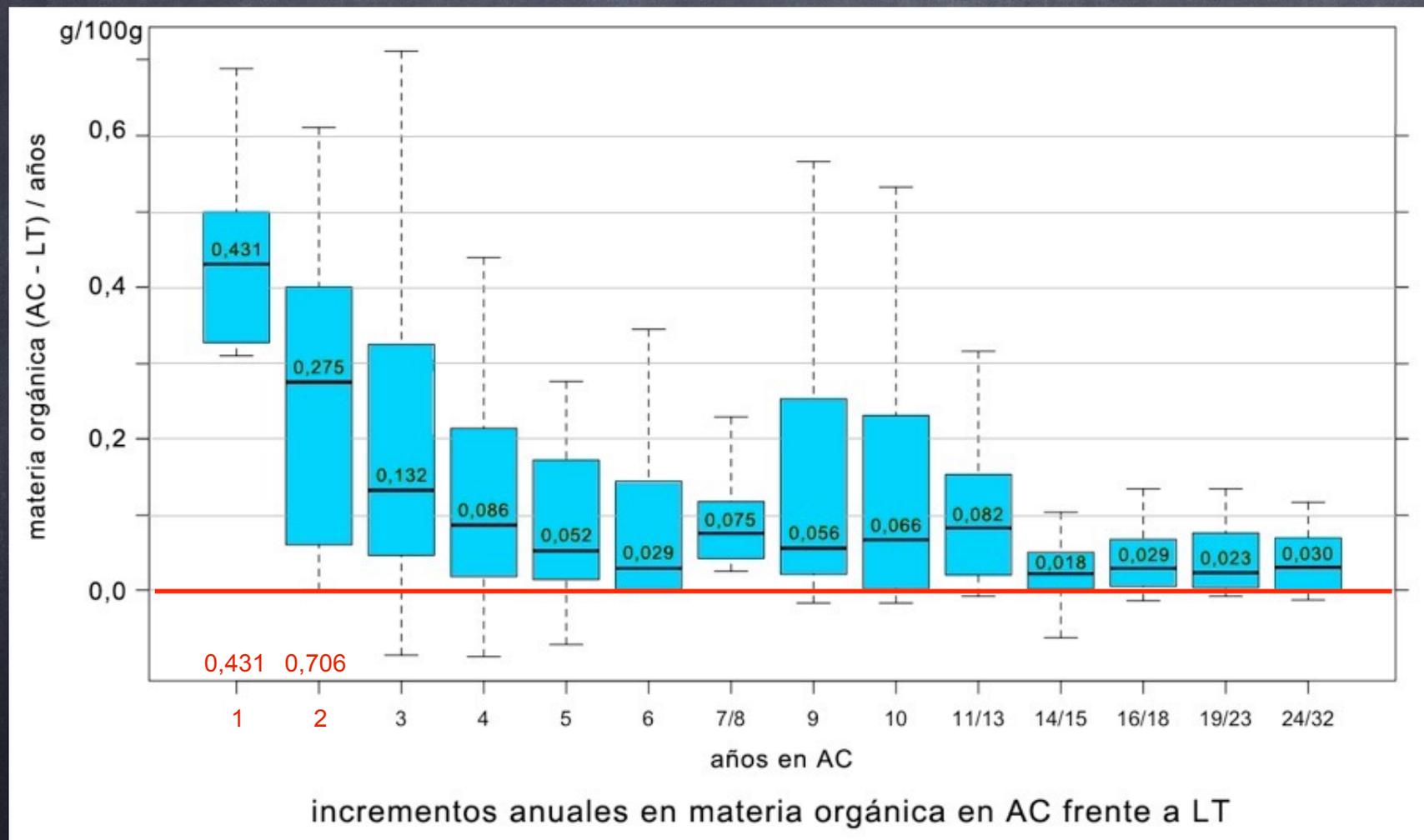
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



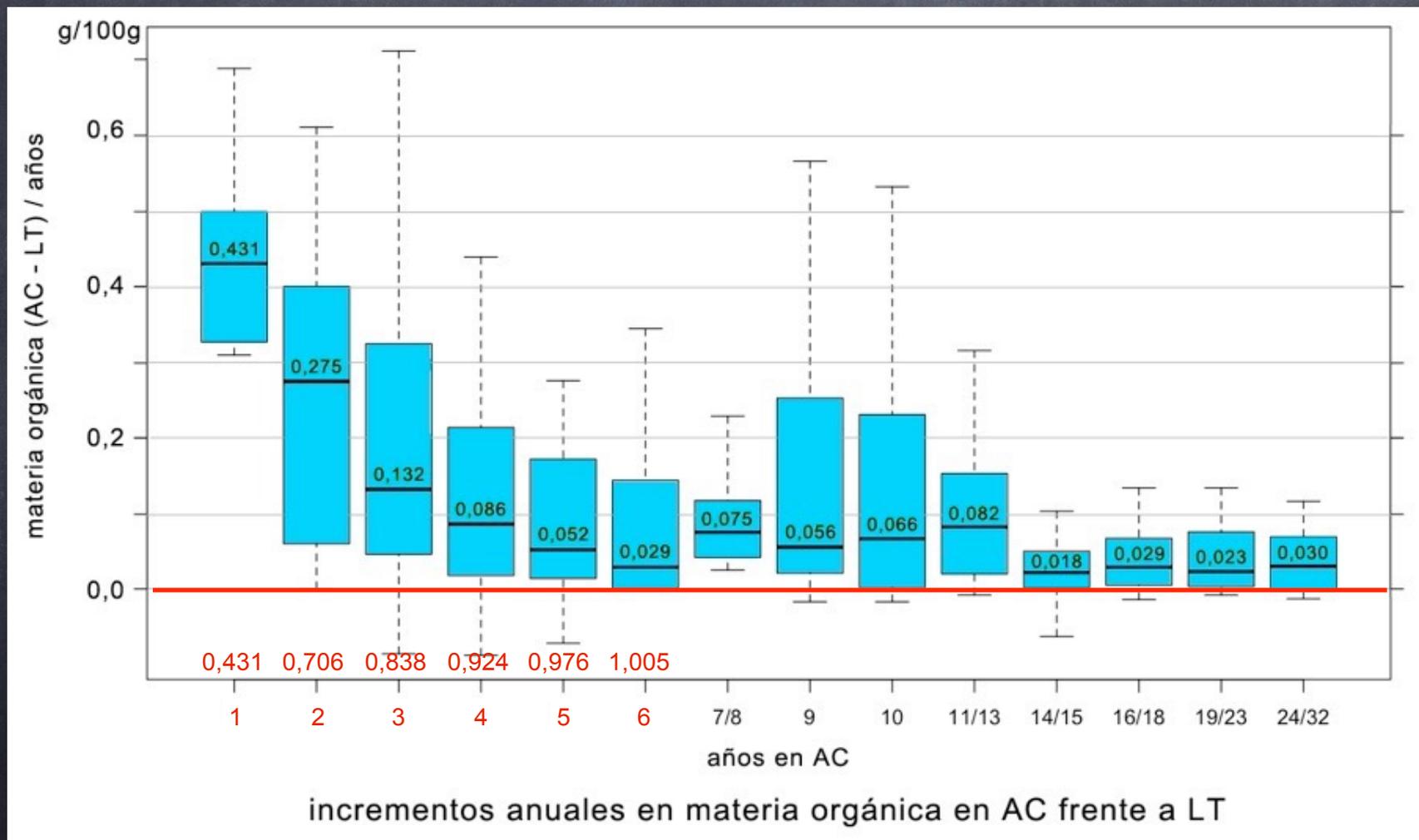
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



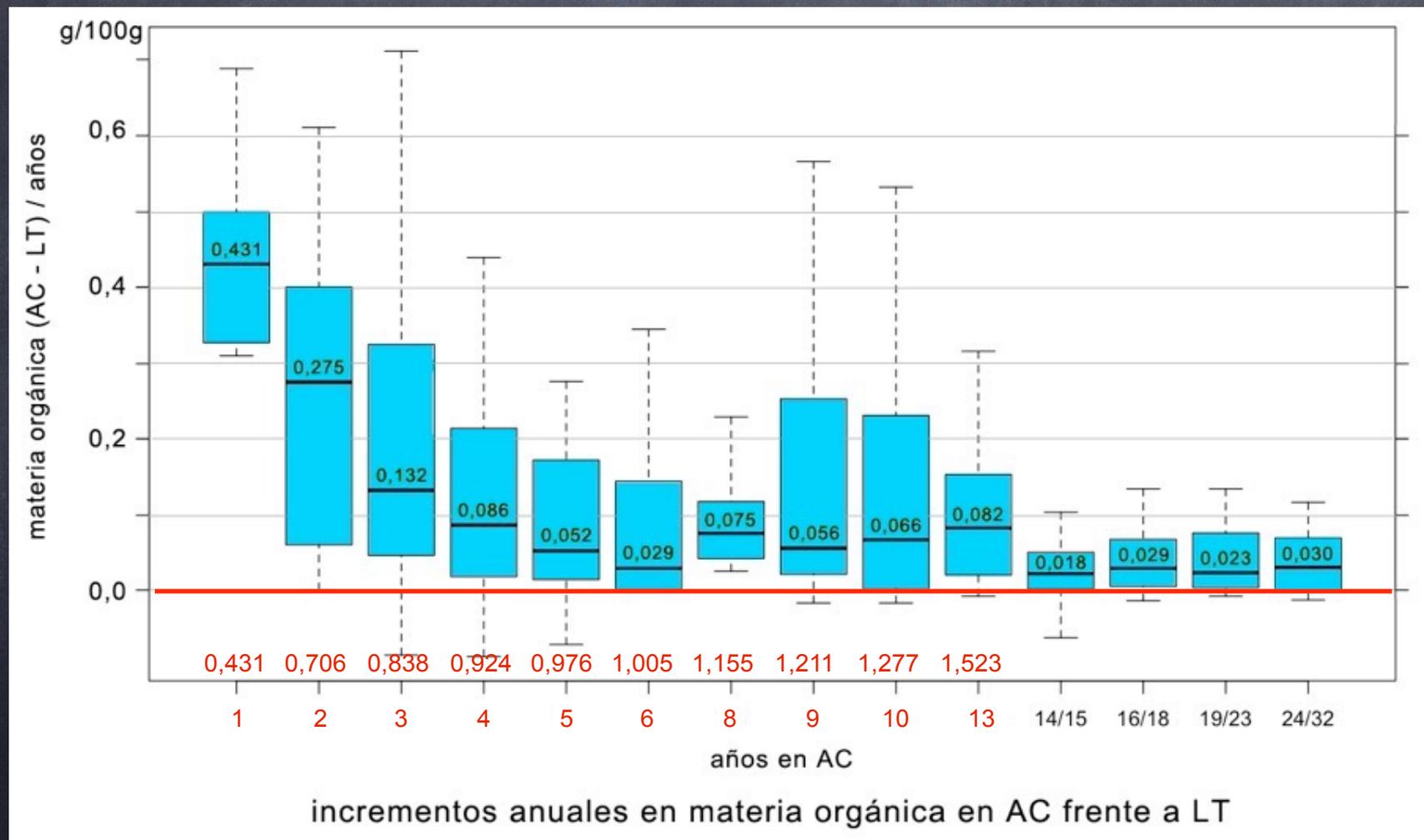
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



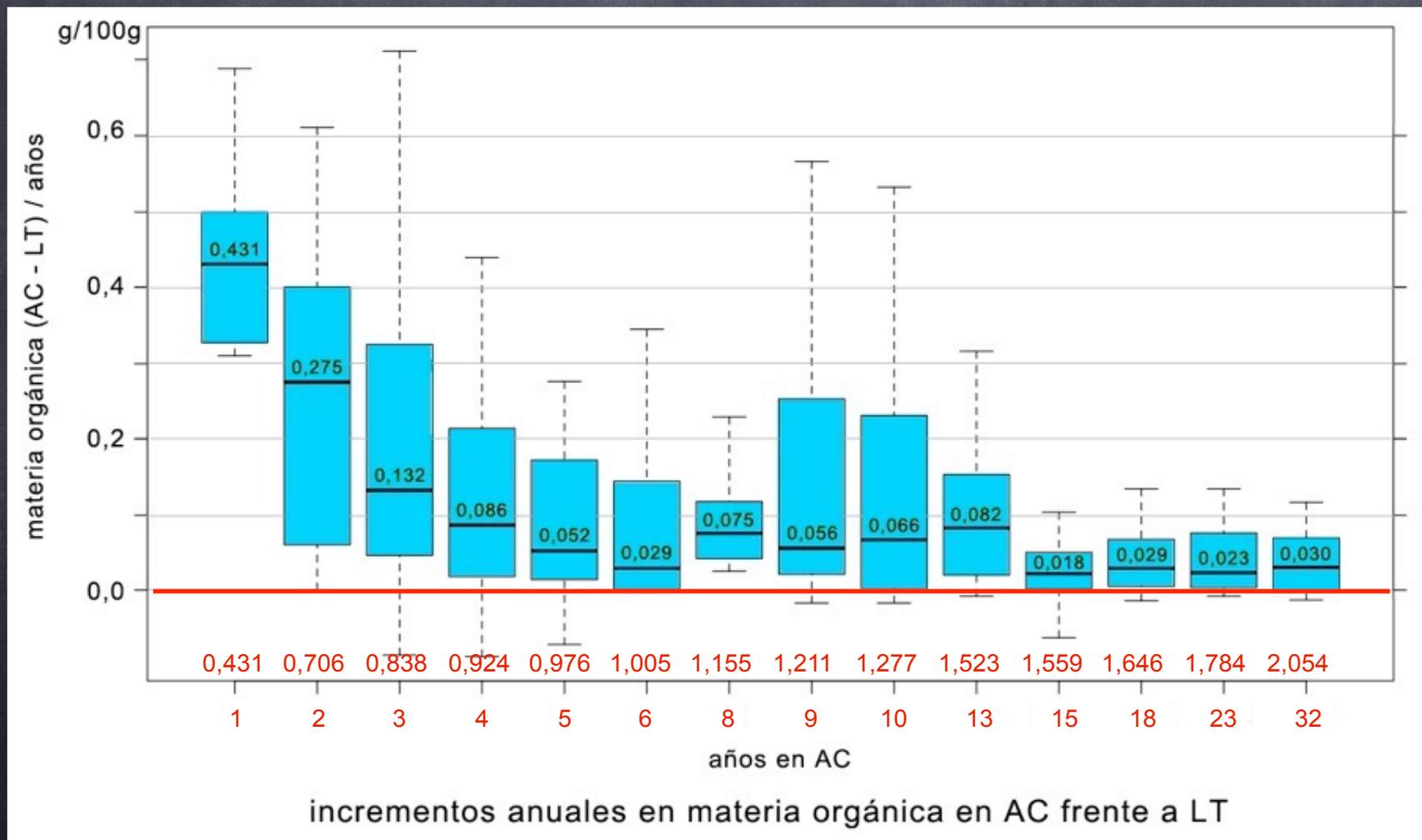
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

P. QUÍMICAS

😊 Materia orgánica

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

P. QUÍMICAS

😊 Materia orgánica

😊 Nutrientes

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

## Ventajas.

nir

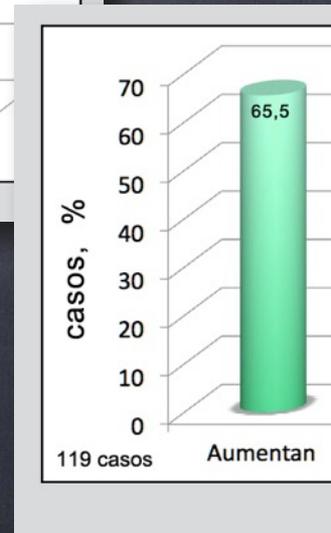
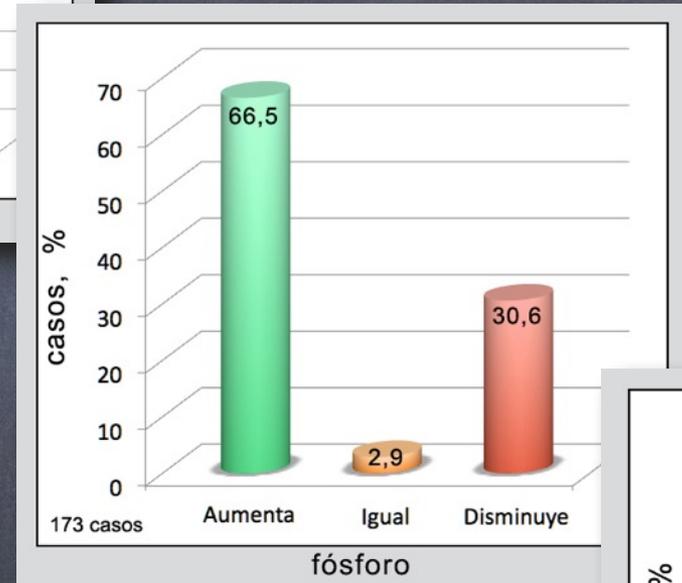
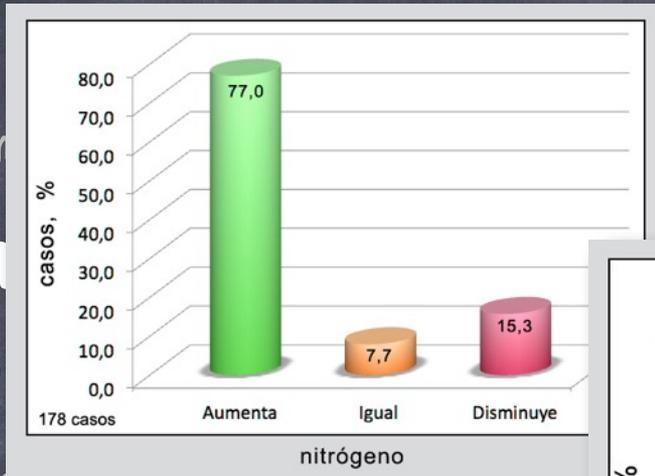
✓ Su

P. QUÍMICAS

😊 Materia orgánica

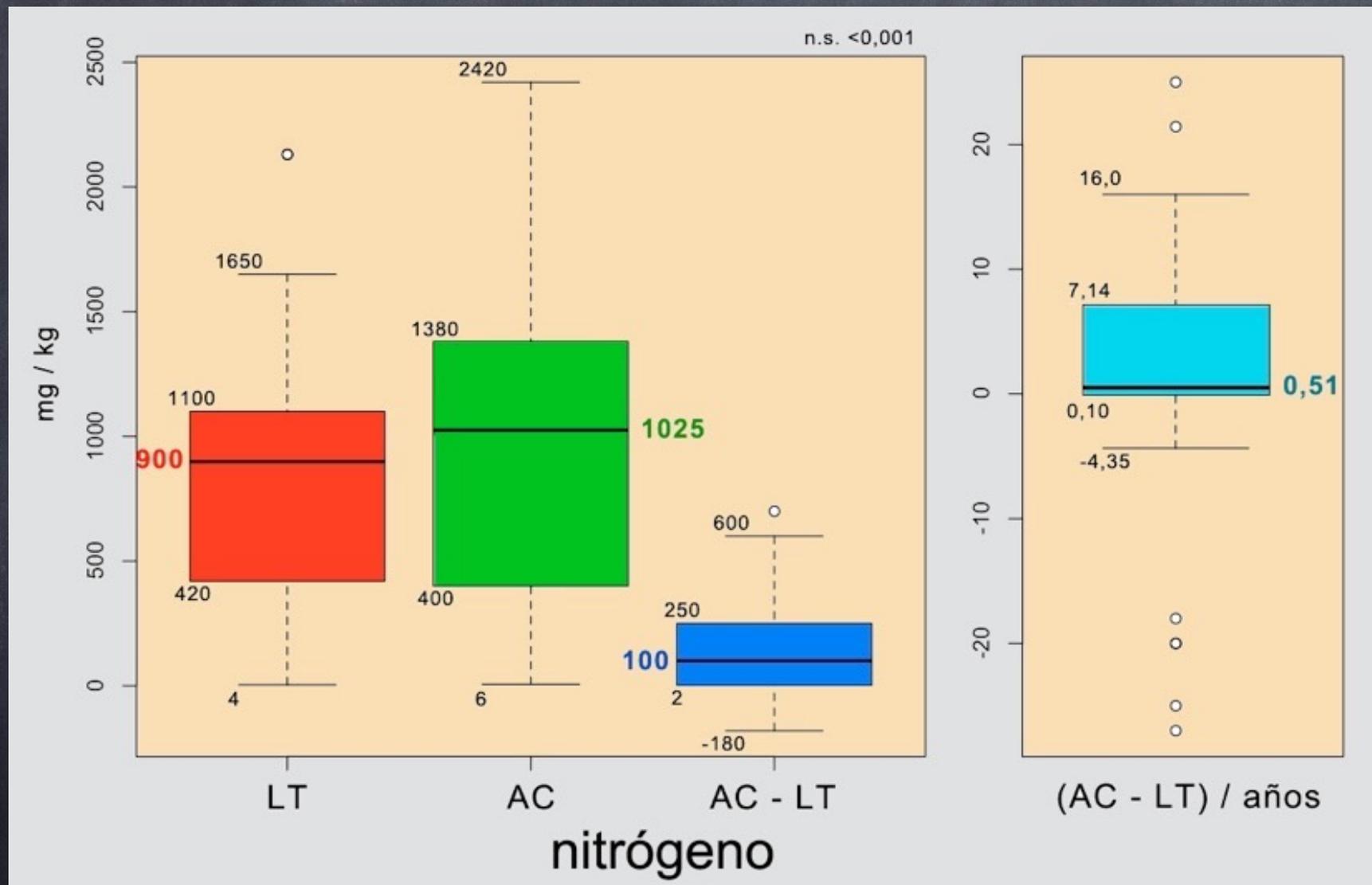
😊 Nutrientes

as. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i  
dos y también para especies leñosas.



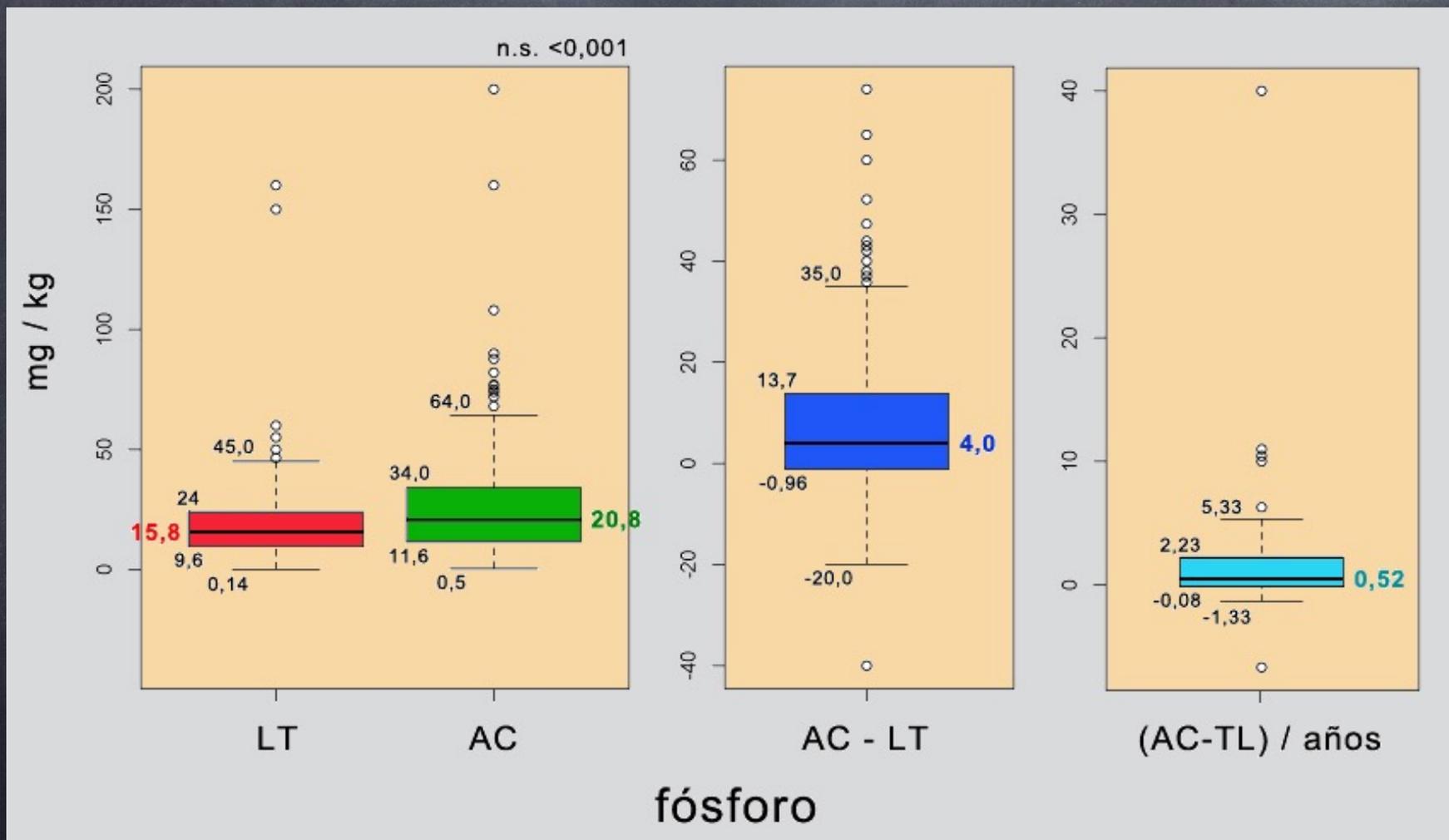
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



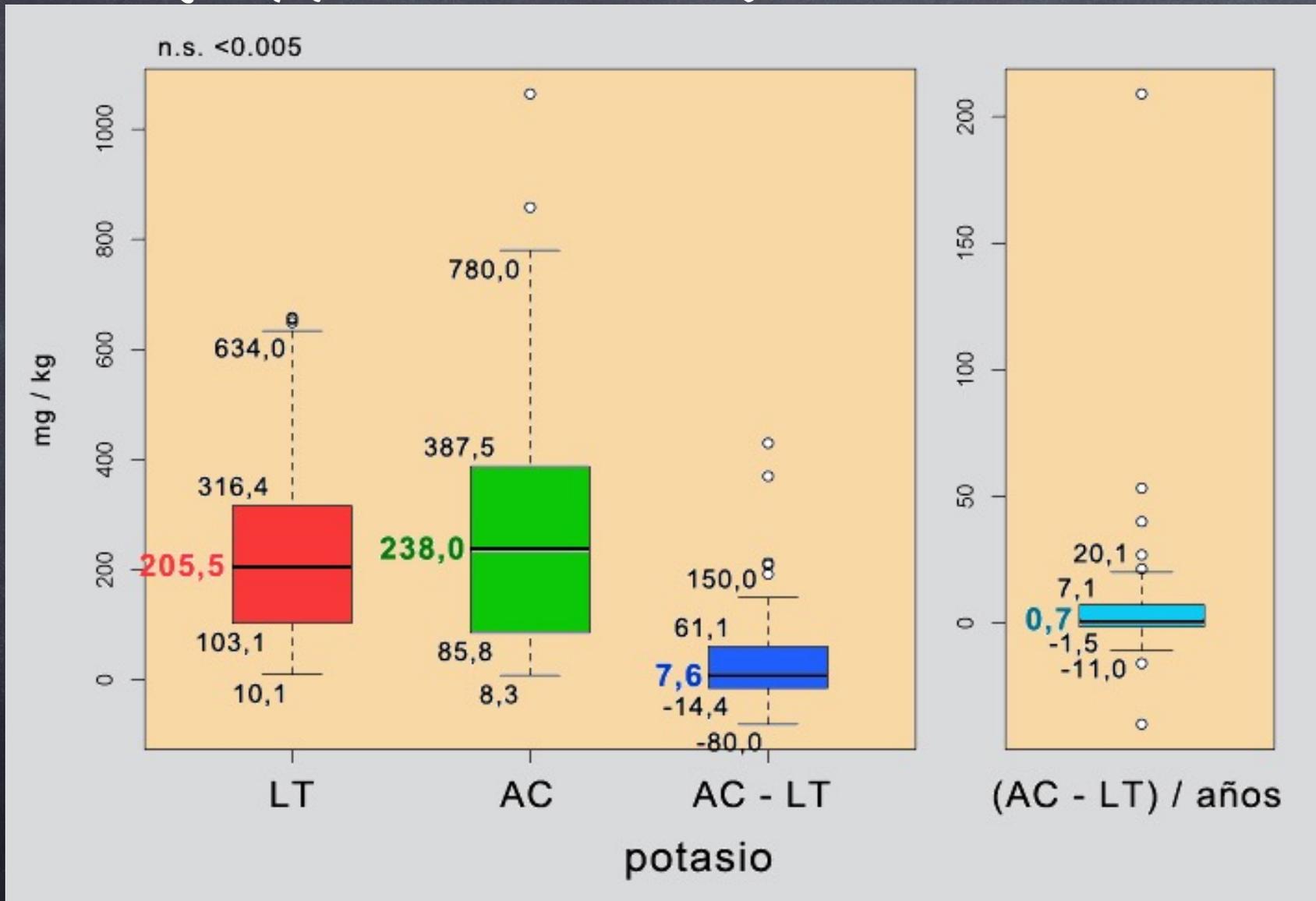
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

#### P. QUÍMICAS

😊 Materia orgánica

😊 Nutrientes

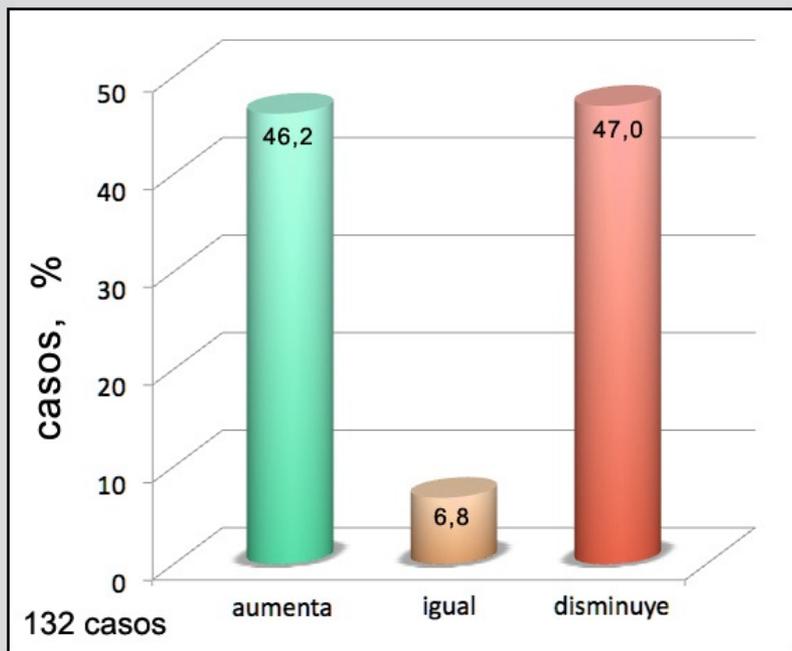
😊 pH

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ver

P. Q



pH

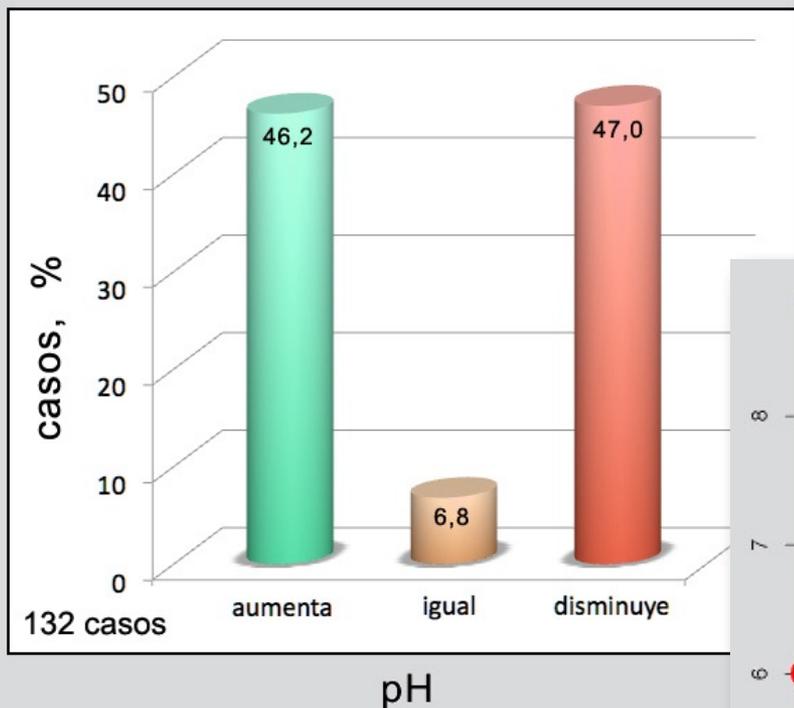
as. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i  
dos y también para especies leñosas.

AC versus LT

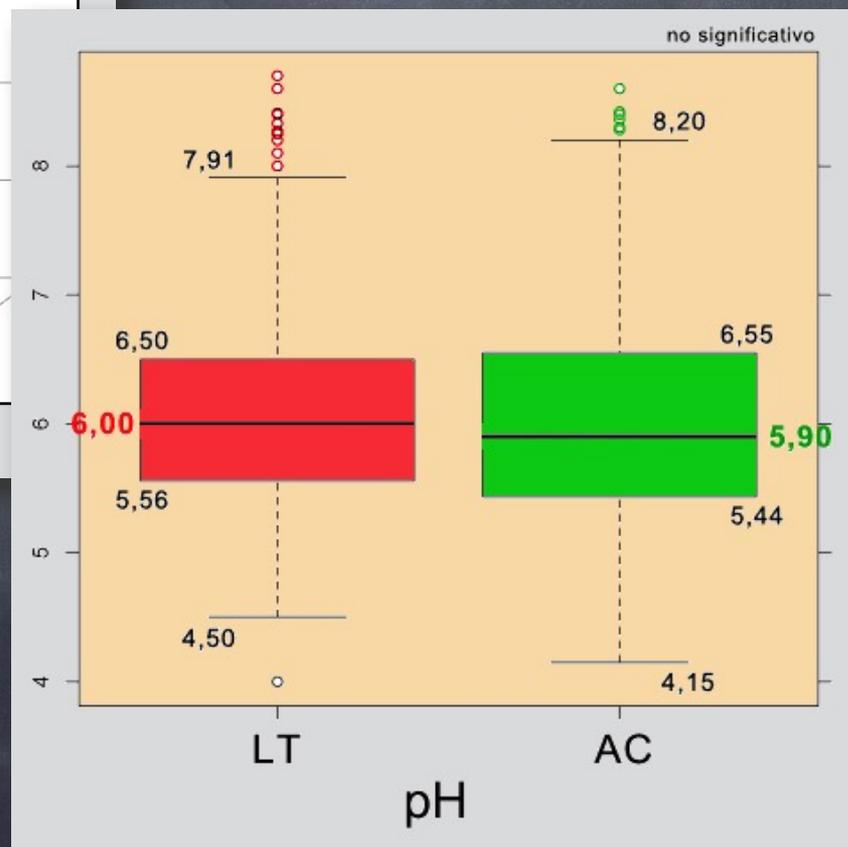
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ver

P. Q



as. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i  
dos y también para especies leñosas.



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

#### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

#### ✓ Suelo

##### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

##### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

## ✓ Suelo

### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura



Conventional tillage



Conservation tillage

Ellis et al. 2009

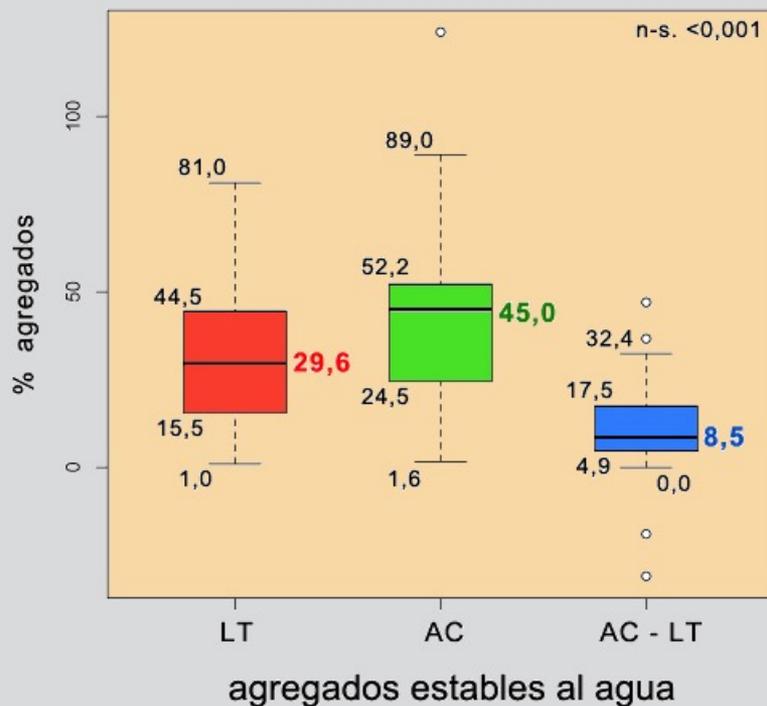
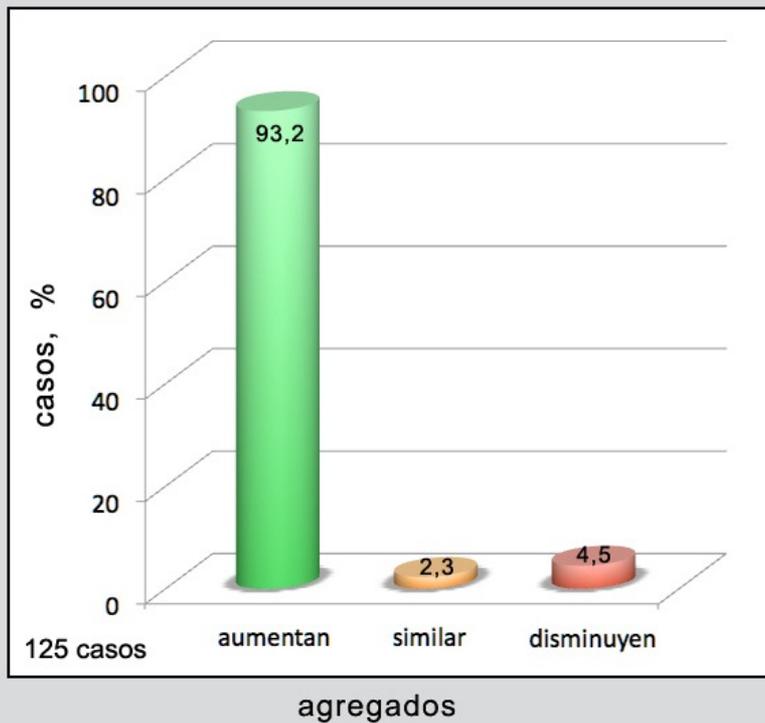
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i

ieves acentuados y también para especies leñosas.

CAS  
uctu



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

#### ✓ Suelo

##### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

##### P. FÍSICAS

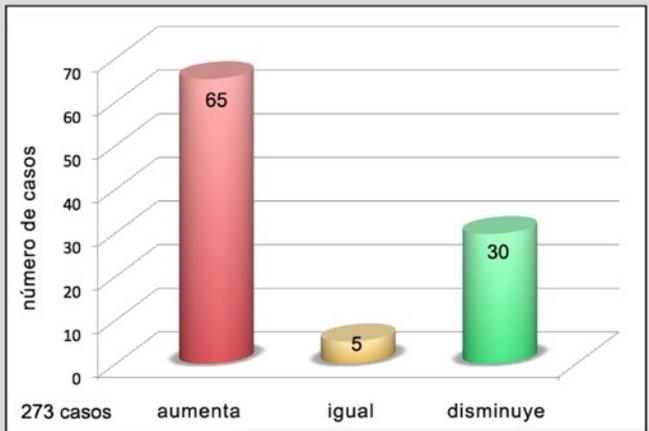
- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente

AC versus LT

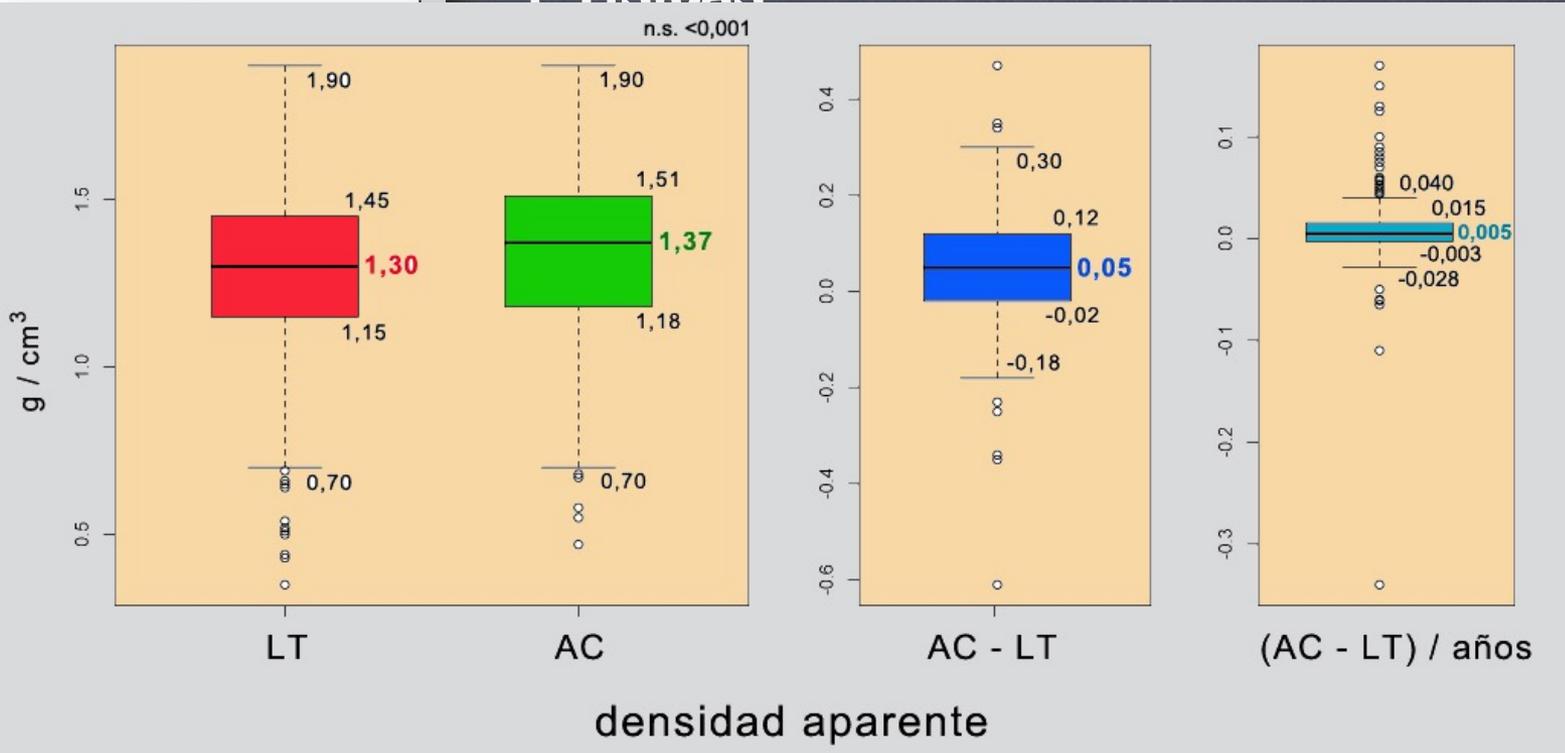
# 2 Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

os. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i  
nte en relieves acentuados y también para especies leñosas.

## PROBLEMAS FÍSICAS



- 😊 Mat
- 😊 Nut
- 😊 pH
- 😊 Cap



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

#### ✓ Suelo

##### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

##### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración

### 3. Ventajas

### Ventajas



P. QUÍMICO

😊 Materia

😊 Nutrientes

😊 pH



conservation tillage

traditional tillage

Rochecouste et al., 2010

servación

poca degradación (i

as.



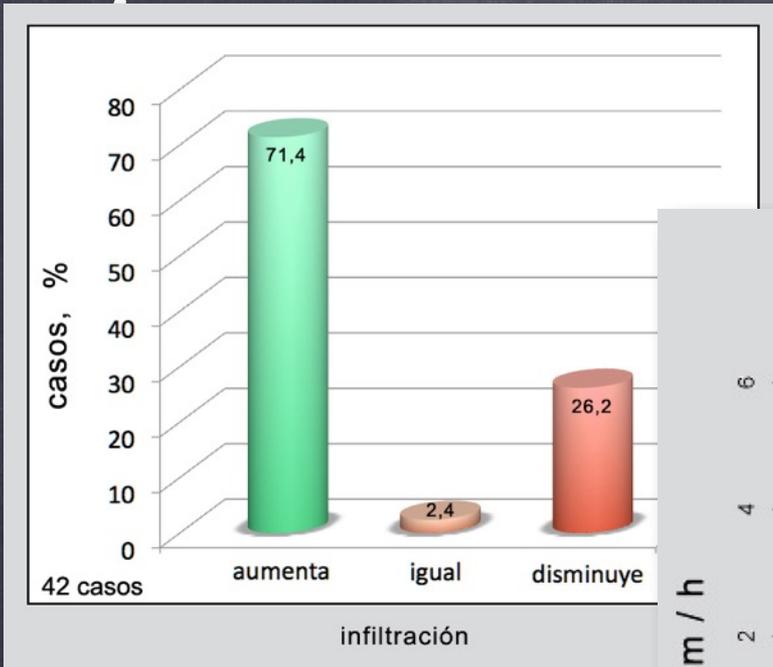
con cubiertas



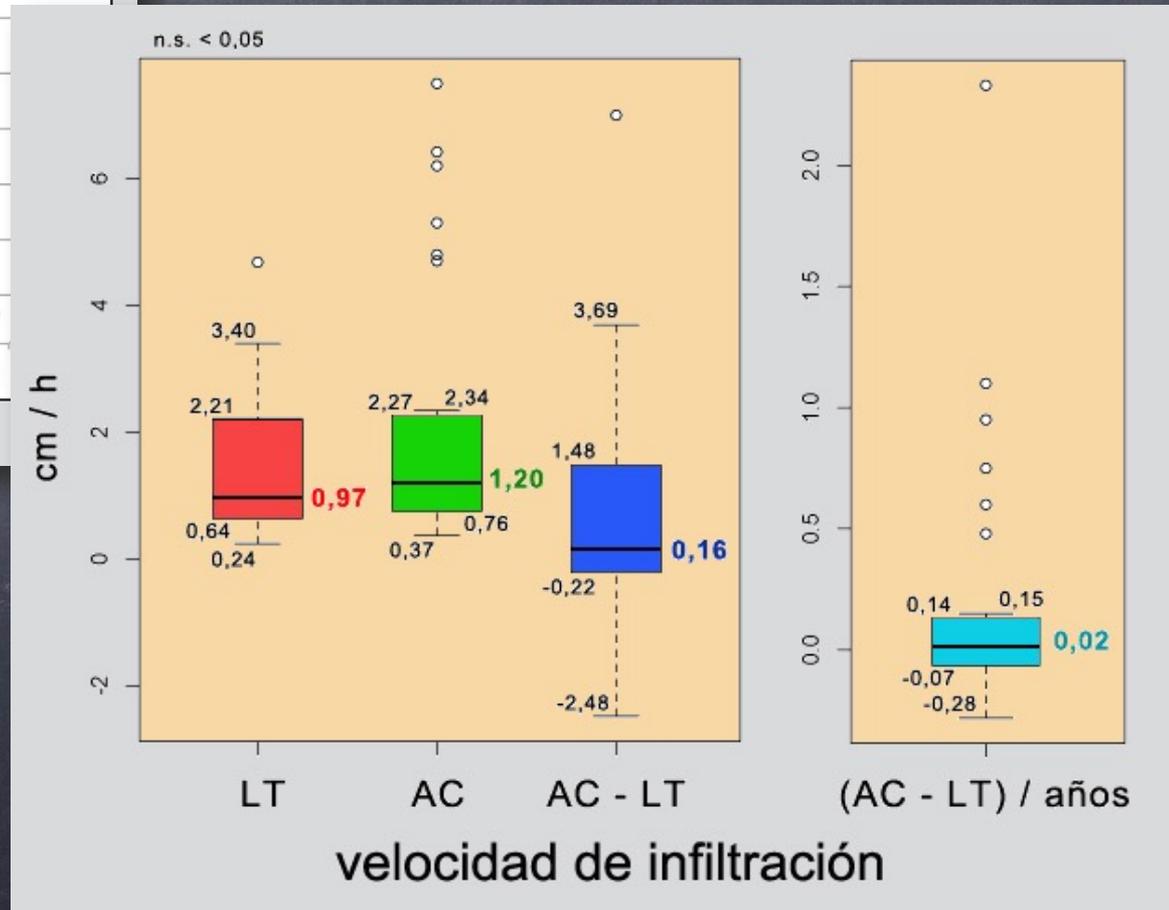
sin cubiertas

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

numerosas ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i) relieves acentuados y también para especies leñosas.



😊 Capacidad de cambio



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

#### ✓ Suelo

##### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

##### P. FÍSICAS

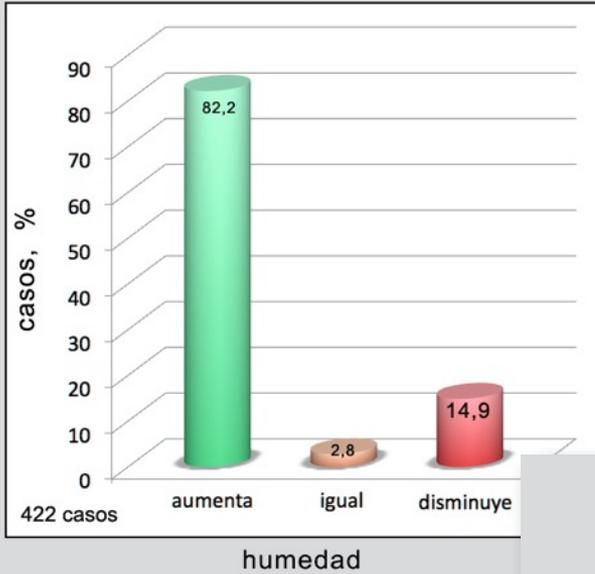
- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad

AC versus LT

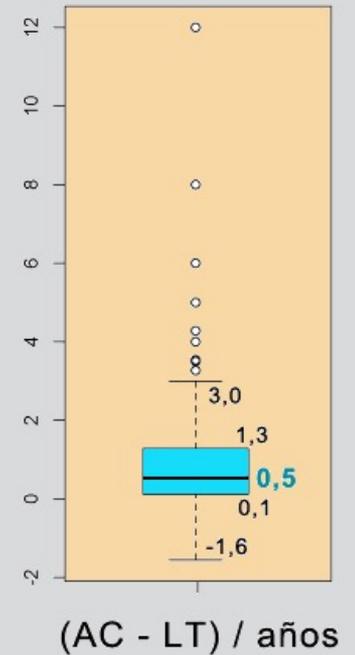
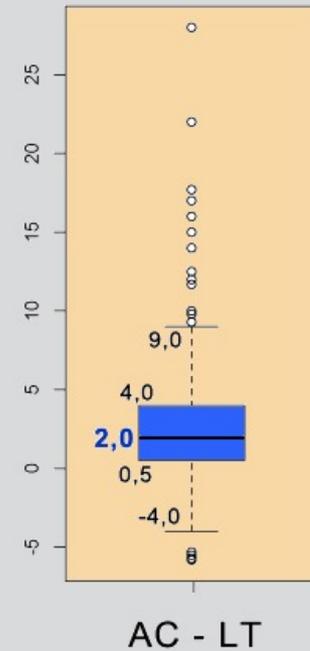
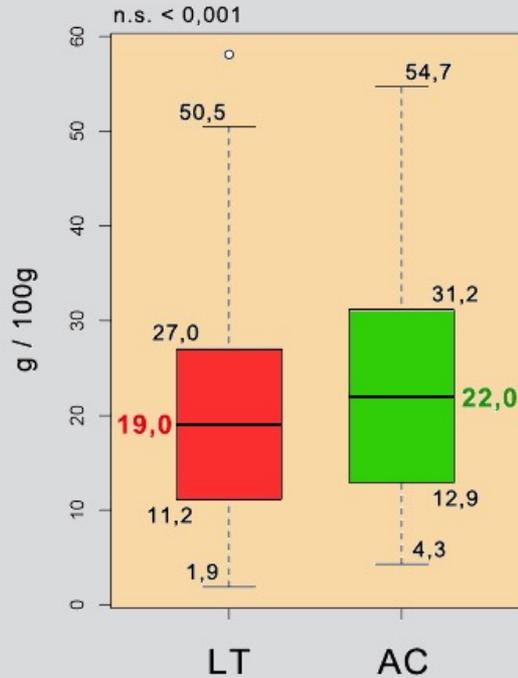
# Beneficios de la Agricultura de Conservación

datos. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i) mente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

## EFICACIA



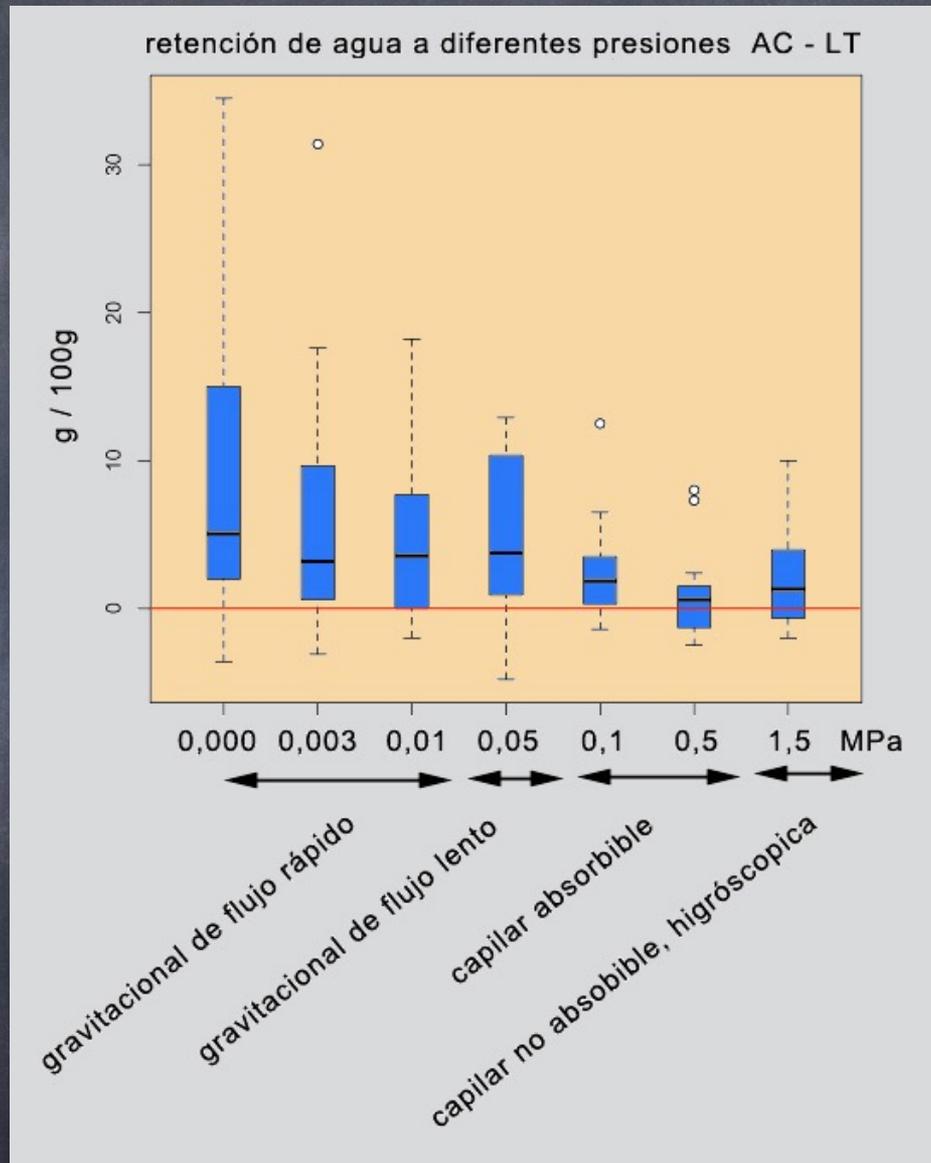
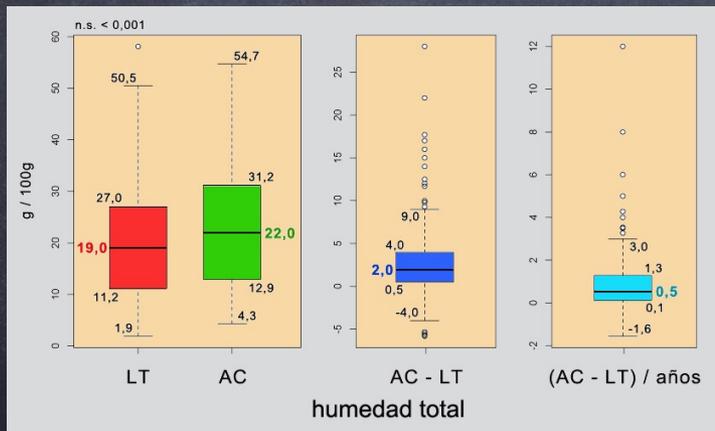
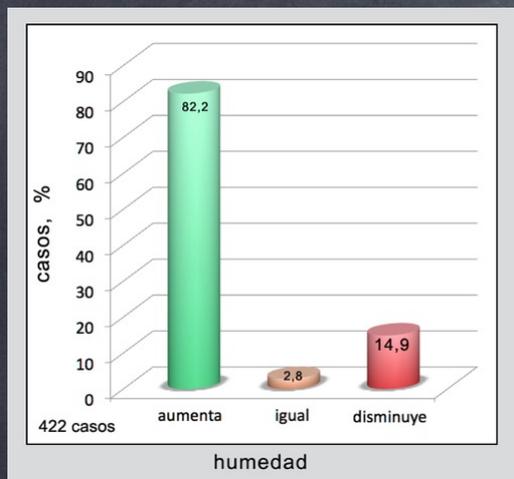
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de can



humedad total

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

#### ✓ Suelo

##### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

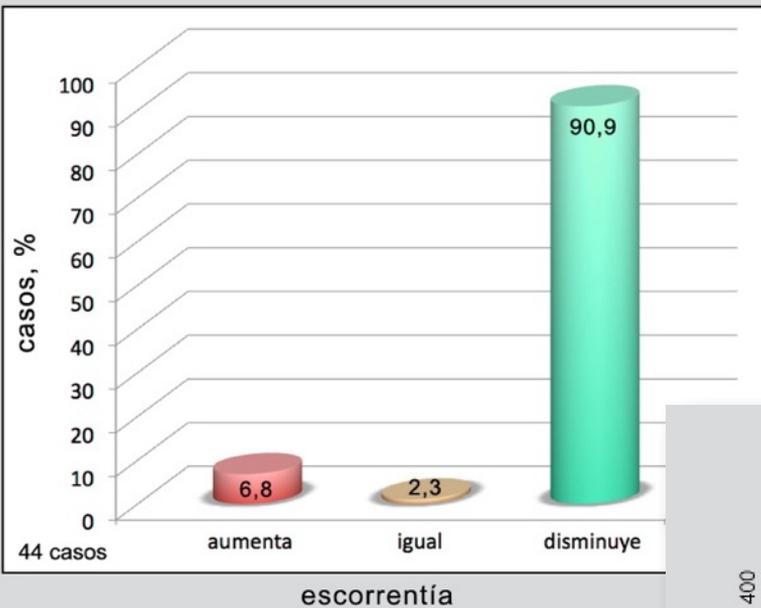
##### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad
- 😊 Escorrentía

AC versus LT

# 2 Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

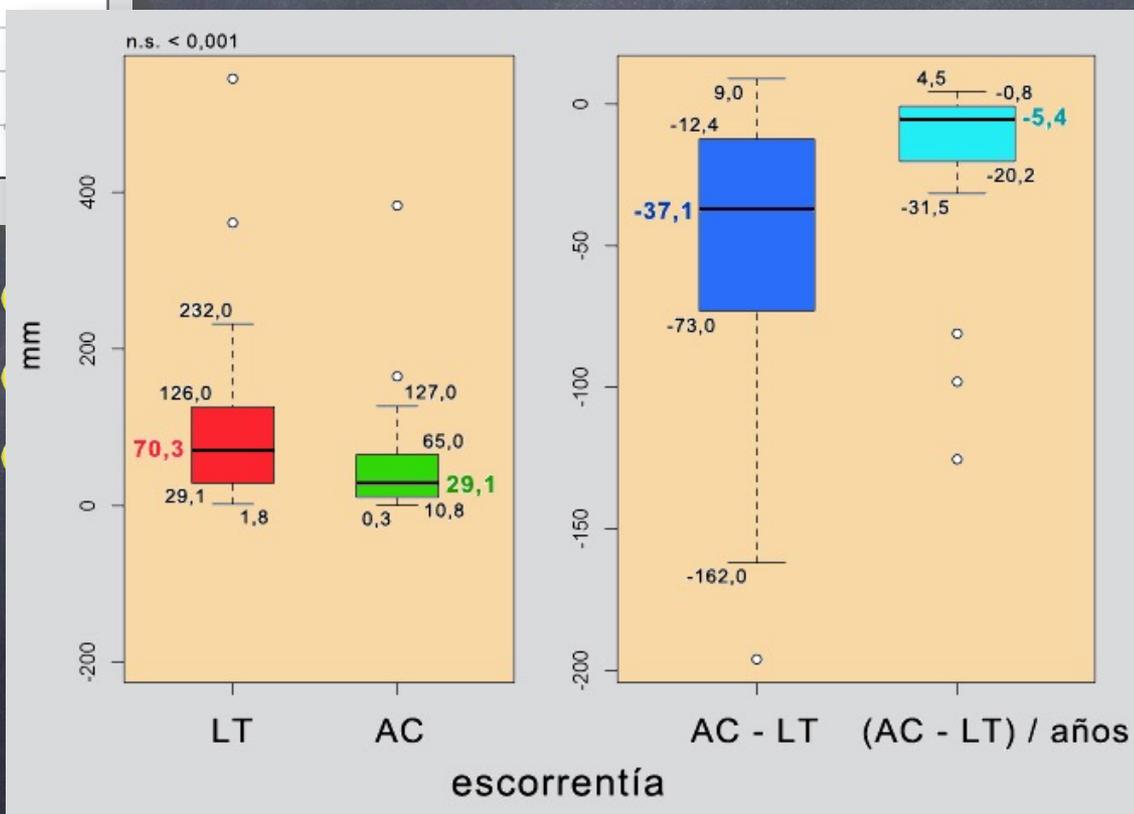
merables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i  
 lieves acentuados y también para especies leñosas.



😊 Nutrientes

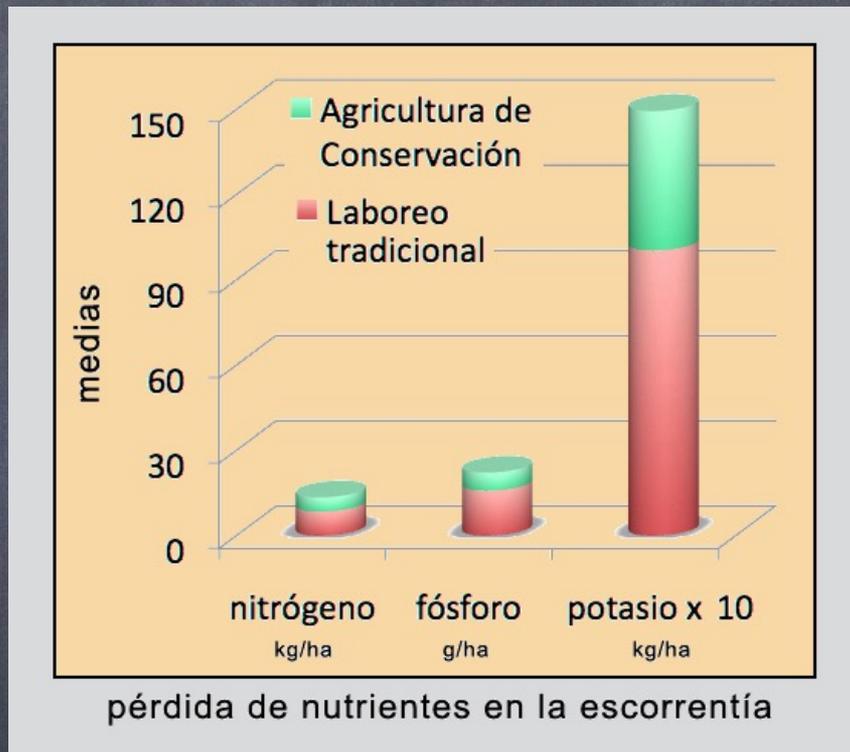
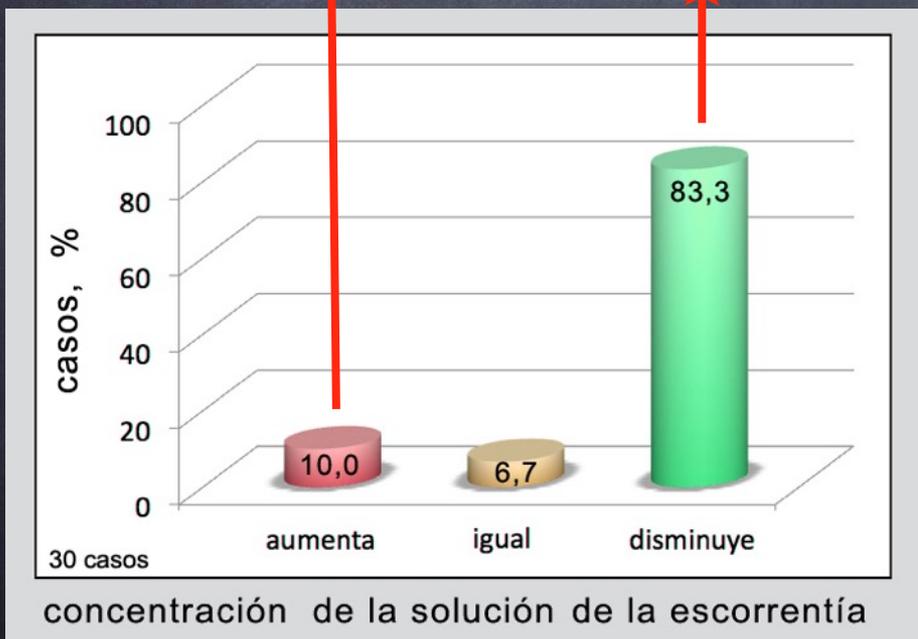
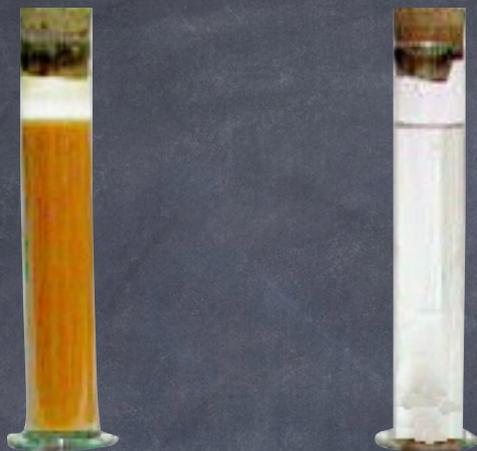
😊 pH

😊 Capacidad de cambio



AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas (ninguna!), especialmente en relieves acentuados

✓ Suelo

## P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

## P. FÍSICAS

- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad
- 😊 Escorrentía
- 😊 Temperatura

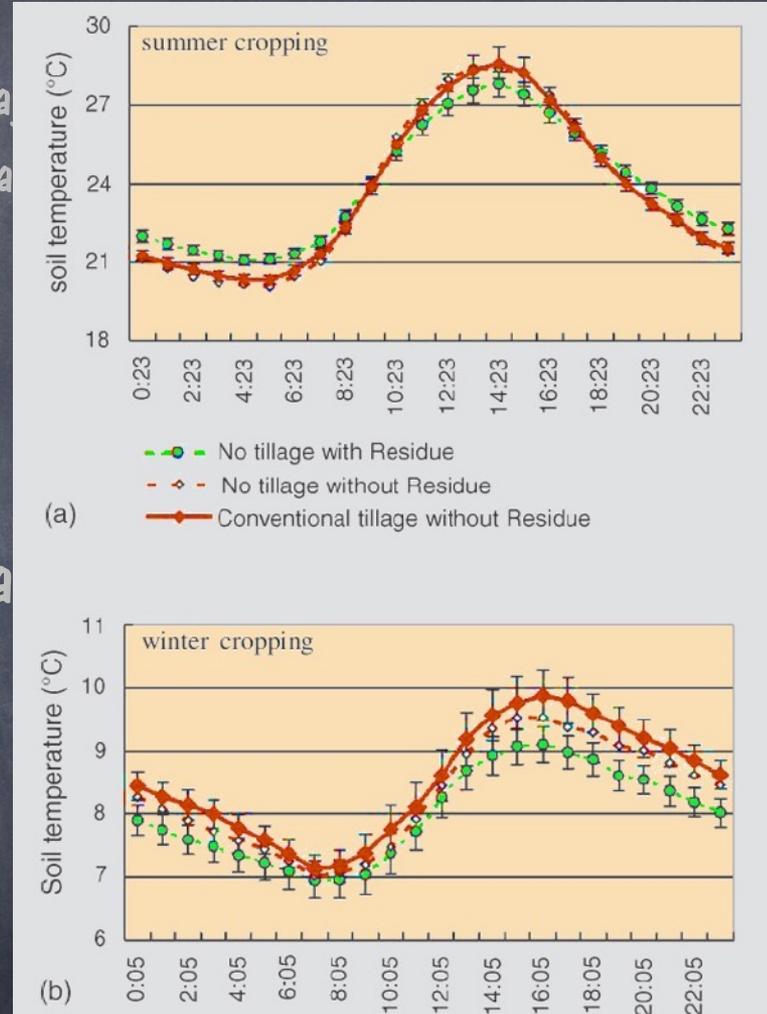


Fig. 1. Diurnal changes in soil temperature at a depth of 5 cm: (a) in summer cropping (means from 1 to 10 July 1992) and (b) in winter cropping (means from 2 to 11 December 1991). Additional bar indicate standard error (omitted NT -R).

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

#### ✓ Suelo

##### P. QUÍMICAS

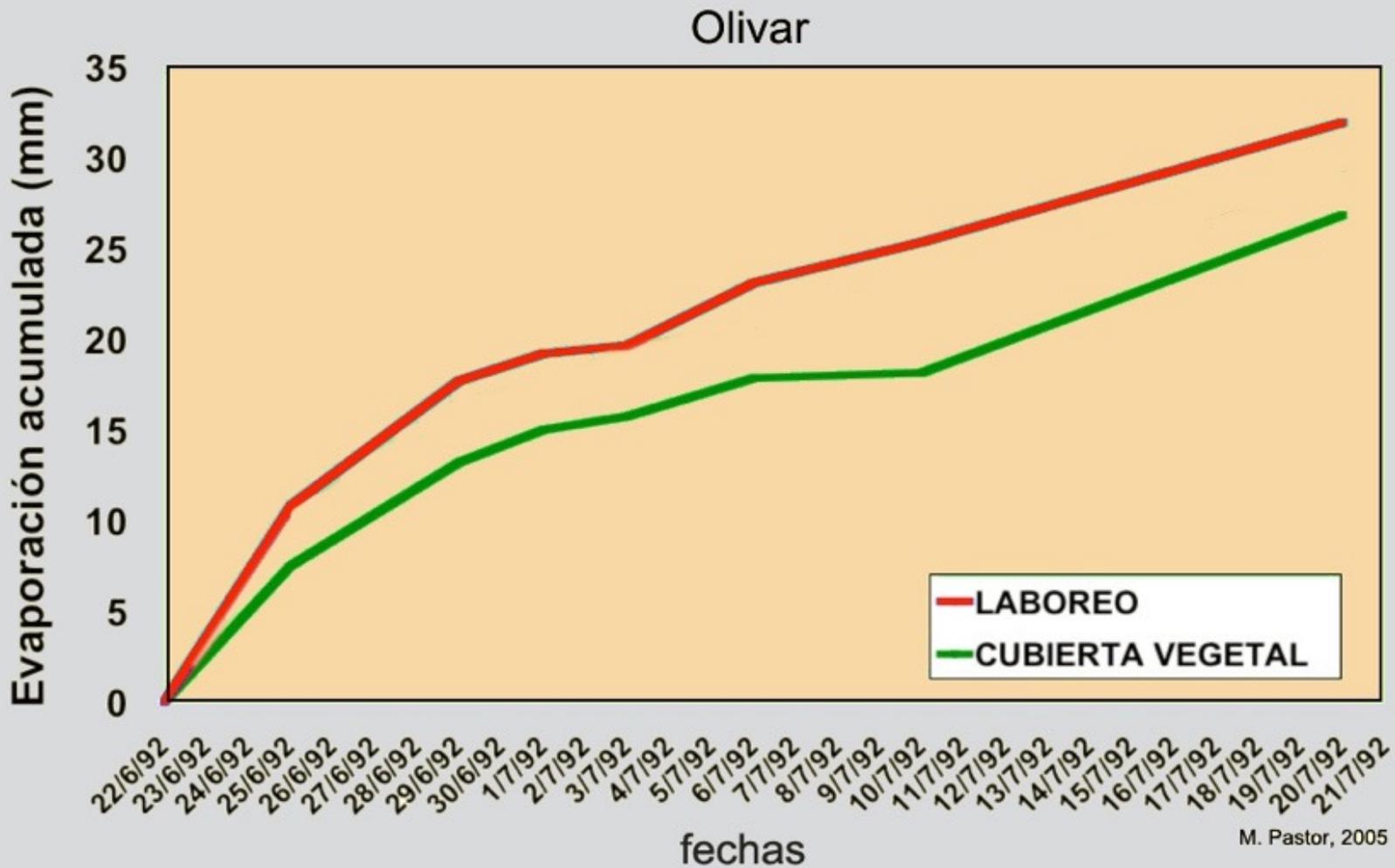
- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

##### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad
- 😊 Escorrentía
- 😊 Temperatura
- 😊 Evapotranspiración

AC versus LT

3.



😊 Evapotranspiración

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

#### ✓ Suelo

##### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

##### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad
- 😊 Escorrentía
- 😊 Temperatura
- 😊 Evapotranspiración
- 😊 Erosión

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i  
ninguna) especialmente en relieves accentuados y también para especies leñosas.



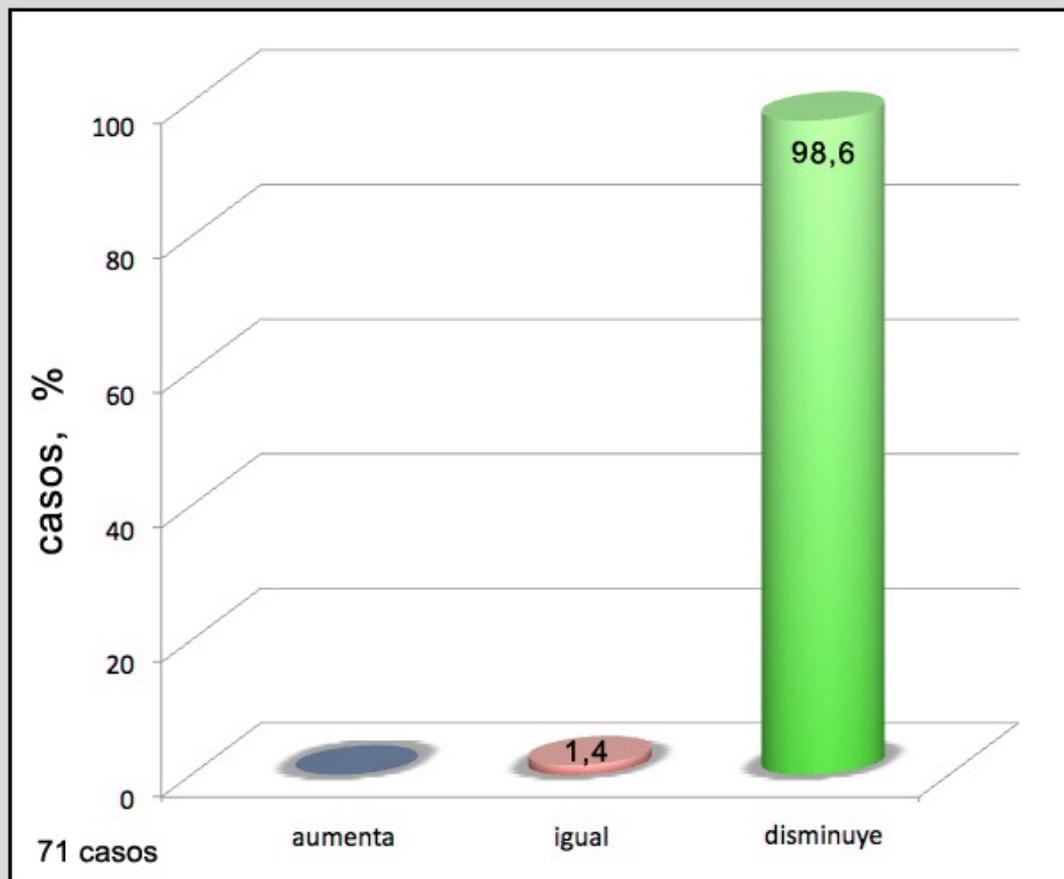
P. QUÍMICO

😊 Materia

😊 Nutrien

😊 pH

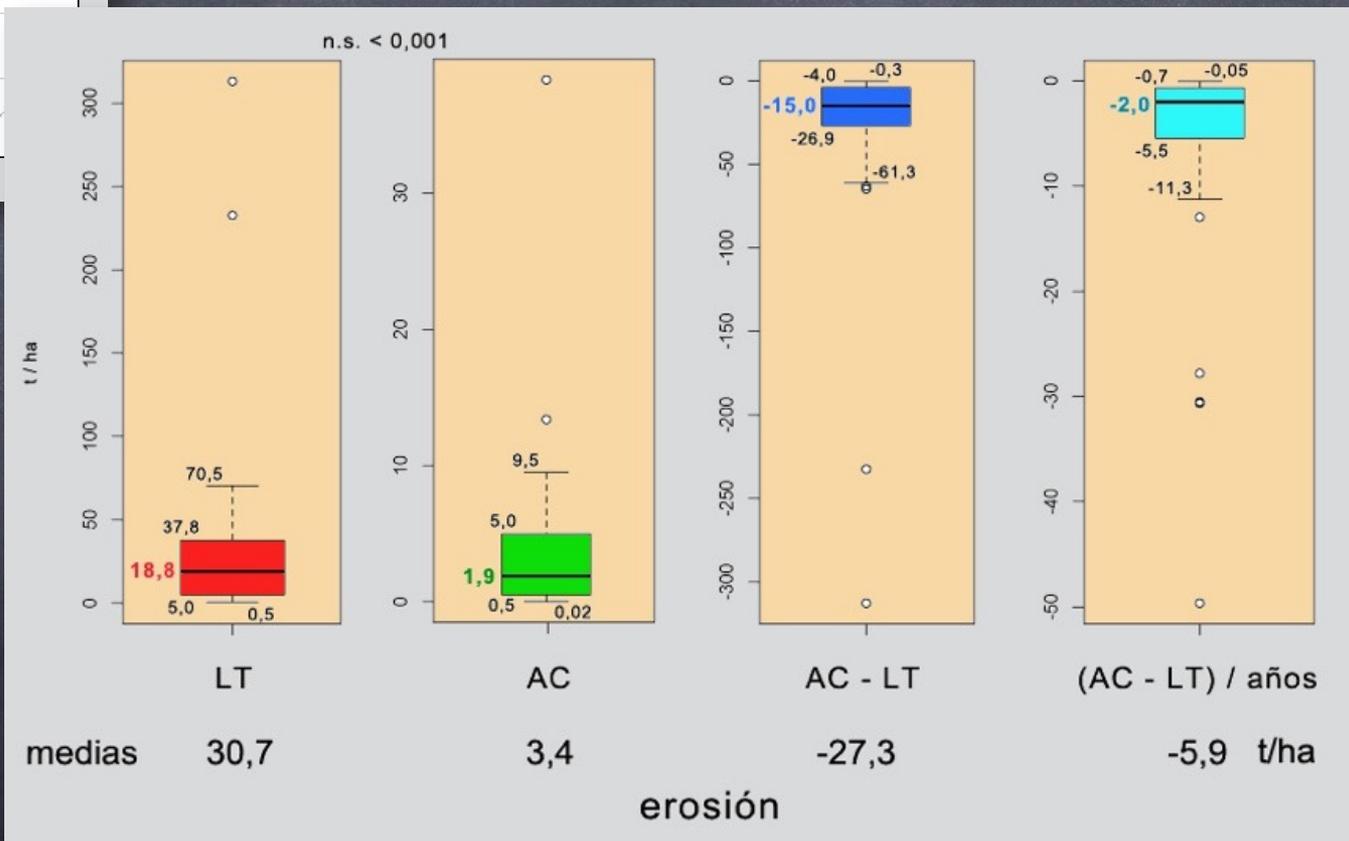
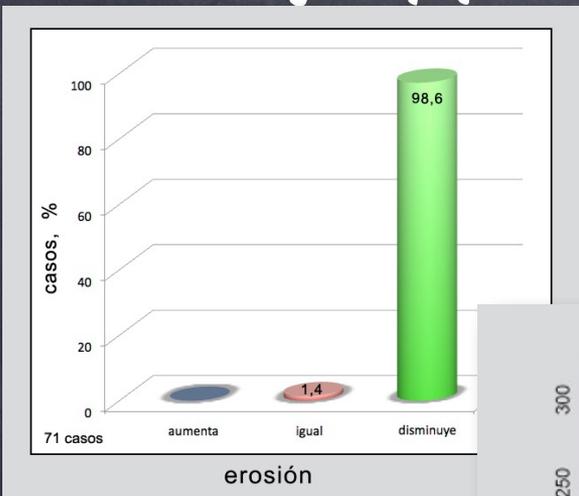
😊 Capaci



erosión

AC versus LT

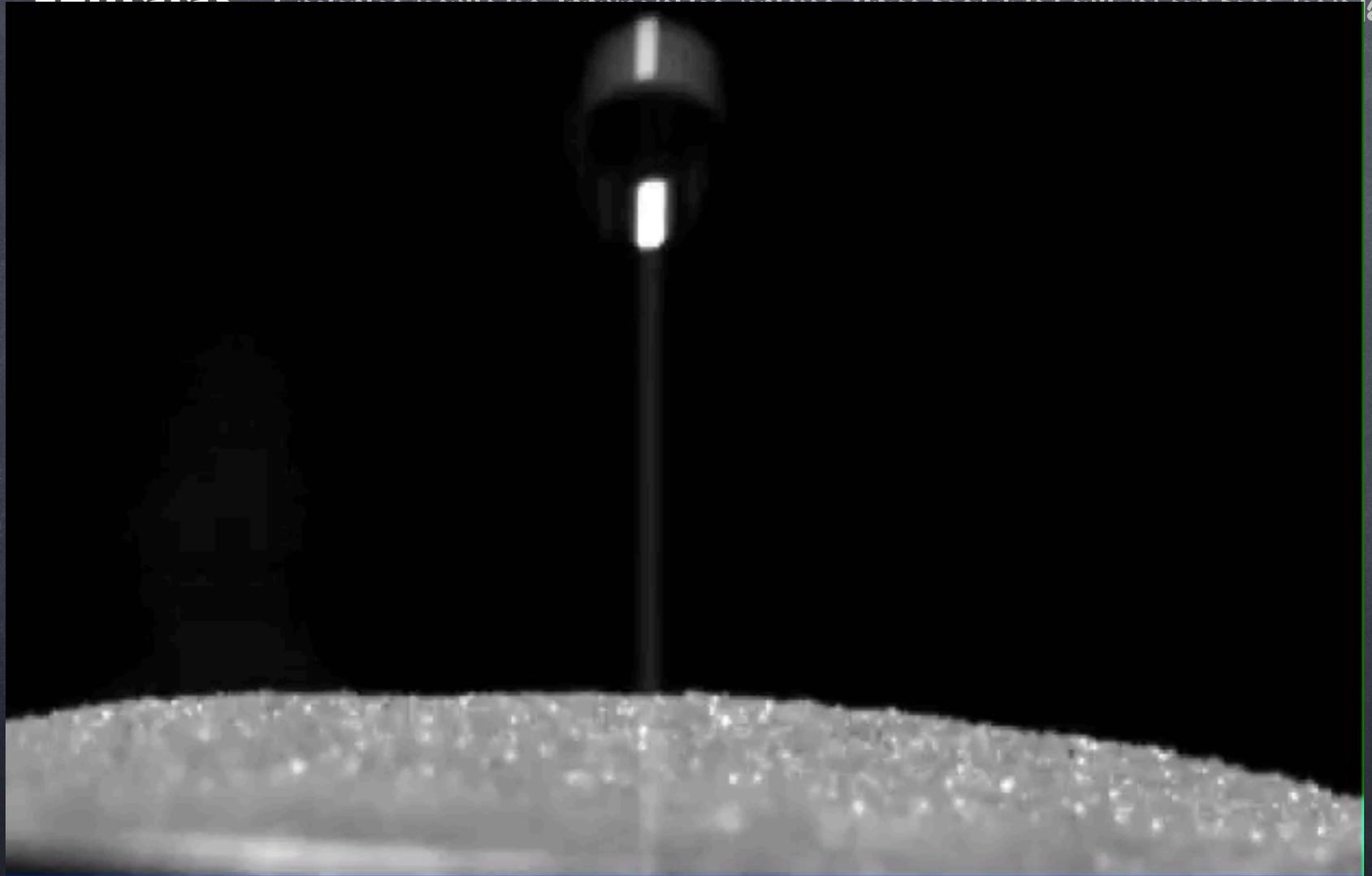
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

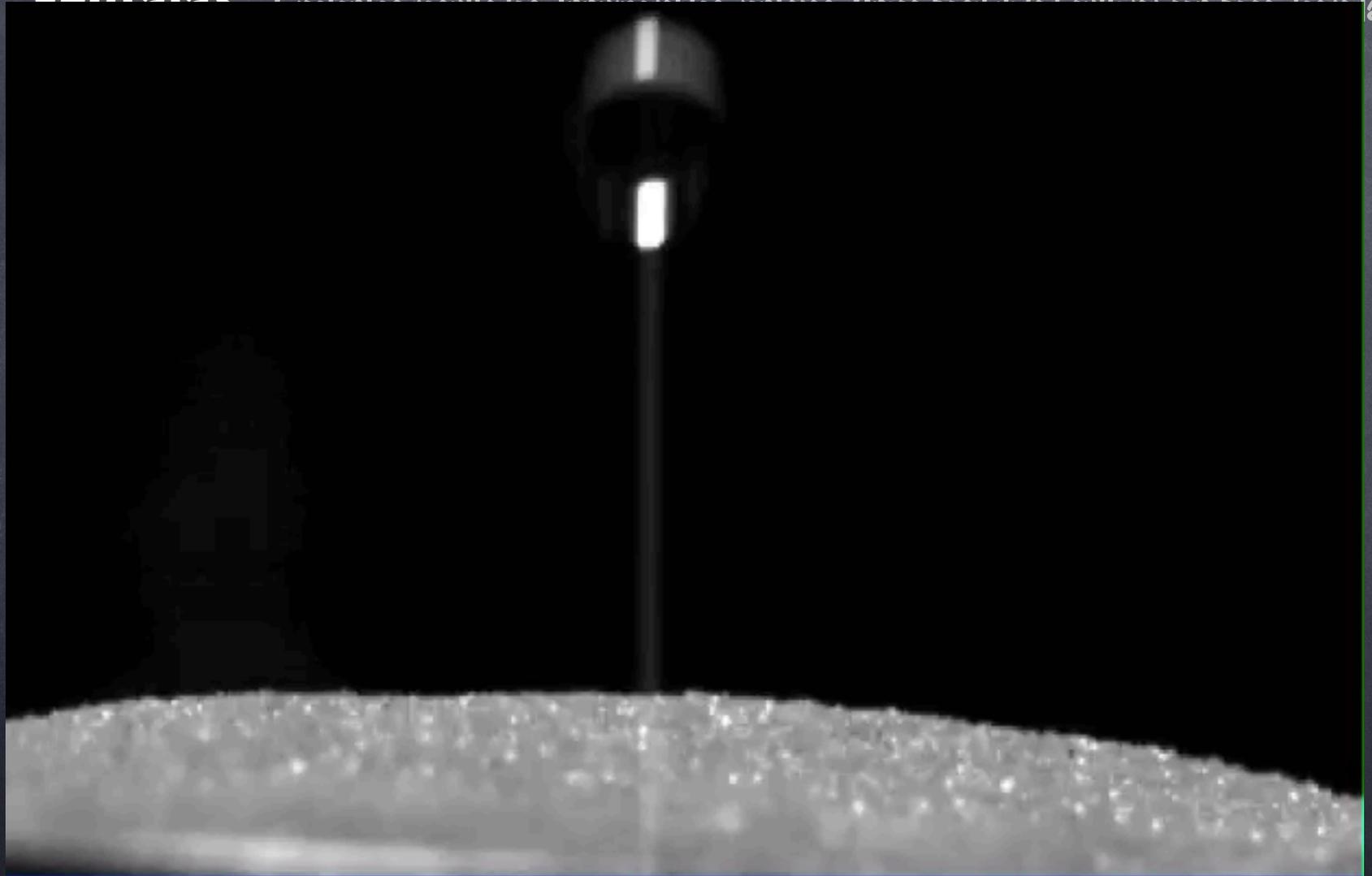
Ventajas



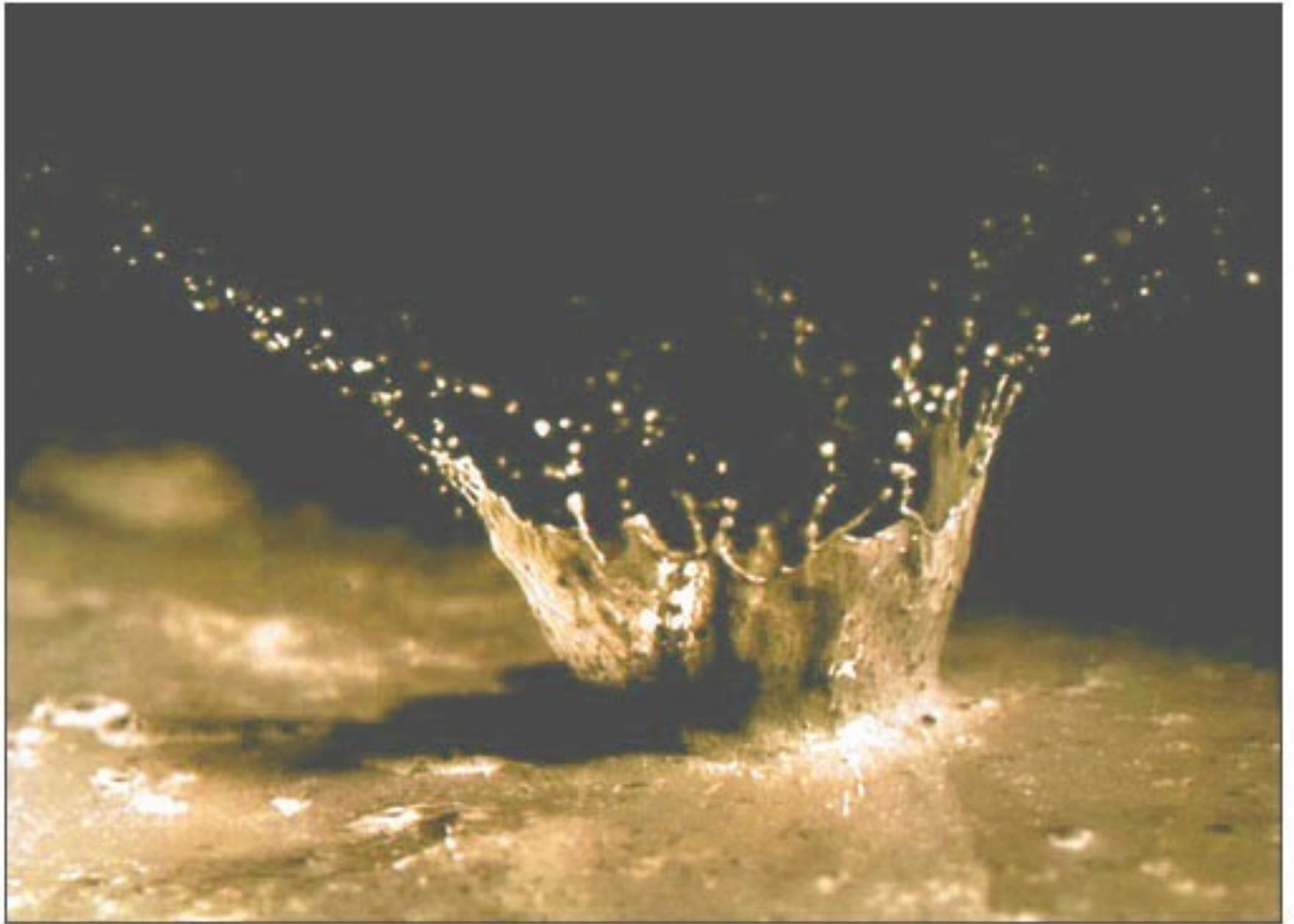
AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas



AC versus LT



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



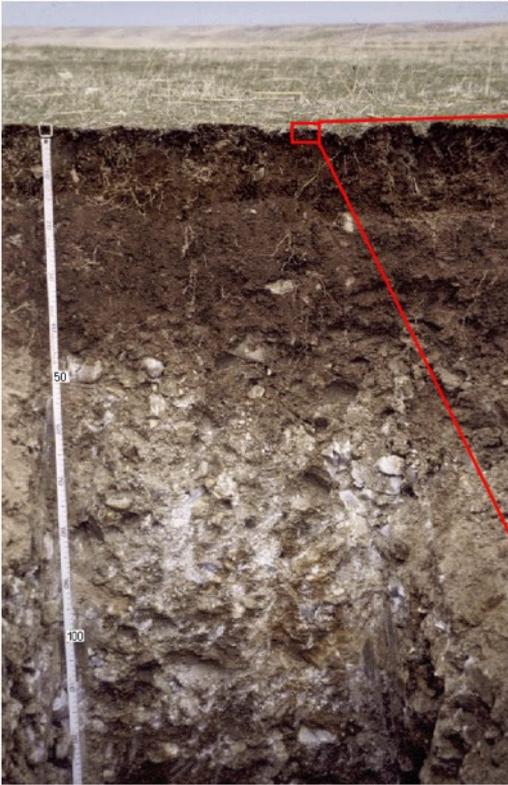
Foto: USDA Natural Resources Conse

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

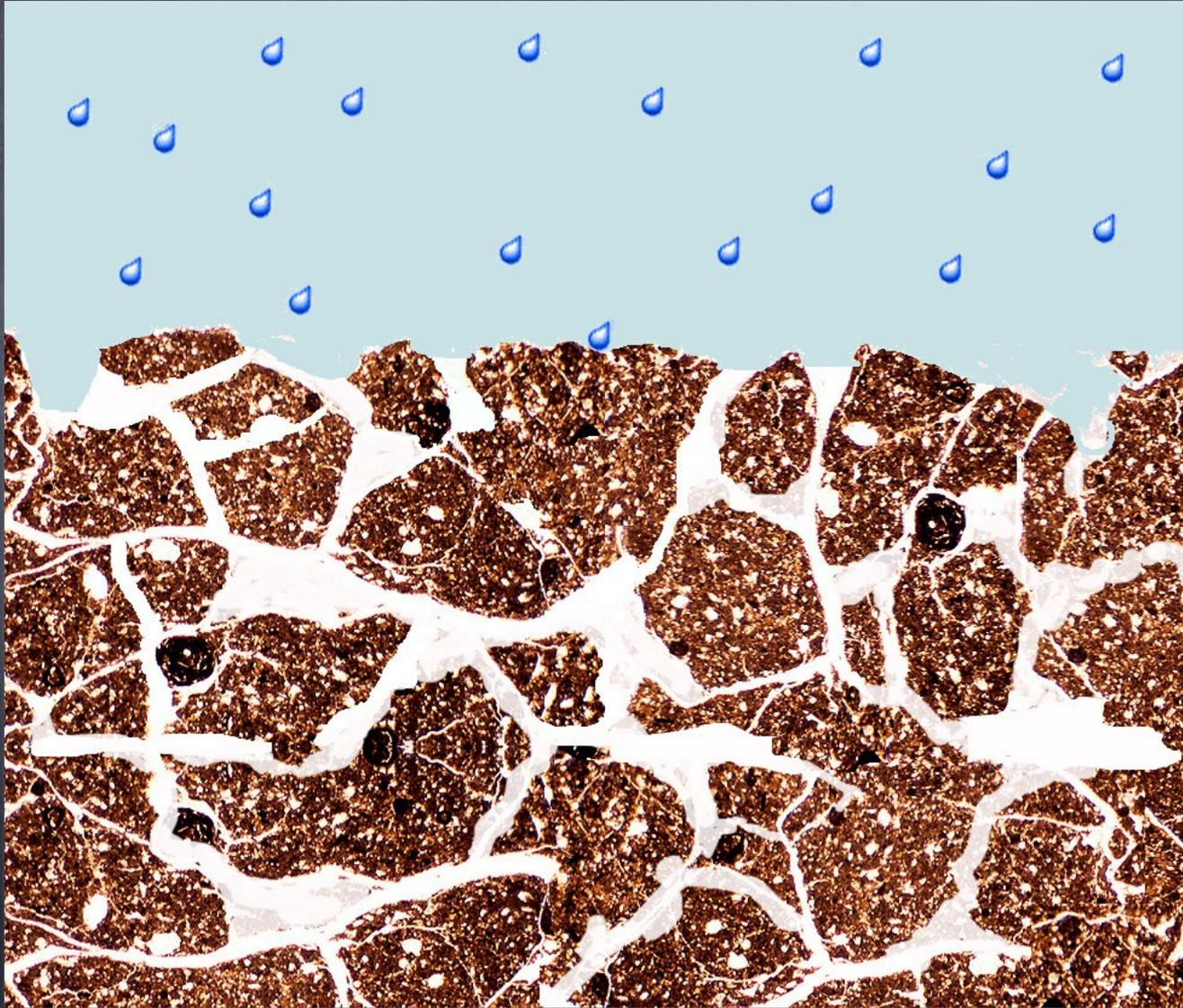


Foto: USDA Natural Resources Conse

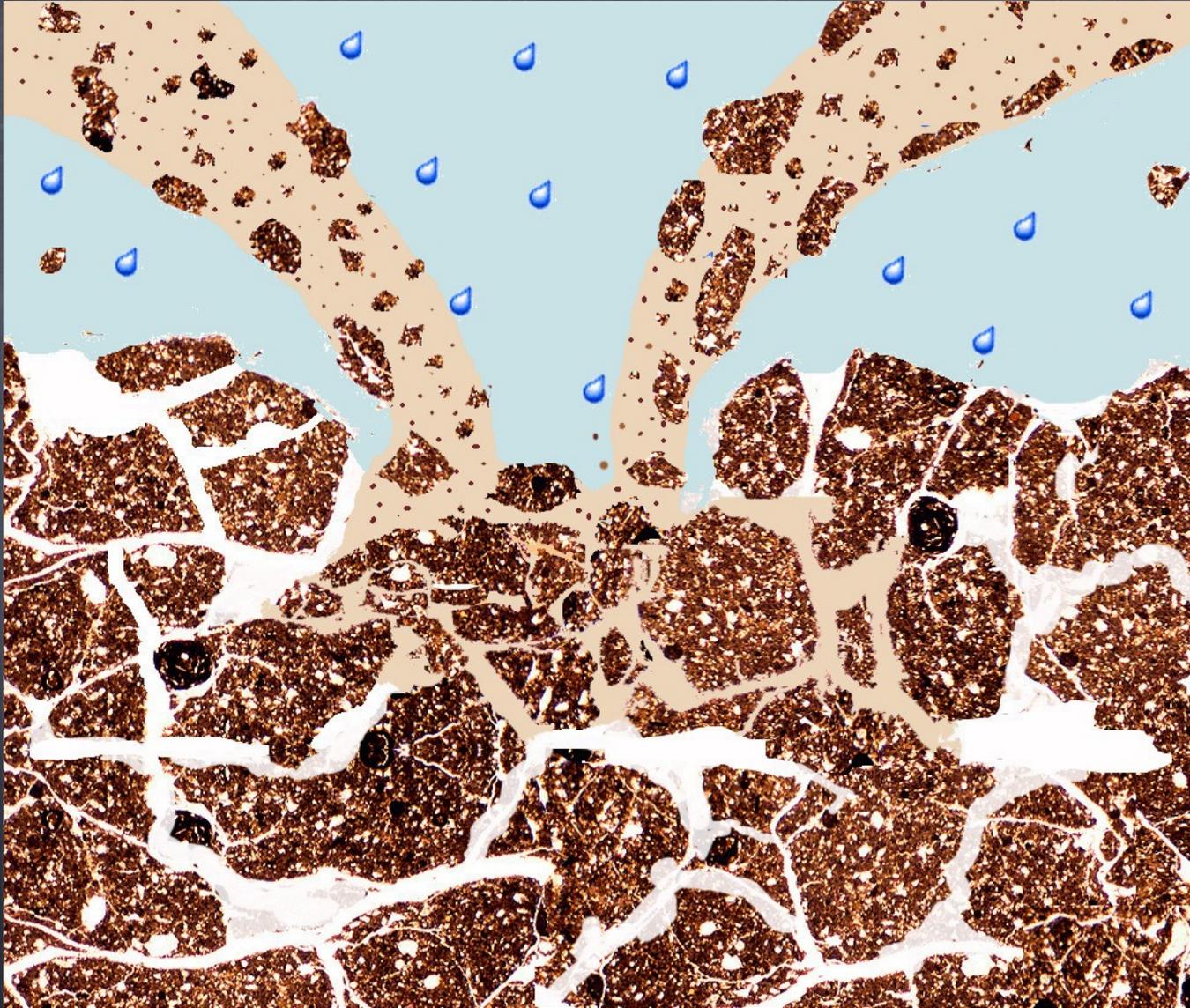
### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



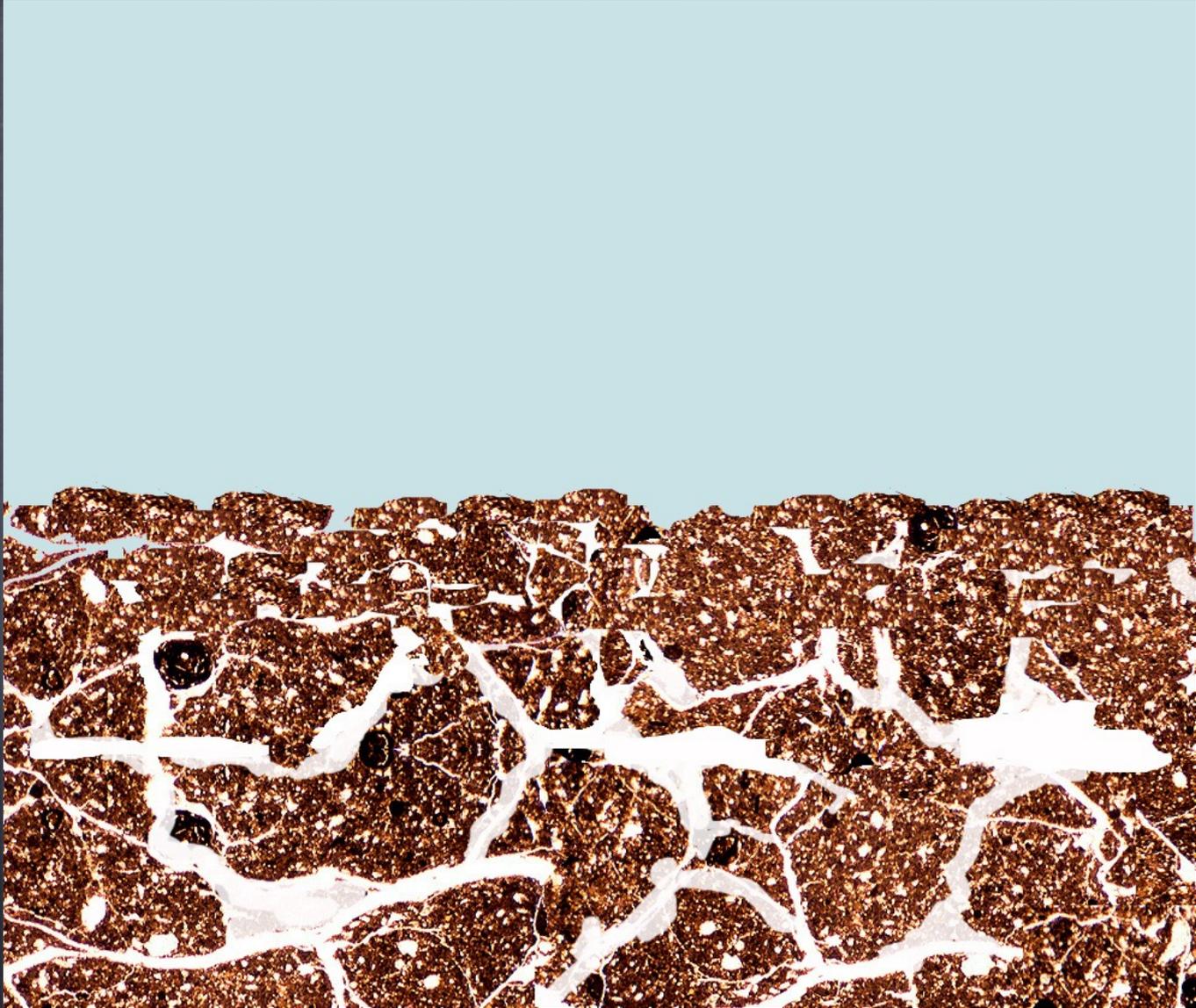
### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



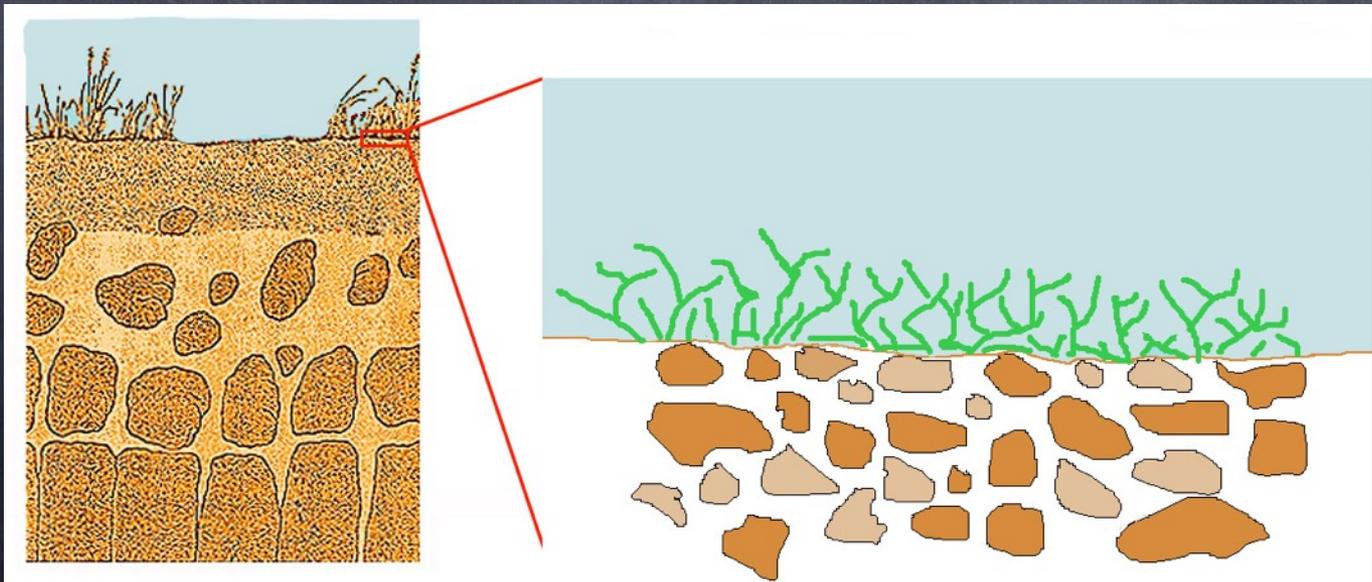
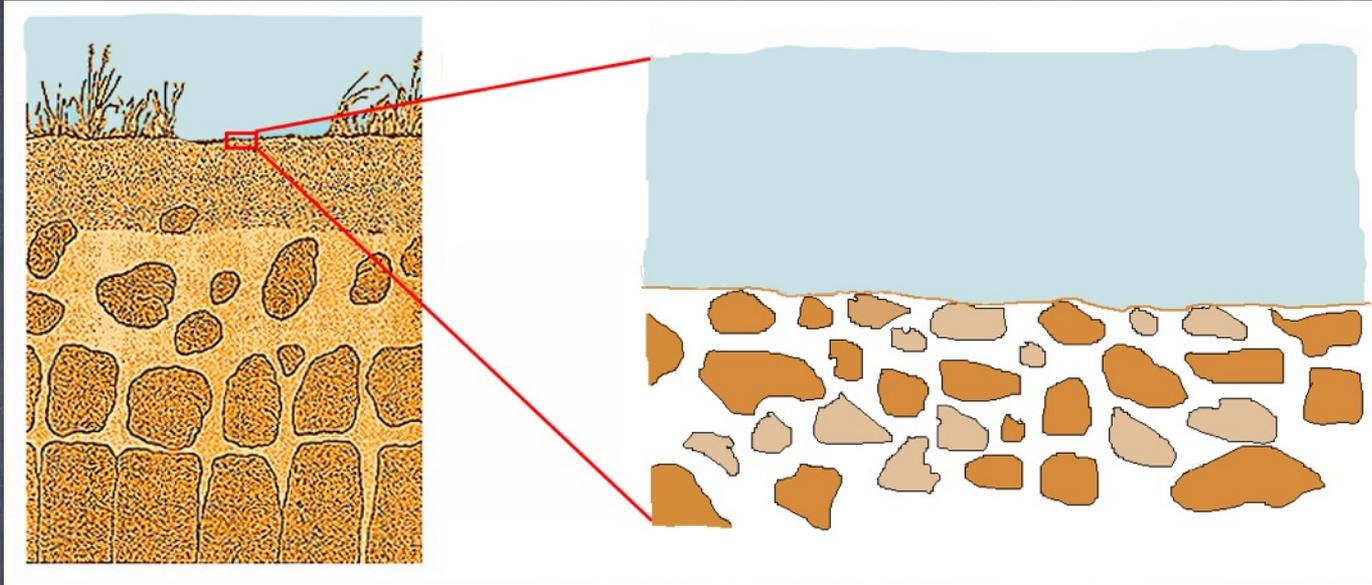
### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



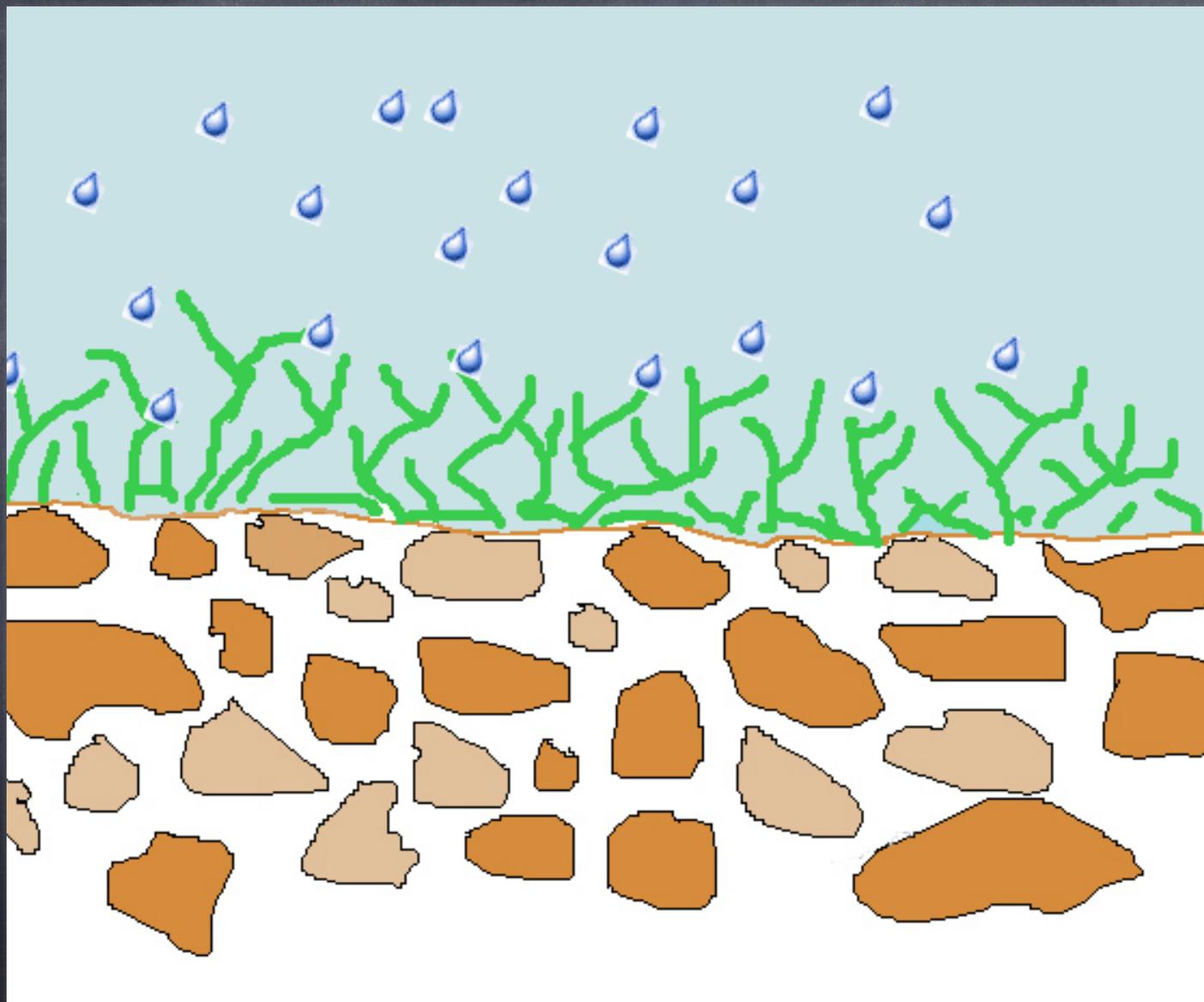
### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



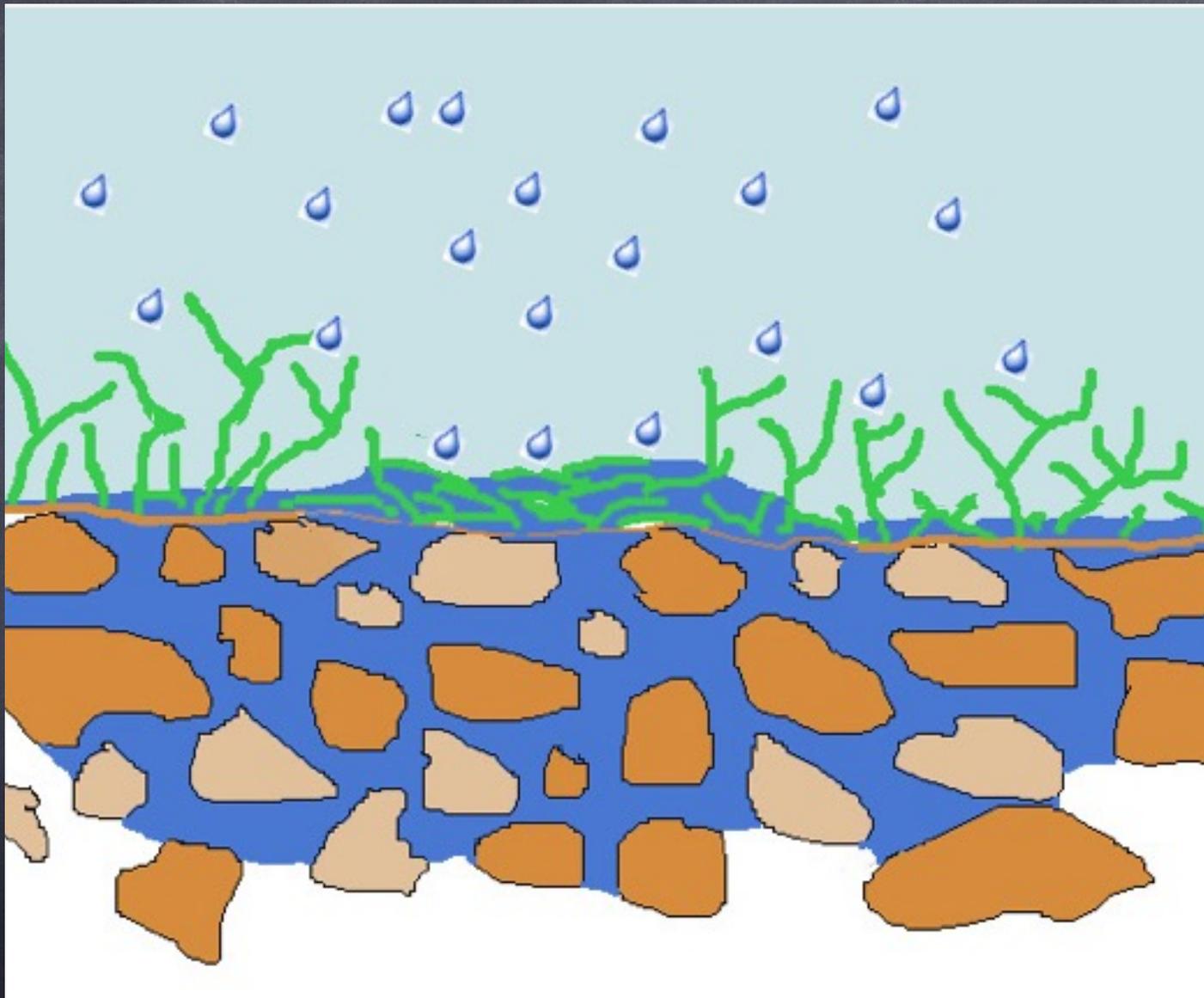
### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación







# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

## ✓ Suelo

### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 Capacidad de cambio

### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad
- 😊 Escorrentía
- 😊 Temperatura
- 😊 Evapotranspiración
- 😊 Erosión

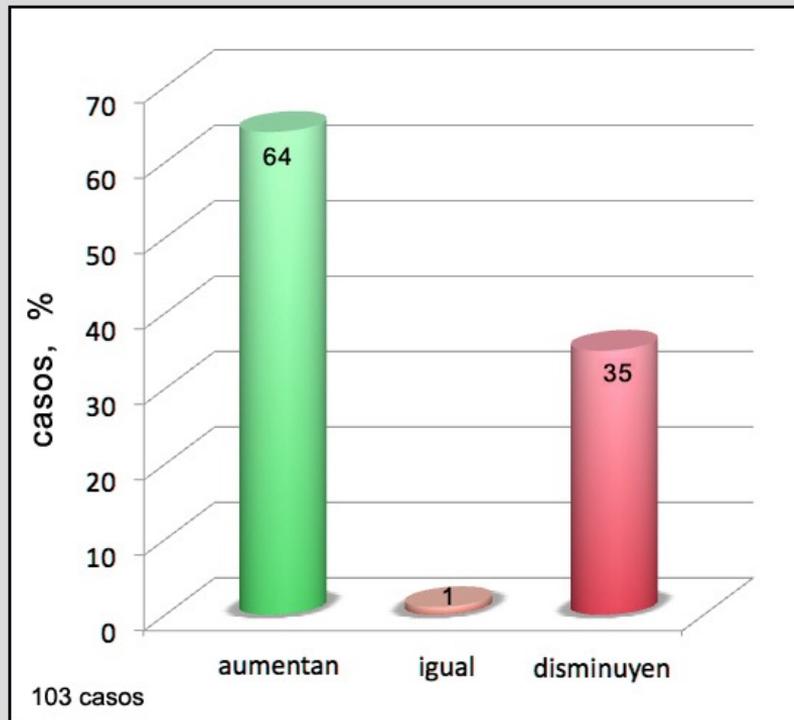
### P. BIOLÓGICAS

- 😊 Organismos

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i ninguna !), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

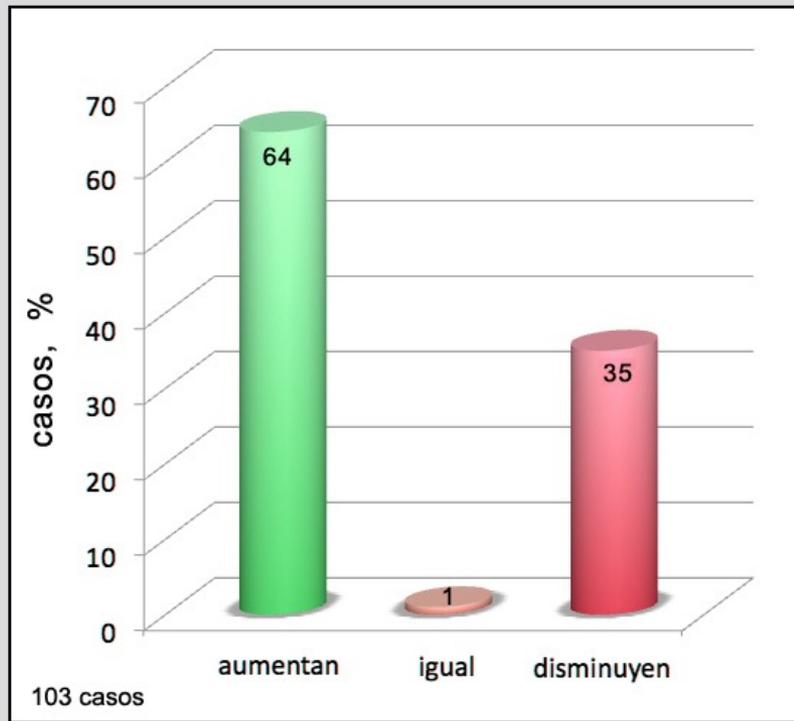


**P. BIOLÓGICAS**  
😊 Organismos

AC versus LT

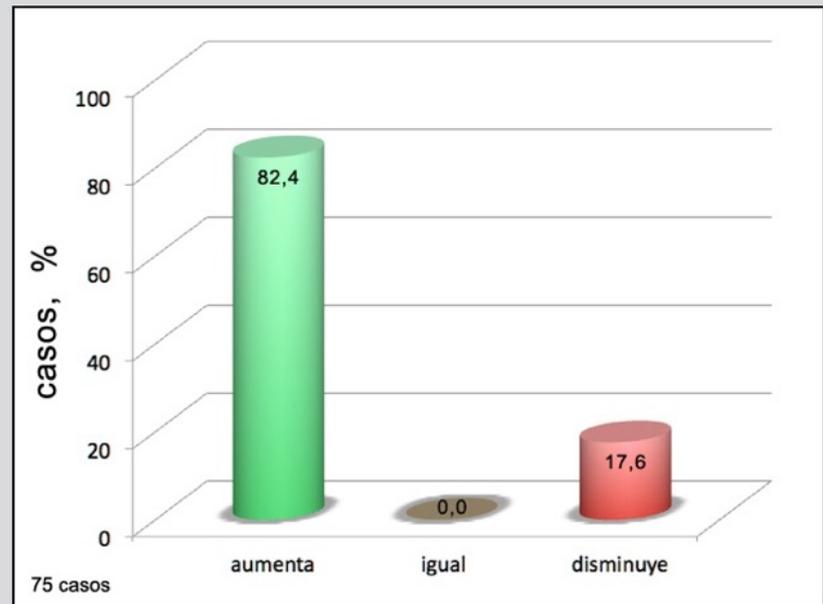
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



organismos

**P. BIOLÓGICAS**  
😊 Organismos



actividad enzimática

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

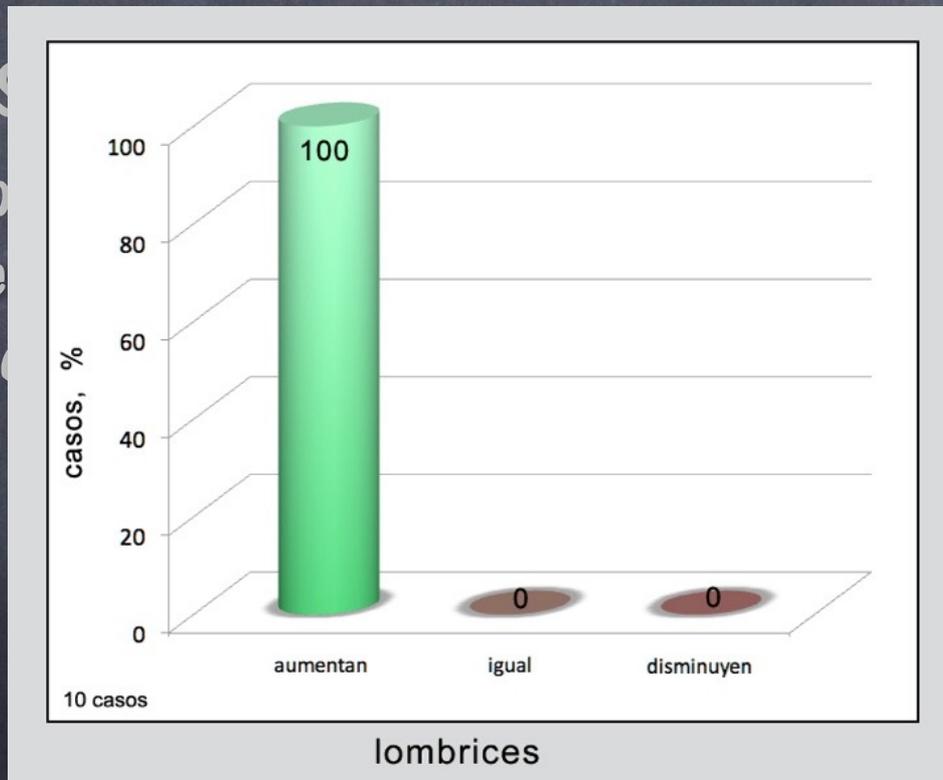
## ✓ Suelo

P. QUÍMICAS

😊 Materia orgánica

😊 Nutrientes

😊 Capacidad de retención de agua



P. BIOLÓGICAS

😊 Organismos

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

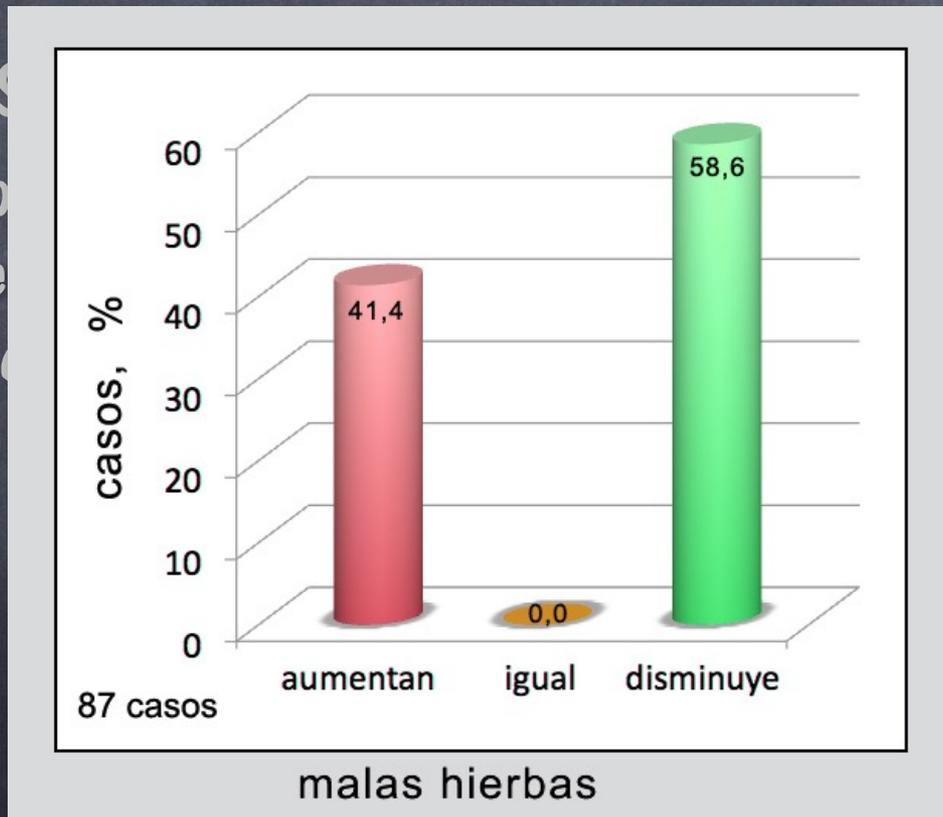
## ✓ Suelo

P. QUÍMICAS

😊 Materia orgánica

😊 Nutrientes

😊 Capacidad



P. BIOLÓGICAS

😊 Organismos

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

## ✓ Suelo

### P. QUÍMICAS

- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 Capacidad de cambio

### P. FÍSICAS

- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad
- 😊 Escorrentía
- 😊 Temperatura
- 😊 Evapotranspiración
- 😊 Erosión

### P. BIOLÓGICAS

- 😊 Organismos

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

- ✓ Suelo
- ✓ Agricultor

AC versus LT



**NO-TILLAGE**

**CONVENTIONAL TILLAGE**

**Govaerts et al, 2012**



# Materials & Methods Cont.

Maize and beans grown under **conventional practice**, western Kenya

Maize and beans grown under **CA practice**, western Kenya



5th World Congress on Conservation Agriculture, Brisbane

12



12 / 25



**Towards sustainable intensification of Maize-Legume cropping systems: Kenya experience. John Achieng**

by [Joanna Hicks](#) on Oct 27, 2011

135 views

conventional agriculture



no-tillage



**CA: perspectives from Salamieh district, Syria. Shinan Kassam**



11



+ Follow

### Extension and determinants for adoption of direct seeding mulch-based cropping systems in smallholder agriculture, LAO PDR. Frédéric Jullien

by [Joanna Hicks](#) on Oct 27, 2011

A presentation made at the WCCA 2011 event in Brisbane, Australia.



12 / 29



+ Follow

### Extension and determinants for adoption of direct seeding mulch-based cropping systems in smallholder agriculture, LAO PDR. Frédéric Jullien

by [Joanna Hicks](#) on Oct 27, 2011

A presentation made at the WCCA 2011 event in Brisbane, Australia.

103 views

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

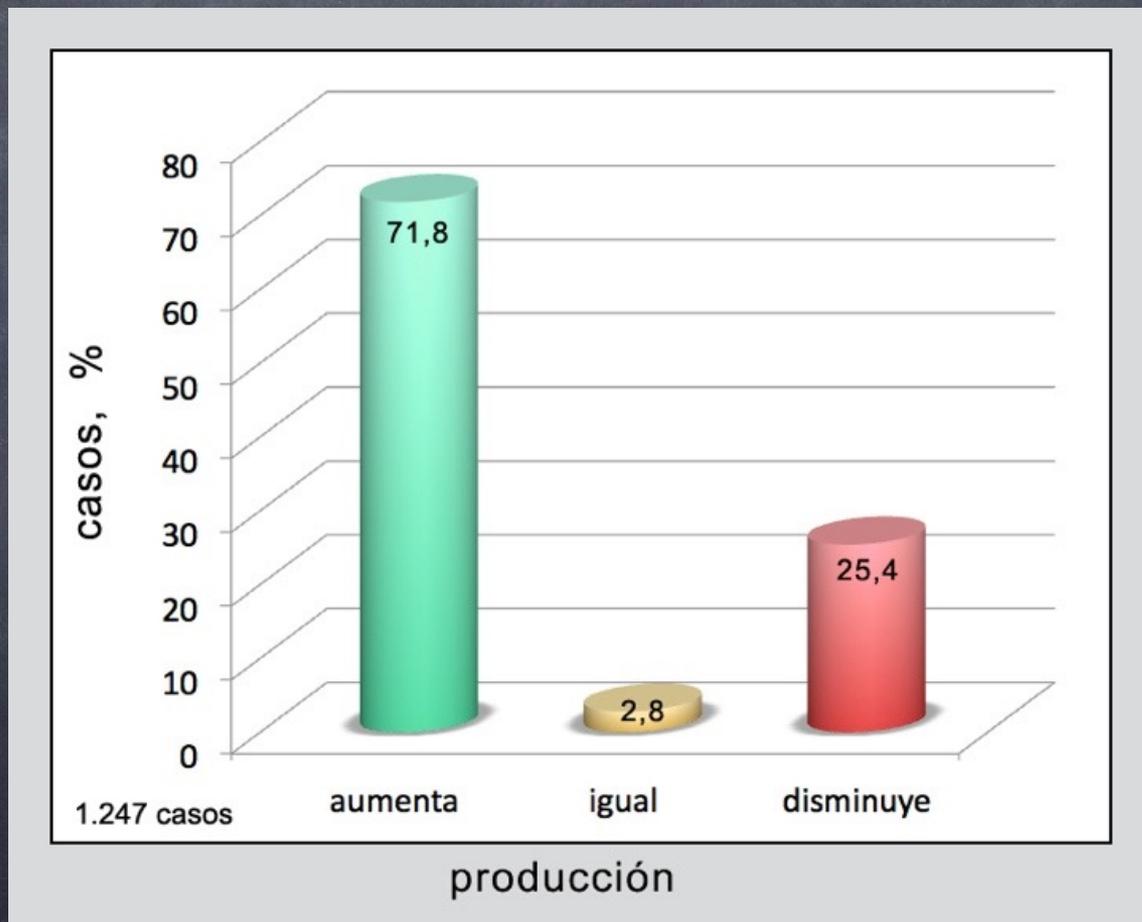
- ✓ Suelo
- ✓ Agricultor
- 😊 Producción

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

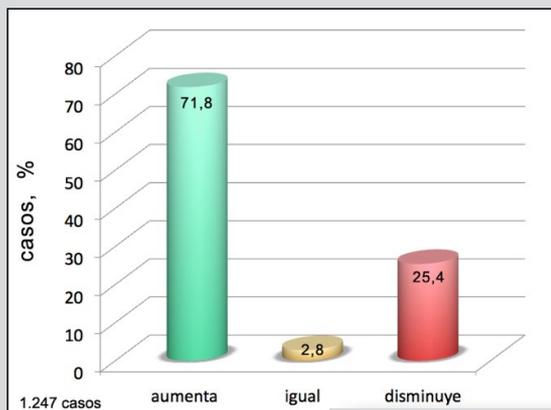
✓ Suelo  
✓ Agricultor  
😊 Producción



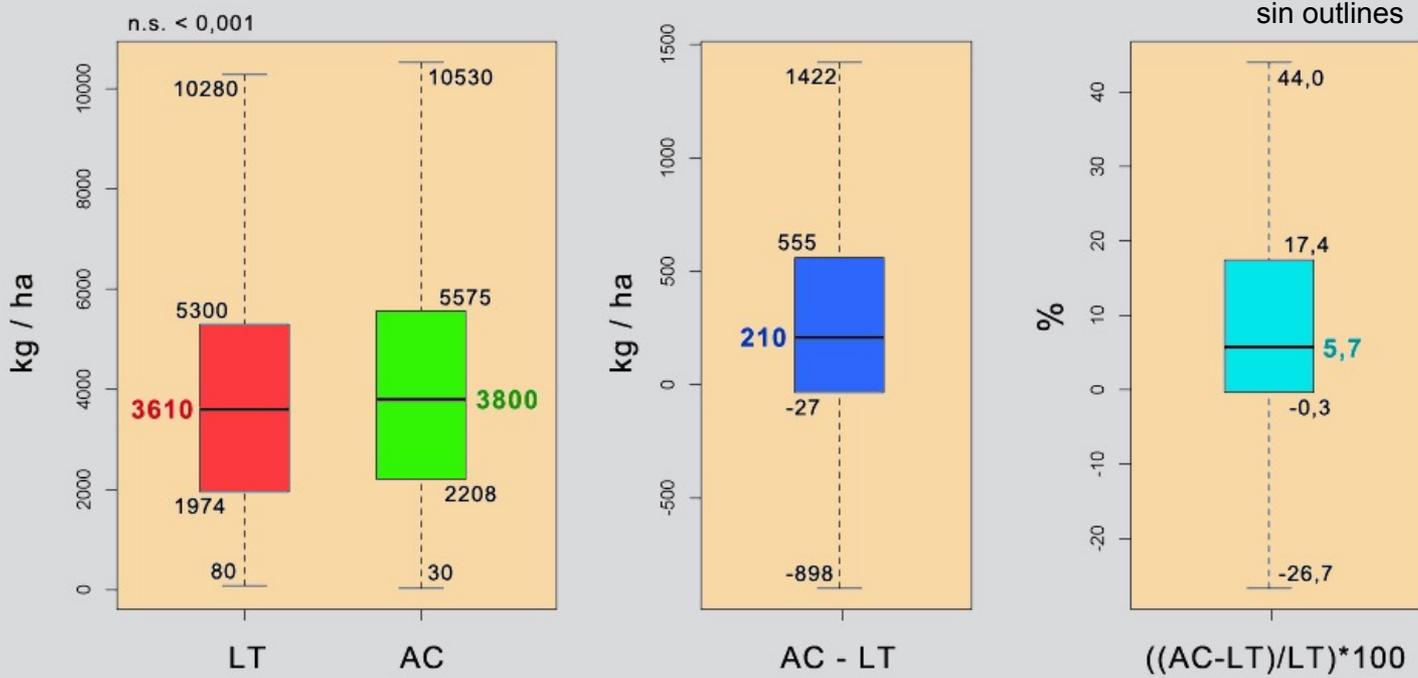
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i) especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



producción

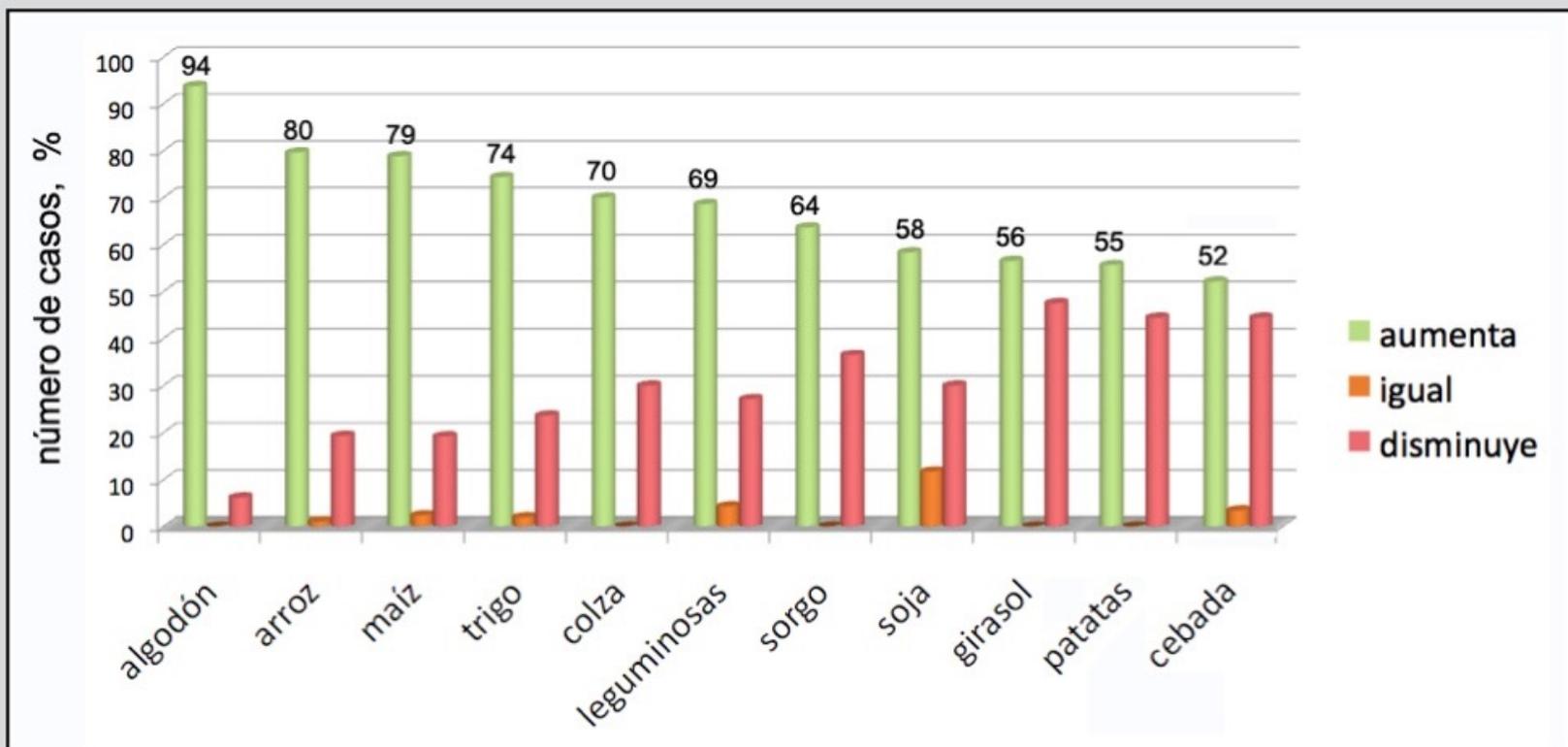


producción

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

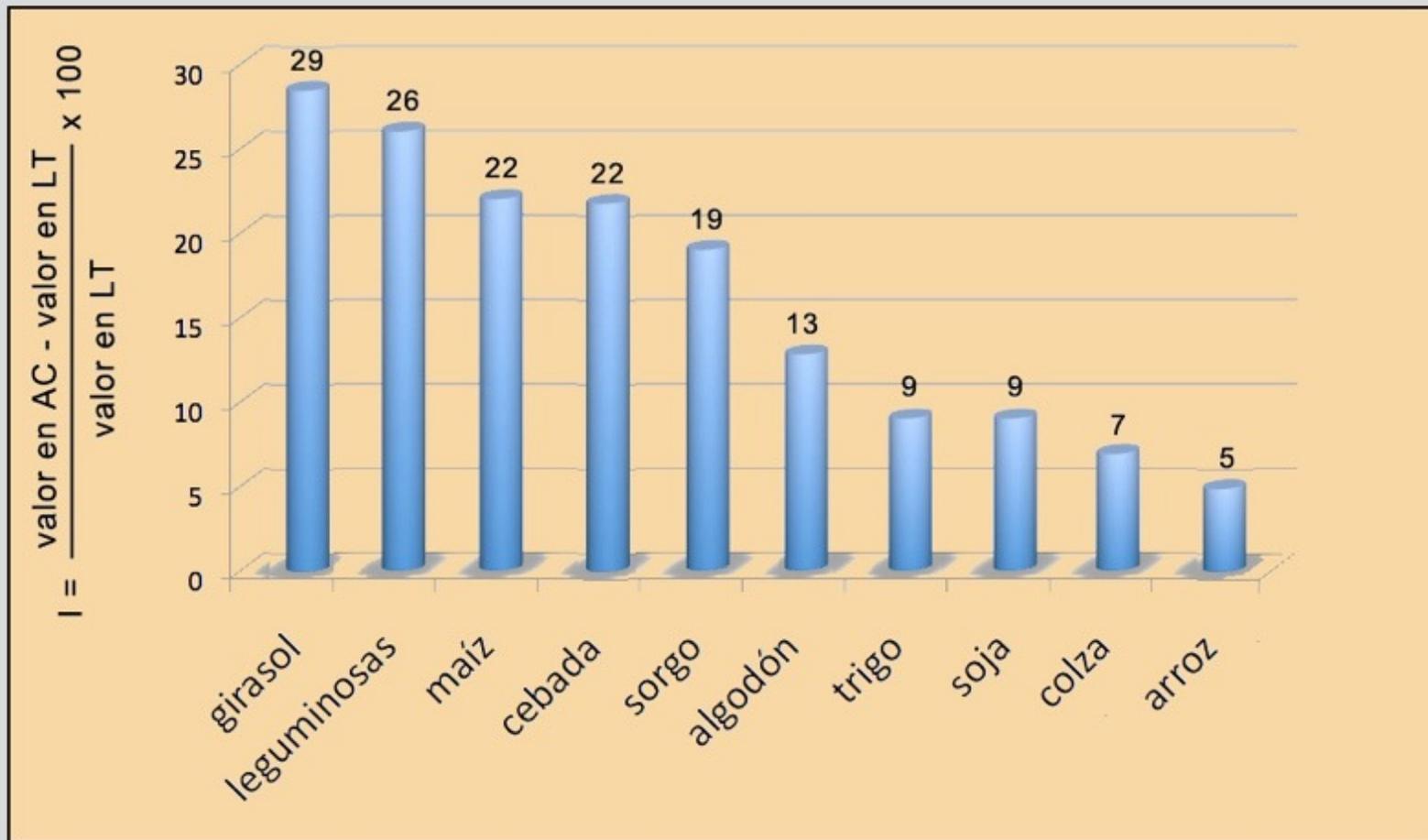
**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



producciones de los diferentes cultivos

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



incrementos medios de producción (AC - LT) en %

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

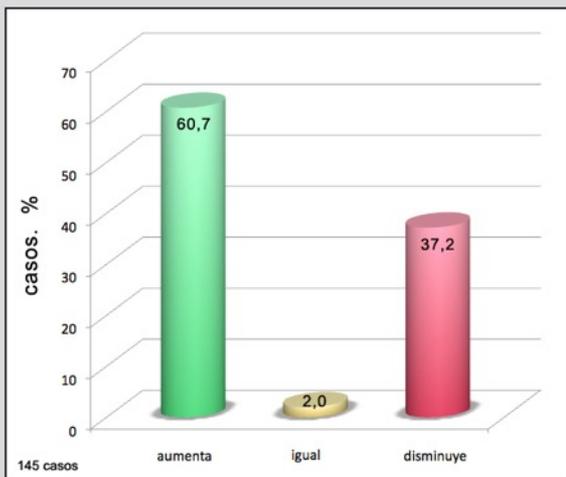
✓ Agricultor

😊 Producción  
En España

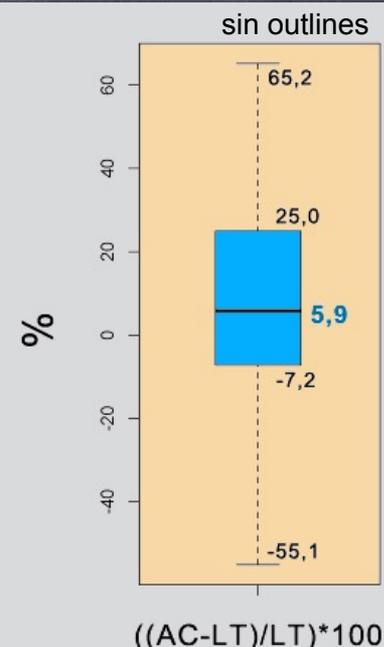
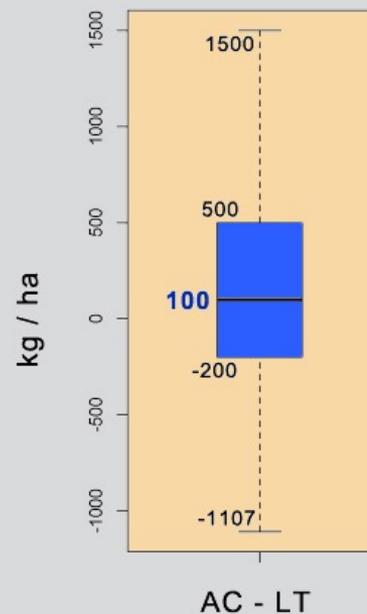
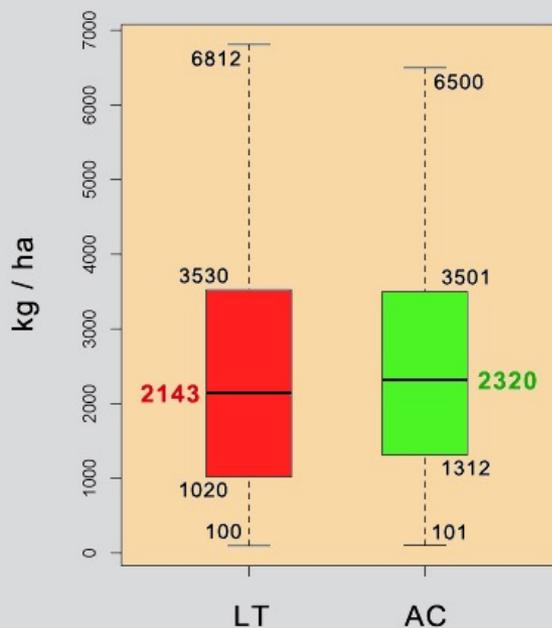
AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i)almente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



producción en España



producción cultivos en España

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

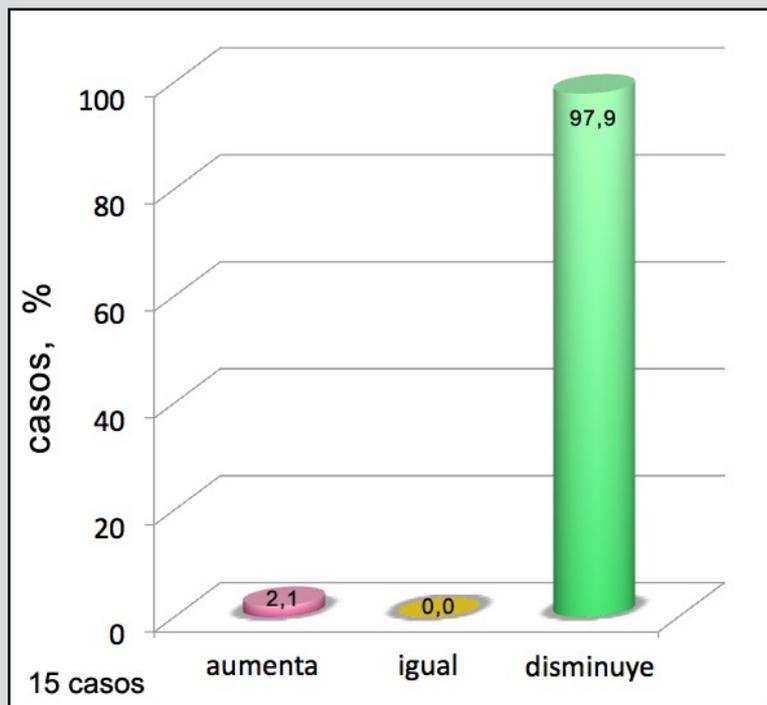
Tiempo del laboreo

AC versus LT

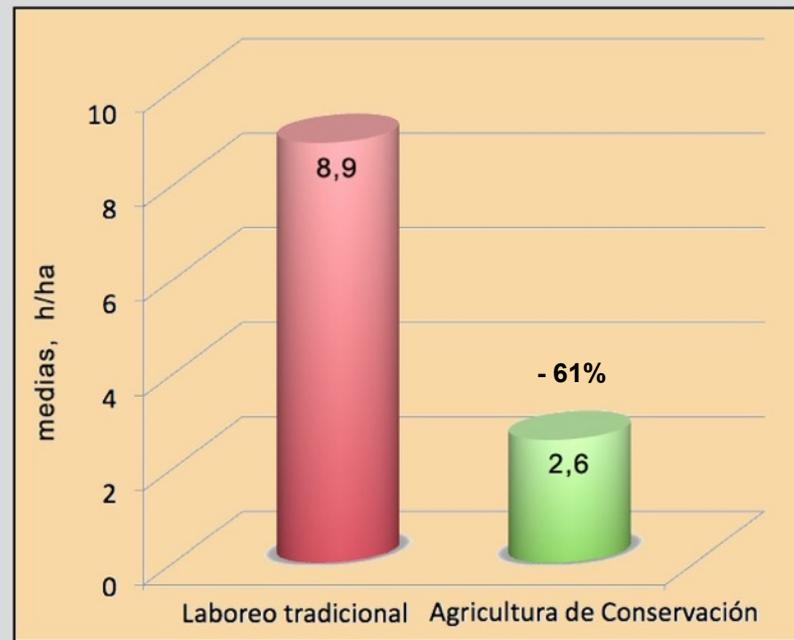
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i

eves acentuados y también para especies leñosas.



tiempo de laboreo



tiempo de laboreo

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna !), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

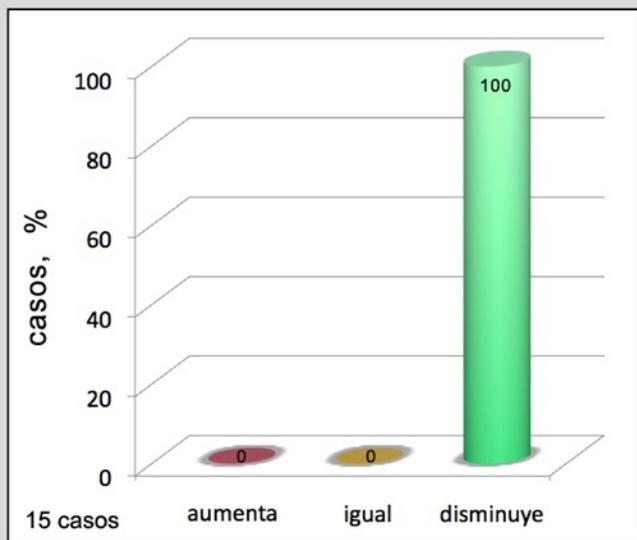
Tiempo del laboreo

Costes del laboreo

AC versus LT

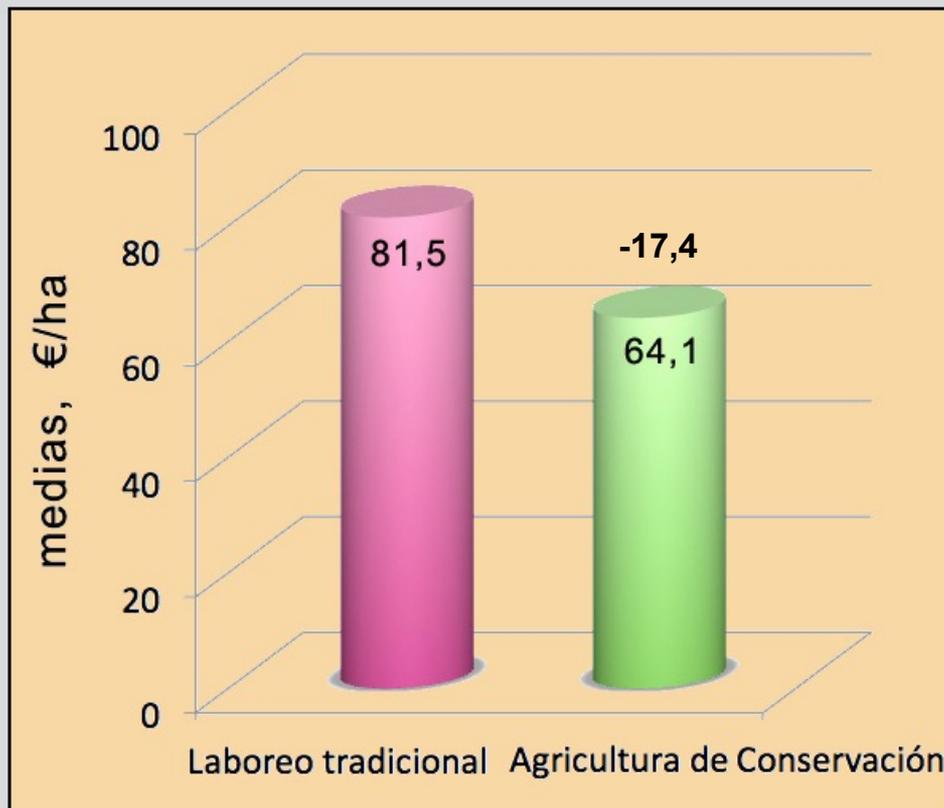
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i) e en relieves acentuados y también para especies leñosas.



costes de laboreo

Costes del laboreo



costes de laboreo

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

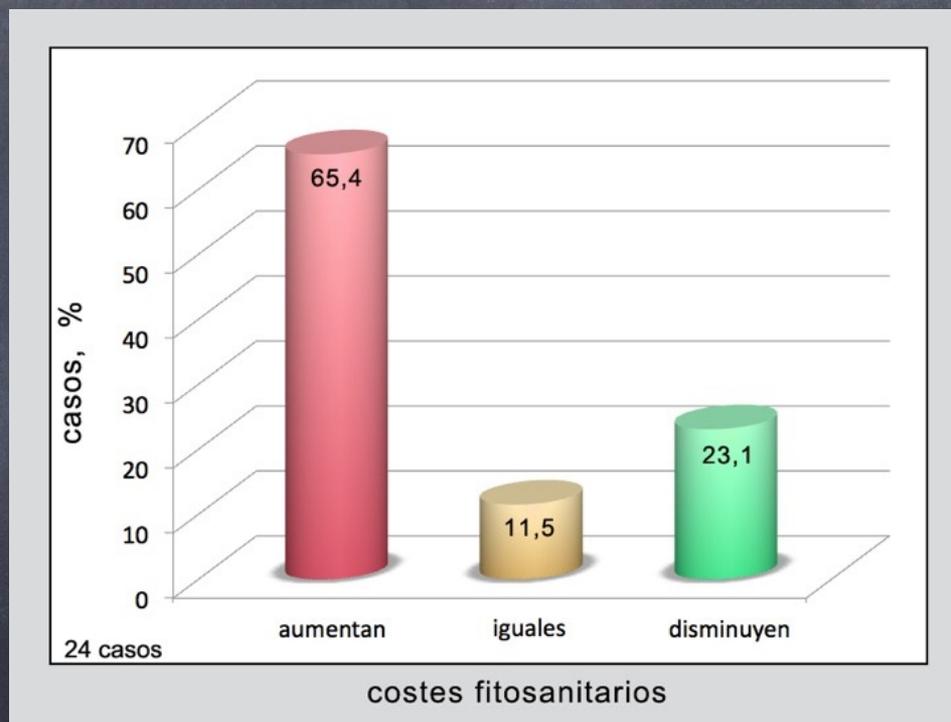
✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

😞 Fitosanitarios



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

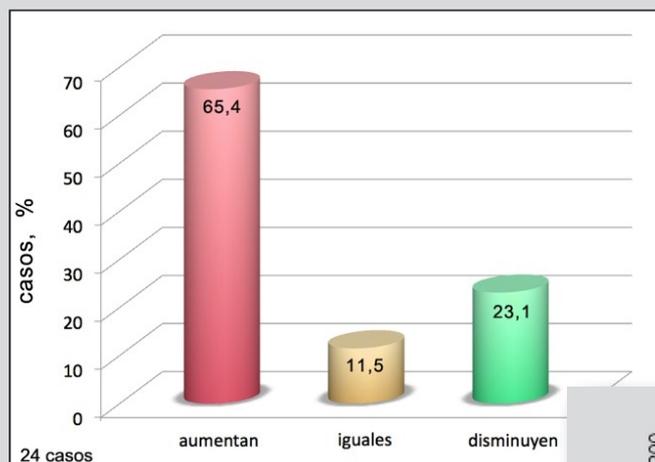
😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

os. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i  
nte en relieves acentuados y también para especies leñosas.



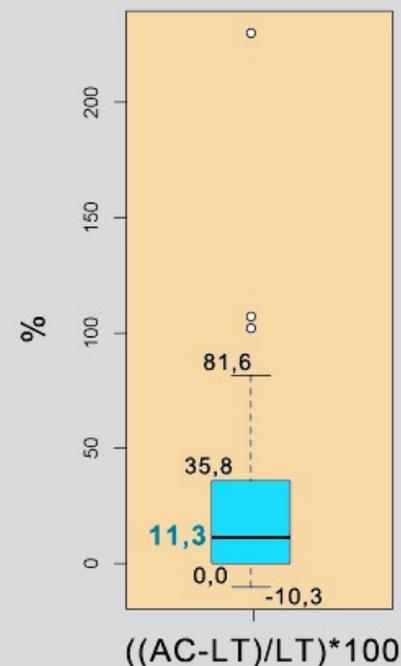
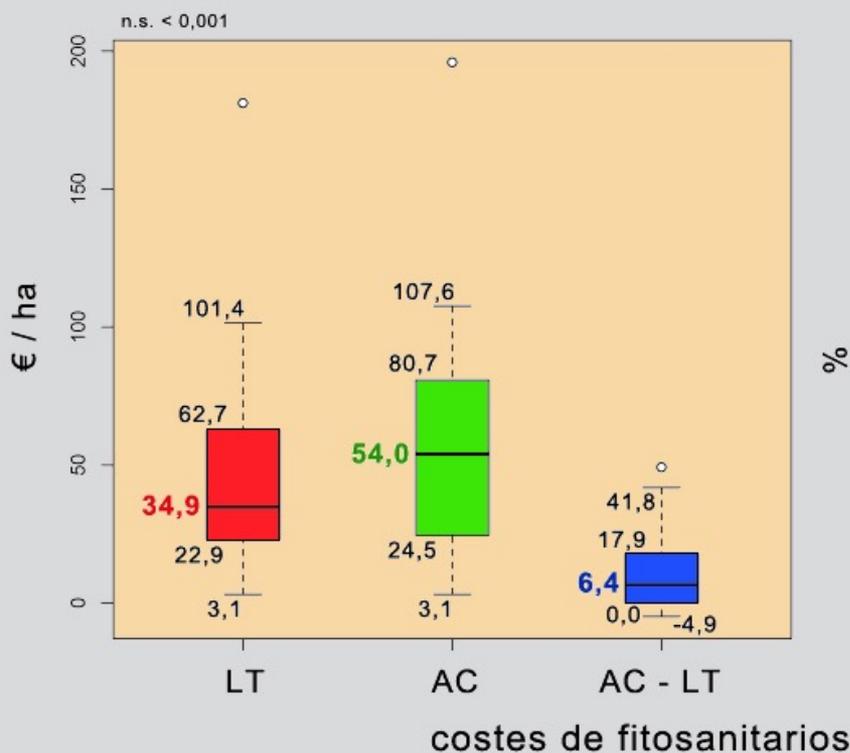
costes fitosanitarios



Labranza



Fitosanitarios



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

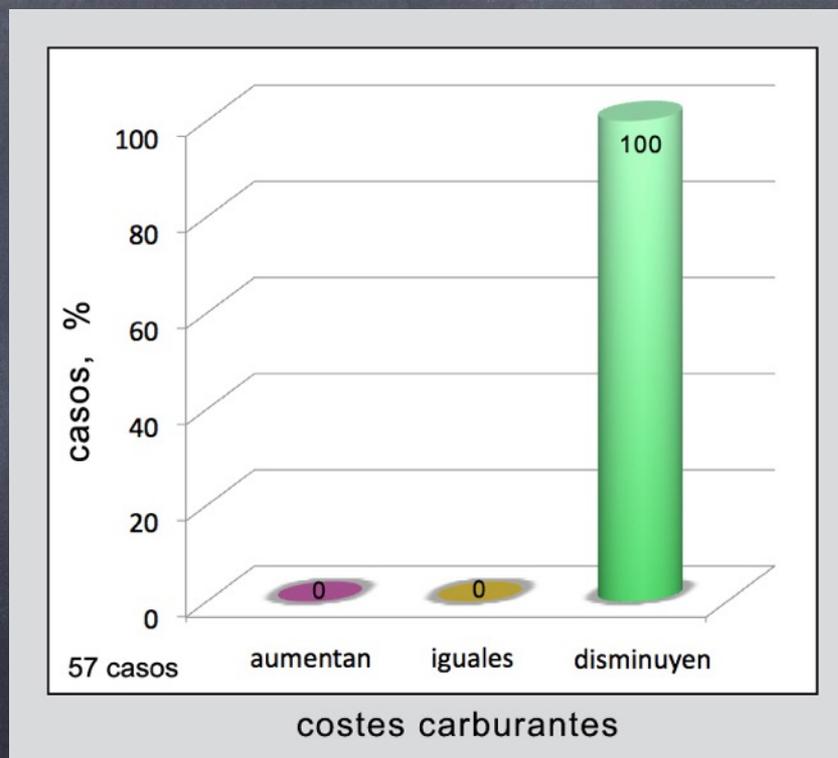
✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

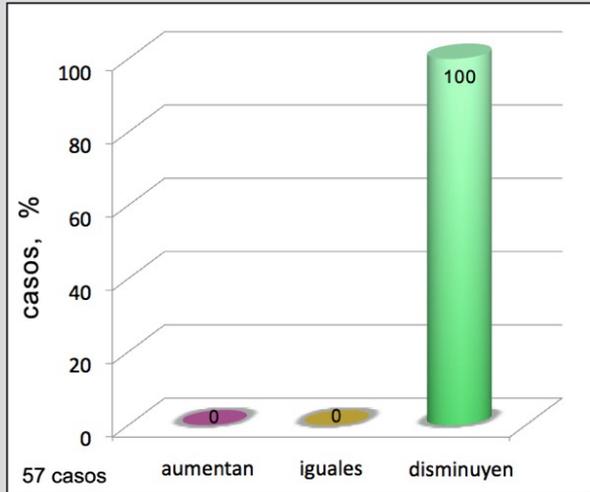
😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

AC versus LT

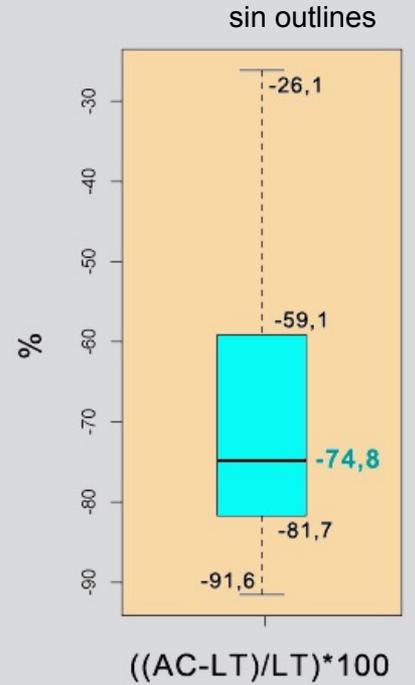
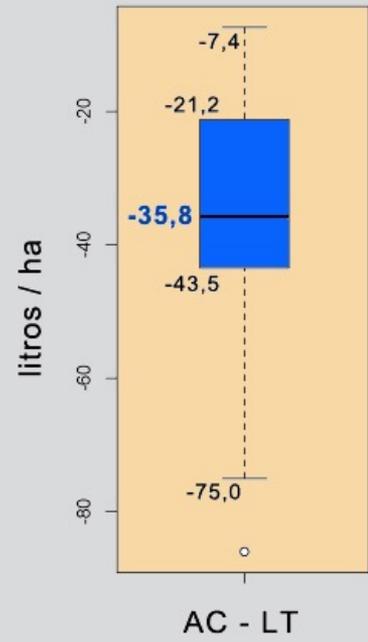
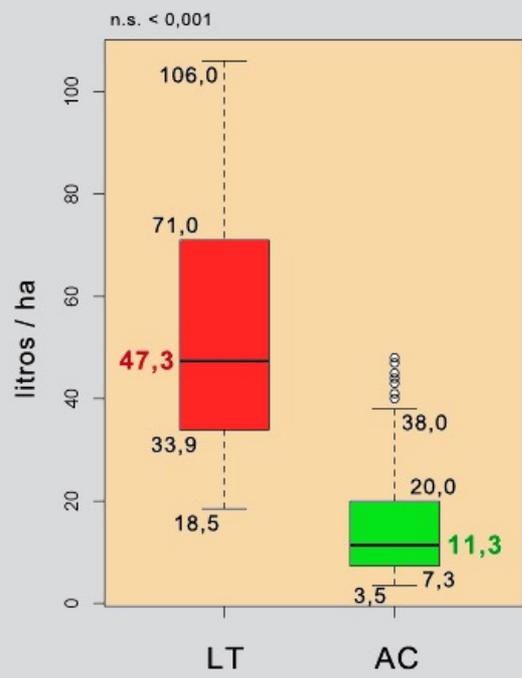
# Beneficios de la Agricultura de Conservación

Resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (j) especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



costes carburante

- 😊 Producción
- 😊 Labranza
- 😞 Fitosanitarios
- 😊 Carburantes



consumo de carburantes

## AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna !), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

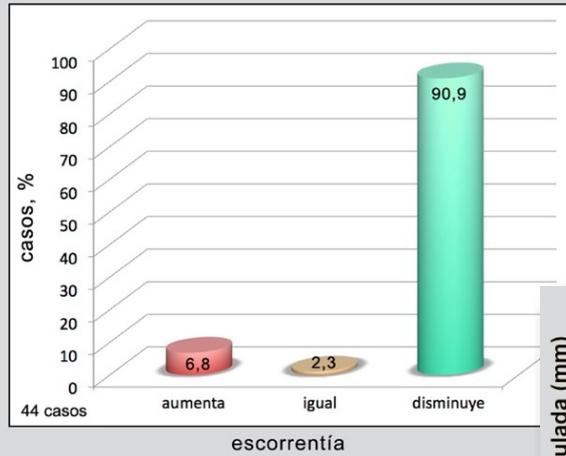
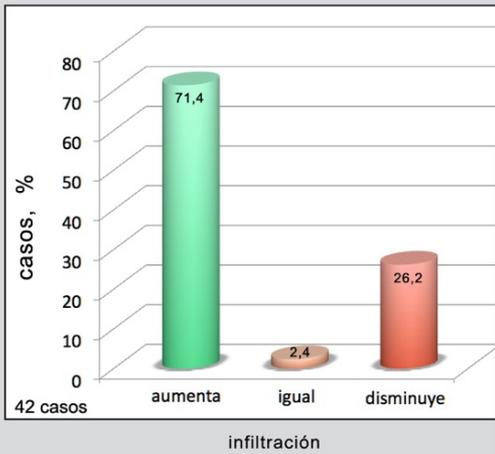
😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

😊 Riego

AC versus LT

# Temas de la Agricultura de Conservación



única posibilidad cultivar con poca degradación (i) también para especies leñosas.

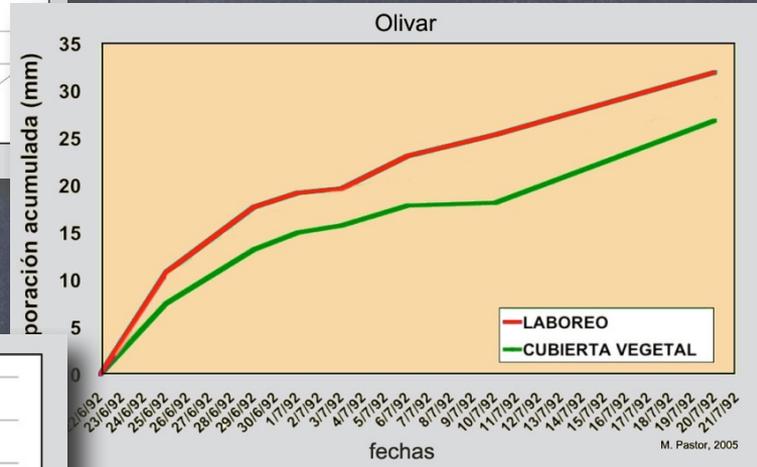
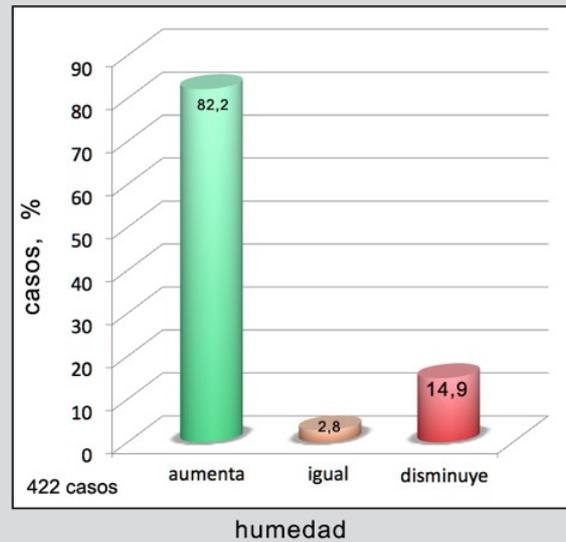
😊 Producción

😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

😊 Carburante

😊 Riego



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

😊 Riego

😊 Costes totales

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

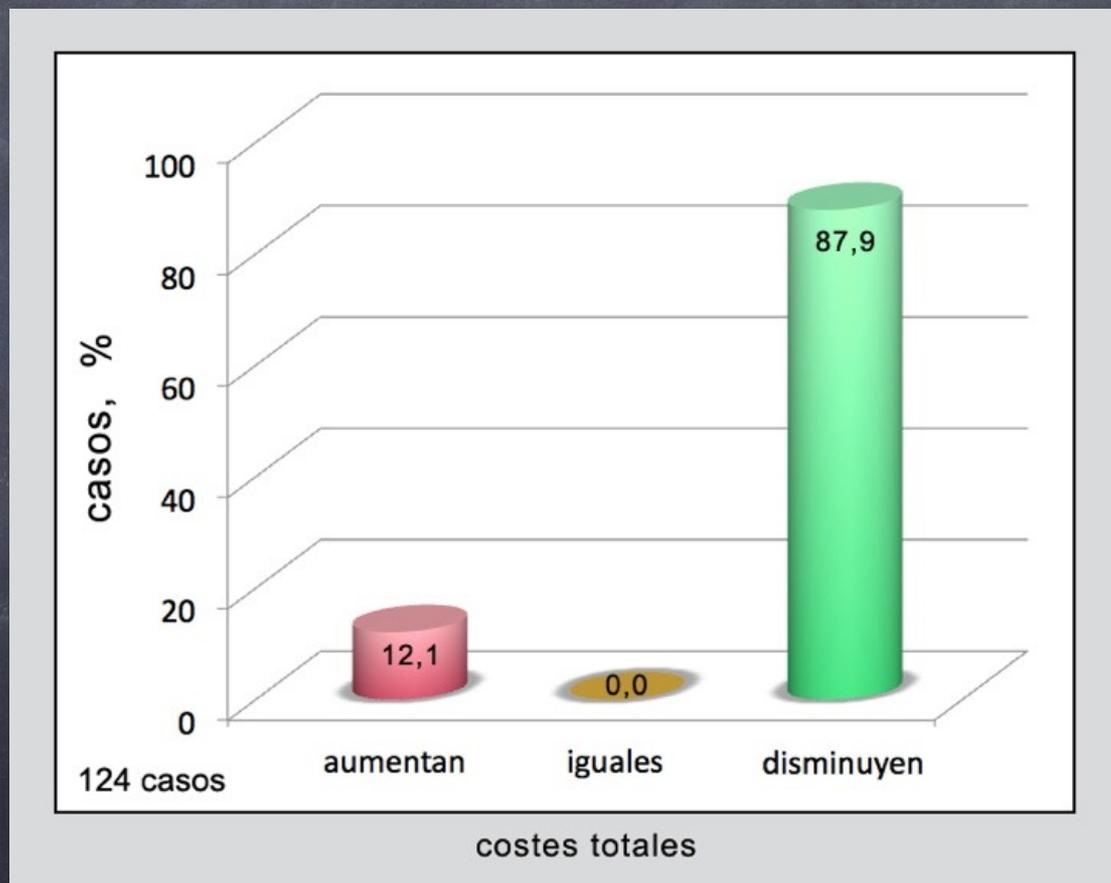
😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

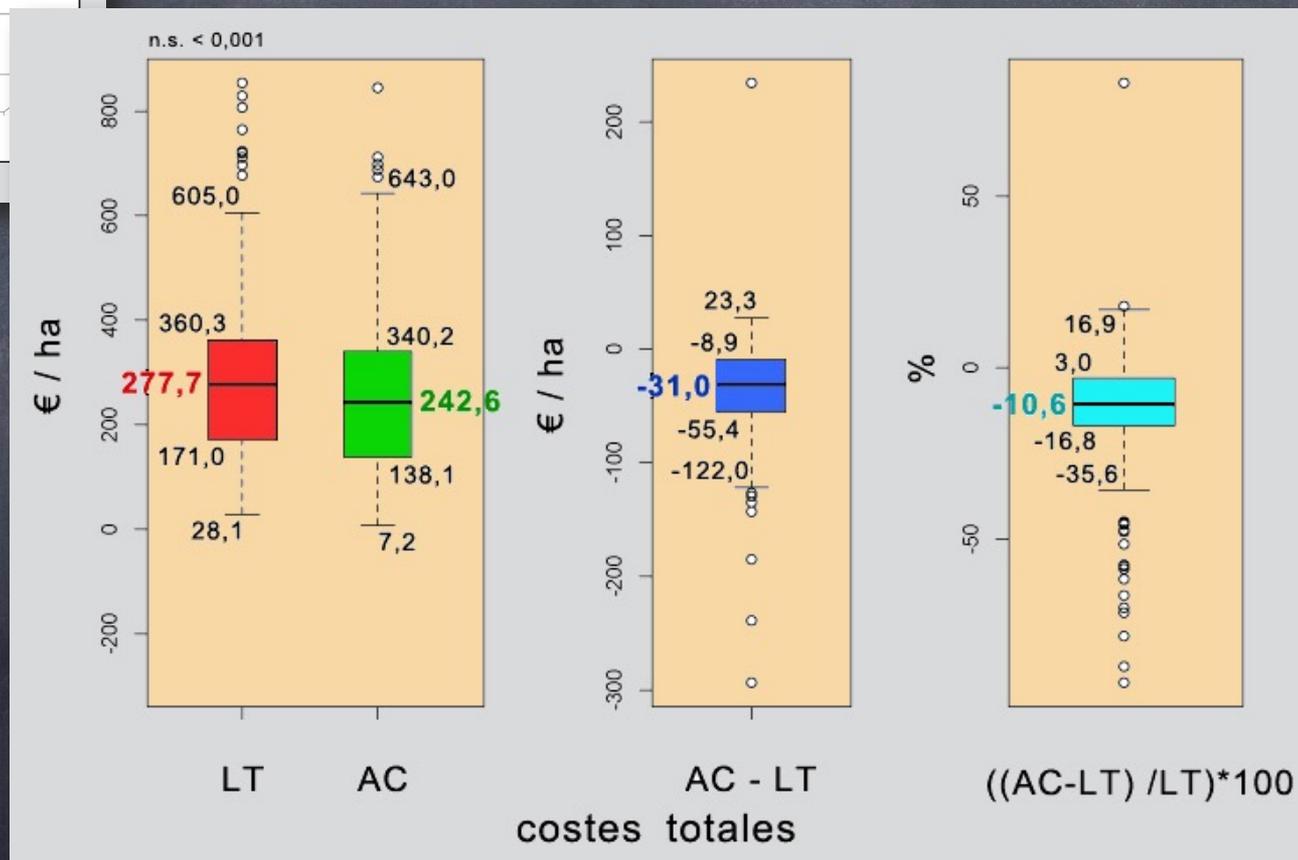
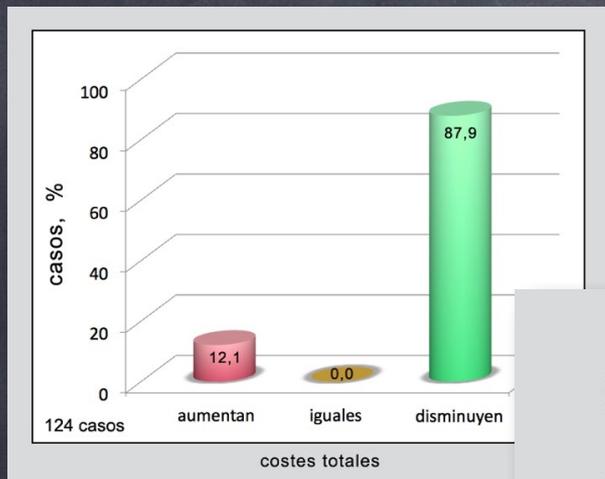
😊 Riego

😊 Costes totales



AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

😊 Riego

😊 Costes totales

😊 Beneficios

AC versus LT

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados, innumerables ventajas. Única posibilidad cultivos con poco degradación (¡ninguna!), espe

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

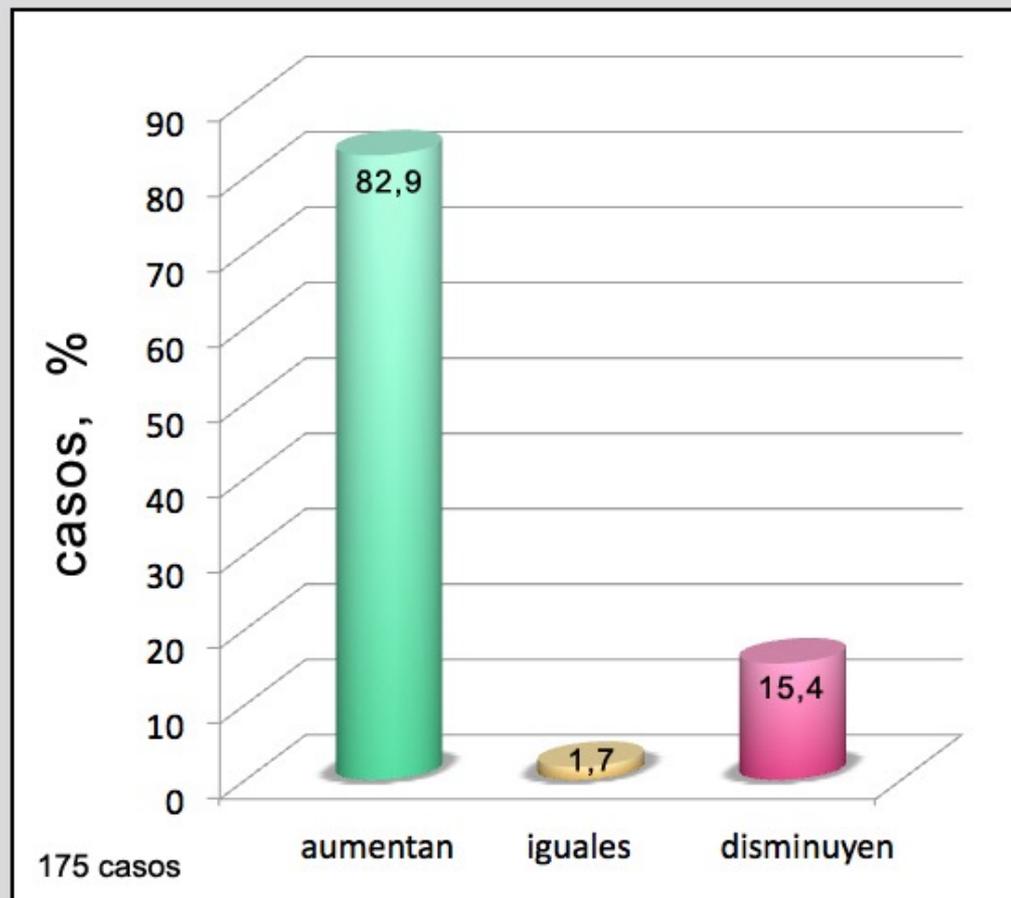
☹ Fitosanitarios

😊 Carburantes

😊 Riego

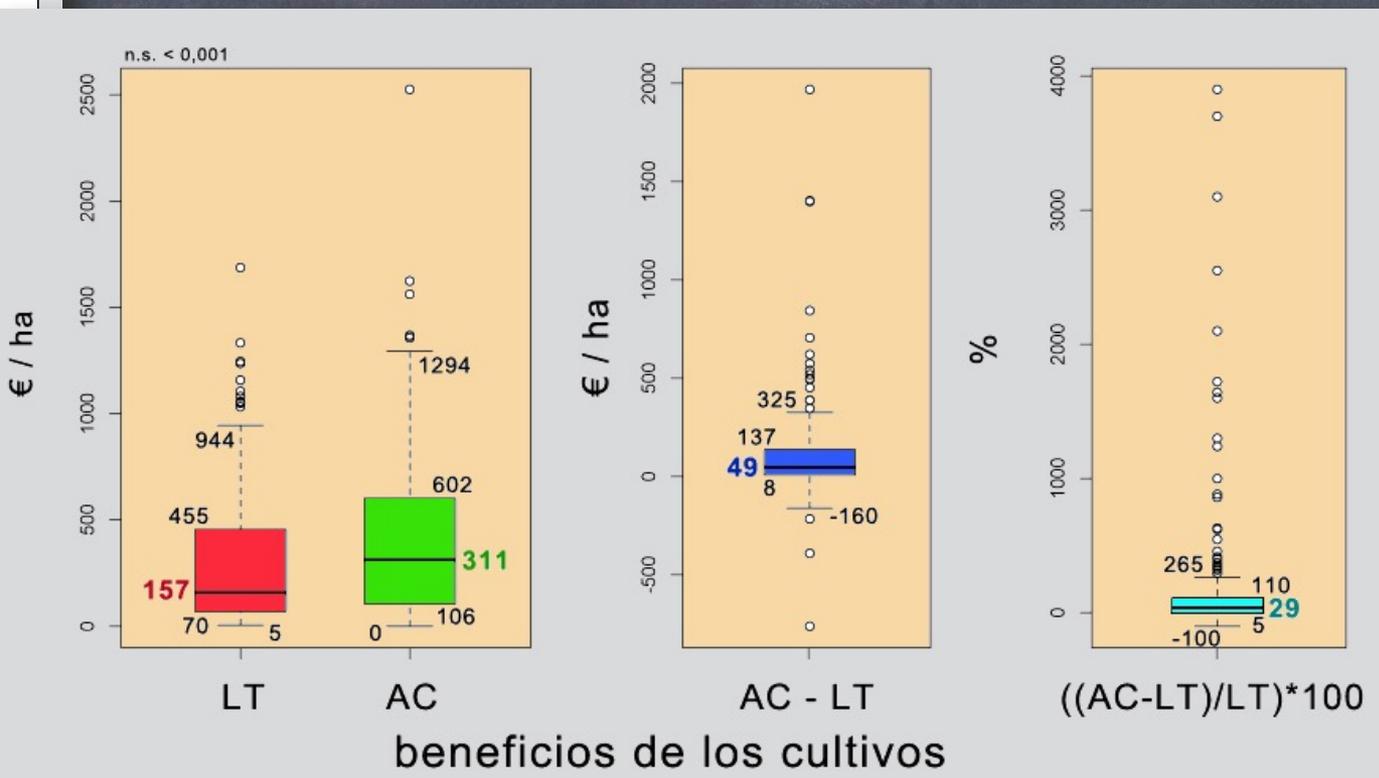
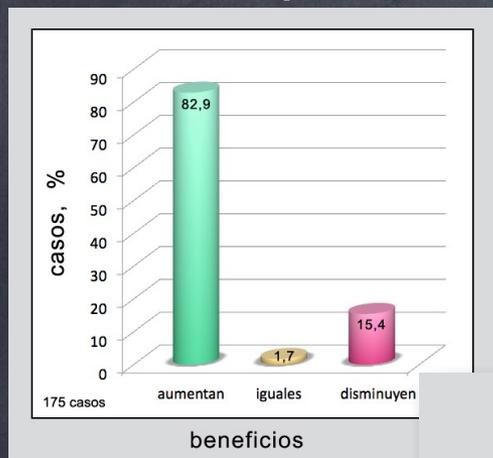
😊 Costes totales

😊 Beneficios



AC versus LT

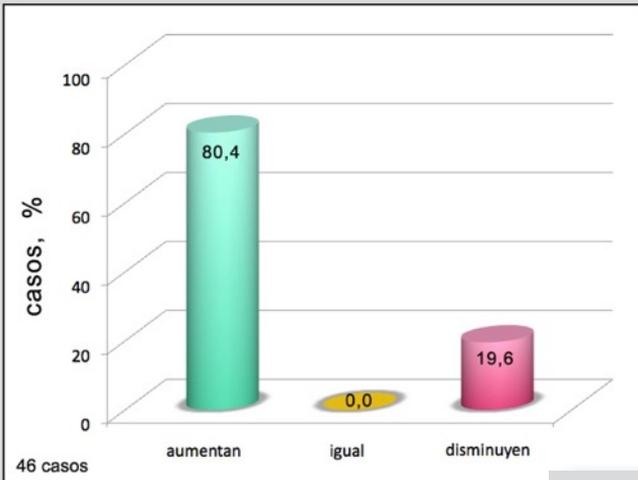
# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

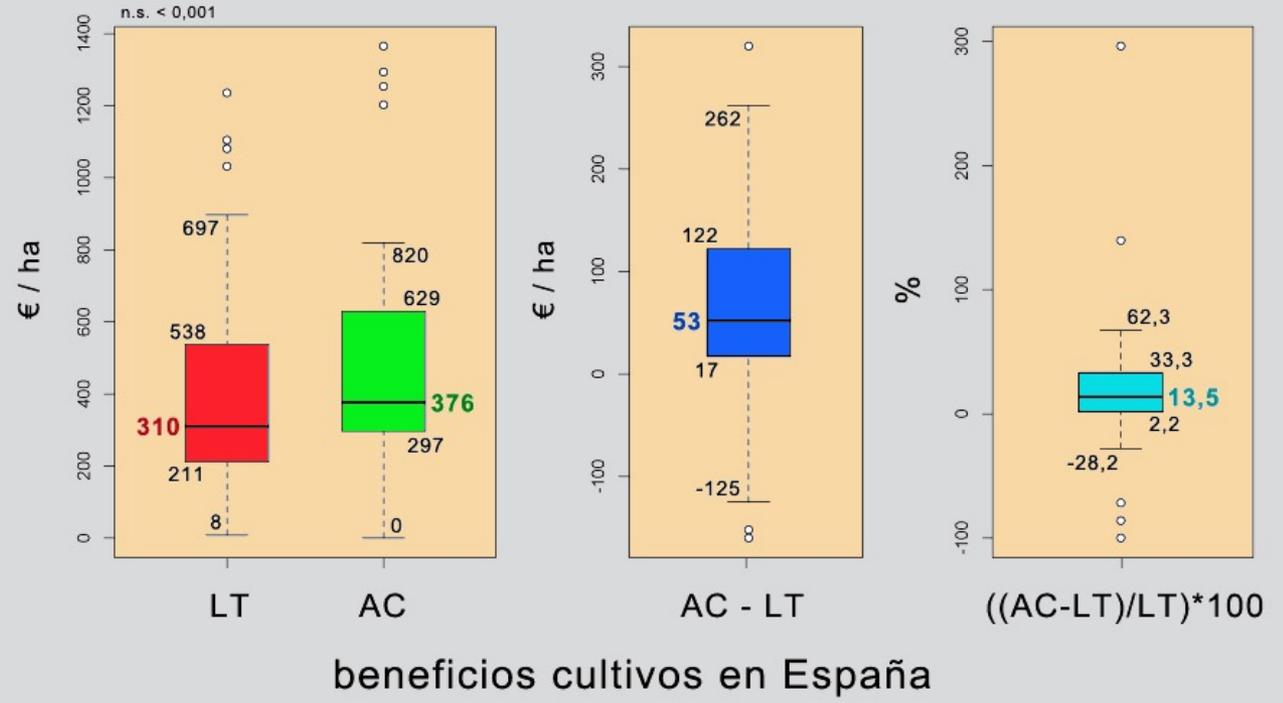
# Beneficios de la Agricultura de Conservación

Beneficios. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (i) especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



beneficios en España

- 😊 Producción
  - 😊 Labranza
  - 😞 Fitosanitarios
  - 😊 Carburantes
  - 😊 Riego
  - 😊 Costes totales
  - 😊 Beneficios
- En España



AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ **Agricultor**

😊 **Producción**

😊 **Labranza**

😞 **Fitosanitarios**

😊 **Carburantes**

😊 **Riego**

😊 **Costes totales**

😊 **Beneficios**

AC versus LT

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

😊 Calidad del aire

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

😊 Calidad del aire

😊 Contaminación

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

😊 Calidad del aire

😊 Contaminación

😊 Pantanos

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

😊 Calidad del aire

😊 Contaminación

😊 Pantanos

😊 Inundaciones

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

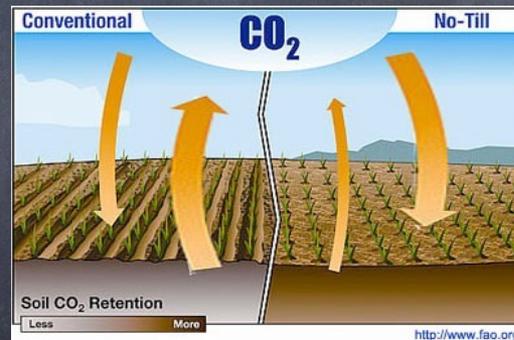
😊 Calidad del aire

😊 Contaminación

😊 Pantanos

😊 Inundaciones

😊 CO<sub>2</sub>



# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

😊 Calidad del aire

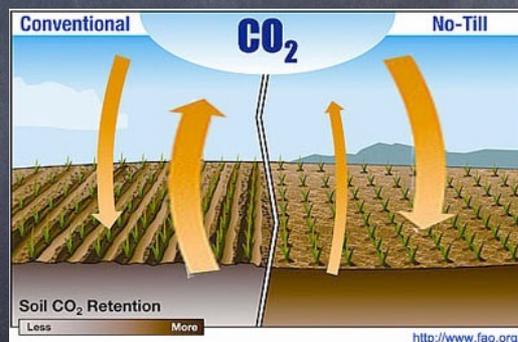
😊 Contaminación

😊 Pantanos

😊 Inundaciones

😊 CO<sub>2</sub>

😊 Incremento de la biodiversidad



# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: ríos y aguas subterráneas

😊 Calidad del aire

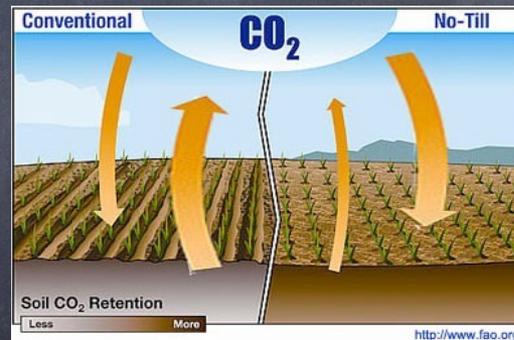
😊 Contaminación

😊 Pantanos

😊 Inundaciones

😊 CO<sub>2</sub>

😊 Incremento de la biodiversidad



### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna !), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

**Ventajas.** Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

Sistema "Win / Win"

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

➤ Técnica nueva

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

➤ Técnica nueva

- ☹️ -- El paso de un suelo cultivado tradicionalmente al sistema de AC puede requerir de un acondicionamiento previo (control de la porosidad y de la fertilidad).

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

## Problemas

➤ Técnica nueva

- ☹️ -- El paso de un suelo cultivado tradicionalmente al sistema de AC puede requerir de un acondicionamiento previo (control de la porosidad y de la fertilidad).
- ☹️ -- Durante los primeros años se puede producir una caída temporal de la producción.

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

## Problemas

➤ Técnica nueva

- ☹️ -- El paso de un suelo cultivado tradicionalmente al sistema de AC puede requerir de un acondicionamiento previo (control de la porosidad y de la fertilidad).
- ☹️ -- Durante los primeros años se puede producir una caída temporal de la producción.
- ☹️ -- Se pueden producir fenómenos de alelopatías negativas

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

## Problemas

➤ Técnica nueva

- ☹️ -- El paso de un suelo cultivado tradicionalmente al sistema de AC puede requerir de un acondicionamiento previo (control de la porosidad y de la fertilidad).
- ☹️ -- Durante los primeros años se puede producir una caída temporal de la producción.
- ☹️ -- Se pueden producir fenómenos de alelopatías negativas
- ☹️ -- Competencias por el N

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

## Problemas

➤ Técnica nueva

- ☹️ -- El paso de un suelo cultivado tradicionalmente al sistema de AC puede requerir de un acondicionamiento previo (control de la porosidad y de la fertilidad).
- ☹️ -- Durante los primeros años se puede producir una caída temporal de la producción.
- ☹️ -- Se pueden producir fenómenos de alelopatías negativas
- ☹️ -- Competencias por el N
- ☹️ -- El control de las malas hierbas ha de ser muy cuidadoso

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

😞 Técnica nueva

😞 Maquinaria específica

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

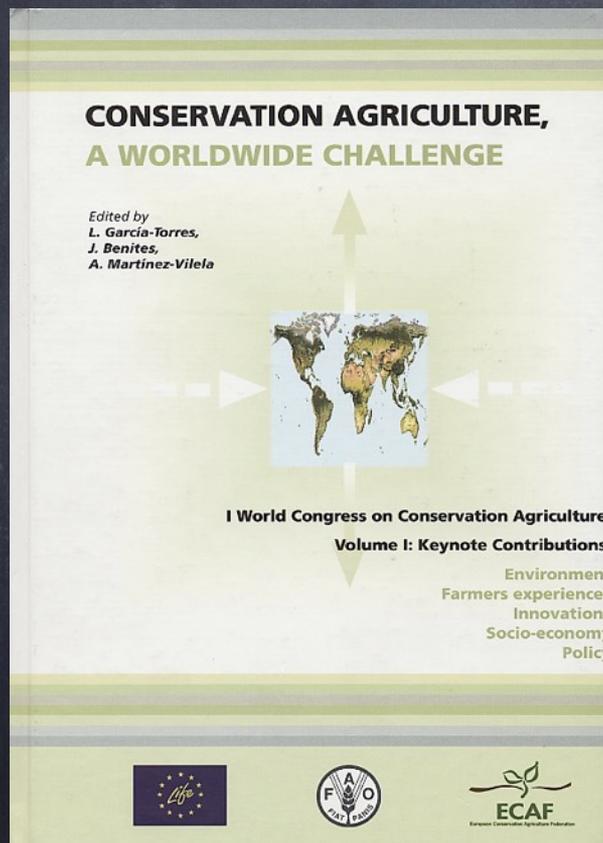
- 🙄 Técnica nueva
- 🙄 Maquinaria específica
- 🙄 Desinterés oficial

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

¿Y qué opinan los agricultores?

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

## ¿Y qué opinan los agricultores?



*I World Congress on Conservation Agriculture  
Madrid, 1-5 October, 2001*

### **Farmers' and experts' opinion on no-tillage in West-Europe and Nebraska (USA)**

**F. TEBRÜGGE and A. BÖHRNSEN**

*Justus-Liebig-University*

*Institute of Agricultural Engineering, Braugasse 7, 35390 Giessen, Germany, (phone: +49-6419937202; fax +49-6419937209, e-mail: [friedrich.tebruegge@agrar.uni-giessen.de](mailto:friedrich.tebruegge@agrar.uni-giessen.de))*

#### **Introduction**

The cycle of economics is increasingly influenced by an extensive globalisation and the same is accurate for the European agriculture. In the sense of the competence of competition drastic measures are necessary for the decrease of costs of production on farms with regard to constant fertility and yield. In Europe, at the moment, the no-tillage system is spreading slowly in spite of many varied scientific results, about positive effects on the ecosystem of the soil and with regard to the income, is this in USA, Canada and South-America already on more than 30 Mio. ha with increasing tendency practised.

# 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

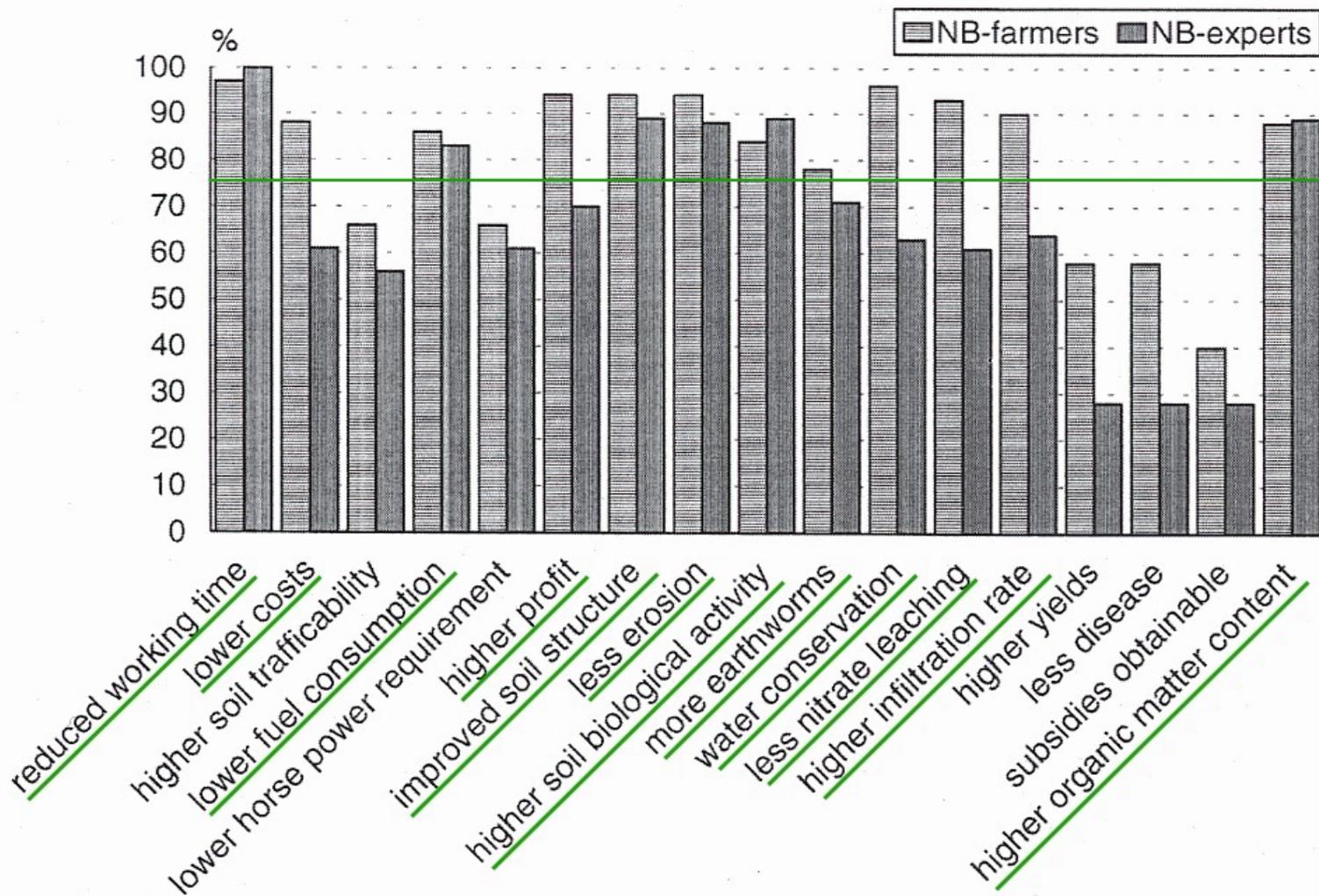


Fig. 2. Structure of motivation of no-tillage farmers and experts in Nebraska (NB)-USA concerning application of no-tillage

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

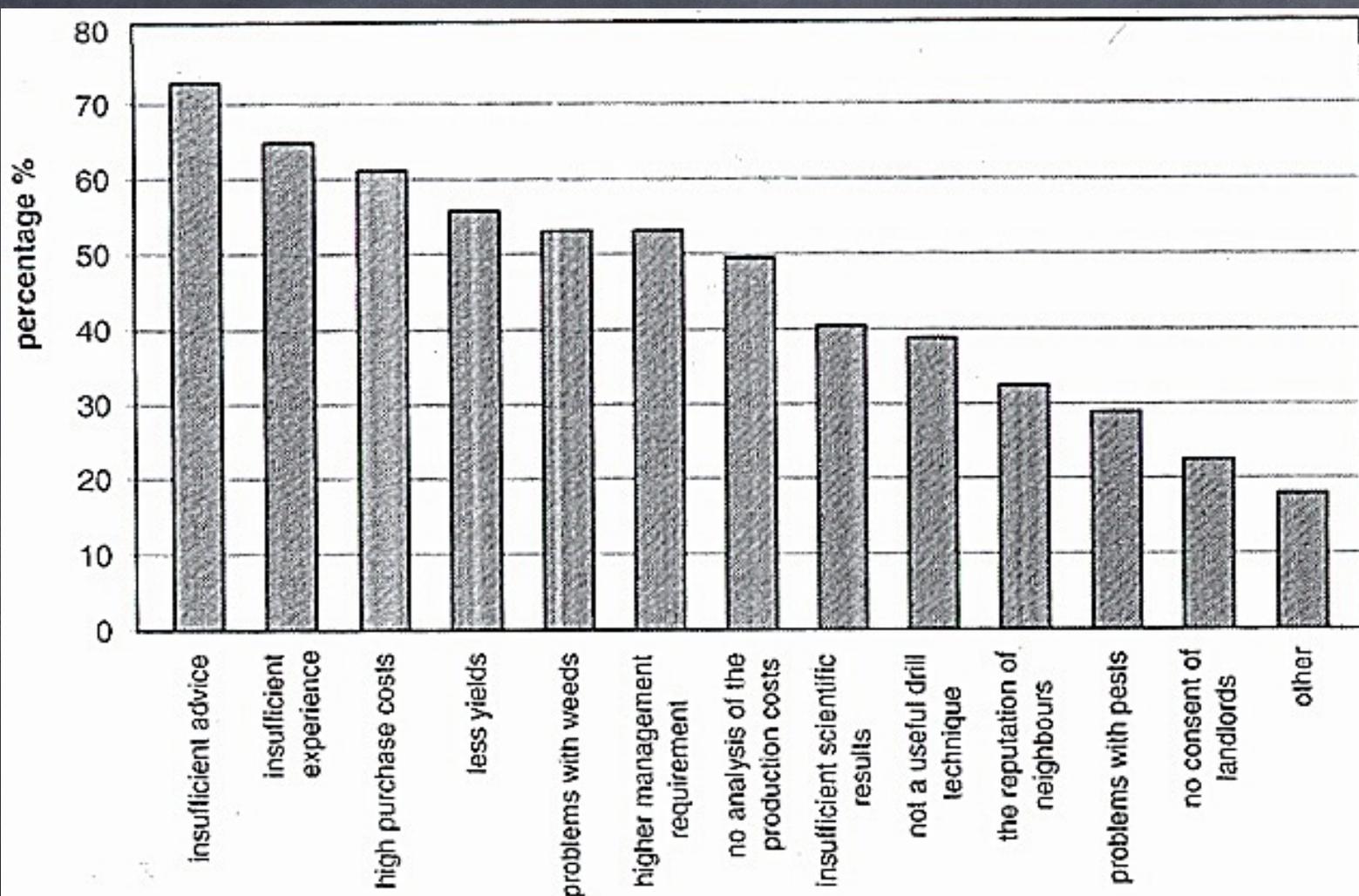
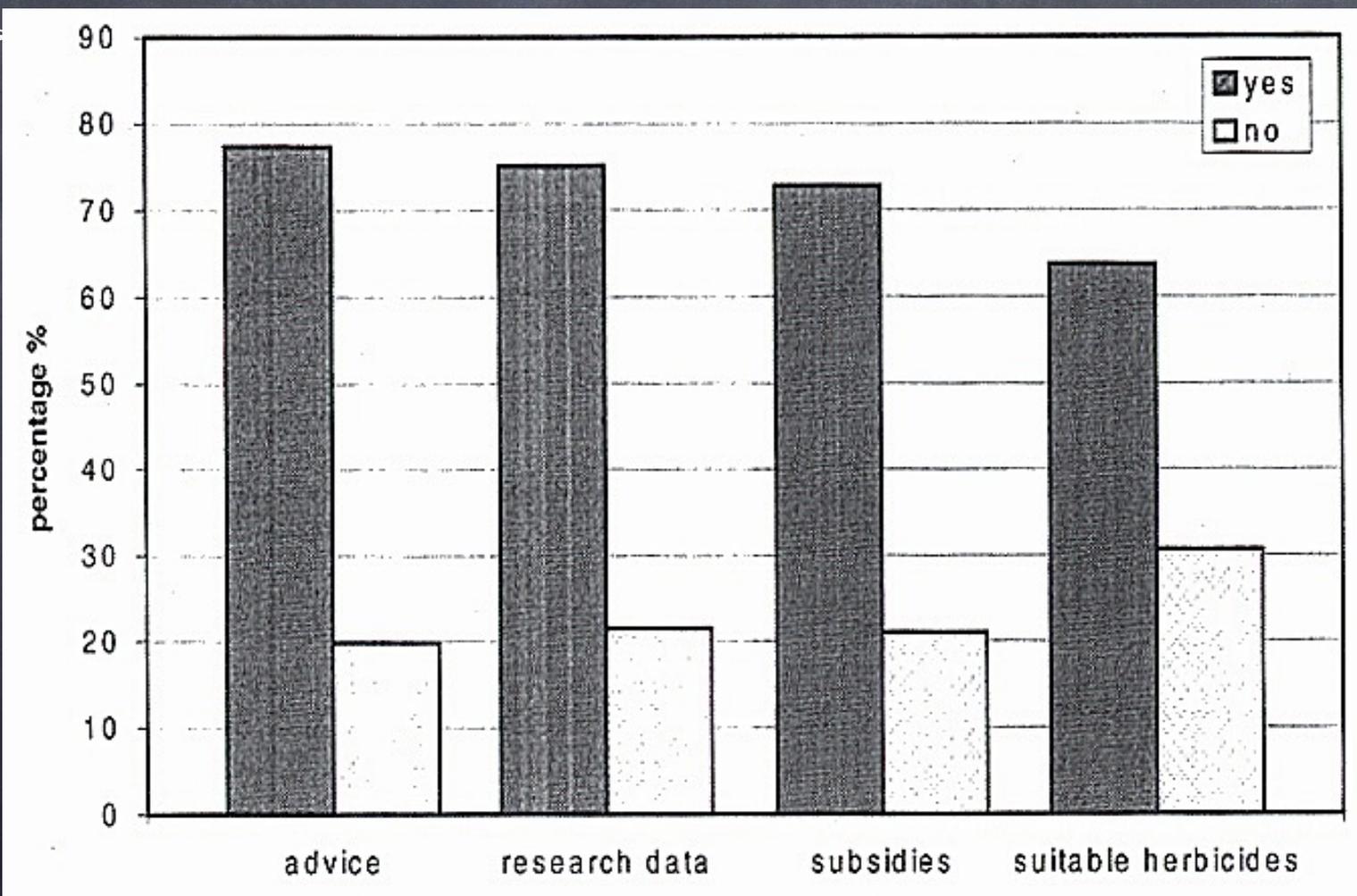


Fig. 3. Important arguments for other farmers not to use no-tillage. Farmers' answers, percentage of all farmers' replies

### 3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

## Problemas



## 4. Estado actual de la AC

## 4. Estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

## 4. Estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Univ Purdue, sembradora SD, 1946

## 4. Estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

## 4. Estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

España. 1980, ETSIA de Madrid y el INIA, cereales

## 4. Estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

España. 1980, ETSIA de Madrid y el INIA, cereales

1980, M. Pastor CIFA JA (Córdoba), olivar con cubiertas vegetales

# 4. Estado actual de la AC

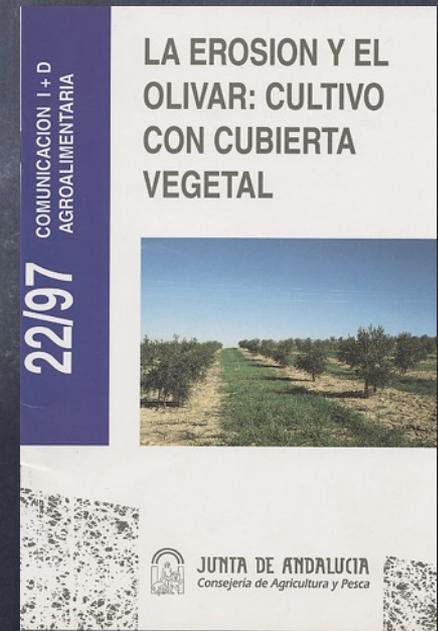
Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

España. 1980, ETSIA de Madrid y el INIA, cereales

1980, M. Pastor CIFA JA (Córdoba), olivar con cubiertas vegetales



# 4. Estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

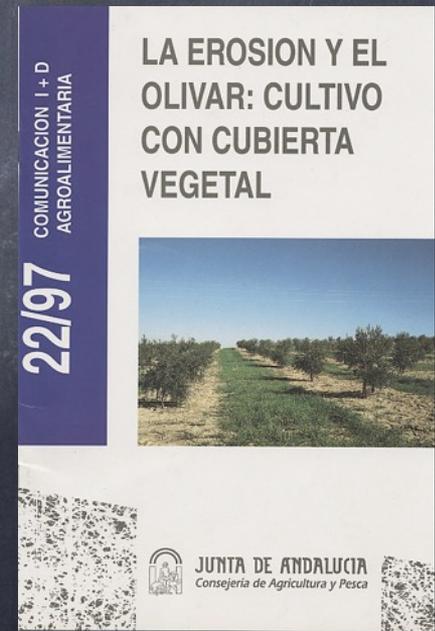
USA. Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

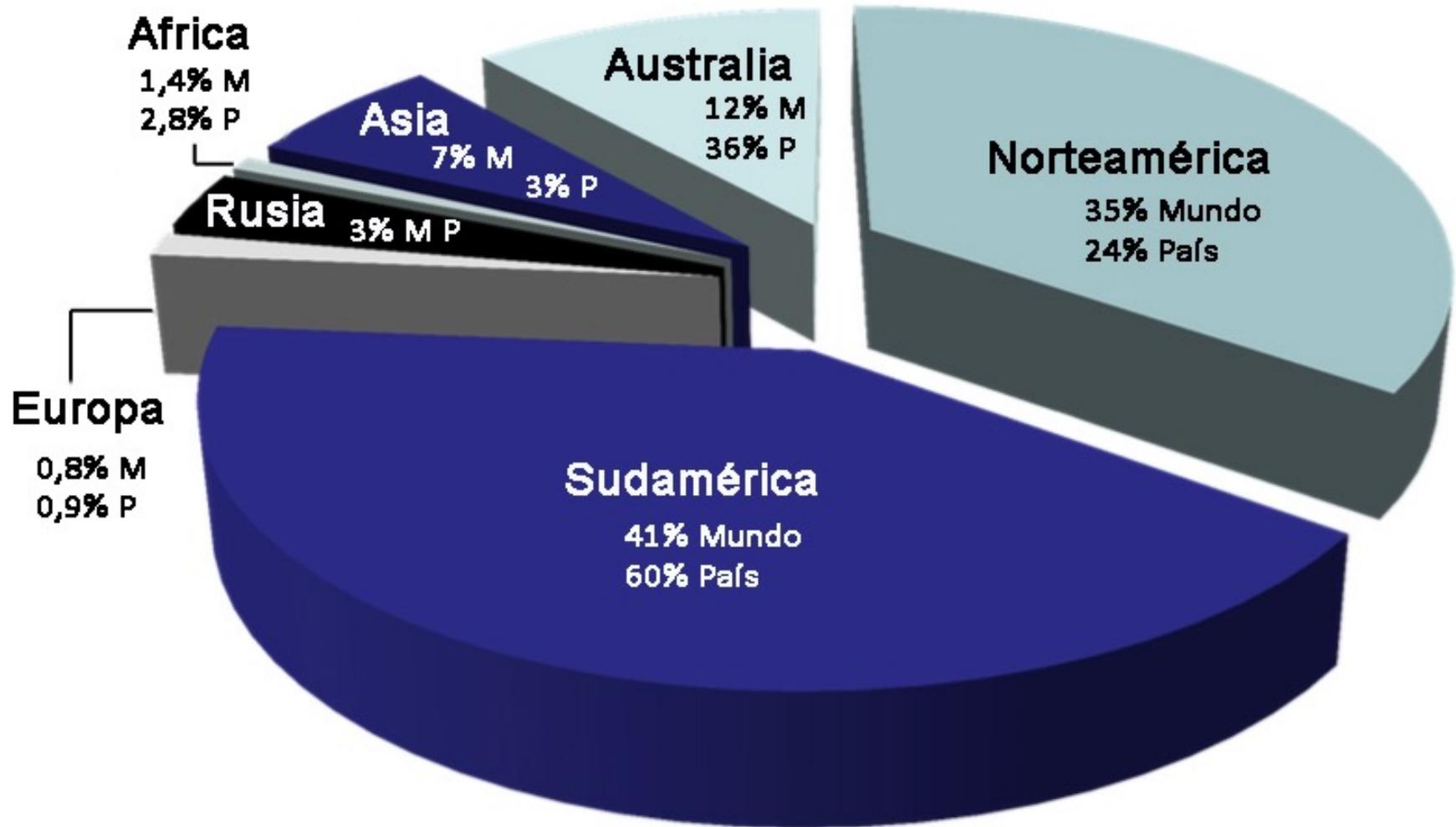
España. 1980, ETSIA de Madrid y el INIA, cereales

1980, M. Pastor CIFA JA (Córdoba), olivar con cubiertas vegetales

Situación mundial

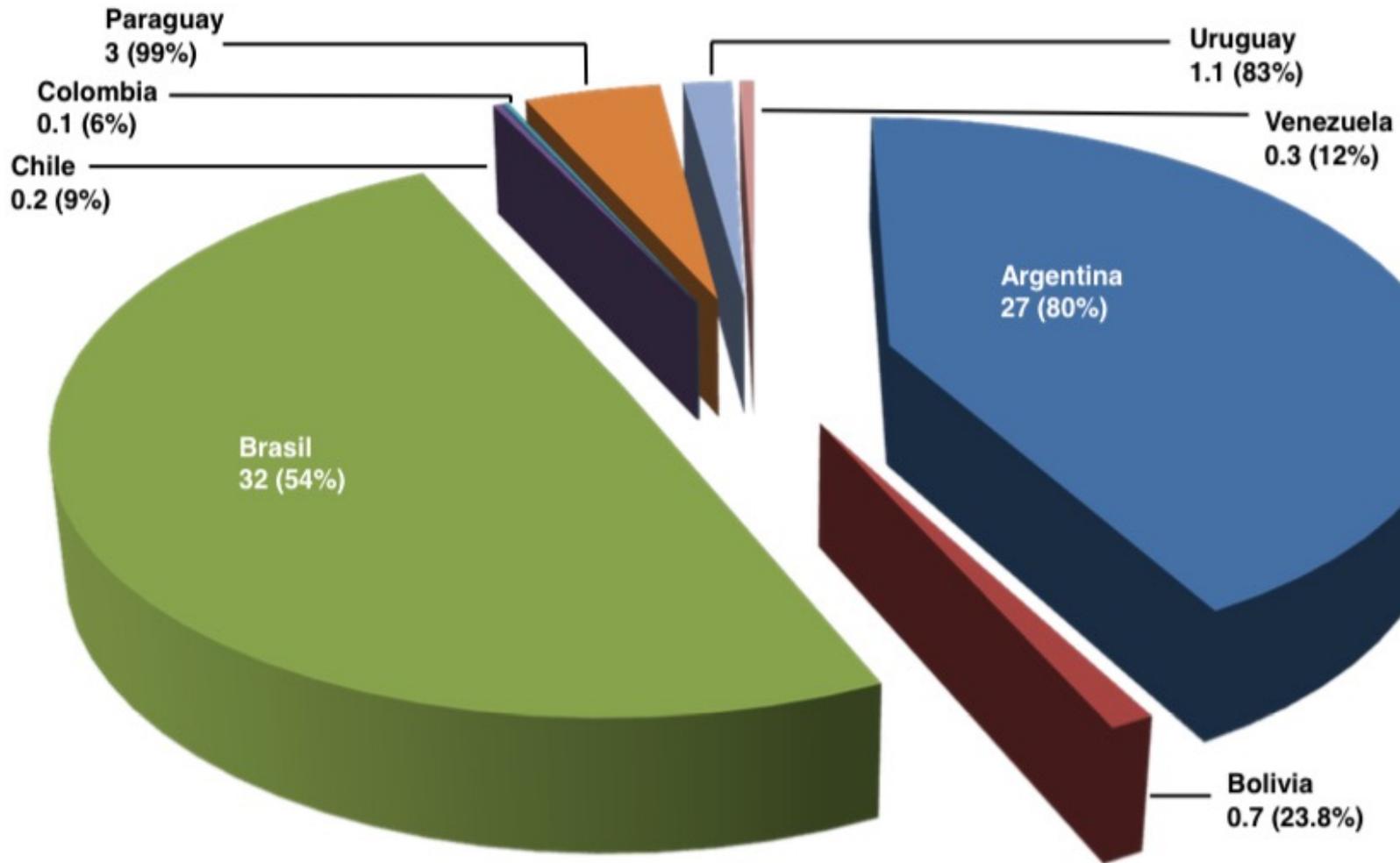


## 4. Estado actual de la AC



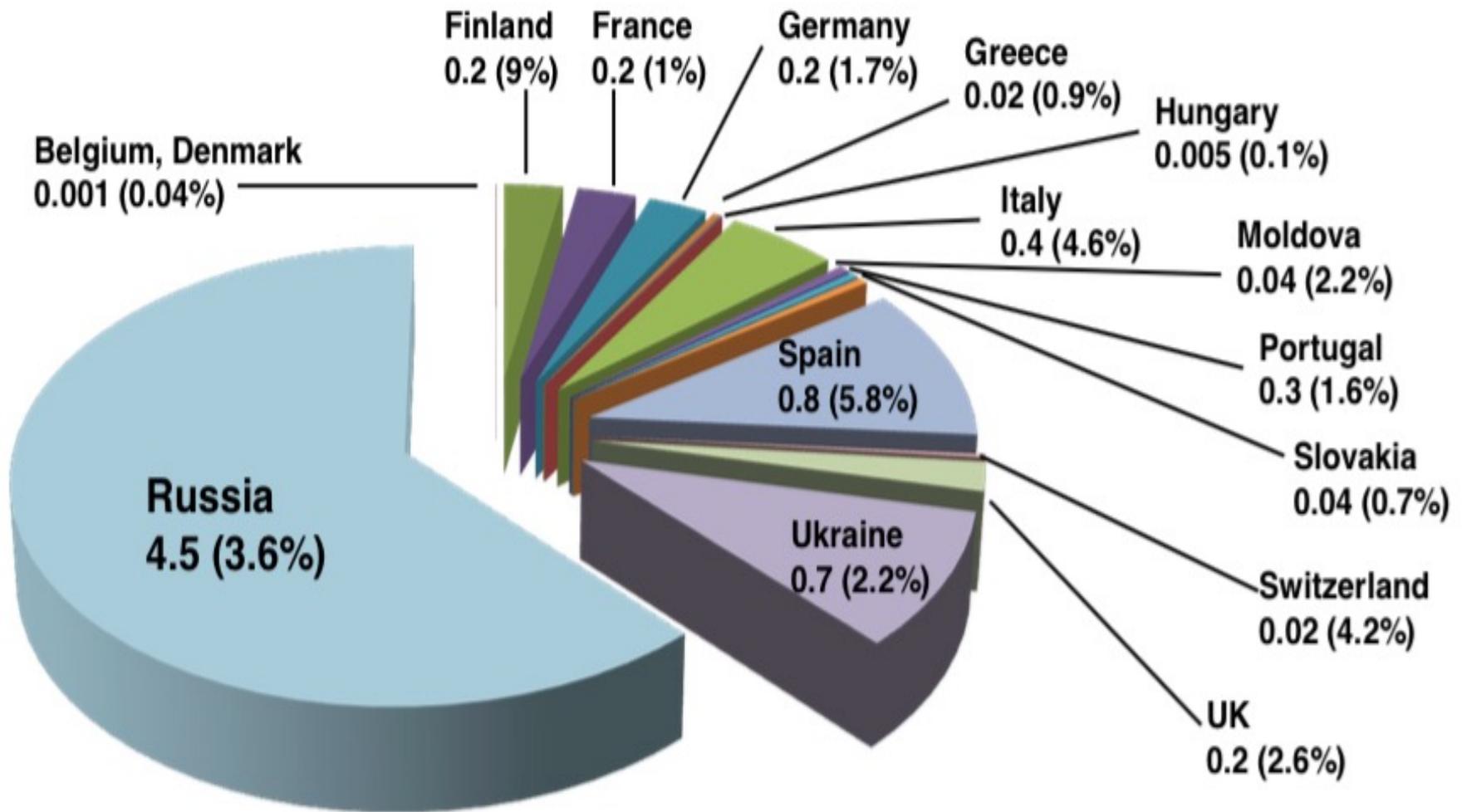
Adopción de la AC en el mundo

## 4. Estado actual de la AC



Adopción de la AC en Sudamérica Mill ha y (% del país)

## 4. Estado actual de la AC

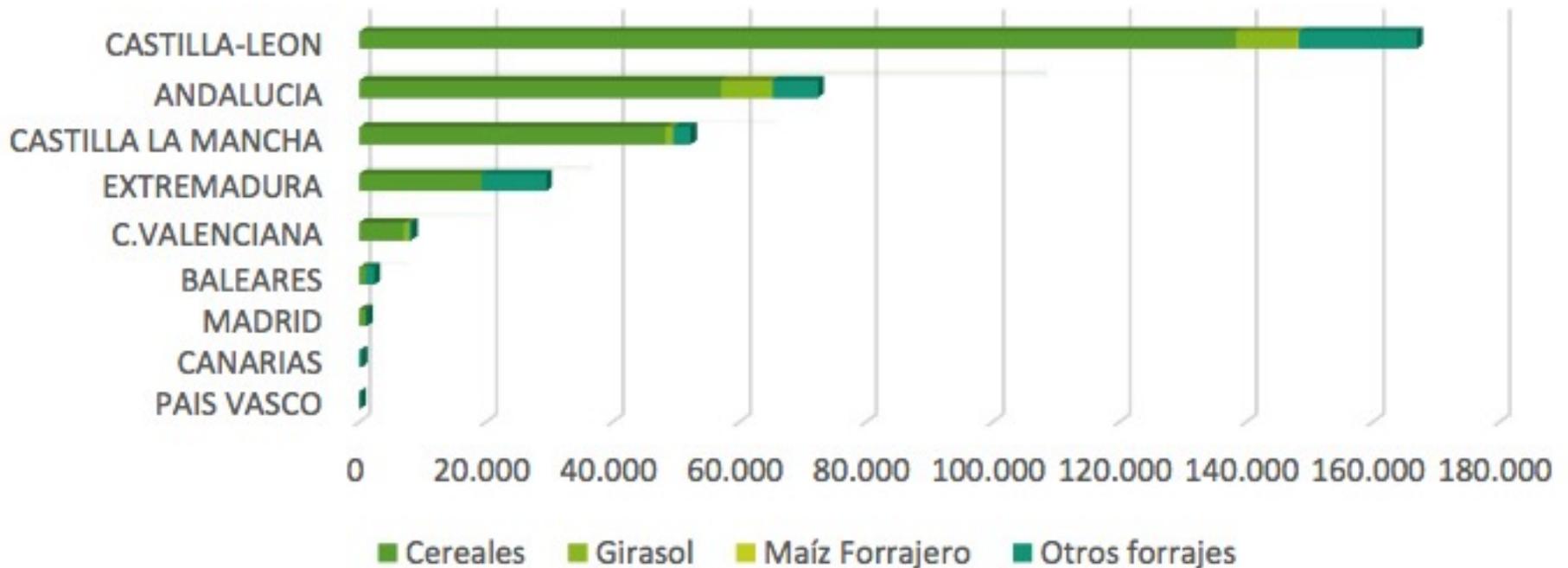


Adopción de la AC en Europa Mill ha y (% del país)

# 4. Estado actual de la AC

España

cultivos herbáceos



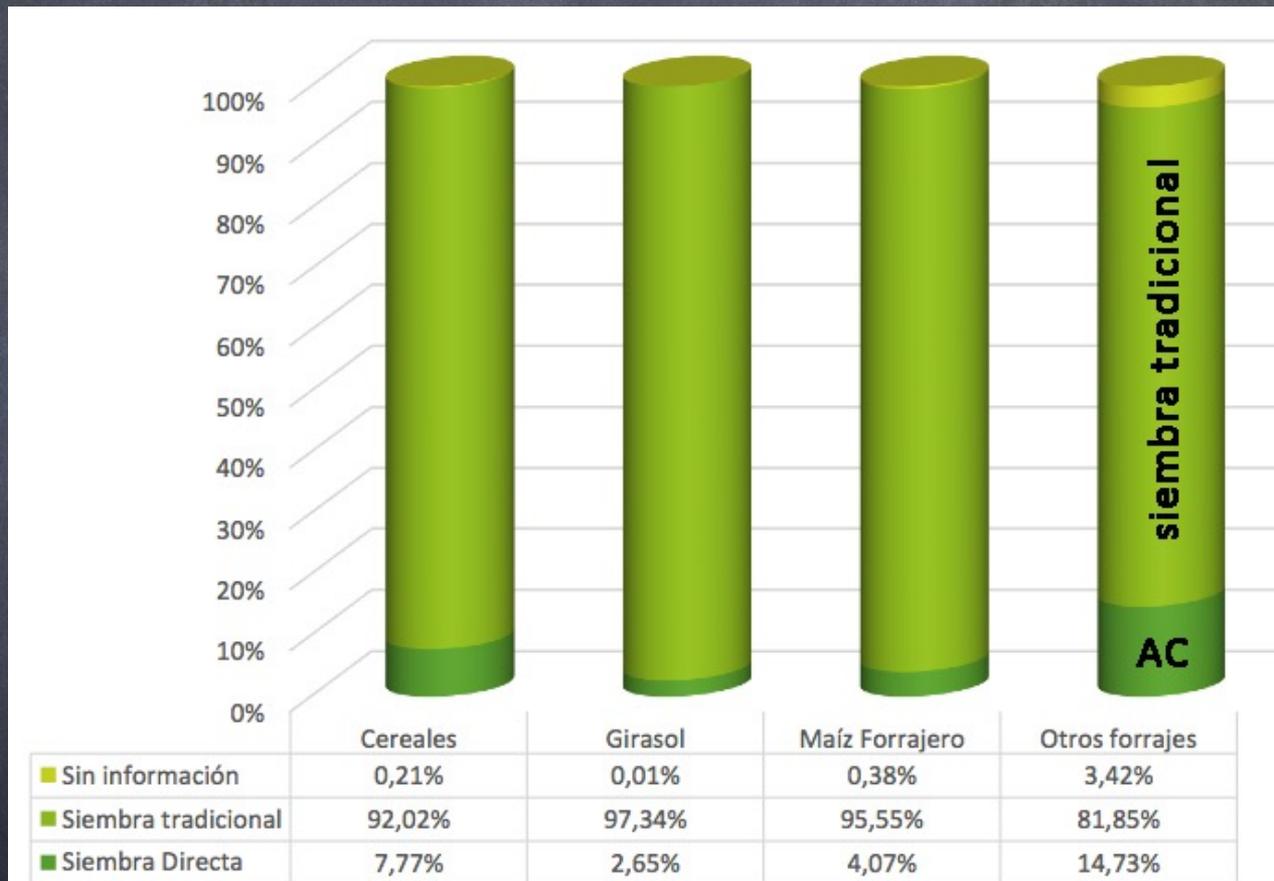
**Gráfico 20: Distribución de la siembra directa por cultivo y CCAA. Año 2013. ha**

Análisis de las Técnicas de Mantenimiento del Suelo y de los Métodos de Siembra.  
Fuente: Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE 2013)

# 4. Estado actual de la AC

España

cultivos herbáceos



**Gráfico 18. Distribución de las técnicas de siembra según cultivo. Año 2013**

Análisis de las Técnicas de Mantenimiento del Suelo y de los Métodos de Siembra.  
Fuente: Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE 2013)

# 4. Estado actual de la AC

España

cultivos leñosos

**Tabla 2. Técnicas de mantenimiento del suelo en España. Año 2013**

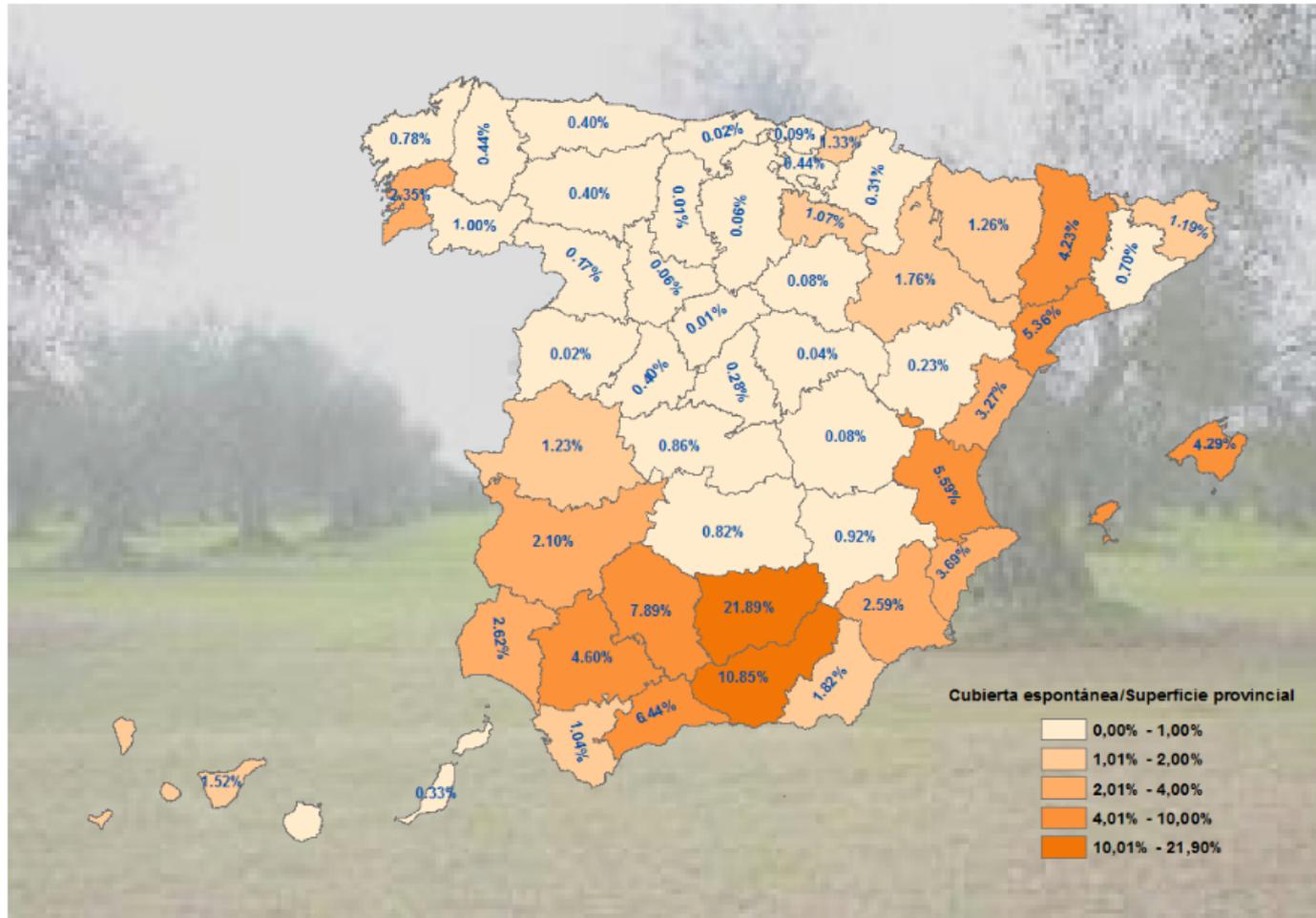
Técnicas de mantenimiento del suelo	Superficie (ha)	Superficie (%)
Laboreo tradicional	716.160	14,57%
Laboreo mínimo	2.124.197	43,22%
Cubierta vegetal espontánea	1.189.961	24,21%
Cubierta vegetal sembrada	23.266	0,47%
Cubierta inerte	71.458	1,45%
Sin mantenimiento	384.162	7,82%
No laboreo	399.377	8,13%
Sin información	6.003	0,12%
<b>Total</b>	<b>4.914.584</b>	<b>100,00%</b>

# 4. Estado actual de la AC

España

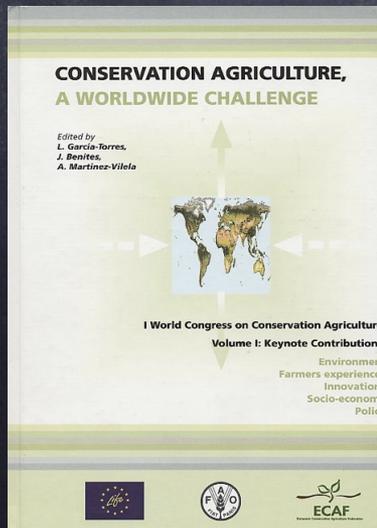
cultivos leñosos

Mapa 3: Distribución provincial de las cubiertas espontáneas en cultivos leñosos. Año 2013



## 4. Estado actual de la AC

"La AC ha demostrado que hoy día es posible cultivar sin destruir el suelo, sin causar erosión, mejorando las propiedades al aumentar los contenidos en materia orgánica, disminuyendo el efecto invernadero, evitando la contaminación y todo ello con altos rendimientos. Por todo ello los paradigmas de la agricultura convencional tienen que cambiar, las circunstancias lo exigen."



V. H. Trucco  
Confederación Asociación Americana de Agricultura Sostenible  
Farming for the 21<sup>st</sup> Century  
Madrid, 2001

# 4. Estado actual de la AC



La Agricultura de Conservación es hoy una técnica universal

## 4. Estado actual de la AC

a cualquier latitud



# 4. Estado actual de



a cualquier latitud



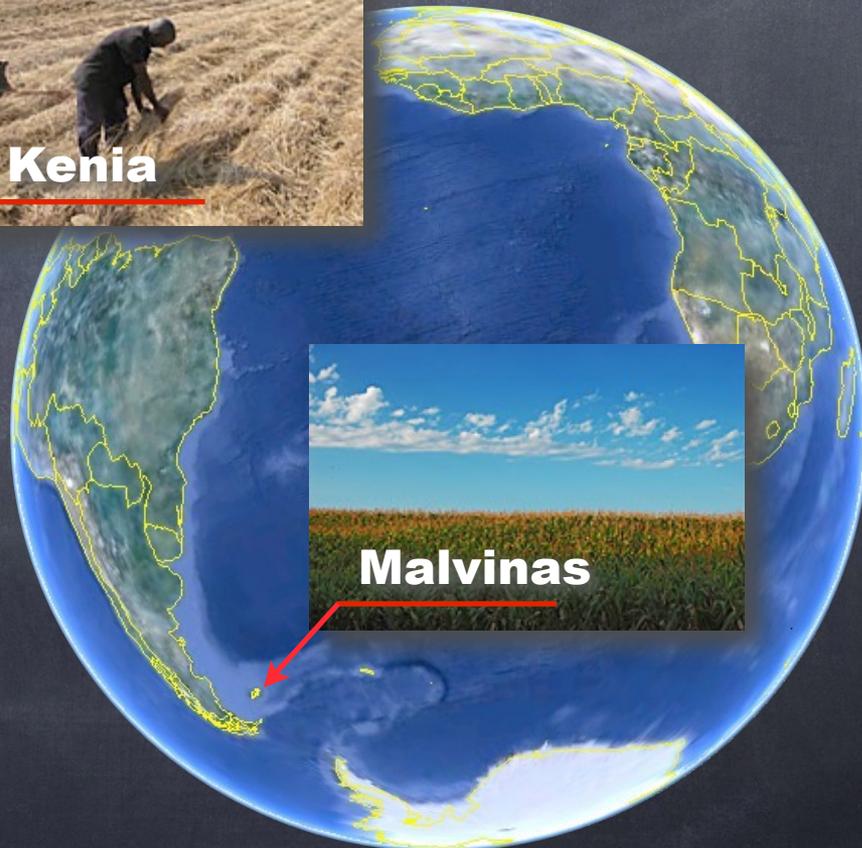
# 4. Estado actual de

a cualquier latitud



# 4. Estado actual de

a cualquier latitud



# 4. Estado actual de la AC

a cualquier altitud



# 4. Estado actual de la AC

a cualquier altitud



Colombia, 3000m

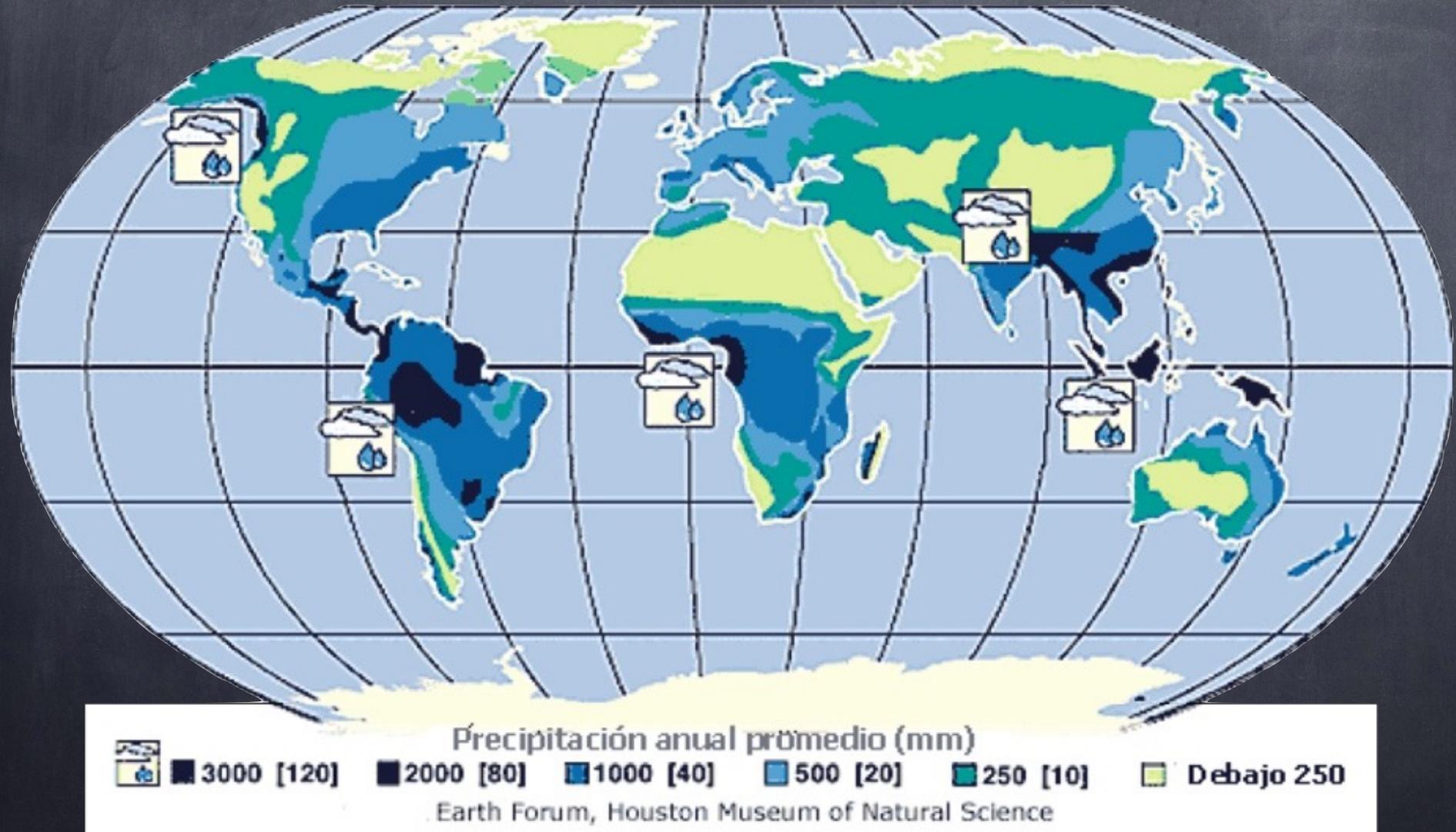
# 4. Estado actual de la AC

a cualquier altitud



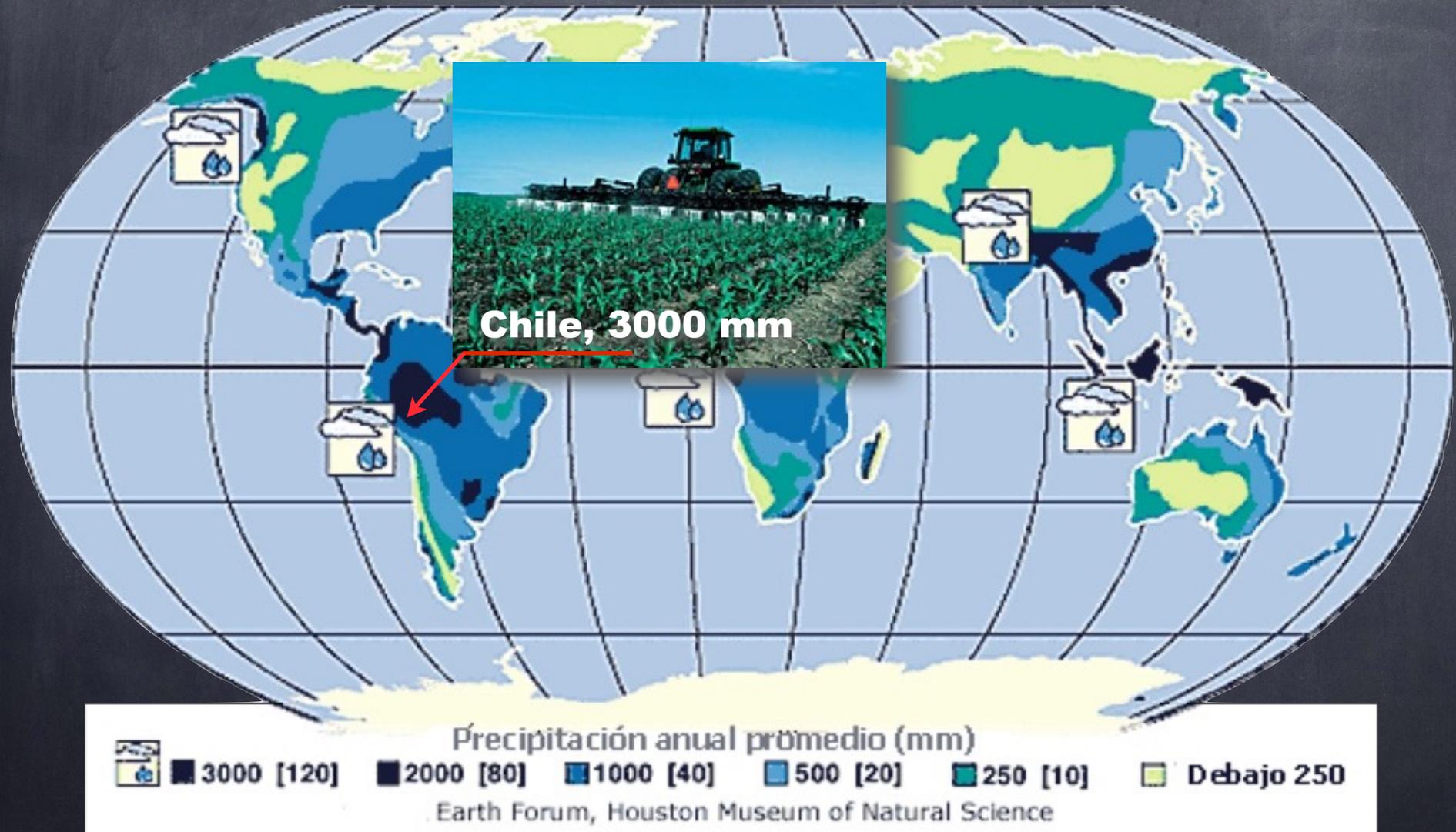
# 4. Estado actual de la AC

bajo cualquier clima: pp



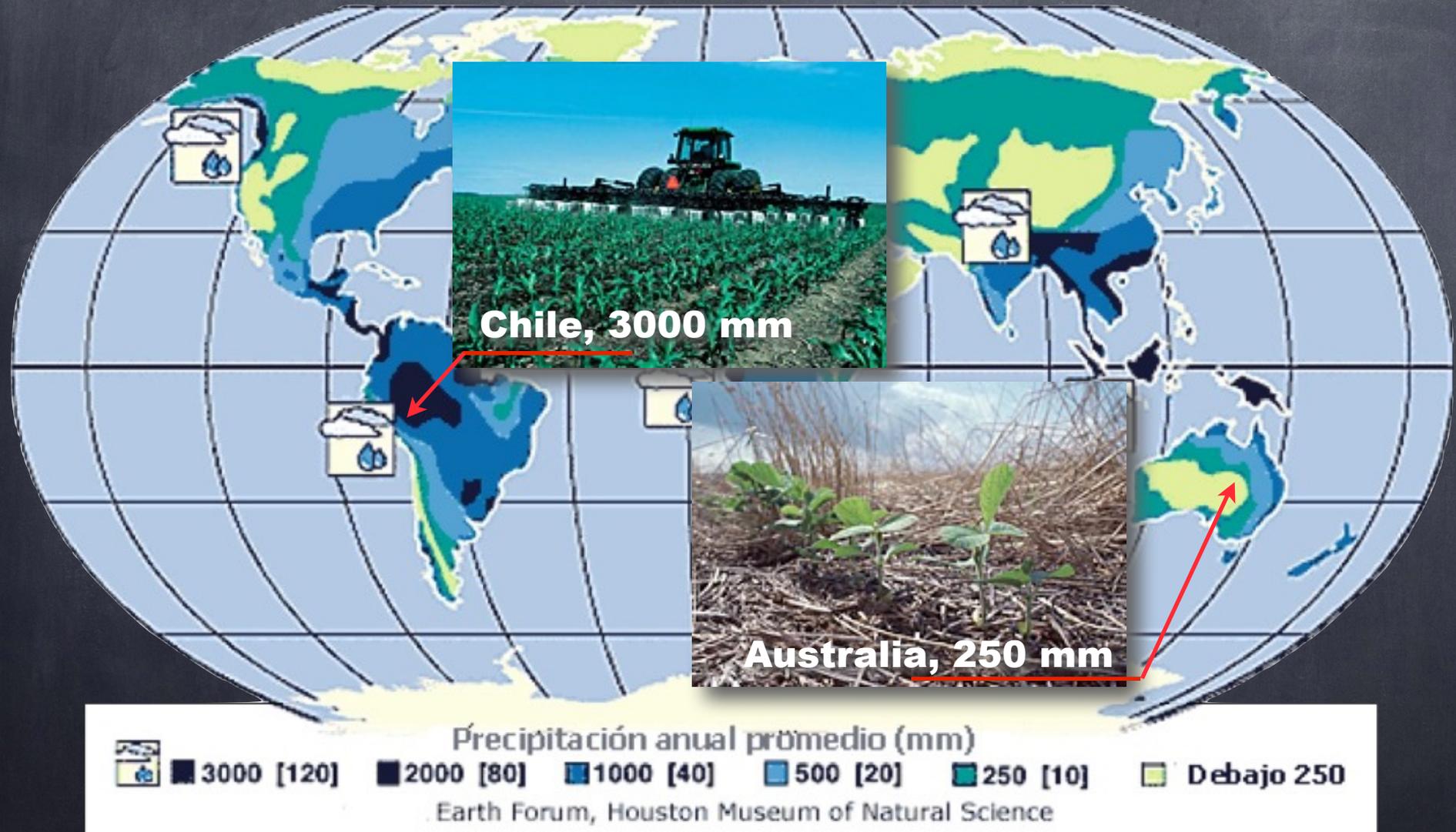
# 4. Estado actual de la AC

bajo cualquier clima: pp



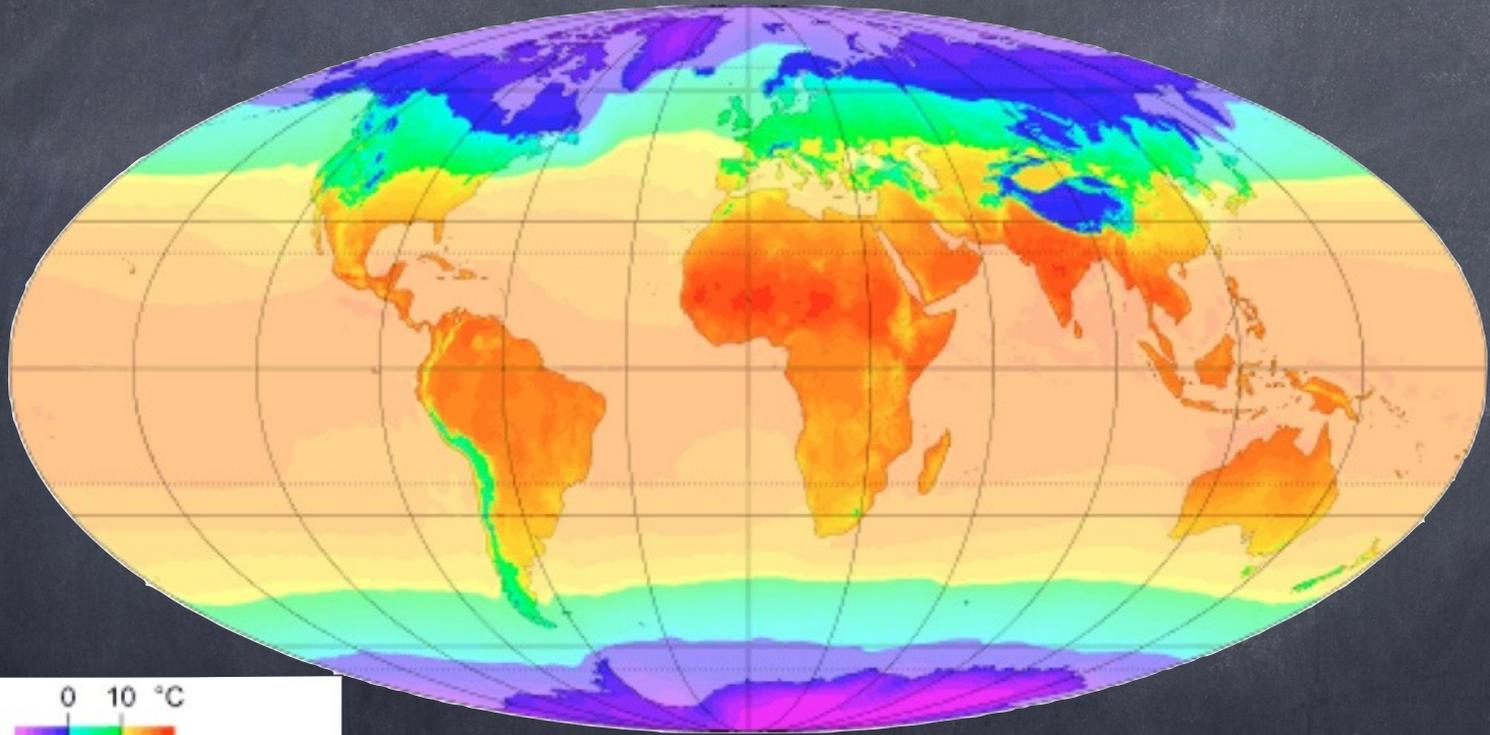
# 4. Estado actual de la AC

bajo cualquier clima: pp



## 4. Estado actual de la AC

bajo cualquier clima:  $t^a$



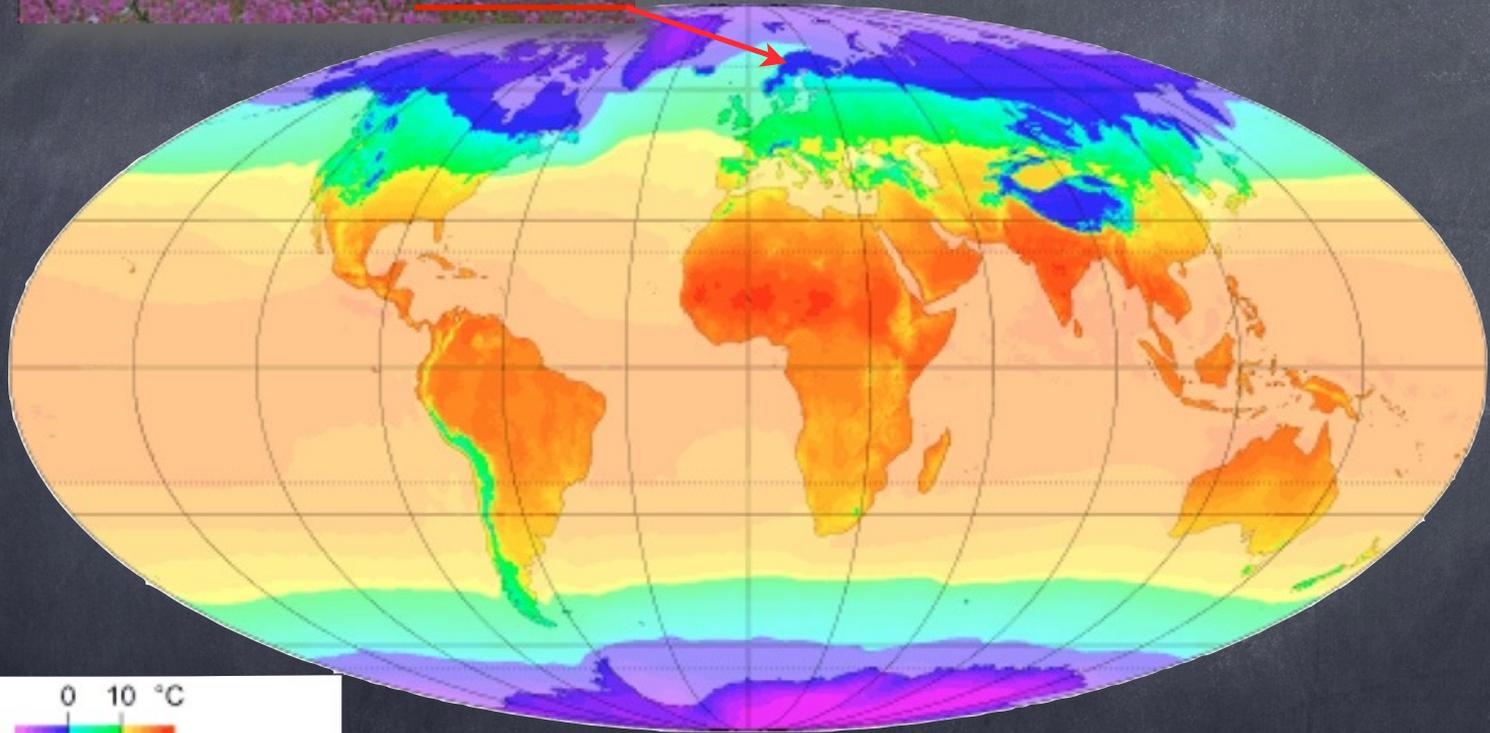
4. E

C



Noruega, -4°C

bajo cualquier clima:  $t^a$



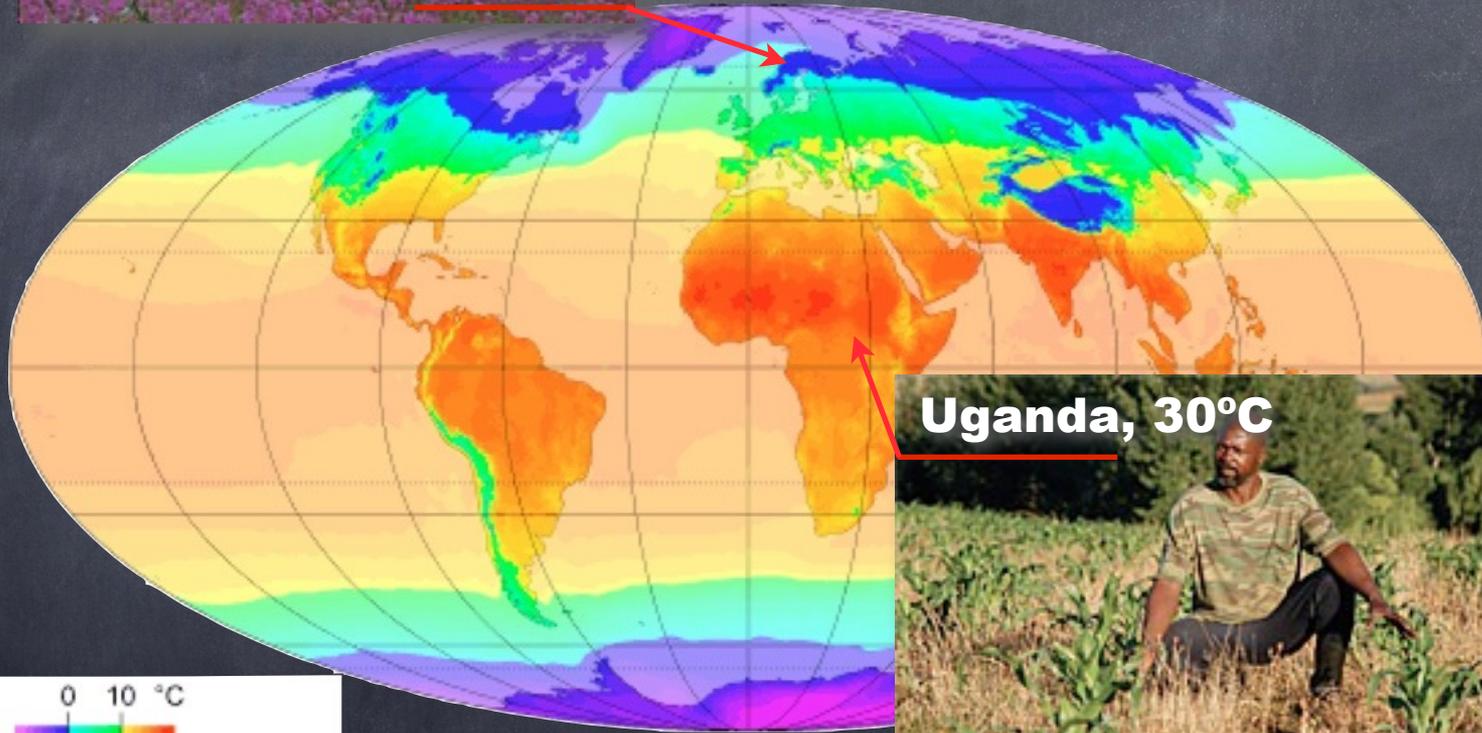
4. E

C



Noruega, -4°C

bajo cualquier clima: t<sup>a</sup>



Uganda, 30°C





# 4. Estado actual de la AC

en cualquier tipo de finca



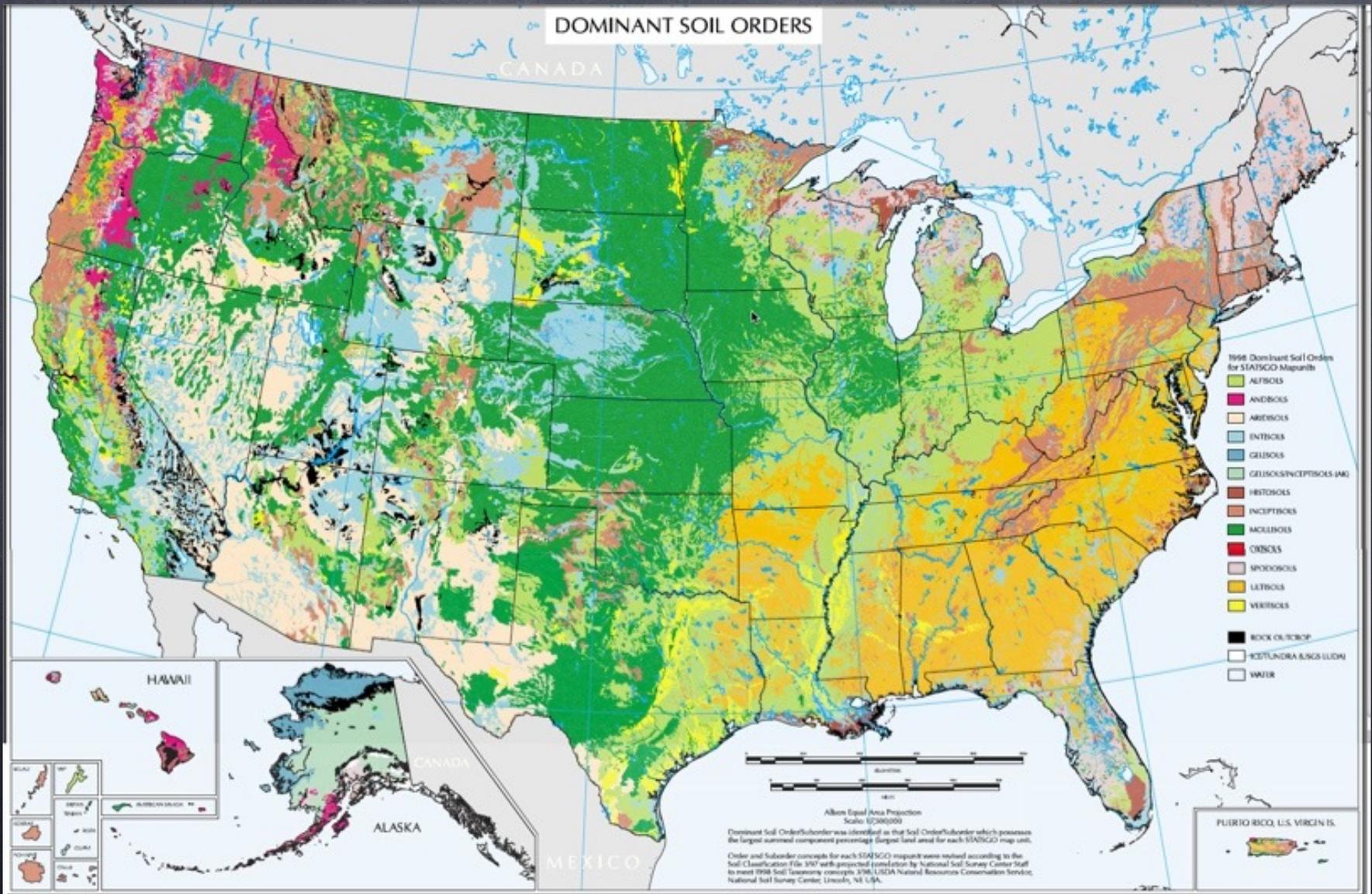
# 4. Estado actual de la AC

en cualquier tipo de finca



# 4. Estado actual de la AC

en cualquier tipo de suelo



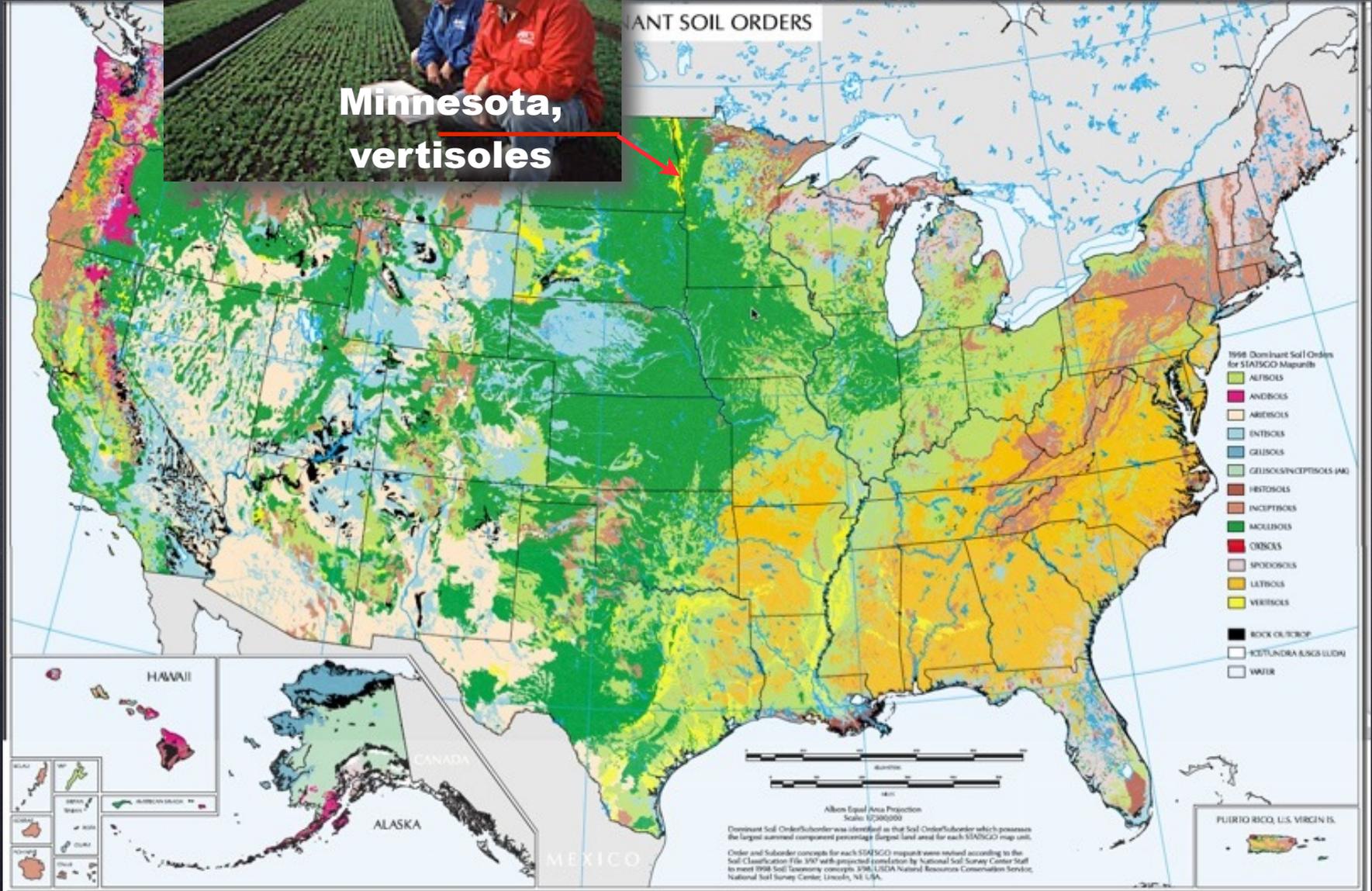
# 4. Est

en cualquier tipo de suelo



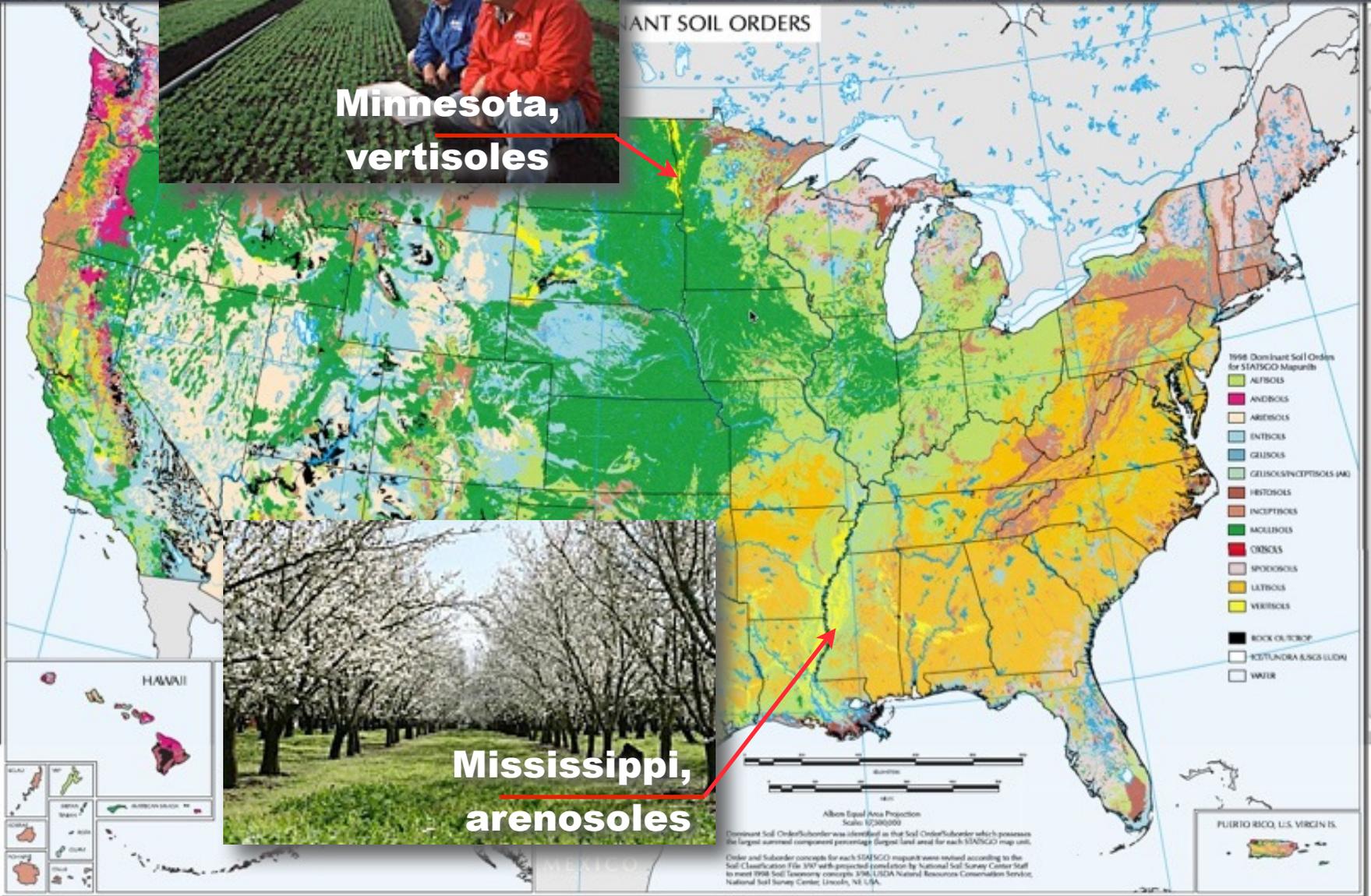
Minnesota,  
vertisoles

MAJOR SOIL ORDERS



# 4. Est

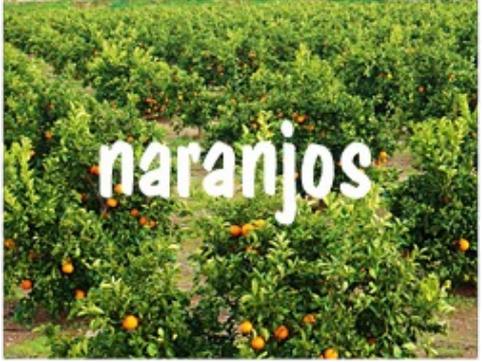
en cualquier tipo de suelo



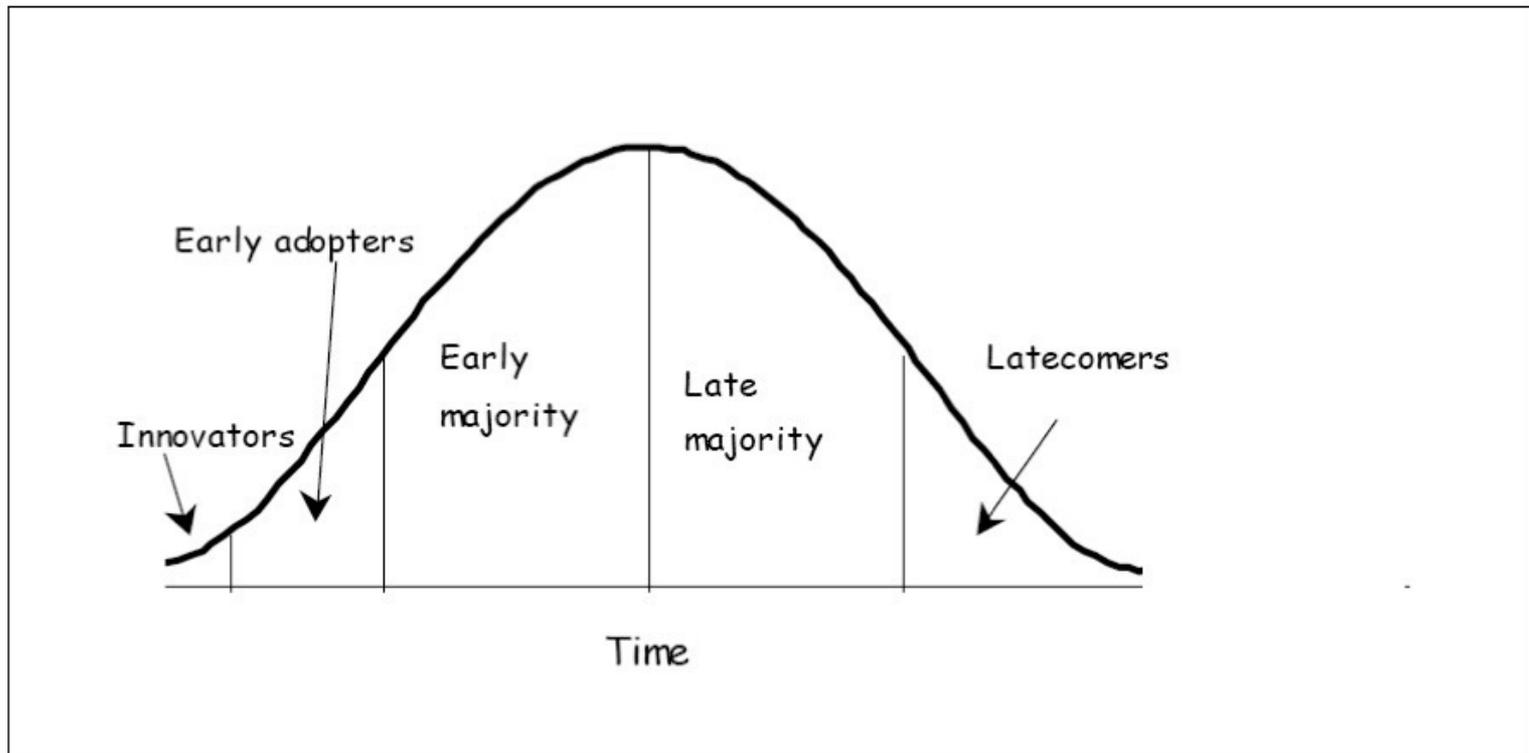
4. Estado actual de la AC

con cualquier tipo de cultivo

con cualquier tipo de cultivo

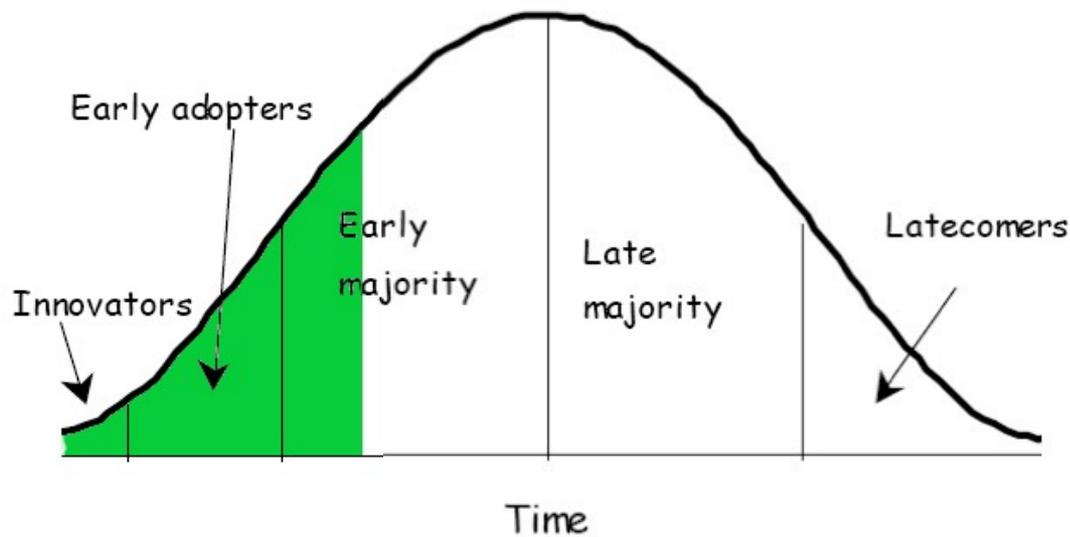


## 4. Estado actual de la AC

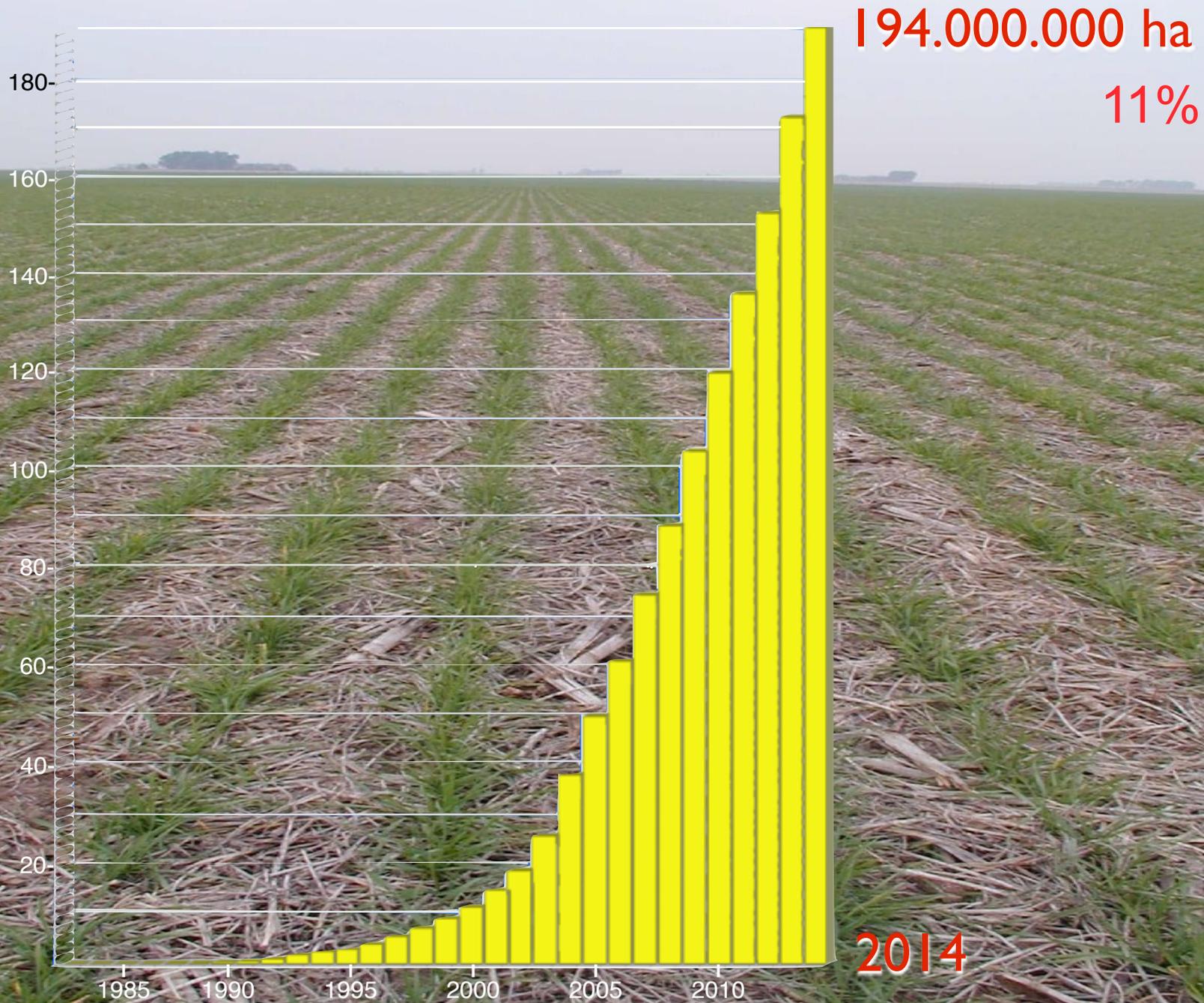


"Adoption curve" (Rogers, cited by Wapenaar et al., 1988)

## 4. Estado actual de la AC



"Adoption curve" (Rogers, cited by Wapenaar et al., 1988)





2015

International  
Year of soils



[www.edafologia.net](http://www.edafologia.net)

***¡ gracias !***