

Manejo del suelo para la agricultura del siglo XXI

Carlos Dorronsoro

Departamento de Edafología y Química Agrícola.

Universidad de Granada

Objetivo

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

Mensaje que puede parecer muy ambicioso y que el plantearlo tan sólo hace unas décadas hubiese sido utópico pero que hoy día estamos plenamente capacitados para desarrollarlo.

Este tema lo vamos a estructurar en cuatro apartados.

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

Mensaje que puede parecer muy ambicioso y que el plantearlo tan sólo hace unas décadas hubiese sido utópico pero que hoy día estamos plenamente capacitados para desarrollarlo.

Este tema lo vamos a estructurar en cuatro apartados.

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. Evolución y estado actual de la AC

1. El porqué del cambio

¿Porqué cambiar los sistemas agrícolas? Pues por el lamentable estado al que han llegado nuestros suelos tras miles de años de utilización con miras exclusivamente de la producción. El estado actual de los suelos en el mundo exigen un cambio en su utilización.

Pero antes que nada tenemos que tener siempre presente que **el suelo es un componente más del medio natural que adquiere su morfología y propiedades** después de una lenta y larga evolución tras alcanzar un equilibrio con las condiciones ambientales. Y en esa evolución **no está prevista**, de ningún modo, su utilización por parte humana.

(Y así permaneció durante muchos millones de años hasta que el hombre del neolítico descubrió la agricultura)

Bien el caso es que viene el hombre desmonta la vegetación natural e **implanta un monocultivo intensivo.**



¿Porqué cambiar los sistemas agrícolas? Pues por el lamentable estado al que han llegado nuestros suelos tras miles de años de utilización con miras exclusivamente de la producción. El estado actual de los suelos en el mundo exigen un cambio en su utilización.

Pero antes que nada tenemos que tener siempre presente que **el suelo es un componente más del medio natural que adquiere su morfología y propiedades** después de una lenta y larga evolución tras alcanzar un equilibrio con las condiciones ambientales. Y en esa evolución **no está prevista**, de ningún modo, su utilización por parte humana.

(Y así permaneció durante muchos millones de años hasta que el hombre del neolítico descubrió la agricultura)

Bien el caso es que viene el hombre desmonta la vegetación natural e **implanta un monocultivo intensivo.**



¿Porqué cambiar los sistemas agrícolas? Pues por el lamentable estado al que han llegado nuestros suelos tras miles de años de utilización con miras exclusivamente de la producción. El estado actual de los suelos en el mundo exigen un cambio en su utilización.

Pero antes que nada tenemos que tener siempre presente que **el suelo es un componente más del medio natural que adquiere su morfología y propiedades** después de una lenta y larga evolución tras alcanzar un equilibrio con las condiciones ambientales. Y en esa evolución **no está prevista**, de ningún modo, su utilización por parte humana.

(Y así permaneció durante muchos millones de años hasta que el hombre del neolítico descubrió la agricultura)

Bien el caso es que viene el hombre desmonta la vegetación natural e **implanta un monocultivo intensivo.**



<http://www.yannarthusbertrand.com/>

El hacha

Para el suelo esto representa un drástico cambio en su ambiente. Se rompe violentamente el equilibrio lentamente alcanzado y esto daña al suelo. El hombre para seguir cultivando al suelo utiliza el arado y el abonado químico que representan más cambios en el suelo.



El arado

Pero es que además el hombre en sus prácticas agrícolas introduce el fuego, frecuentemente para eliminar restos de cosecha anterior, utiliza el fuego.

Con el fuego se produce la mineralización materia orgánica (en vez de humus vamos a tener carbón y otra parte se pierde por evaporación). Además se produce la destrucción de los microorganismos y otros animales de los primeros mm de suelo.



El fuego

Pero es que además el hombre en sus prácticas agrícolas introduce el fuego, frecuentemente para eliminar restos de cosecha anterior, utiliza el fuego.

Con el fuego se produce la mineralización materia orgánica (en vez de humus vamos a tener carbón y otra parte se pierde por evaporación). Además se produce la destrucción de los microorganismos y otros animales de los primeros mm de suelo.

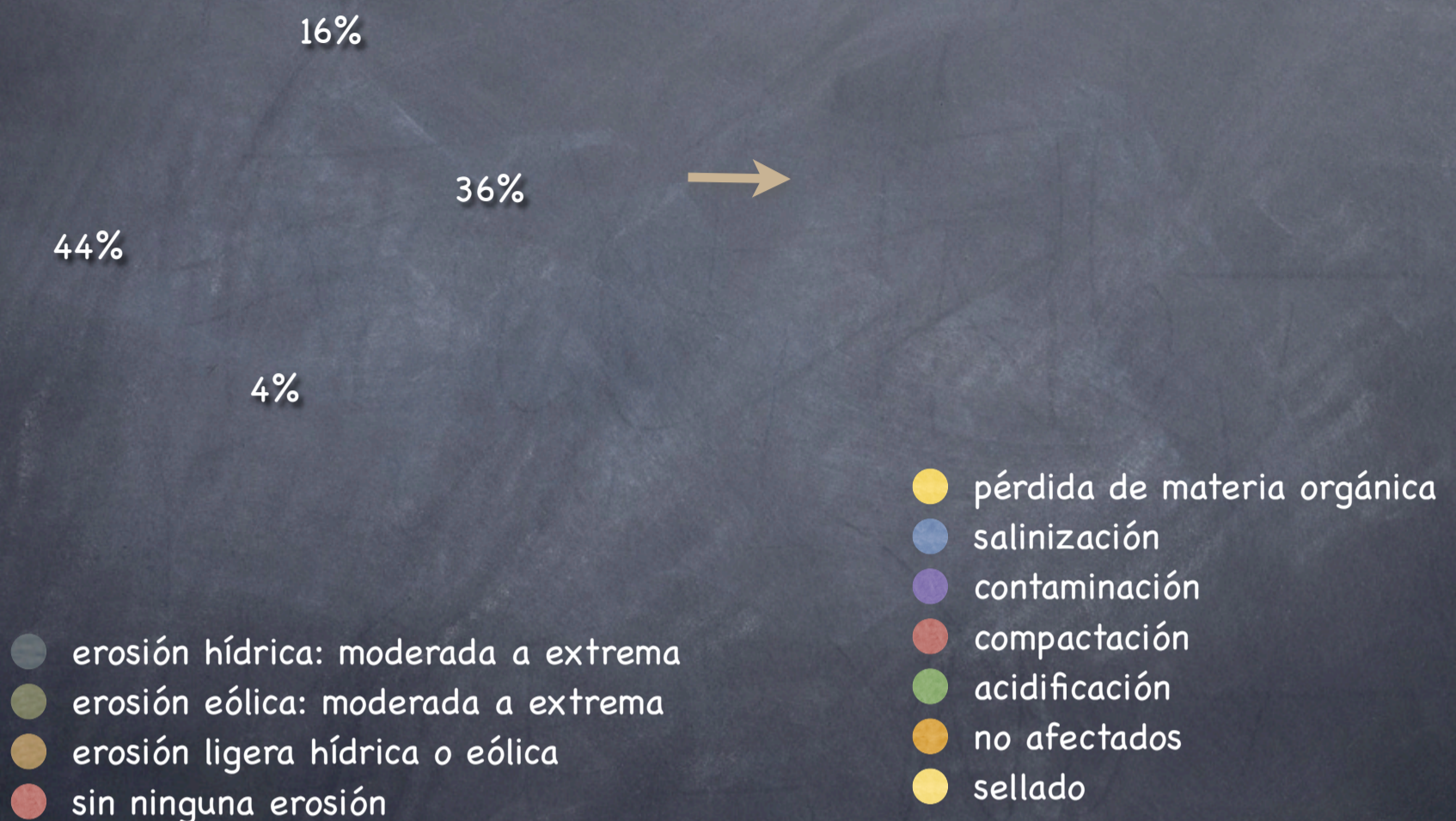
1. El porqué del cambio

- el hacha
- el arado
- el fuego

Los tres pilares de la agricultura tradicional

Estas tres herramientas son responsables de la situación actual de los suelos

1. El porqué del cambio



Informe GLASOD, FAO 1990

Entre las muchas voces de alarma, podemos fijarnos en el informe GLASOD ...

Esta situación es pues insostenible ¿Quiénes son los responsables Pues las tres herramientas que ya hemos citado ...

1. El porqué del cambio

- el hacha
- el arado
- el fuego

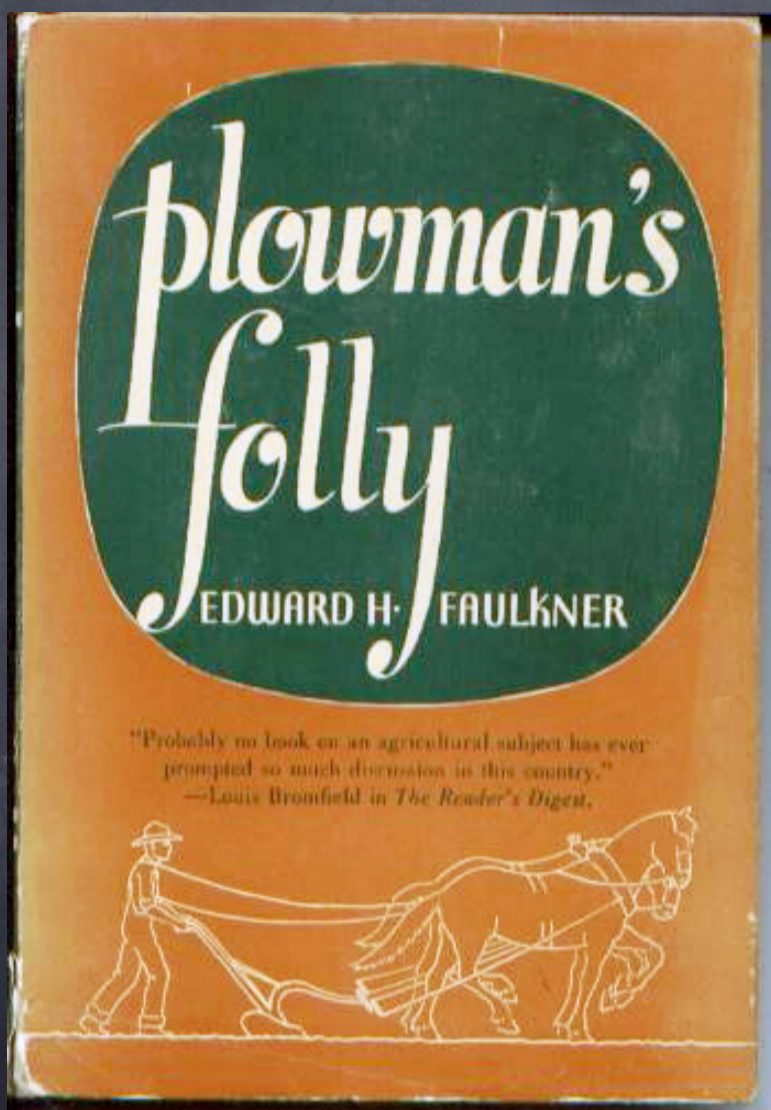
y hay que erradicarlas de nuestros campos y esto se puede hacer cambiando el manejo del suelo hacia las técnicas modernas de la Agricultura de Conservación.

1. El porqué del cambio



y hay que erradicarlas de nuestros campos y esto se puede hacer cambiando el manejo del suelo hacia las técnicas modernas de la Agricultura de Conservación.

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.

Pero realmente esta no es una idea nueva, pues ya en

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la SOSTENIBILIDAD

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro
Productiva y rentable

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la SOSTENIBILIDAD

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para el presente sin comprometer el futuro

Productiva y rentable

Mínima alteración y máxima conservación

Mantenimiento de la fertilidad

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la SOSTENIBILIDAD

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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 del suelo**

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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 del suelo**

✓ **mínima alteración del suelo:**

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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 del suelo**

✓ **mínima alteración del suelo:**

no laboreo, o labranza cero, o siembra directa

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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 del suelo**

✓ **mínima alteración del suelo:**

**no laboreo, o labranza cero, o siembra directa
(laboreo mínimo)**

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

Sostenibilidad: producir para 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 del suelo**

✓ **mínima alteración del suelo:**

no laboreo, o labranza cero, o siembra directa

(laboreo mínimo)

✓ **rotación de cultivos**

Mientras que en el pasado la agricultura se preocupaba de producir más y más sin otra consideración, la AC fija su primer requisito en la **SOSTENIBILIDAD**

La AC se desarrolla sobre tres pilares básicos ...

La AC en su sentido mas correcto no se permite arado del suelo de ningún tipo. La siembra se realiza directamente sobre los restos de la cosecha anterior. Entre la siembra y la recolección sólo se permiten labores de aplicación de herbicidas y/o fertilizantes.

El laboreo mínimo, representa una técnica de menor grado de conservación, en este caso se permite el laboreo del suelo pero siempre con aperos de labranza vertical (arados cinceles y cultivadores) pero no utilizar nunca vertederas o arados de disco que volteen el suelo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

Hasta el neolítico el suelo permanece imperturbado. En las primeras civilizaciones agrarias, hace unos 10000/8000 años el hombre hacía pequeños orificios en el suelo para depositar las semillas. La disturbación era despreciable.

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.

Hasta el neolítico el suelo permanece imperturbado. En las primeras civilizaciones agrarias, hace unos 10000/8000 años el hombre hacía pequeños orificios en el suelo para depositar las semillas. La perturbación era despreciable.

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.



Hasta el neolítico el suelo permanece imperturbado. En las primeras civilizaciones agrarias, hace unos 10000/8000 años el hombre hacía pequeños orificios en el suelo para depositar las semillas. La disturbación era despreciable.

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.



los egipcios utilizaban ya un arado primitivo

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.



<http://villadtembleque.blogspot.com/2012/>

que fue perfeccionado por los
romanos

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.



Hasta el neolítico el suelo permanece imperturbado. En las primeras civilizaciones agrarias, hace unos 10000/8000 años el hombre hacía pequeños orificios en el suelo para depositar las semillas. La disturbación era despreciable.



Foto. E. Ortega

Pero ahora llega “la modernidad”, el arado de vertedera un arma “terrorífica” que es la responsable del lamentable estado de degradación de los suelos en el mundo.



Foto. E. Ortega

El arado de vertedera invierte el suelo, entierra las “malas hierbas”.

Al invertir la capa superficial del suelo, saca a la superficie las capas inferiores del suelo que estaban protegidas por las superiores, se exponen al sol, y al aire, la materia orgánica se oxida y mineralizan la materia orgánica. Por otra parte el arado rompe los agregados y expone a la acción de los microorganismos la materia orgánica que estaba protegida en su interior.

Al perderse la materia orgánica, además de perder fertilidad, se destruye la estructura, el suelo se vuelve pulverulento y es fácilmente erosionado por el agua y por el viento. ¡ESTO ES LO QUE PROVOCA LA VERTEDERA!



Fotos: M. Pastor

© Agriofares

Foto: R. Ortíz

Pero la maquinaria va “mejorando”, la maquinaria cada vez más potente, (¡y más pesada!) y cada vez el suelo sufre una disturbación más intensa.

Y lamentablemente la calidad del agricultor se valoraba en su capacidad de labrar y mantener el suelo limpio, pero sin ninguna protección.



Foto: R. Ortíz

Como resultado de todas estas operaciones muchos suelos agrícolas presentan este aspecto, con total pérdida de la estructura edáfica, porosa y esponjosa; y se transforma en un material apelmazado y fraccionado en trocitos (cómo si tratase de una roca)



Como resultado de todas estas operaciones muchos suelos agrícolas presentan este aspecto, con total pérdida de la estructura edáfica, porosa y esponjosa; y se transforma en un material apelmazado y fraccionado en trocitos (cómo si tratase de una roca)

¿Por qué labra el agricultor?

¿Pero para qué labran los agricultores? No será por gusto de trabajar y gastar tiempo y dinero.

Pues, como es sabido, lo hacen para preparar un lecho de siembra adecuado que permita una buena germinación, manejar los restos de la cosecha anterior, mezclar los fitosanitarios, romper la costra de golpeo, ... Fundamentalmente persiguen corregir los efectos negativos que se producen al mantener la superficie del suelo desnuda de vegetación.

Bien pues con las técnicas de la AC se consiguen las mismas funciones pero evitando todos estos problemas.

¿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.

¿Pero para qué labran los agricultores? No será por gusto de trabajar y gastar tiempo y dinero.

Pues, como es sabido, lo hacen para preparar un lecho de siembra adecuado que permita una buena germinación, manejar los restos de la cosecha anterior, mezclar los fitosanitarios, romper la costra de golpeo, ... Fundamentalmente persiguen corregir los efectos negativos que se producen al mantener la superficie del suelo desnuda de vegetación.

Bien pues con las técnicas de la AC se consiguen las mismas funciones pero evitando todos estos problemas.

¿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.

¿Pero para qué labran los agricultores? No será por gusto de trabajar y gastar tiempo y dinero.

Pues, como es sabido, lo hacen para preparar un lecho de siembra adecuado que permita una buena germinación, manejar los restos de la cosecha anterior, mezclar los fitosanitarios, romper la costra de golpeo, ... Fundamentalmente persiguen corregir los efectos negativos que se producen al mantener la superficie del suelo desnuda de vegetación.

Bien pues con las técnicas de la AC se consiguen las mismas funciones pero evitando todos estos problemas.

¿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. Seque el suelo
4. Contaminación
5. Reduce la infiltración de agua
6. Distorsiona el suelo
7. Aumenta el costo
8. Aumenta la erosión
9. Aumenta los costes de la explotación.



Agricultura de Conservación

¿Pero para qué labran los agricultores? No será por gusto de trabajar y gastar tiempo y dinero.

Pues, como es sabido, lo hacen para preparar un lecho de siembra adecuado que permita una buena germinación, manejar los restos de la cosecha anterior, mezclar los fitosanitarios, romper la costra de golpeo, ... Fundamentalmente persiguen corregir los efectos negativos que se producen al mantener la superficie del suelo desnuda de vegetación.

Bien pues con las técnicas de la AC se consiguen las mismas funciones pero evitando todos estos problemas.

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>	<i>58</i>	<i>0,39</i>	<i>22,7</i>
<i>P₂O₅</i>	<i>14</i>	<i>0,48</i>	<i>6,8</i>
<i>K₂O</i>	<i>164</i>	<i>0,33</i>	<i>53,9</i>
<i>CaO</i>	<i>61</i>	<i>0,10</i>	<i>6,2</i>
<i>MgO</i>	<i>22</i>	<i>0,56</i>	<i>12,4</i>
<i>TOTAL</i>			<i>102,0</i>

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.

dañina
práctica

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.



<http://photogallery.nrcs.usda.gov/>

En este campo se ha hecho Agricultura de Conservación.

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) .

en este campo dificilmente va a poder haber erosión del suelo.
Alubias sobre restos de avena



Protección frente a las agresiones del agua que sufre un suelo desnudo.



<http://photogallery.nrcs.usda.gov/>

y protección frente al
aire.



Foto: A. Martínez Vilela

Además de protección los residuos, por otro lado, se proporcionan un sustrato para que los organismos actúen y vayan descomponiendo los restos de una manera similar a la capa de hojarasca que existe en los bosques.

Incremento de la materia orgánica. Al dejarlos residuos de los cultivos anteriores sobre la superficie del suelo para su descomposición, se incrementa la materia orgánica cerca de la superficie, la cual proporciona alimentos para los microorganismos del suelo que son los constructores de su estructura.



Foto: A. Martínez Vilela

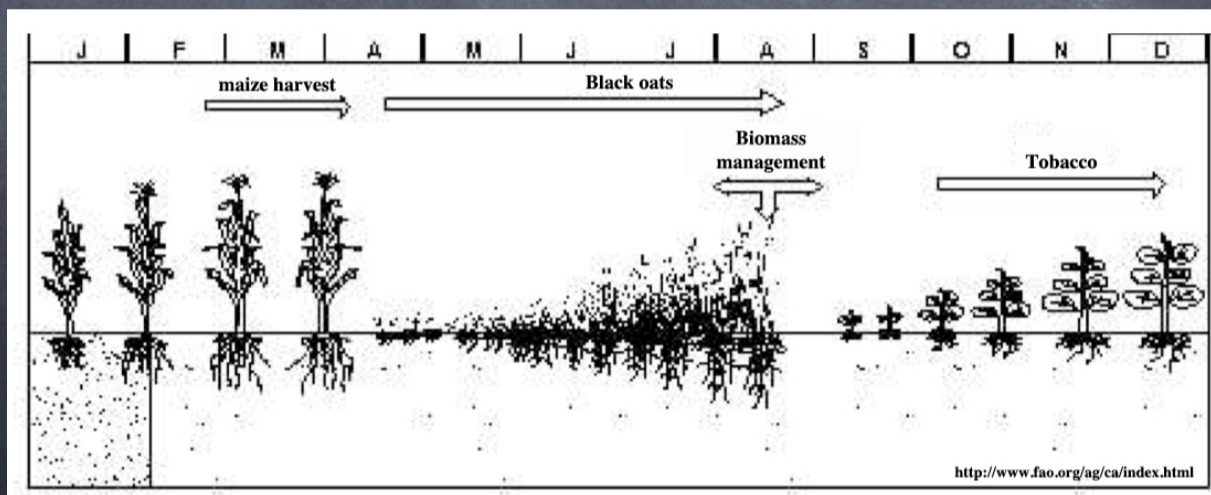
Además de protección los residuos, por otro lado, se proporcionan un sustrato para que los organismos actúen y vayan descomponiendo los restos de una manera similar a la capa de hojarasca que existe en los bosques.

Incremento de la materia orgánica. Al dejarlos residuos de los cultivos anteriores sobre la superficie del suelo para su descomposición, se incrementa la materia orgánica cerca de la superficie, la cual proporciona alimentos para los microorganismos del suelo que son los constructores de su estructura.

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.



Cada cultivo tiene sus propias necesidades de agua y distintos nutrientes. Además las raíces exploran diferentes profundidades. Y producen diferente cantidad y calidad restos y exudados de raíces.

Obstaculizan el desarrollo de enfermedades y plagas

Una práctica muy recomendada en AC es utilizar cultivos de protección en las rotaciones, como de leguminosas, que incorporan biomasa, añaden MO y nutrientes, especialmente N, para los organismos del suelo. Además mantienen humedad.

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.

Siembra directa, consiste en sembrar directamente sobre los restos de la cosecha anterior sin ninguna labor previa para preparar el lecho de siembra y control de las malas hierbas, las cuales se controlan con herbicidas: de post-emergencia no selectivos (es decir de acción total, afectan tanto a las malas hierbas que se quieren combatir como a los cultivos): sistémicos, glifosato; de contacto, paraquat y diquat.

Las sembradoras para siembra directa son mas pesadas y potentes que las normales ya que necesitan desplazarse e introducir las semillas a través de una espesa capa de rastrojos.

En siembra directa se necesita que la sembradora:



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

Se necesita una sembradora diseñada especialmente para la siembra directa

Siembra de avena

En siembra directa se necesita que la sembradora:

- corte los restos de cosecha



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

Se necesita una sembradora diseñada especialmente para la siembra directa

Siembra de avena

En siembra directa se necesita que la sembradora:

- corte los restos de cosecha
- deposite correctamente las semillas en el suelo



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

Se necesita una sembradora diseñada especialmente para la siembra directa

Siembra de avena

En siembra directa se necesita que la sembradora:

- corte los restos de cosecha
- deposite correctamente las semillas en el suelo
- sitúe correctamente el fertilizante

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

Se necesita una sembradora diseñada especialmente para la siembra directa

Siembra de avena

En siembra directa se necesita que la sembradora:

- corte los restos de cosecha
- deposite correctamente las semillas en el suelo
- sitúe correctamente el fertilizante
- tape la semilla y haga buen contacto suelo/semilla

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

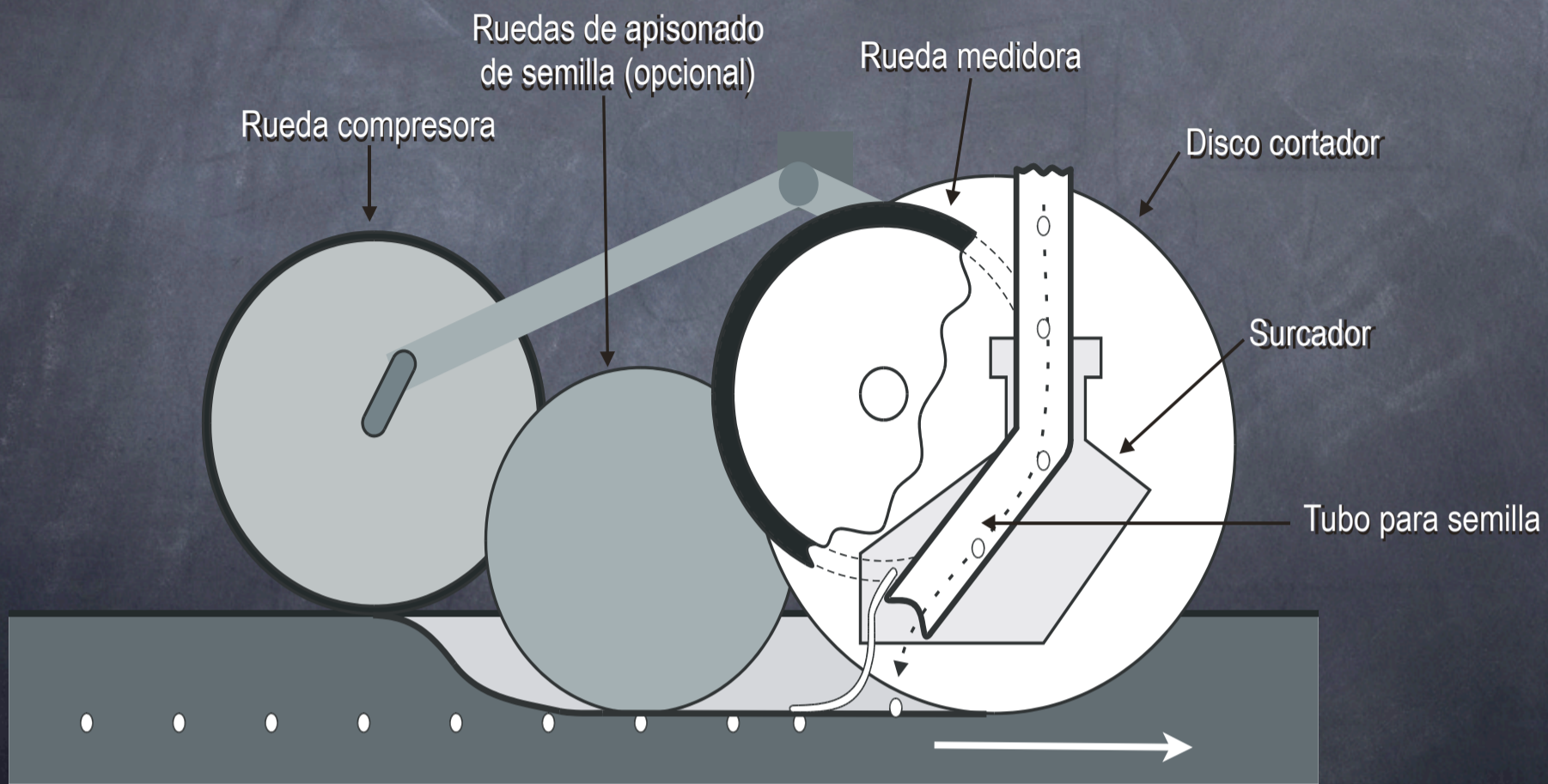
Se necesita una sembradora diseñada especialmente para la siembra directa

Siembra de avena

2. Características de la Agricultura de Conservación

2.1 Manejo del suelo con la AC en cultivos herbáceos

✓ Siembra directa



Fuente: A. Martínez Vilela

Los mecanismos para implantar las semillas son de varios tipos. El mostrado aquí es una sembradora de discos. Primero hay un disco de corte de los rastrojos ...



para una sembradora manual. Plantando tomates



o múltiple adaptada a un tractor.

Las sembradoras de chorrillo se utilizarán en cultivos de cereal (avena, trigo, cebada, centeno), colza, guisante, veza, con separación entre líneas de 15 a 20 cm, pero montadas en el chasis en tres o cuatro filas dejando un espacio entre brazos de 40 a 70 cm para evitar que los elementos sembradores se embocen con los restos vegetales. El peso es primordial en la sembradora de siembra directa, debe estar comprendido entre los 700 y 1000 kg por metro de anchura de trabajo si es de disco simple, o entre 1000 y 1400 kg si es de doble disco.

Las sembradoras monograno o de precisión, deben adaptarse a las necesidades, en cultivos de maíz, girasol, sorgo, soja, colza, donde la separación entre líneas oscila desde los 35 a los 75 cm y los granos deben ir separados entre ellos guardando una equidistancia.

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.

Como el paraquat y el diquat, herbicidas con los que se consigue combatir a las malas hierbas sin tener que recurrir al arado.

Minimise weeds

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.

Como el paraquat y el diquat, herbicidas con los que se consigue combatir a las malas hierbas sin tener que recurrir al arado.

Minimise weeds

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

Las cubiertas vegetales se desarrollan preferentemente en:

Los suelos de olivar están sometidos a una erosión muy fuerte. Esto es debido a diversos factores: cultivo en suelos en fuertes pendientes; climatología de tipo mediterráneo, alternándose periodos de sequía con tormentas de gran intensidad en un corto período de tiempo; suelos arcillosos con baja velocidad de infiltración, y escasa cobertura del suelo por el cultivo.



olivos



almendros

Las cubiertas vegetales se desarrollan preferentemente en:

Los suelos de olivar están sometidos a una erosión muy fuerte. Esto es debido a diversos factores: cultivo en suelos en fuertes pendientes; climatología de tipo mediterráneo, alternándose periodos de sequía con tormentas de gran intensidad en un corto período de tiempo; suelos arcillosos con baja velocidad de infiltración, y escasa cobertura del suelo por el cultivo.



olivos



almendros



cítricos

Las cubiertas vegetales se desarrollan preferentemente en:

Los suelos de olivar están sometidos a una erosión muy fuerte. Esto es debido a diversos factores: cultivo en suelos en fuertes pendientes; climatología de tipo mediterráneo, alternándose periodos de sequía con tormentas de gran intensidad en un corto período de tiempo; suelos arcillosos con baja velocidad de infiltración, y escasa cobertura del suelo por el cultivo.



olivos



almendros



cítricos



viñas

Las cubiertas vegetales se desarrollan preferentemente en:

Los suelos de olivar están sometidos a una erosión muy fuerte. Esto es debido a diversos factores: cultivo en suelos en fuertes pendientes; climatología de tipo mediterráneo, alternándose periodos de sequía con tormentas de gran intensidad en un corto período de tiempo; suelos arcillosos con baja velocidad de infiltración, y escasa cobertura del suelo por el cultivo.

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

Un error casi sistemático es sembrar la cubierta vegetal a favor de la pendiente. Aquí se han diseñado correctamente. De esta manera el suelo erosionado de la hilera de suelo desnudo de los olivos queda retenida en la faja vegetal situada a cota más baja. Además las fajas cortan el flujo y entrapan a las aguas de escorrentía.

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

Un error casi sistemático es sembrar la cubierta vegetal a favor de la pendiente. Aquí se han diseñado correctamente. De esta manera el suelo erosionado de la hilera de suelo desnudo de los olivos queda retenida en la faja vegetal situada a cota más baja. Además las fajas cortan el flujo y entrapan a las aguas de escorrentía.

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

Un error casi sistemático es sembrar la cubierta vegetal a favor de la pendiente. Aquí se han diseñado correctamente. De esta manera el suelo erosionado de la hilera de suelo desnudo de los olivos queda retenida en la faja vegetal situada a cota más baja. Además las fajas cortan el flujo y entrapan a las aguas de escorrentía.

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

Un error casi sistemático es sembrar la cubierta vegetal a favor de la pendiente. Aquí se han diseñado correctamente. De esta manera el suelo erosionado de la hilera de suelo desnudo de los olivos queda retenida en la faja vegetal situada a cota más baja. Además las fajas cortan el flujo y entrapan a las aguas de escorrentía.

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.

Cubierta vegetal a nivel.

Especies espontáneas



cultivadas



Fotos. M. Pastor

Recubierta vegetal con especies autóctonas.

Cubierta vegetal sembrada gramíneas como cebada y avena, y también se utilizan crucíferas y leguminosas.

2. Características de la Agricultura de Conservación

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

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

✓ **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:

Cubiertas muertas: restos de podas e incluso gravas y piedras.

2. Características de la Agricultura de Conservación

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

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

✓ **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**

Cubiertas muertas: restos de podas e incluso gravas y piedras.

2. Características de la Agricultura de Conservación

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

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

✓ **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**

Cubiertas muertas: restos de podas e incluso gravas y piedras.



Aspecto de una cubierta vegetal de gramíneas naturales en verano y tras el pase de una desbrozadora de cadena.

Foto: M. Pastor

Las cubiertas vegetales se mantienen vivas hasta el final del invierno, momento en que debe realizarse la siega de la cubierta, lo que evitará que esta siga consumiendo agua y nutrientes y pueda competir con el cultivo.

2. Características de la Agricultura de Conservación

2.2 Manejo del suelo con la AC en cultivos leñosos

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

✓ **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**

Cubiertas muertas: restos de podas e incluso gravas y piedras.



Fotos: M. Pastor

Cubiertas muertas: las mas frecuentes son los restos de podas. Cultivo con cubierta inerte (muerta). Las hojas desprendidas del propio cultivo y el material de poda es troceado y repartido mecánicamente sobre la superficie del terreno. En suelos pedregosos, las piedras de pequeño y mediano tamaño constituyen también una excelente cobertura (aunque no tenemos conocimiento de ninguna finca que lo haya llevado a cabo; su mantenimiento sería prácticamente nulo). Como es natural, en un cultivo con cobertura de piedras se impone la aplicación de prácticas de NL.

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

La cuantía y el sentido de los cambios producidos dependen, sobre todo, del tipo de suelo, de su manejo, de la climatología, de los cultivos y sus rotaciones y de los sistemas de laboreo utilizados.

Materia orgánica.

Parece lógico pensar que al dejar los restos de las cosechas sobre el suelo, estos al descomponerse incorporarán materia orgánica aumentando sus contenidos en los suelos de AC frente a los del LT en los que, por el contrario, predomina la mineralización.

Pero como en las ciencias naturales la teoría no siempre se cumple en la práctica, hemos hecho una extensa revisión bibliográfica de parcelas experimentales ...

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.

La cuantía y el sentido de los cambios producidos dependen, sobre todo, del tipo de suelo, de su manejo, de la climatología, de los cultivos y sus rotaciones y de los sistemas de laboreo utilizados.

Materia orgánica.

Parece lógico pensar que al dejar los restos de las cosechas sobre el suelo, estos al descomponerse incorporarán materia orgánica aumentando sus contenidos en los suelos de AC frente a los del LT en los que, por el contrario, predomina la mineralización.

Pero como en las ciencias naturales la teoría no siempre se cumple en la práctica, hemos hecho una extensa revisión bibliográfica de parcelas experimentales ...

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

La cuantía y el sentido de los cambios producidos dependen, sobre todo, del tipo de suelo, de su manejo, de la climatología, de los cultivos y sus rotaciones y de los sistemas de laboreo utilizados.

Materia orgánica.

Parece lógico pensar que al dejar los restos de las cosechas sobre el suelo, estos al descomponerse incorporarán materia orgánica aumentando sus contenidos en los suelos de AC frente a los del LT en los que, por el contrario, predomina la mineralización.

Pero como en las ciencias naturales la teoría no siempre se cumple en la práctica, hemos hecho una extensa revisión bibliográfica de parcelas experimentales ...

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

La cuantía y el sentido de los cambios producidos dependen, sobre todo, del tipo de suelo, de su manejo, de la climatología, de los cultivos y sus rotaciones y de los sistemas de laboreo utilizados.

Materia orgánica.

Parece lógico pensar que al dejar los restos de las cosechas sobre el suelo, estos al descomponerse incorporarán materia orgánica aumentando sus contenidos en los suelos de AC frente a los del LT en los que, por el contrario, predomina la mineralización.

Pero como en las ciencias naturales la teoría no siempre se cumple en la práctica, hemos hecho una extensa revisión bibliográfica de parcelas experimentales ...

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

La cuantía y el sentido de los cambios producidos dependen, sobre todo, del tipo de suelo, de su manejo, de la climatología, de los cultivos y sus rotaciones y de los sistemas de laboreo utilizados.

Materia orgánica.

Parece lógico pensar que al dejar los restos de las cosechas sobre el suelo, estos al descomponerse incorporarán materia orgánica aumentando sus contenidos en los suelos de AC frente a los del LT en los que, por el contrario, predomina la mineralización.

Pero como en las ciencias naturales la teoría no siempre se cumple en la práctica, hemos hecho una extensa revisión bibliográfica de parcelas experimentales ...

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



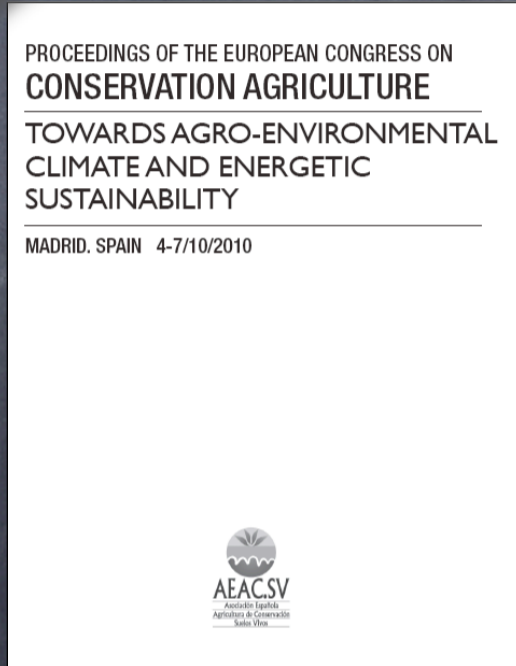
Foto. Michael Mulvaney

La cuantía y el sentido de los cambios producidos dependen, sobre todo, del tipo de suelo, de su manejo, de la climatología, de los cultivos y sus rotaciones y de los sistemas de laboreo utilizados.

Materia orgánica.

Parece lógico pensar que al dejar los restos de las cosechas sobre el suelo, estos al descomponerse incorporarán materia orgánica aumentando sus contenidos en los suelos de AC frente a los del LT en los que, por el contrario, predomina la mineralización.

Pero como en las ciencias naturales la teoría no siempre se cumple en la práctica, hemos hecho una extensa revisión bibliográfica de parcelas experimentales ...



... en los últimos congresos internacionales de AC ...



... y hemos encontrado 6.696 experiencias en las que se contrastan parejas de parcelas en AC frente a otras de LT en 301 artículos y comunicaciones.

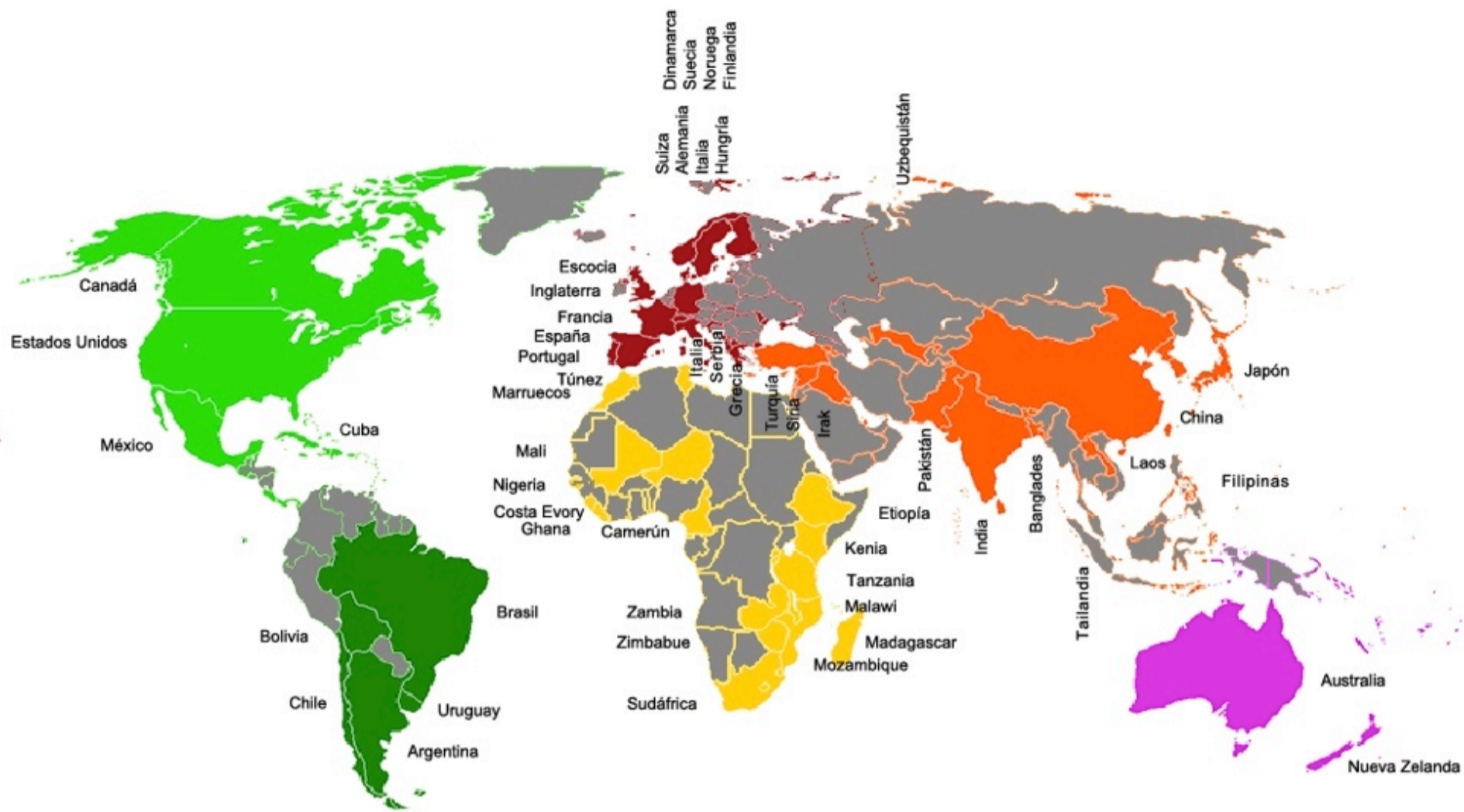
A person is seen from behind, carrying a very tall, narrow stack of papers or documents on their back. The stack is composed of many thin, overlapping sheets, creating a textured, cylindrical shape. The person is wearing blue jeans and is standing on a light-colored wooden floor against a plain white wall.

301 artículos y comunicaciones

6.696 resultados

**agricultura de conservación
versus
laboreo tradicional**

... y hemos encontrado 6.696 experiencias en las que se contrastan parejas de parcelas en AC frente a otras de LT en 301 artículos y comunicaciones.



experiencias en 56 países

... en condiciones de climas, suelos y cultivos muy diversos distribuidos por todo el mundo, concretamente en 56 países.



6.696 resultados

**agricultura de conservación
versus
laboreo tradicional**

... y hemos encontrado 6.696 experiencias en las que se contrastan parejas de parcelas en AC frente a otras de LT en 301 artículos y comunicaciones.

6.696 resultados

**agricultura de conservación
versus
laboreo tradicional**





6.696 experiencias

**agricultura de conservación
versus
laboreo tradicional**

... y hemos encontrado 6.696 experiencias en las que se contrastan parejas de parcelas en AC frente a otras de LT en 301 artículos y comunicaciones.

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**

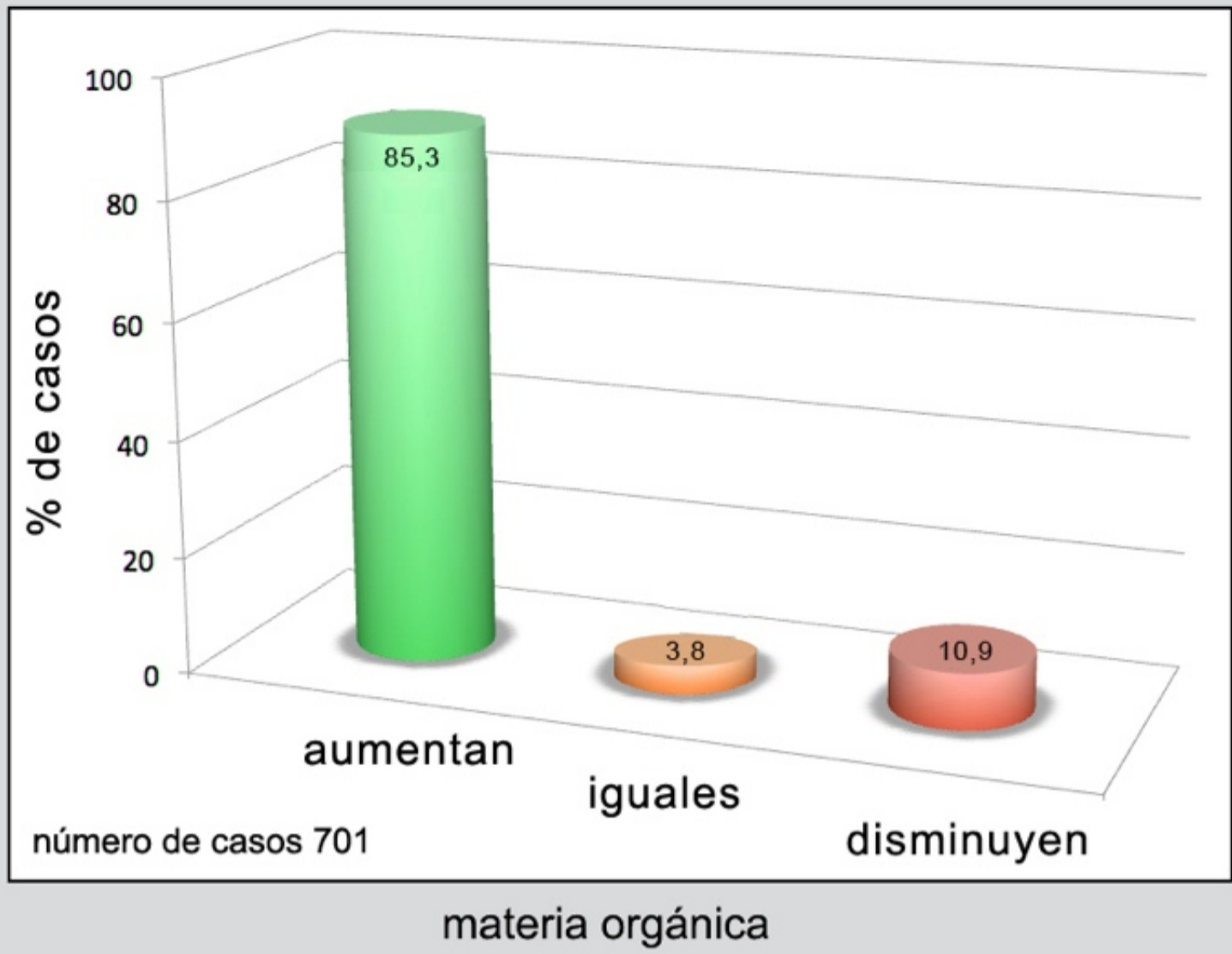
**701 resultados
sobre
materia orgánica**



3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

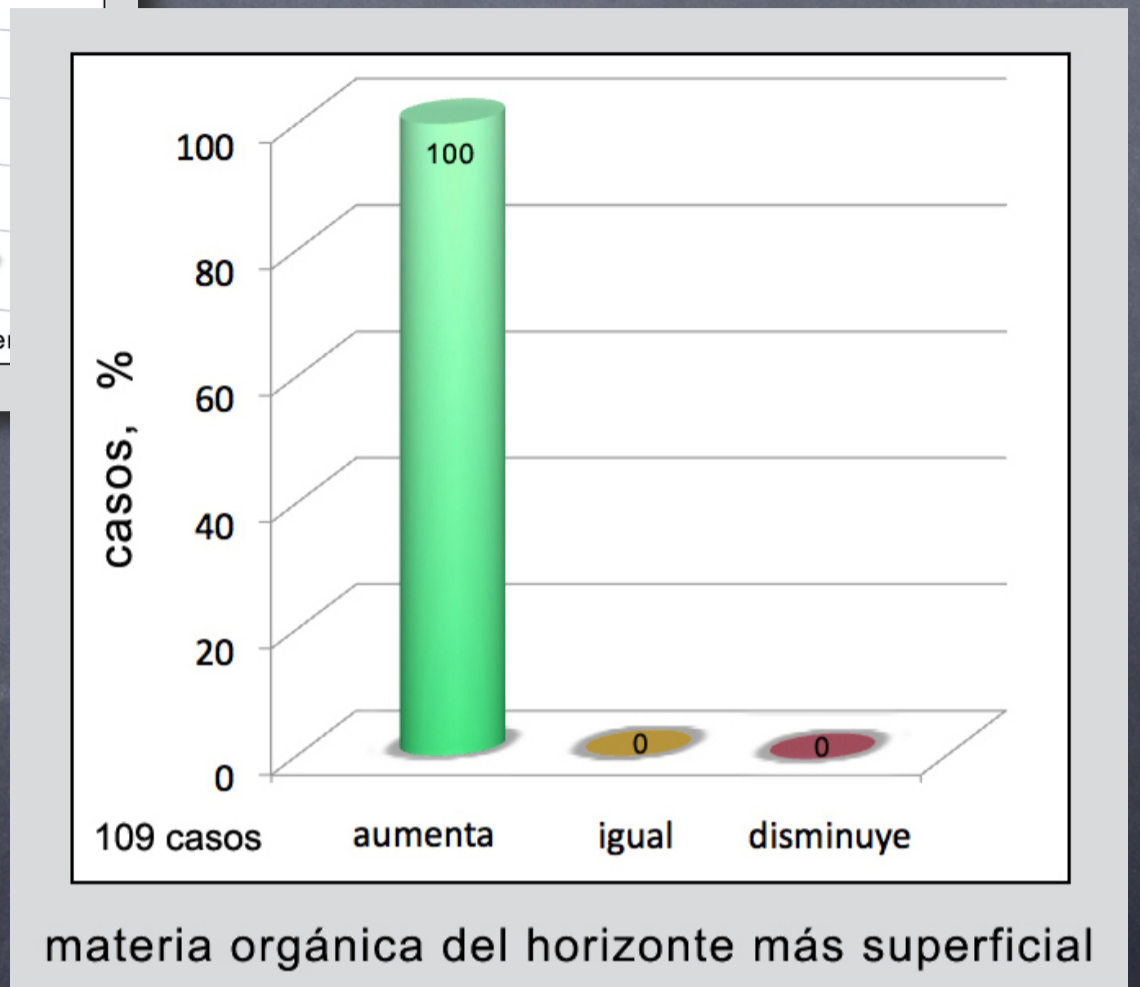
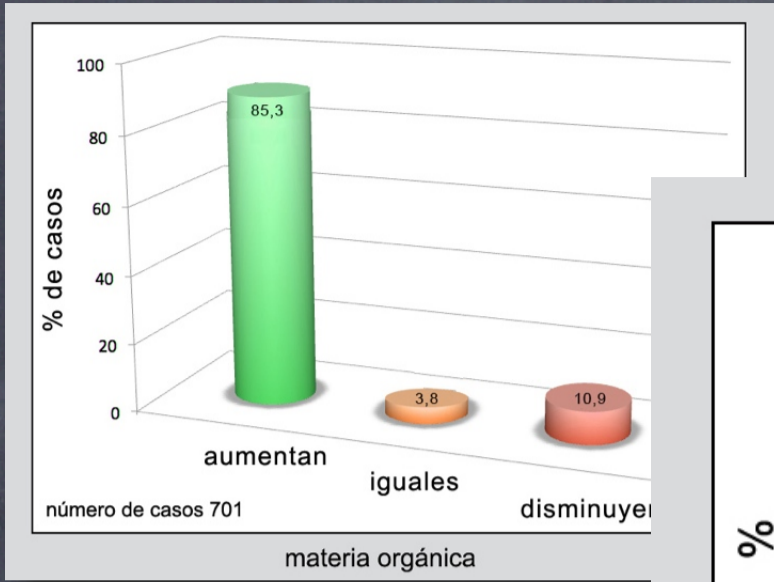
gradación

P.
😊



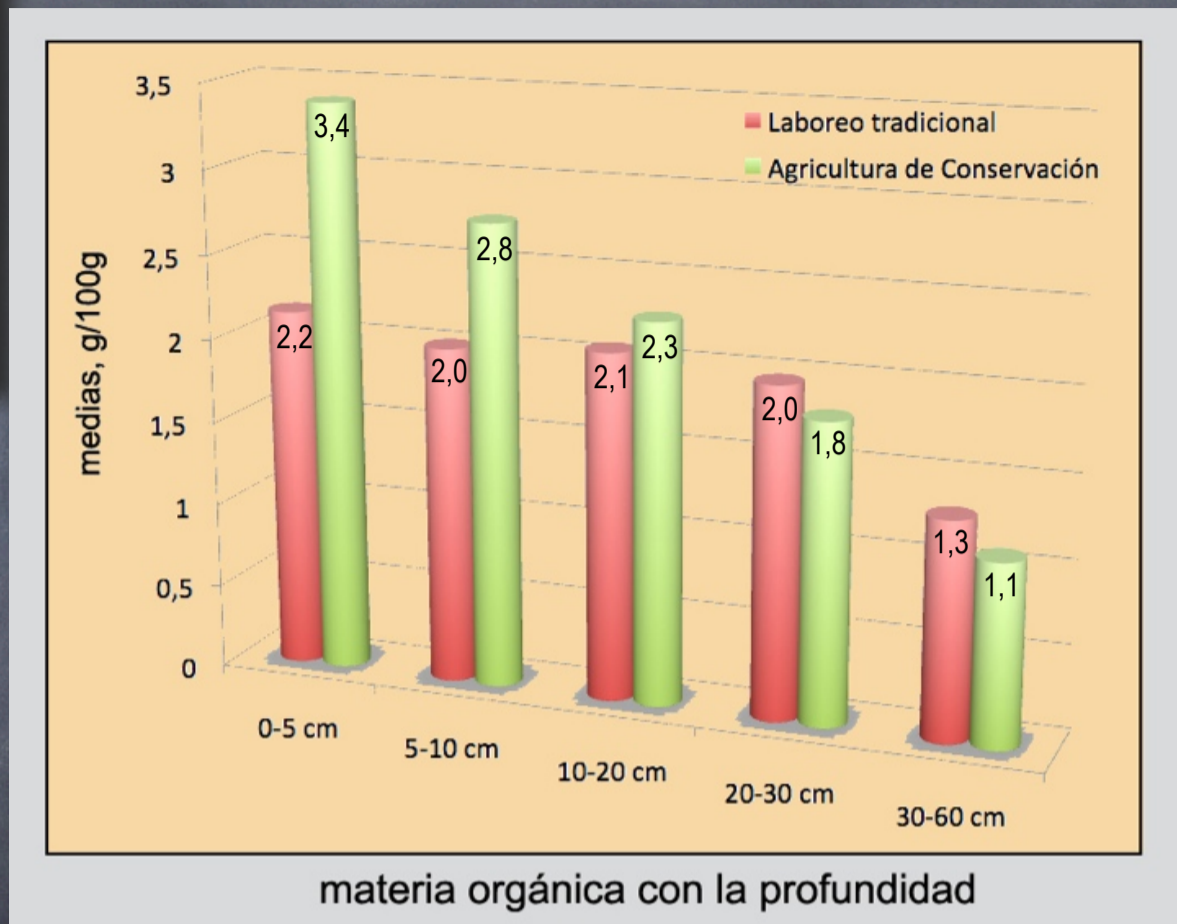
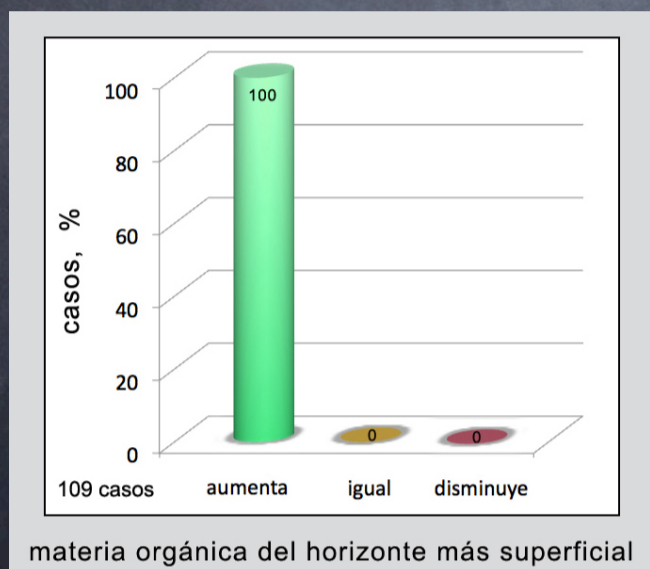
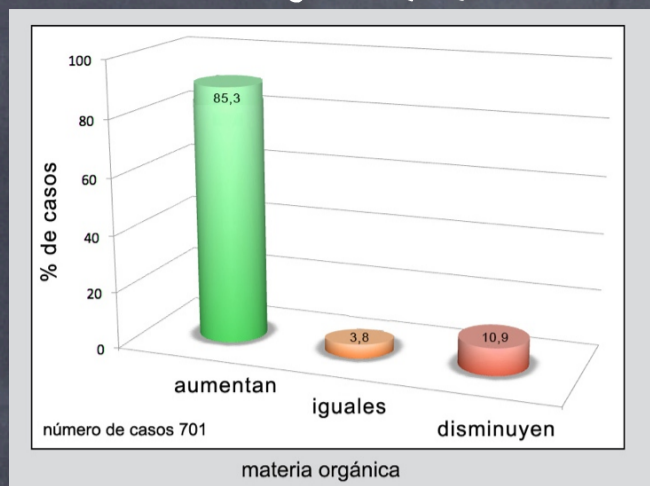
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

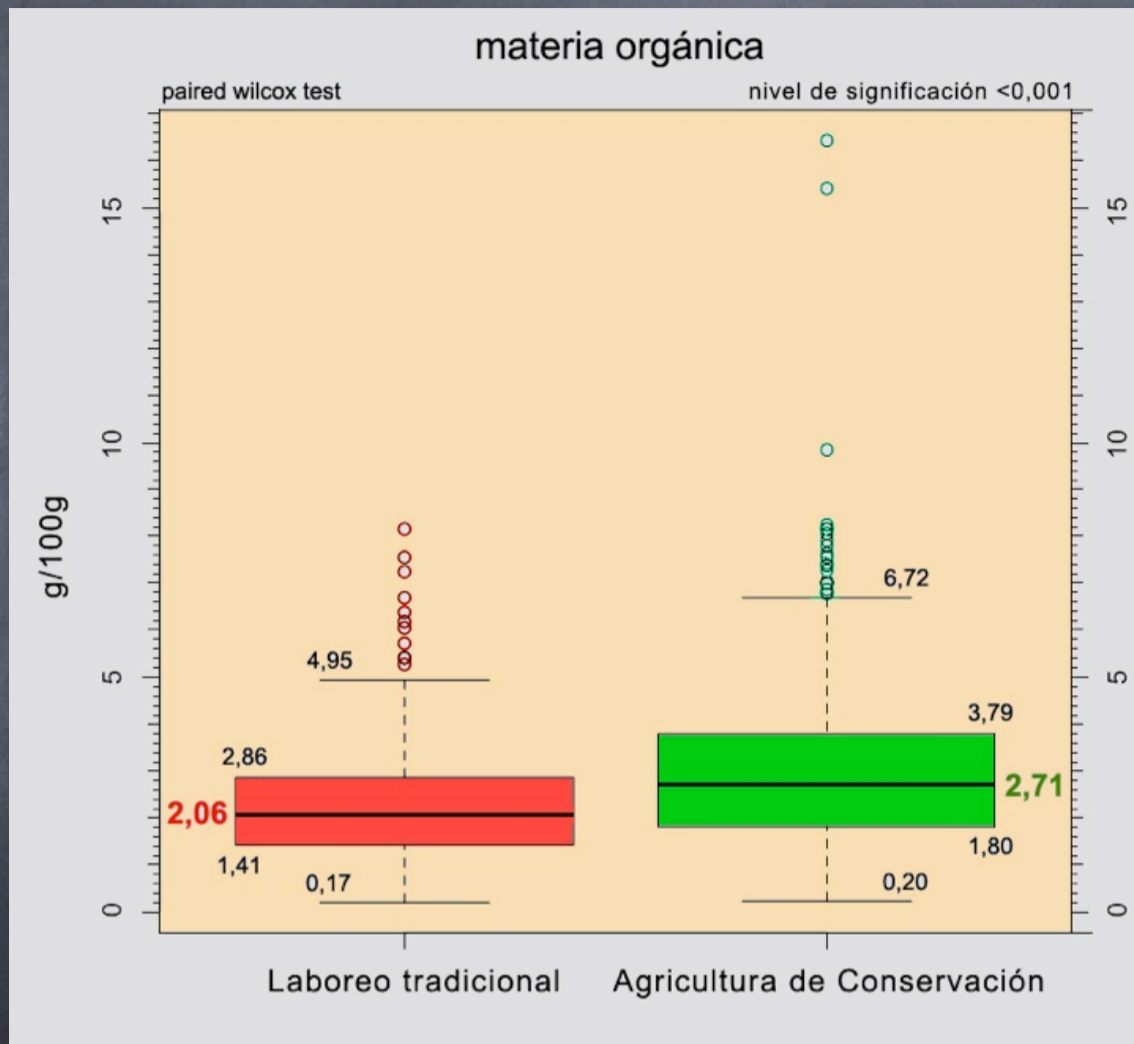
3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



medias totales 2,22 LT 2,83 AC

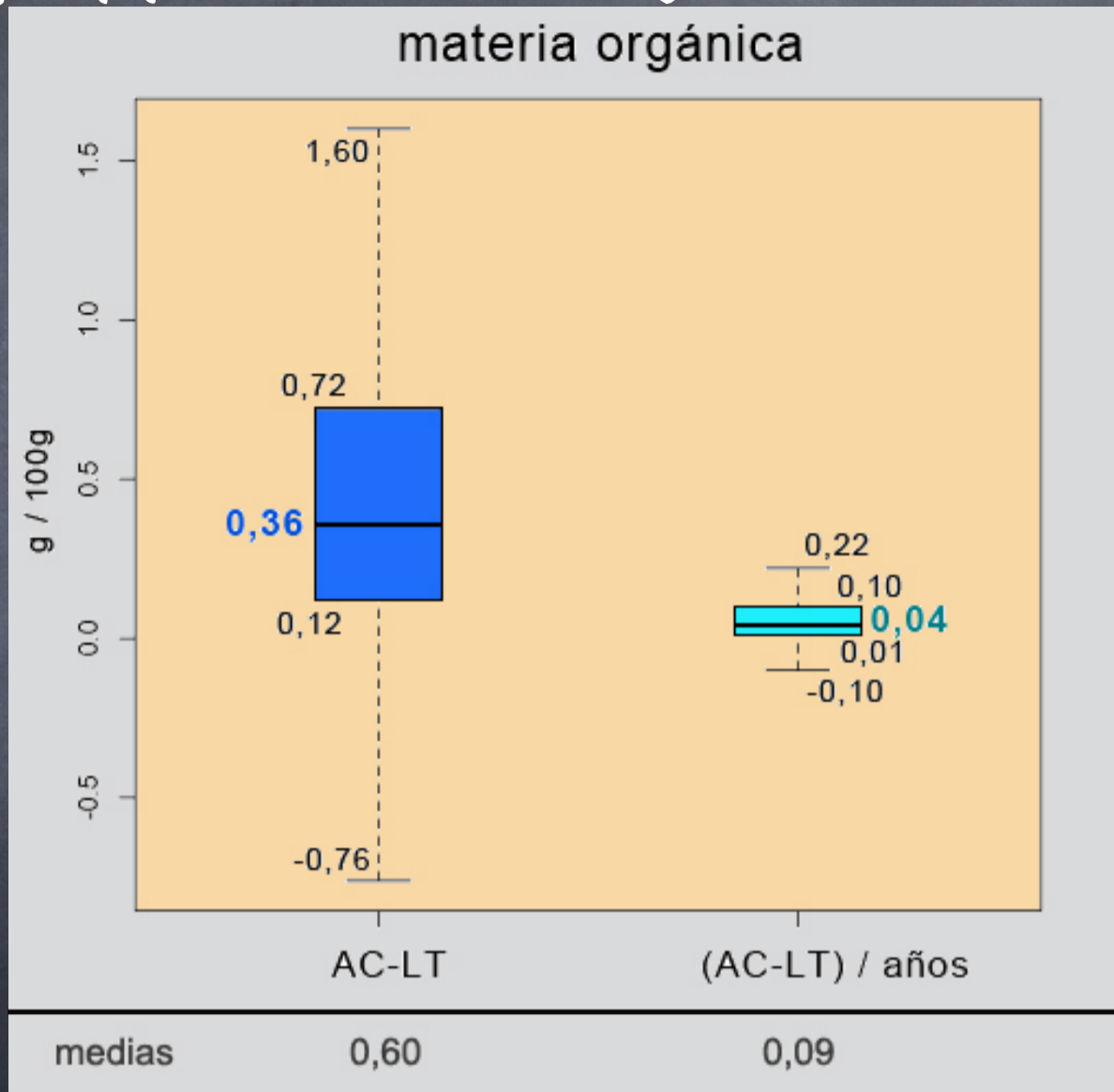
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



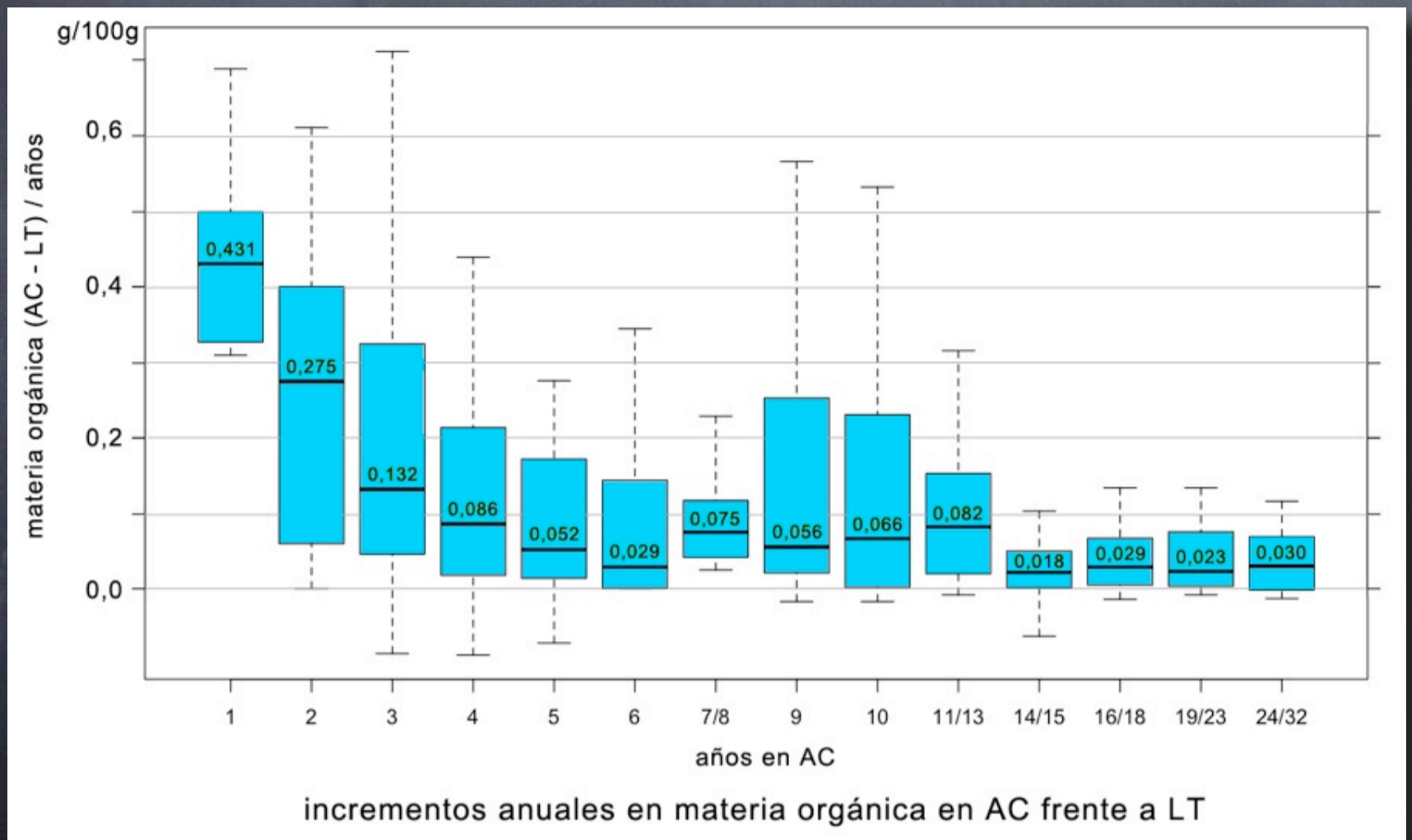
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



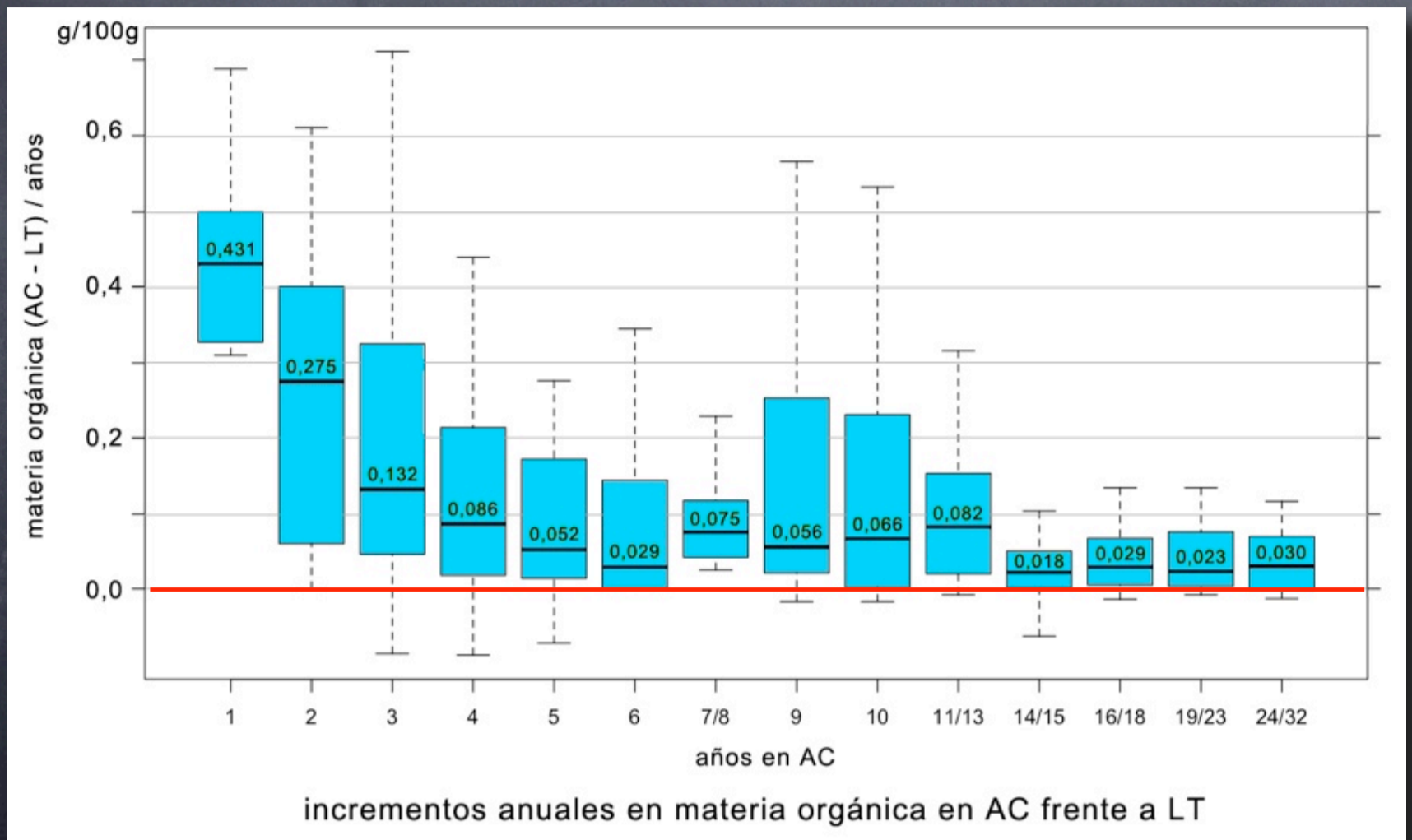
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



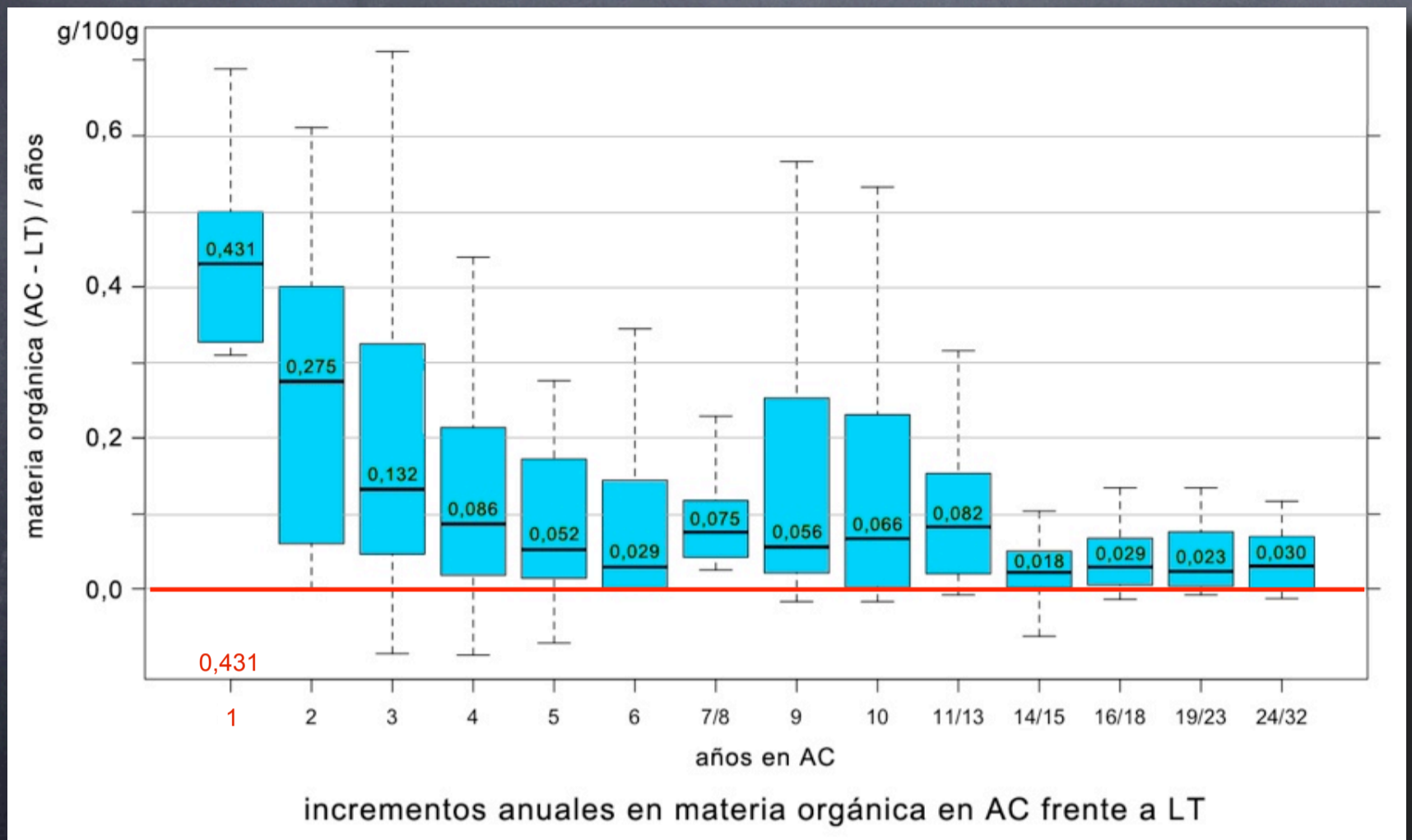
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



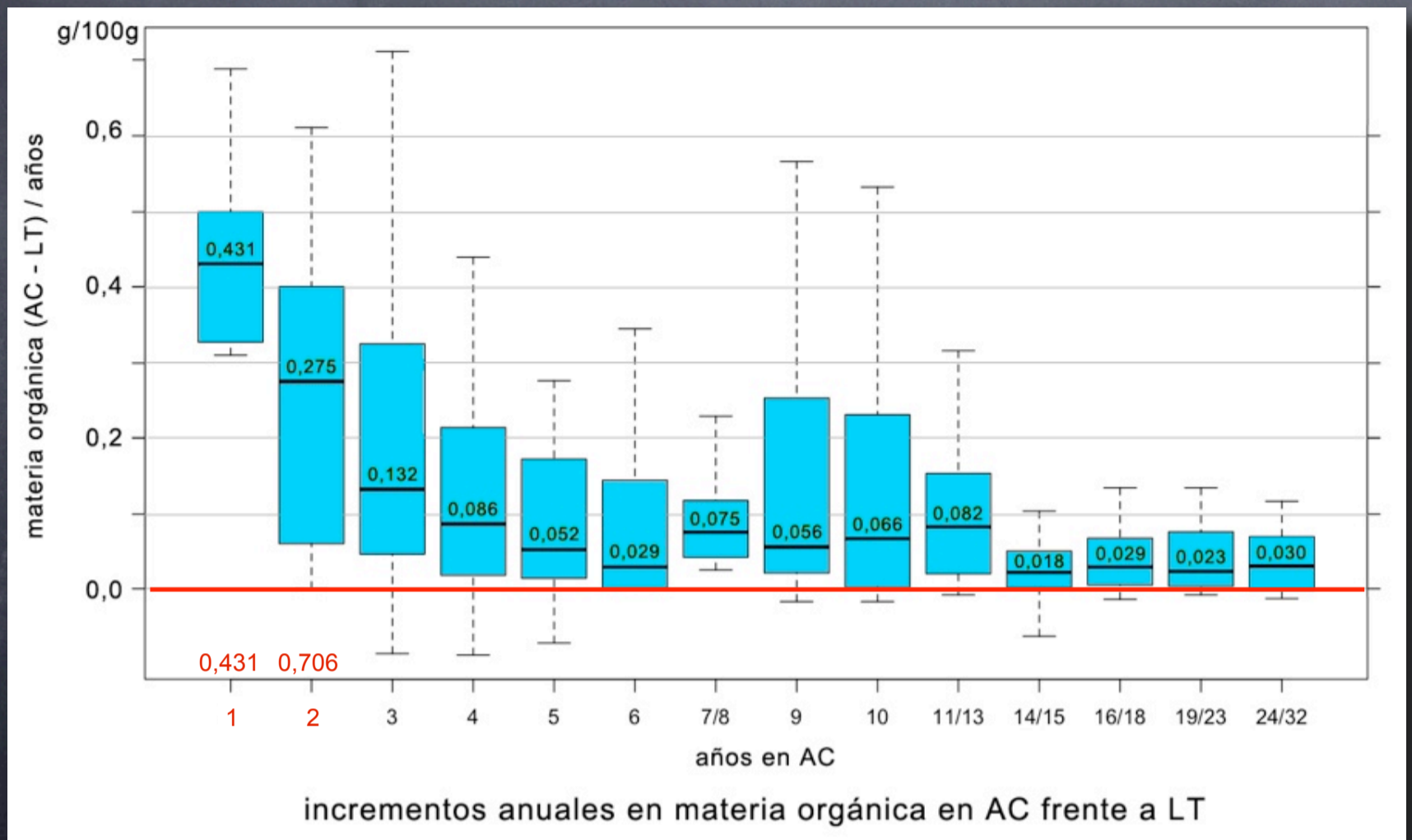
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



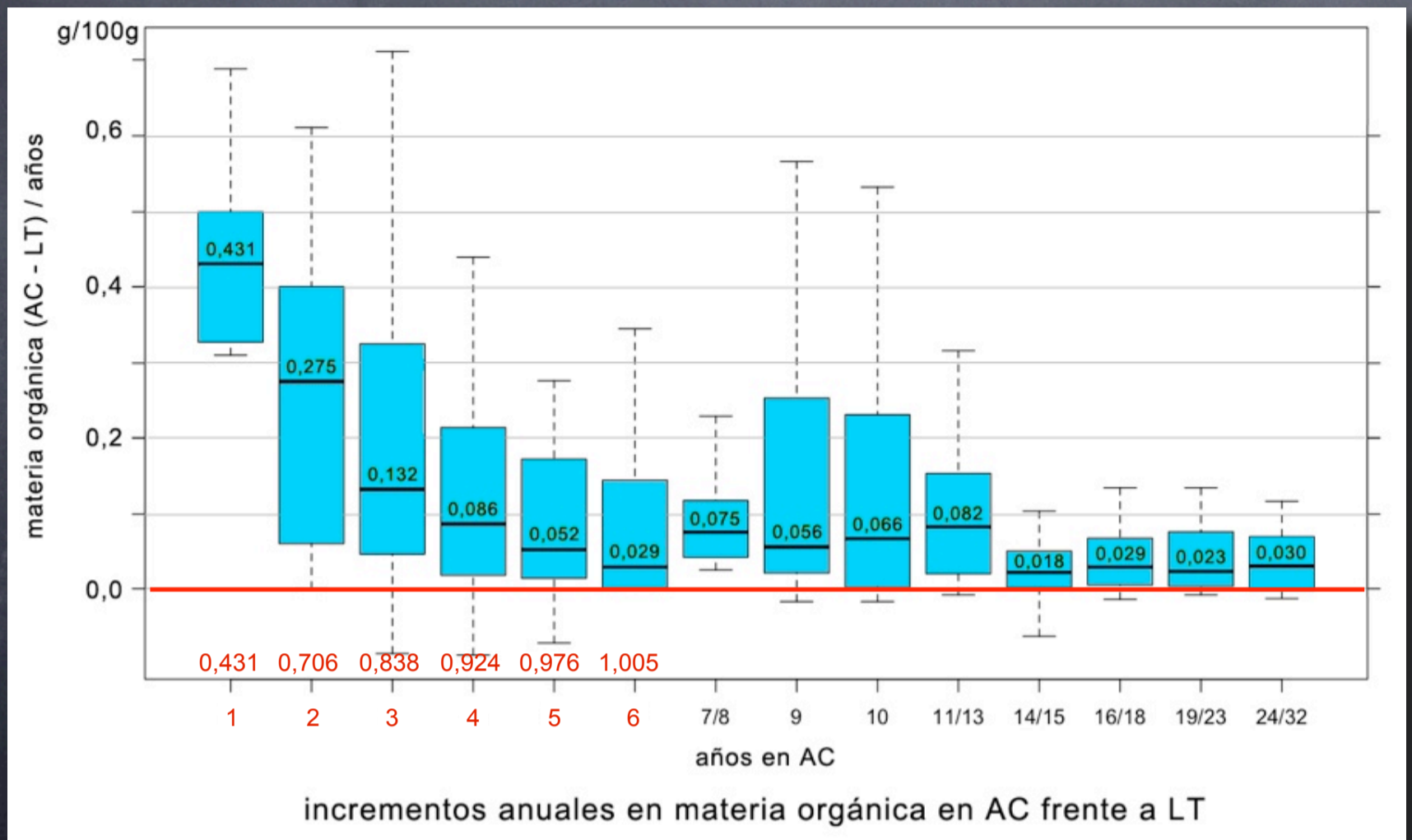
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



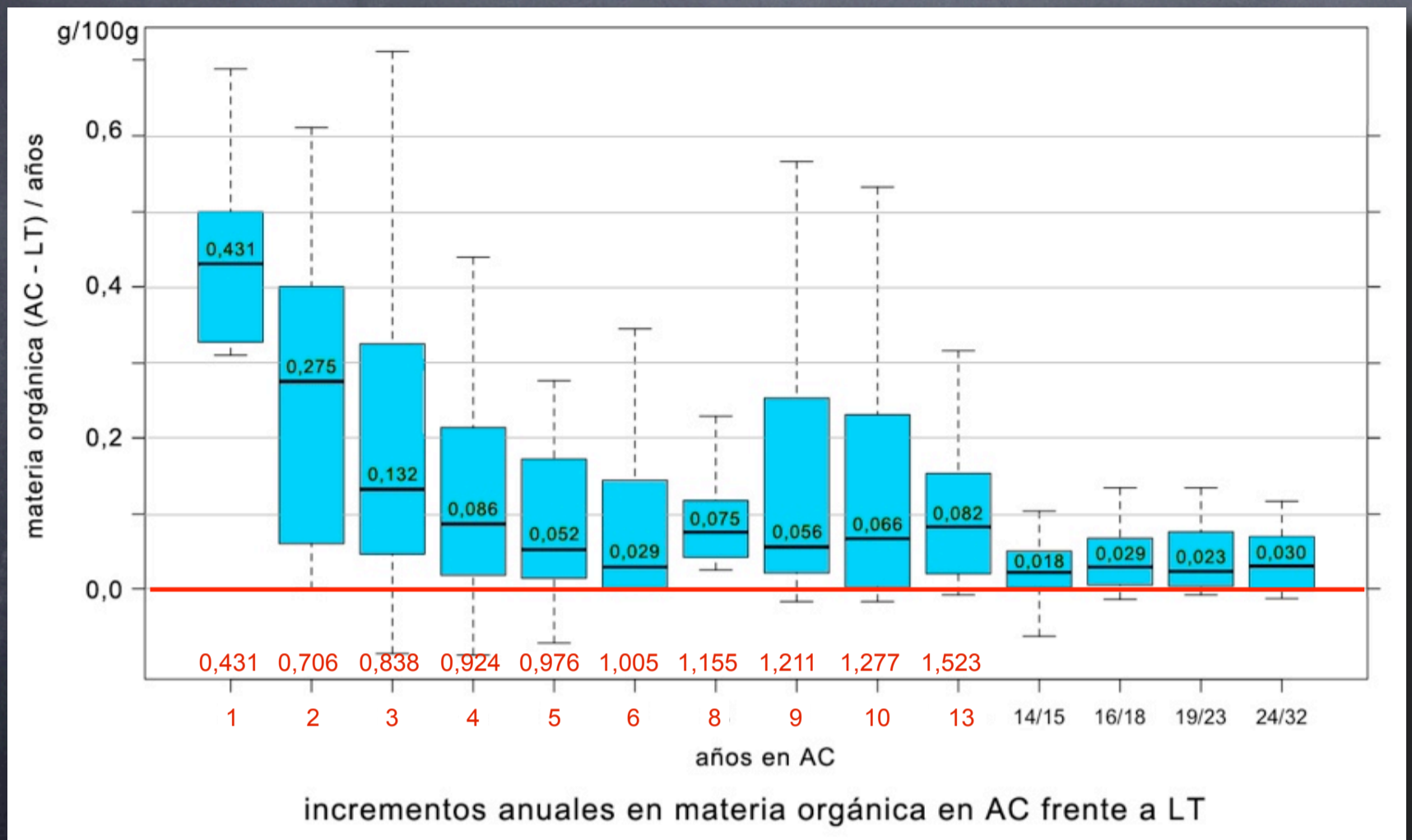
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



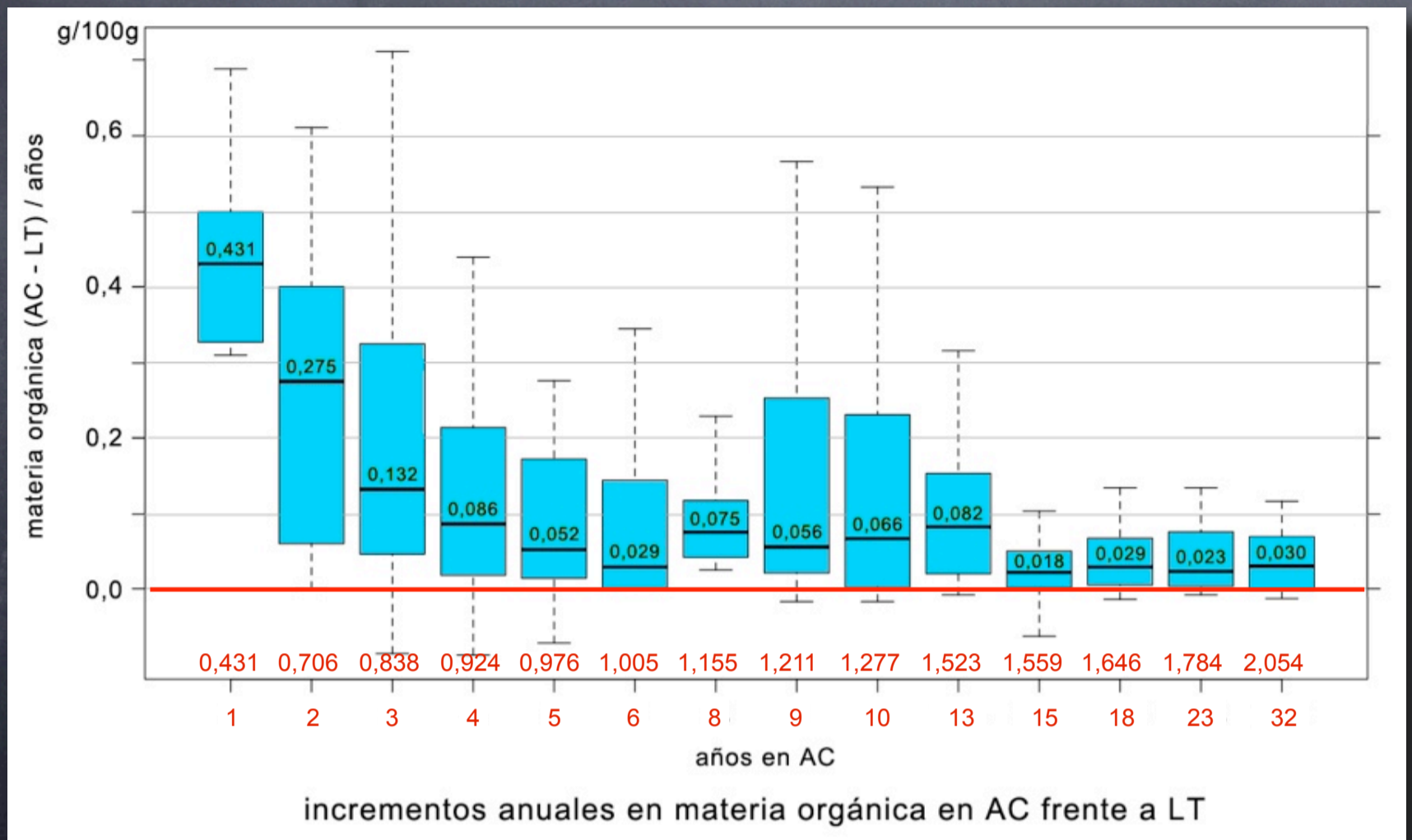
AC versus LT

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

En los primeros años se puede establecer una competencia del N entre los microorganismos y las plantas, por eso puede ser adecuado abonar con N, luego al pasar los años la situación se equilibra.

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

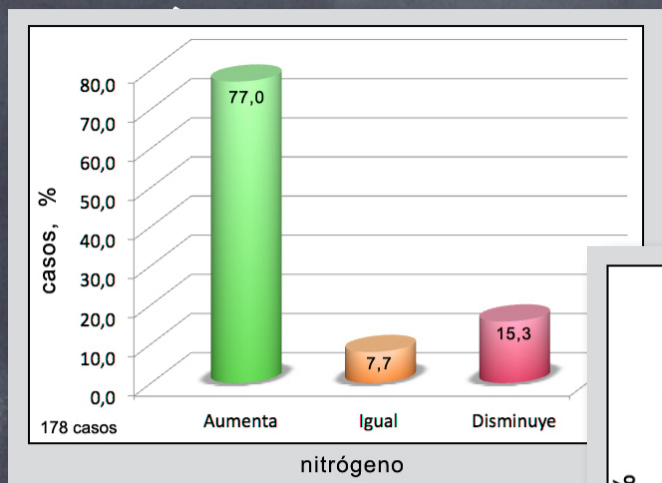
😊 Nutrientes

AC versus LT

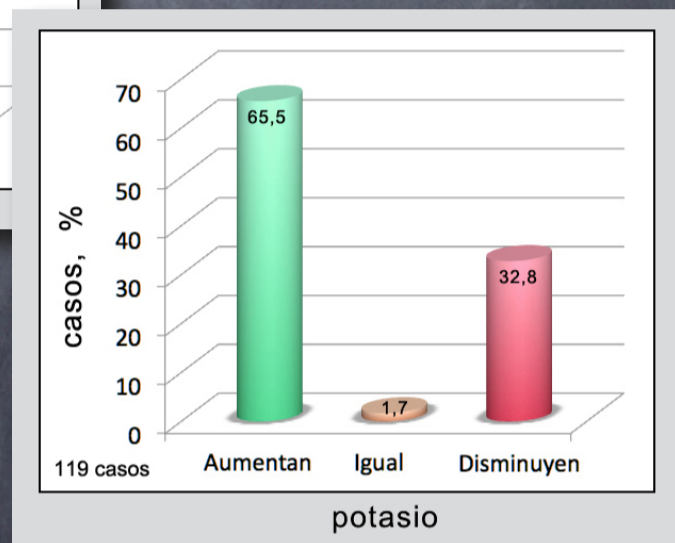
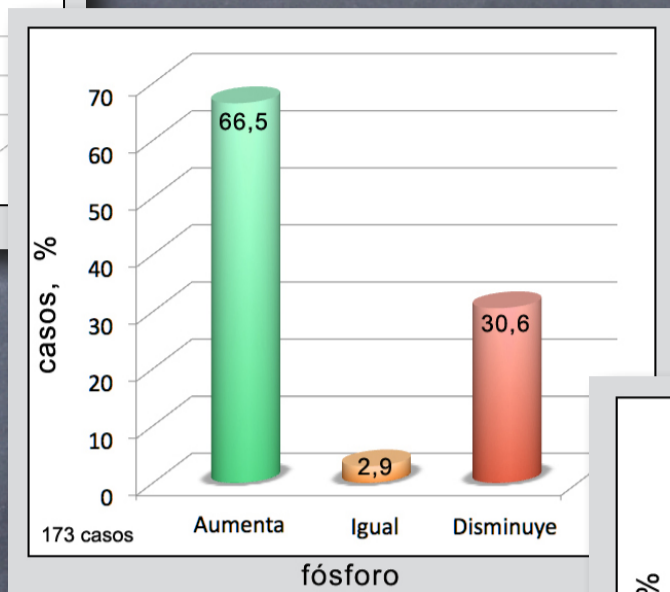
En los primeros años se puede establecer una competencia del N entre los microorganismos y las plantas, por eso puede ser adecuado abonar con N, luego al pasar los años la situación se equilibra.

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación orgánica en relieves acentuados y también para especies leñosas.



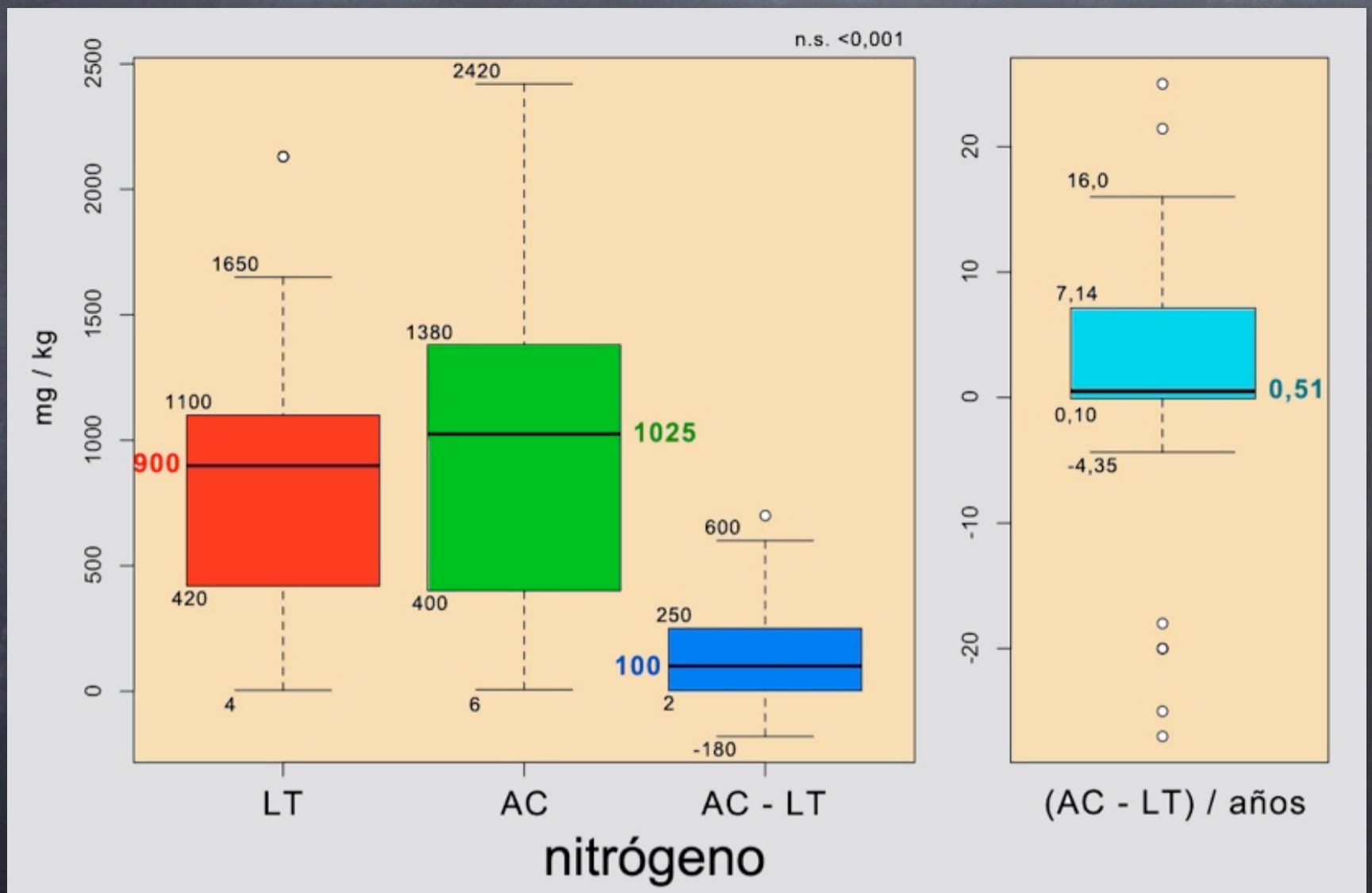
😊 Materia orgánica
😊 Nutrientes



AC versus LT

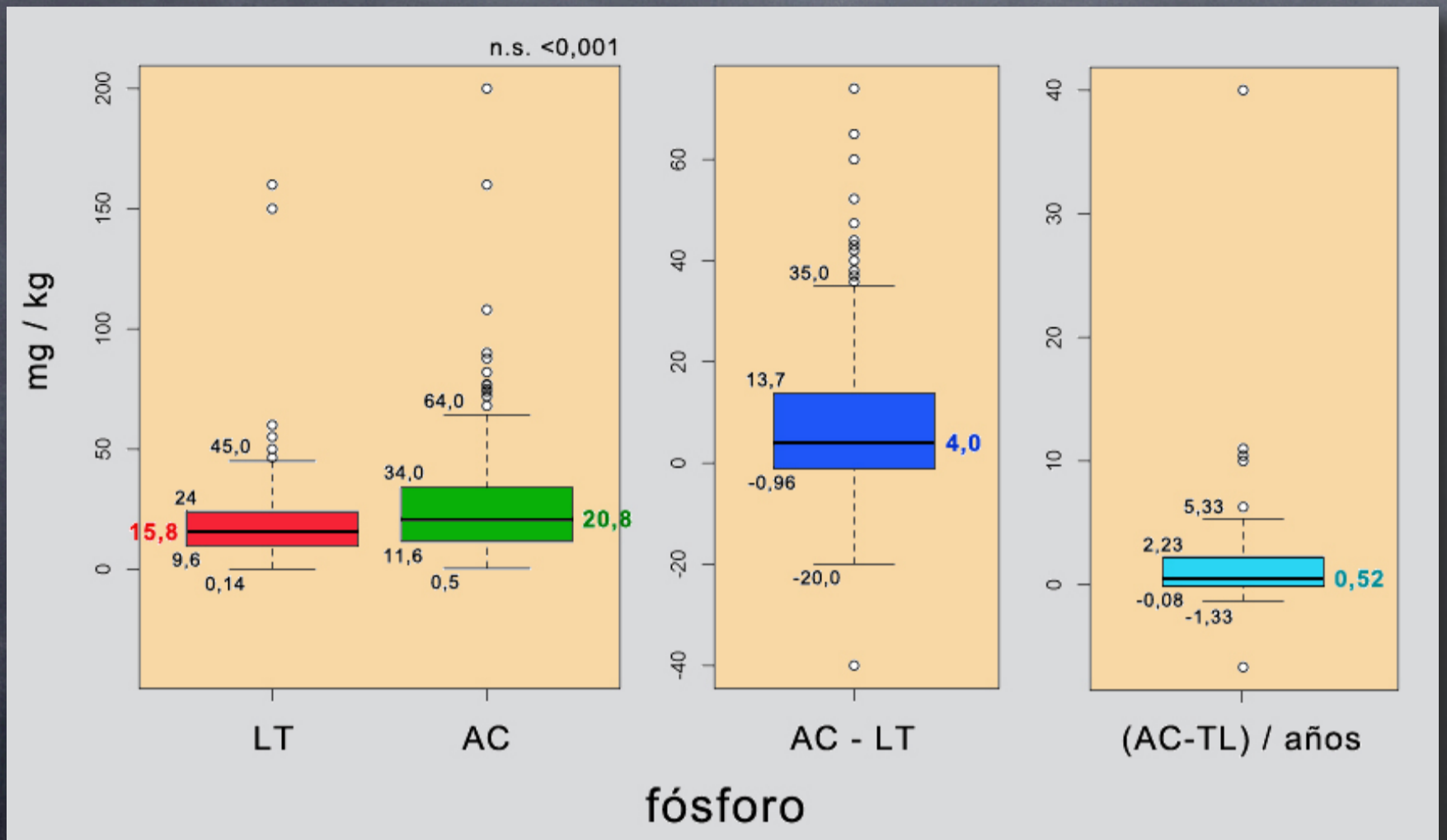
En los primeros años se puede establecer una competencia del N entre los microorganismos y las plantas, por eso puede ser adecuado abonar con N, luego al pasar los años la situación se equilibra.

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



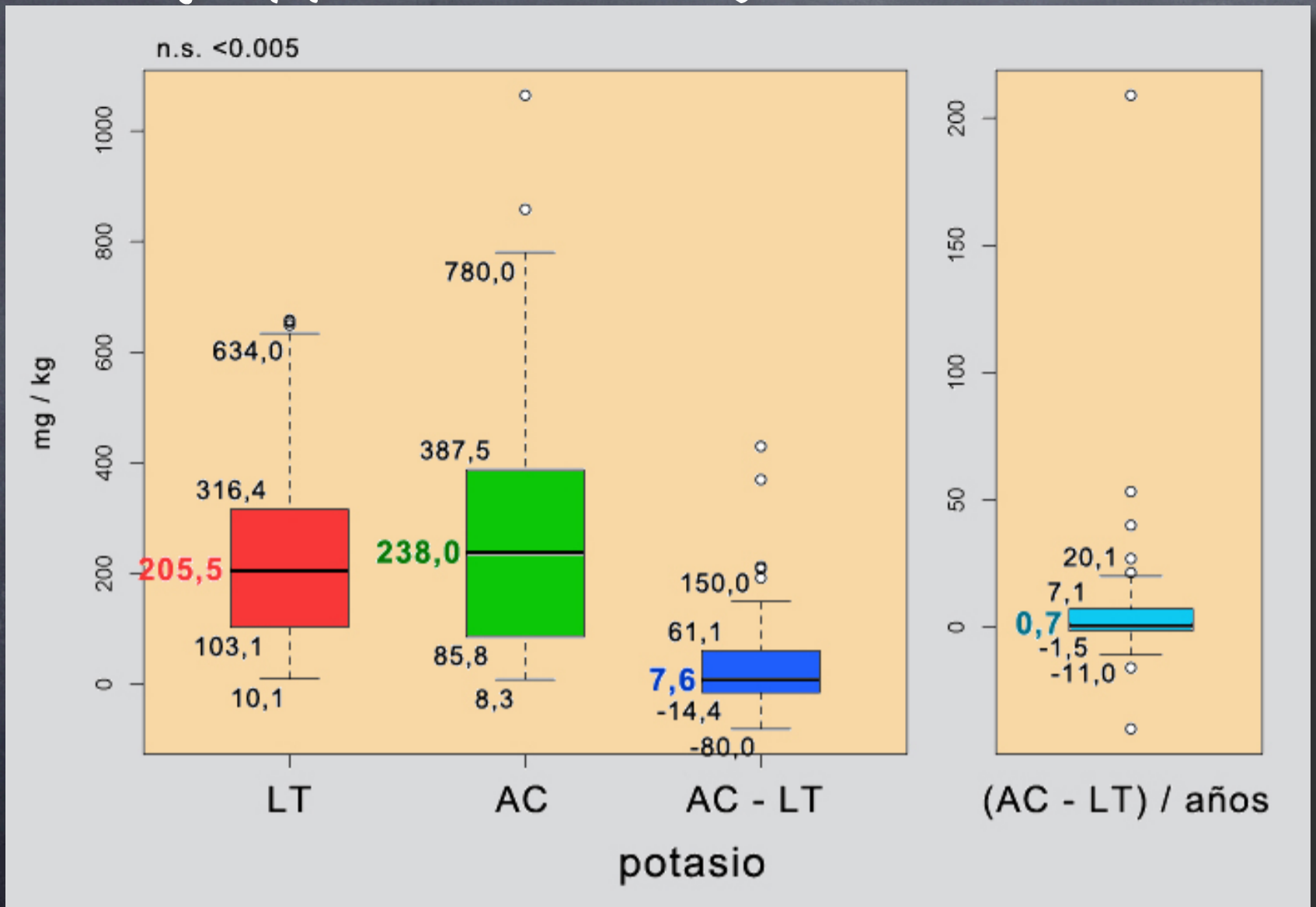
AC versus LT

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

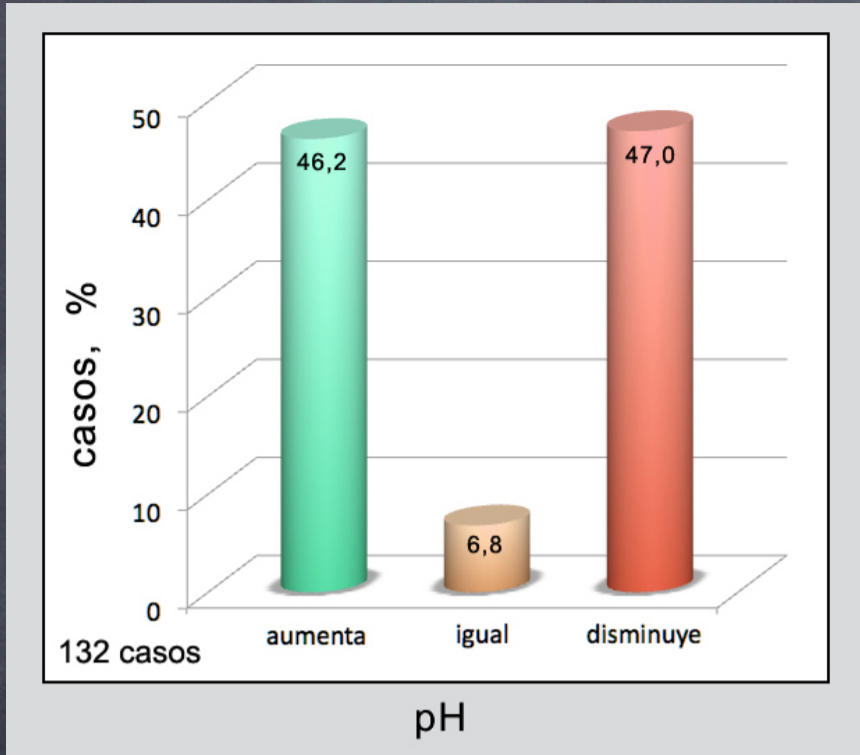
😊 Nutrientes

😊 pH

AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

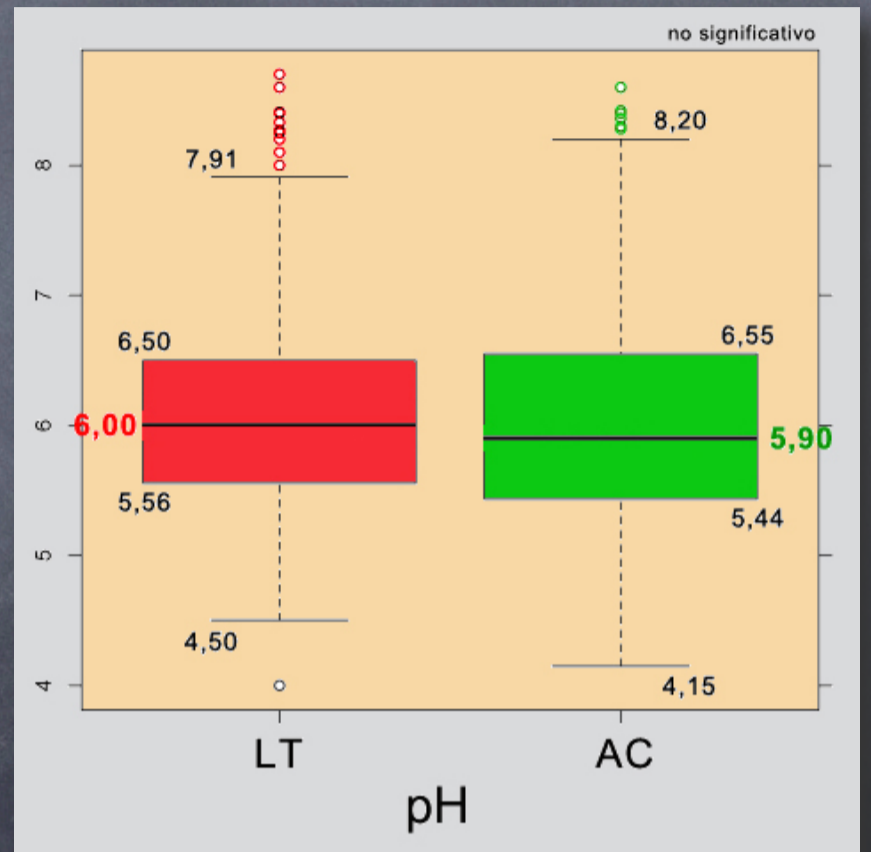
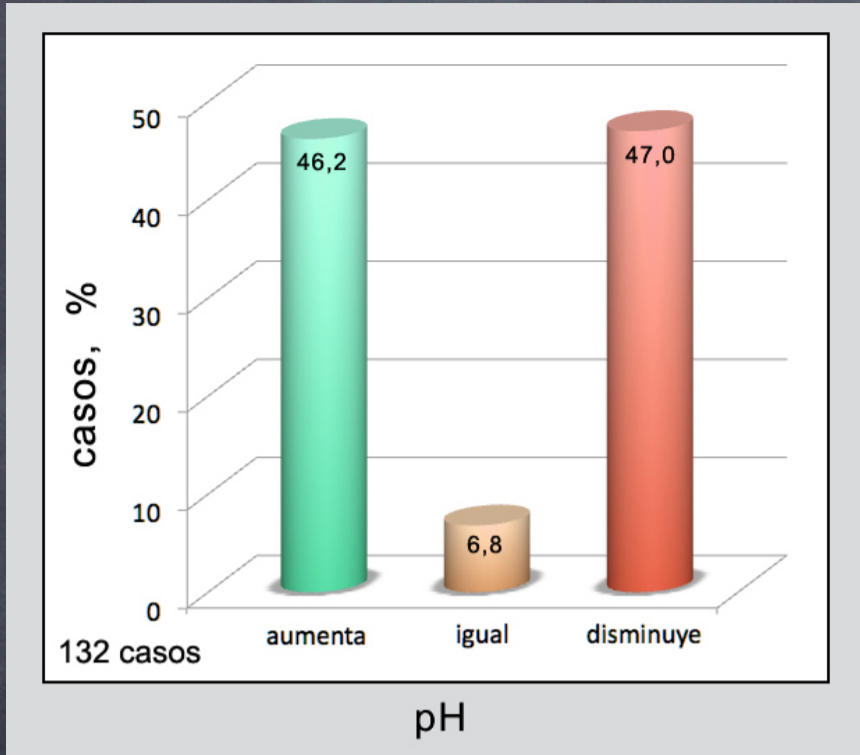
erables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación
eves acentuados y también para especies leñosas.



AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

erables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación
eves acentuados 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

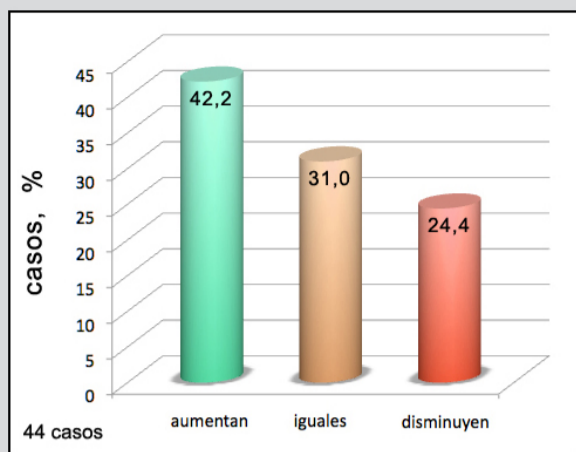
P. QUÍMICAS

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

AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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

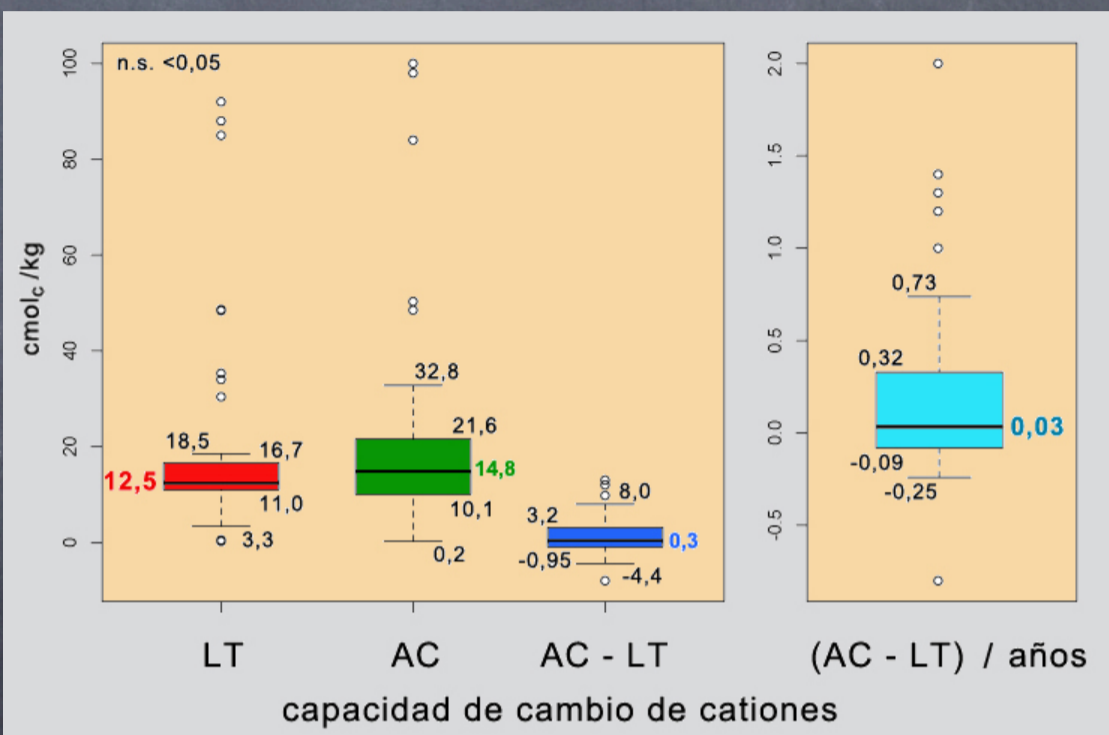


44 casos
capacidad de cambio de cationes

😊 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

AC versus LT

La labranza destruye la estructura natural del suelo mientras que la labranza cero minimiza la rotura de la estructura e incrementa la materia orgánica y el humus para comenzar el proceso de reconstrucción del suelo.

Formation of stable micro-aggregates encapsulates SOC pool and protects it against the microbial decomposition.

exudados, gomas, hyfas

Provide humic gums which, together with fungal hyphae and clay bonds, make for different sizes of rough-surfaced aggregates of individual soil particles

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

La labranza destruye la estructura natural del suelo mientras que la labranza cero minimiza la rotura de la estructura e incrementa la materia orgánica y el humus para comenzar el proceso de reconstrucción del suelo.

Formation of stable micro-aggregates encapsulates SOC pool and protects it against the microbial decomposition.

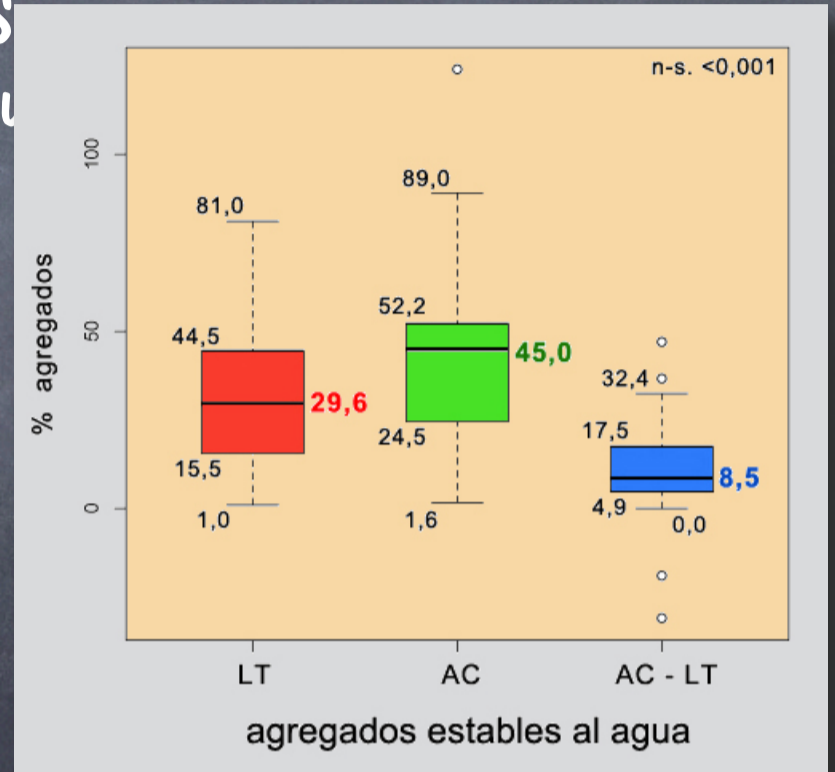
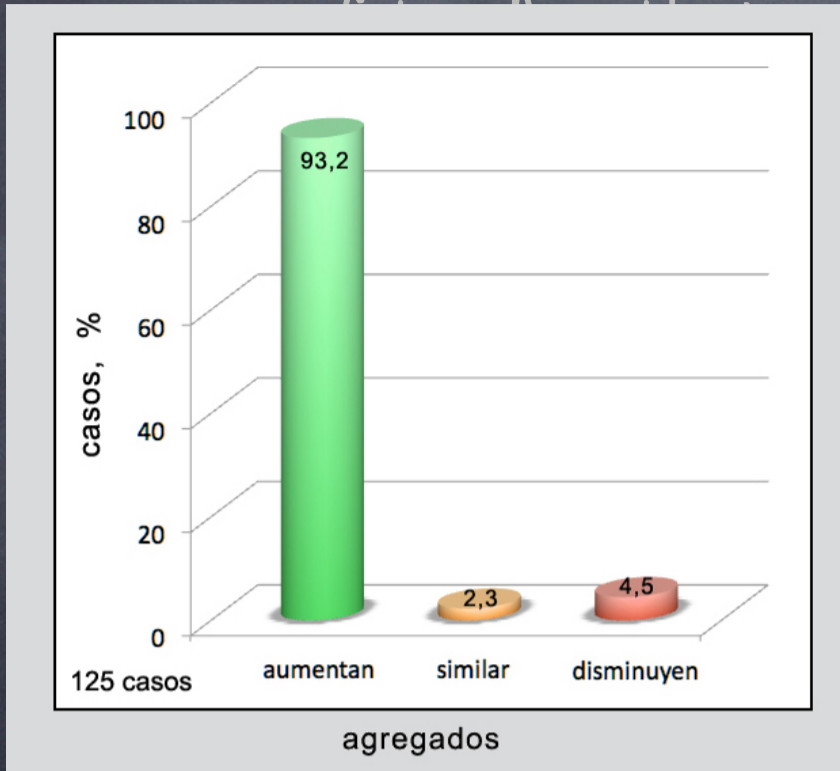
exudados, gomas, hyfas

Provide humic gums which, together with fungal hyphae and clay bonds, make for different sizes of rough-surfaced aggregates of individual soil particles

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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

relieves acentuados y también para especies leñosas.



AC versus LT

La labranza destruye la estructura natural del suelo mientras que la labranza cero minimiza la rotura de la estructura e incrementa la materia orgánica y el humus para comenzar el proceso de reconstrucción del suelo.

Formation of stable micro-aggregates encapsulates SOC pool and protects it against the microbial decomposition.

exudados, gomas, hyfas

Provide humic gums which, together with fungal hyphae and clay bonds, make for different sizes of rough-surfaced aggregates of individual soil particles

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

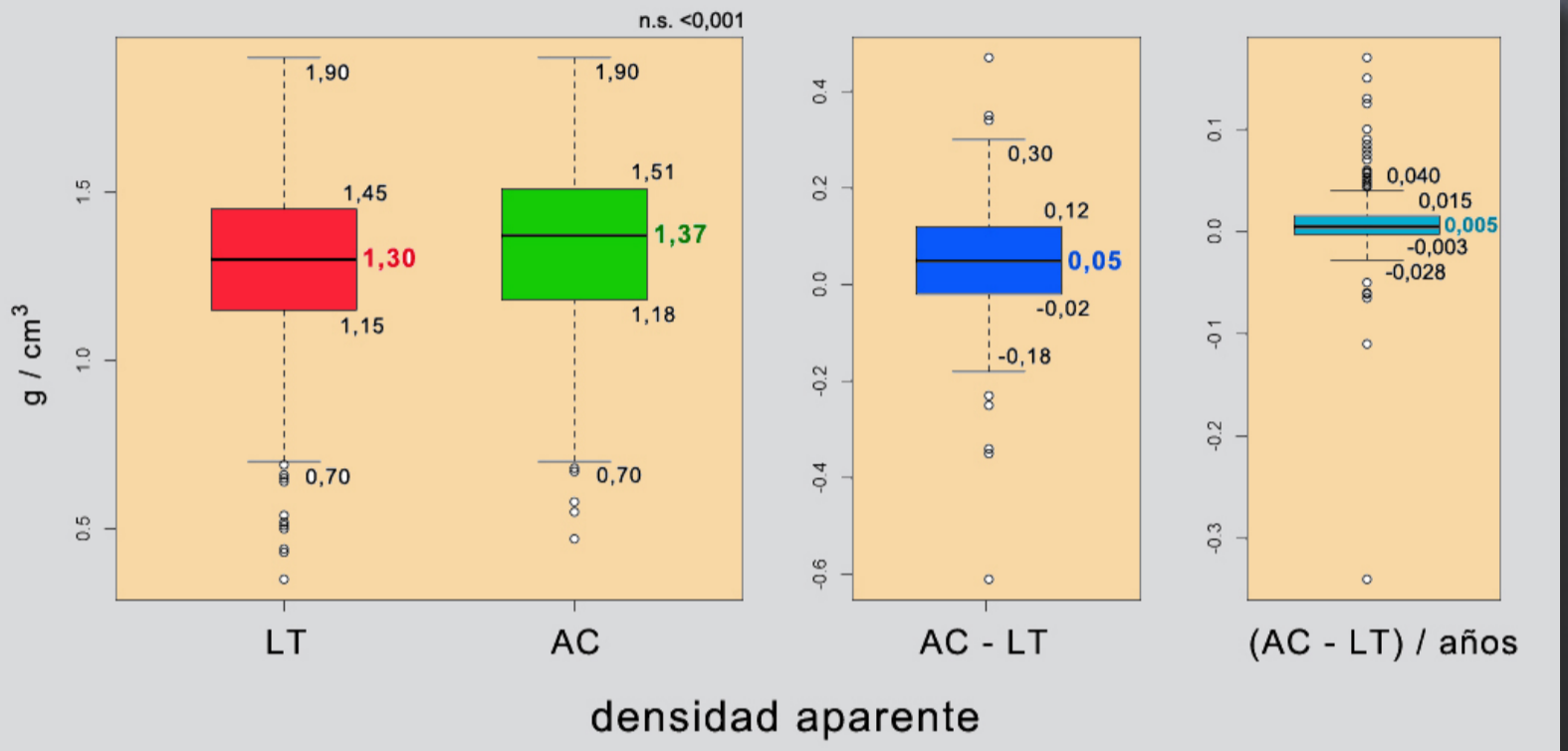
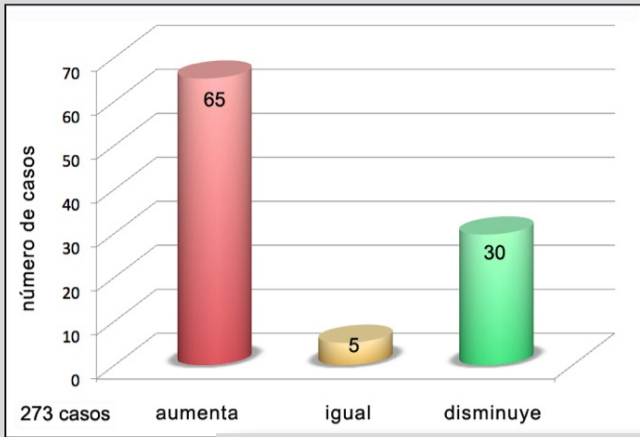
- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente

AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

dos. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación en relieves acentuados y también para especies leñosas.

P. FÍSICAS



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. QUÍMICA

😊 Materia

😊 Nutrición

😊 pH



conservation tillage

traditional tillage

Rochecouste et al., 2010

Conservación

con poca degradación
erosivas.



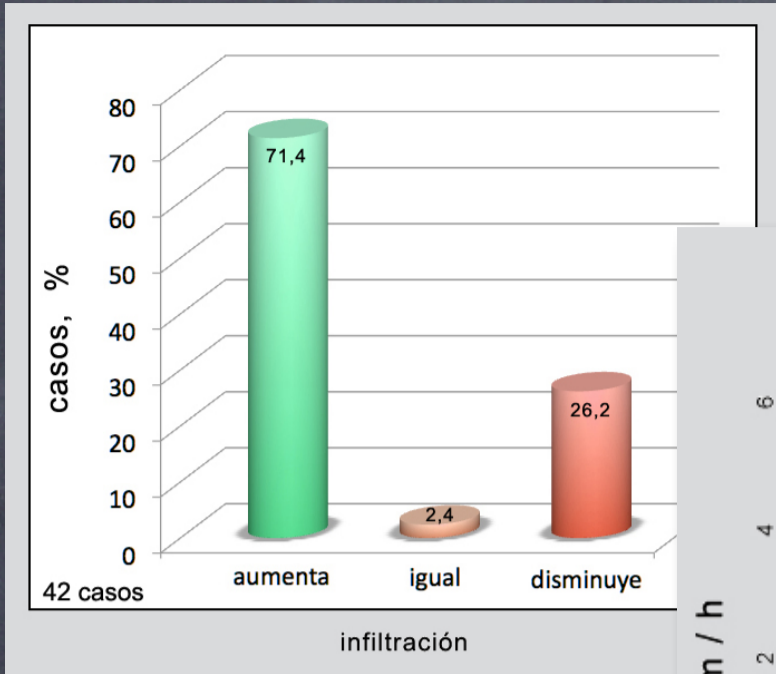
con cubiertas



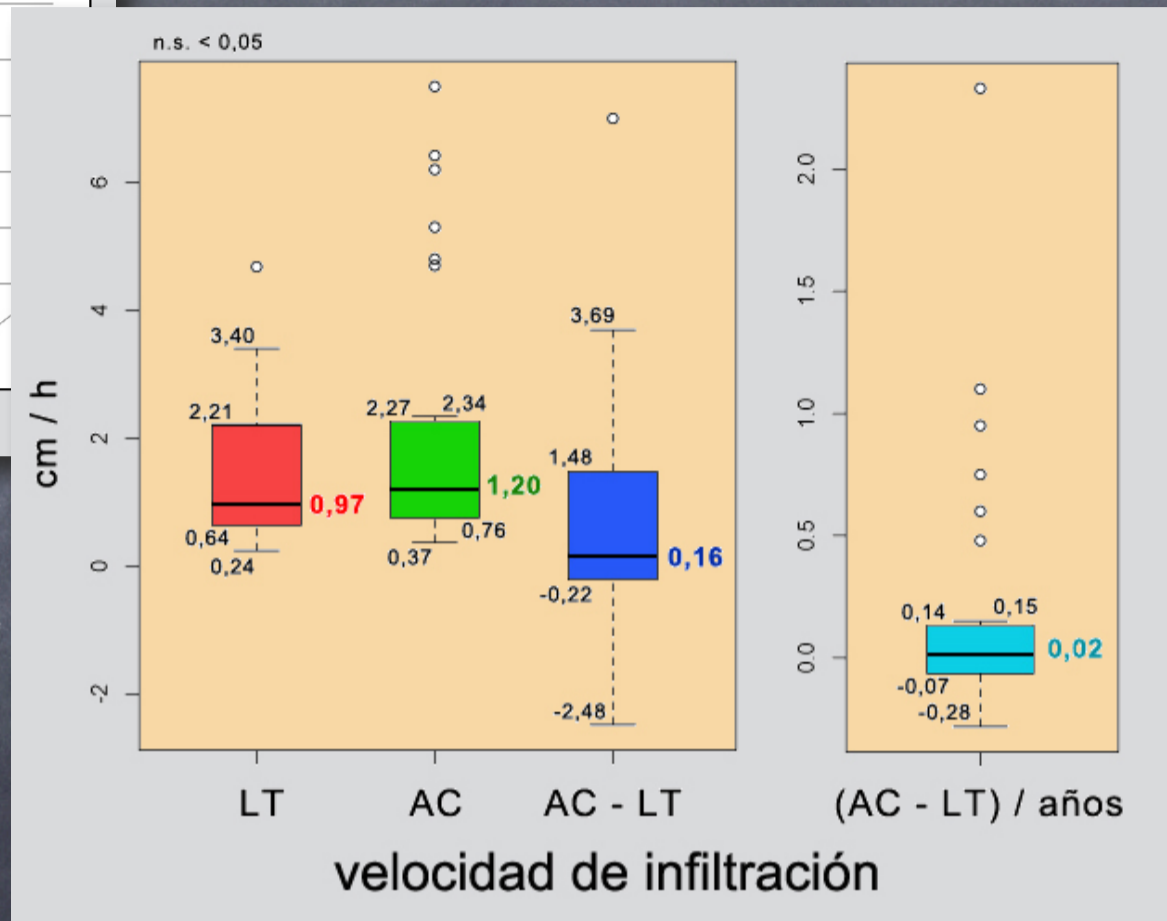
sin cubiertas

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación en relieves acentuados y también para especies leñosas.



😊 Capacidad de cambio



AC versus LT

Al aumentar la cobertura del suelo aumenta la la infiltración. Con un recubrimiento de 1 t / ha se consigue ya una infiltración máxima y un nula escorrentía.

Al no arar las raíces muertas permanecen en el suelo y al descomponerlas los microorganismos se forman canales de aireación y de drenaje.

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

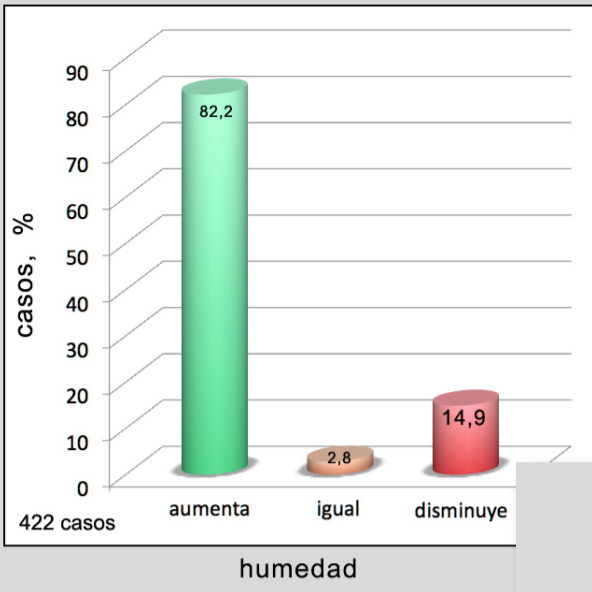
- 😊 Estructura
- 😊 Densidad aparente
- 😊 Infiltración
- 😊 Humedad

AC versus LT

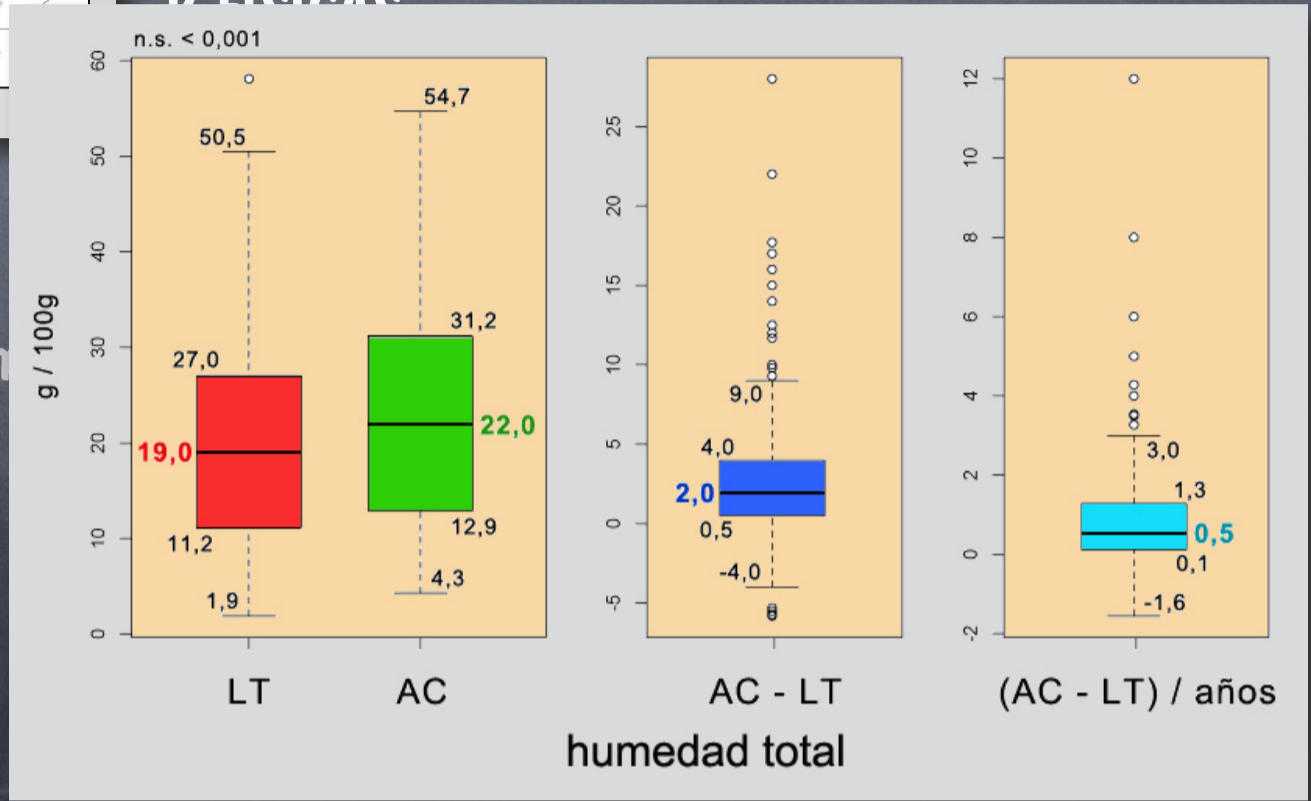
Beneficios de la Agricultura de Conservación

Resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación del suelo, especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

EFICACIA

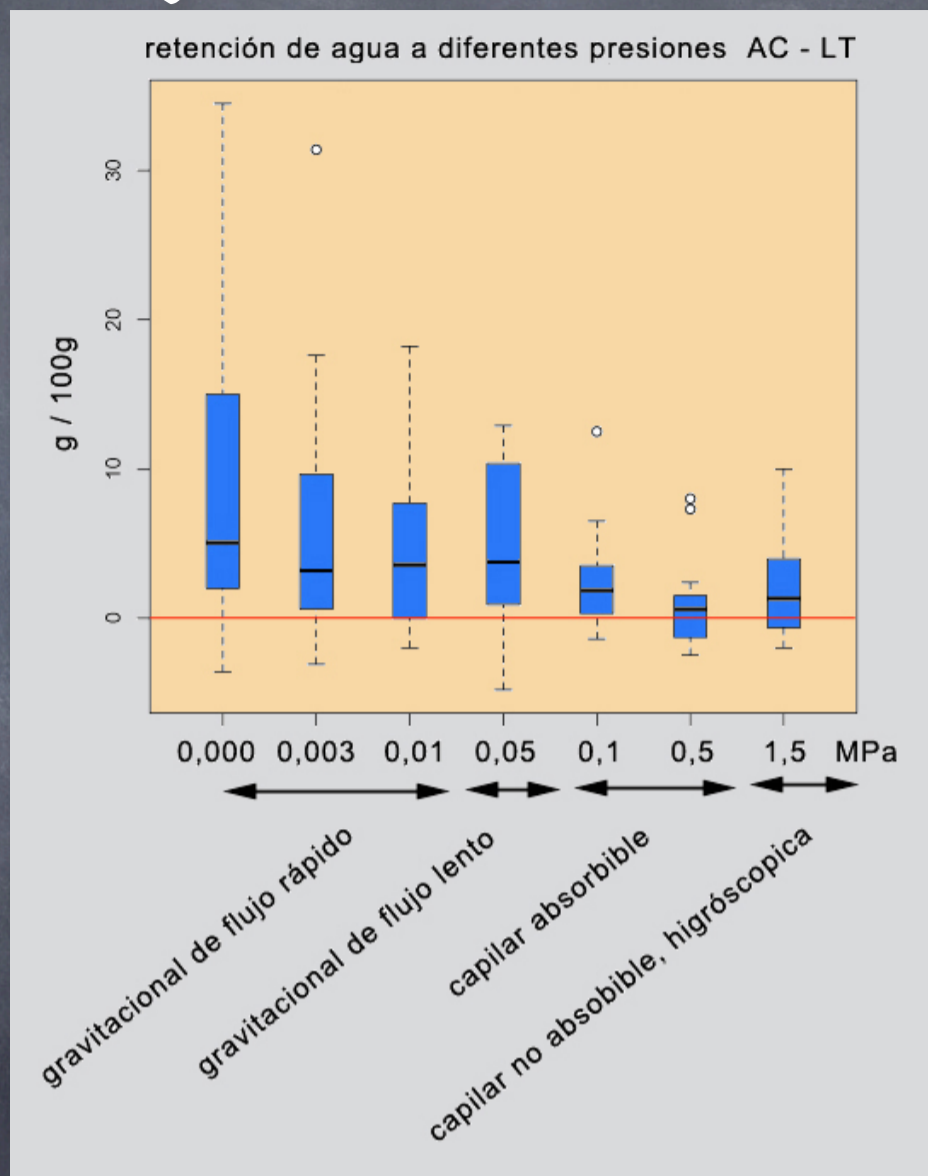
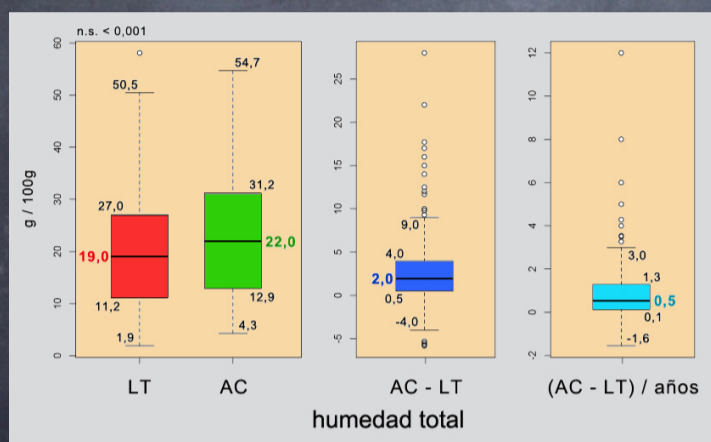
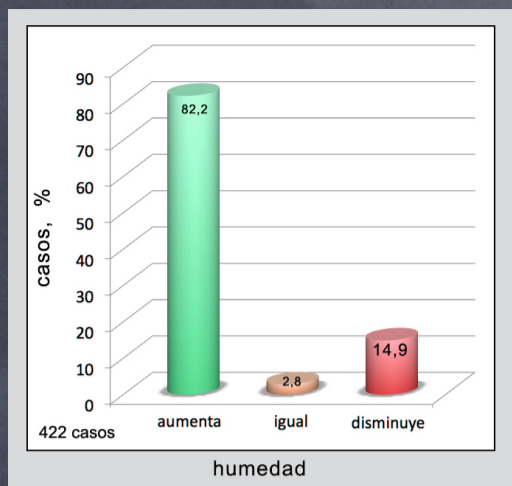


- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de campo



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

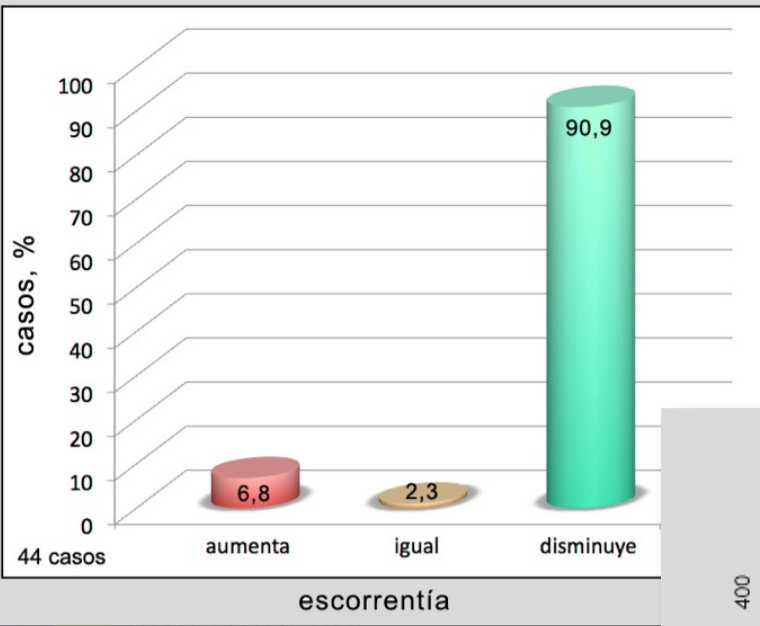
P. FÍSICAS

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

AC versus LT

2 Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

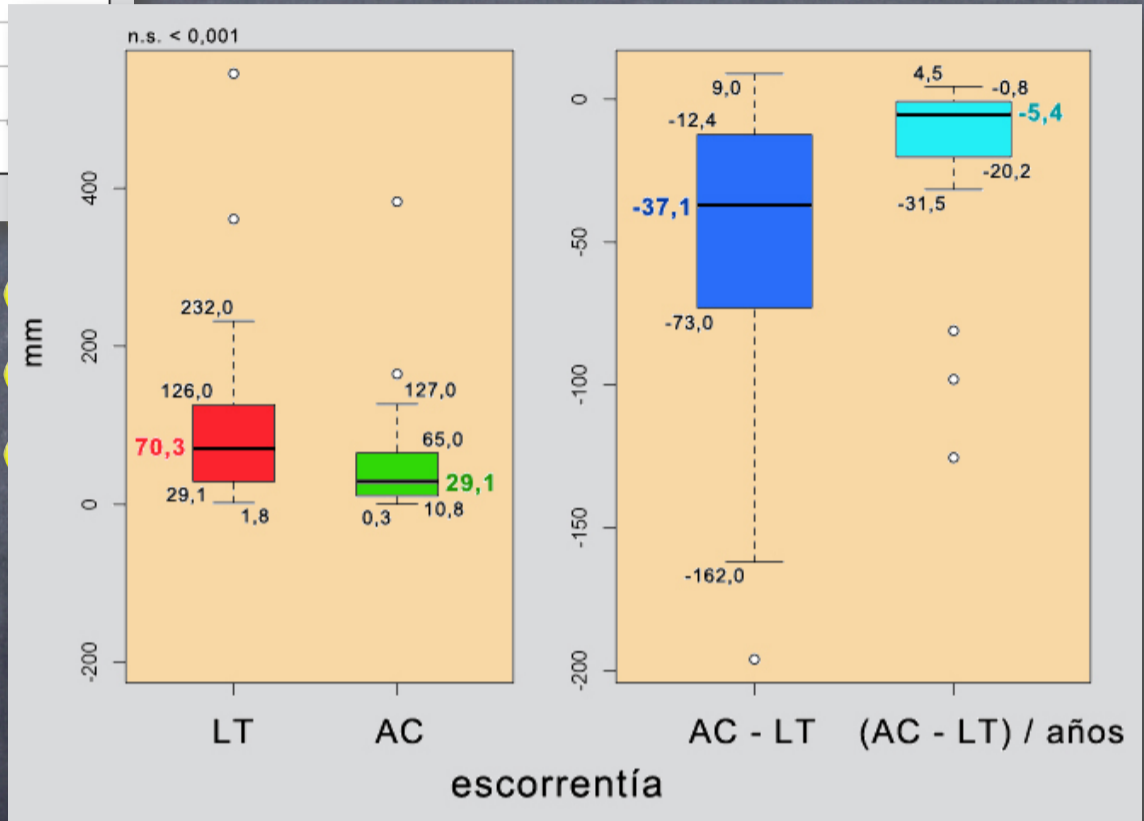
numerosas ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación en relieves acentuados y también para especies leñosas.



😊 Nutrientes

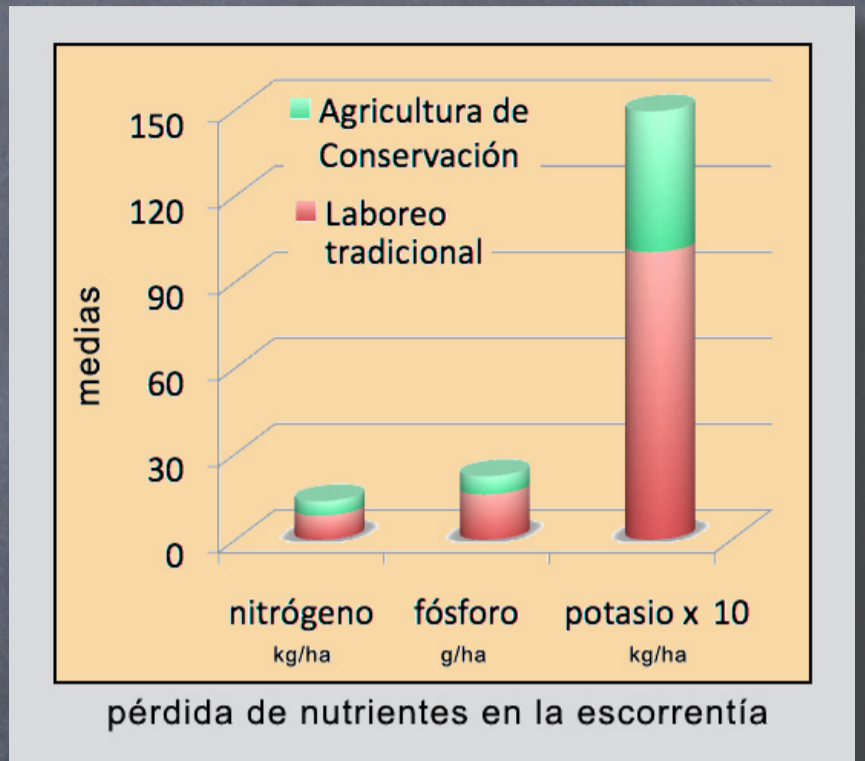
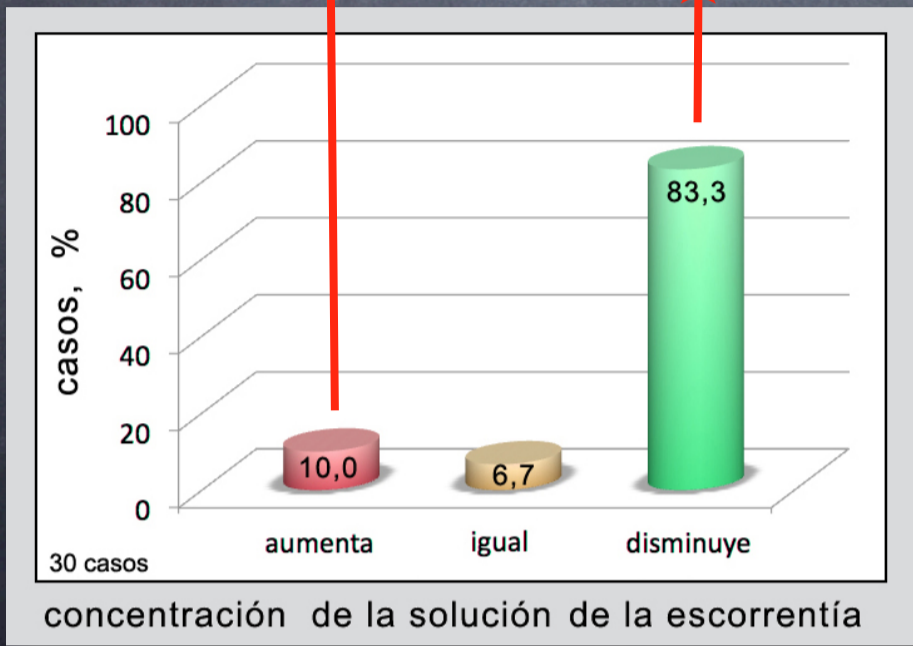
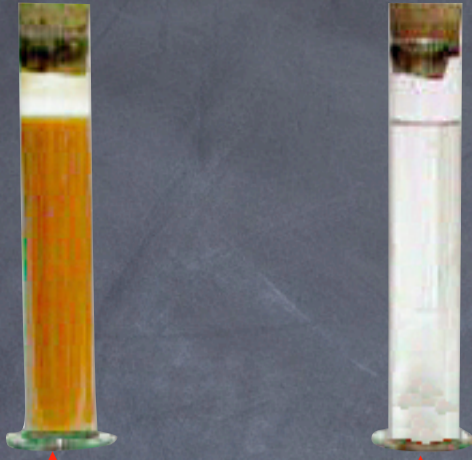
😊 pH

😊 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

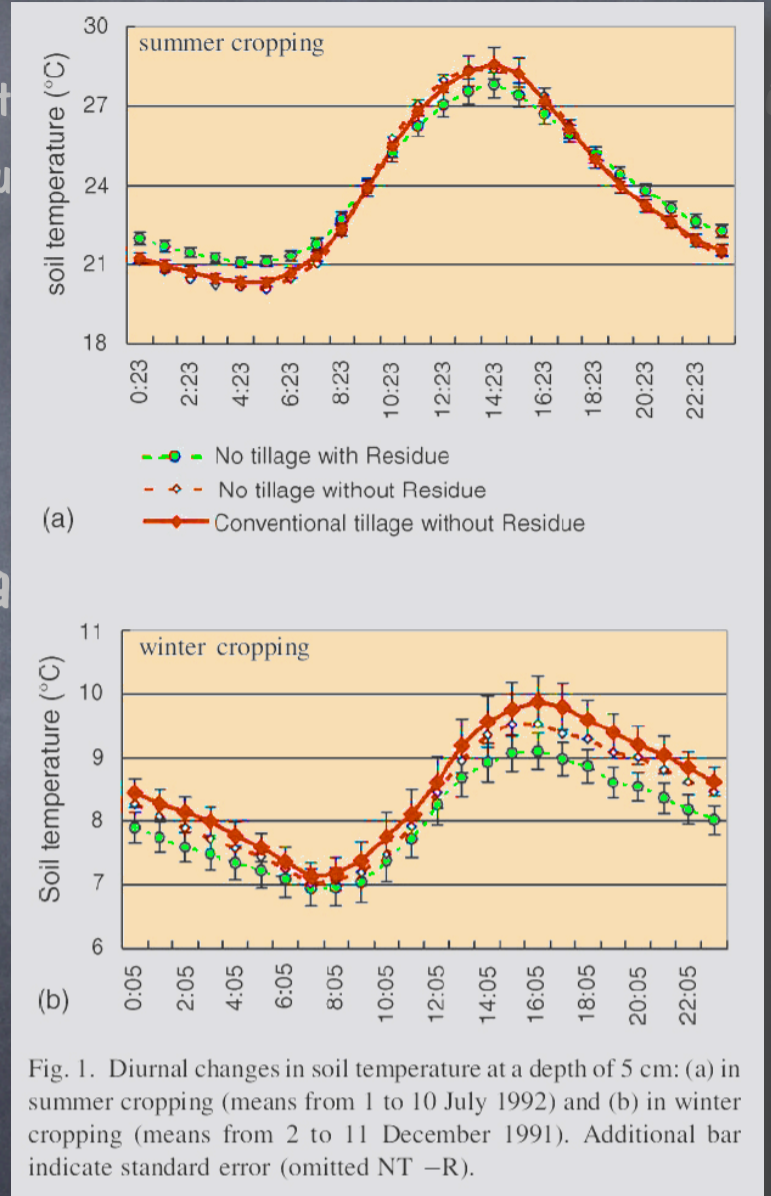


Fig. 1. Diurnal changes in soil temperature at a depth of 5 cm: (a) in summer cropping (means from 1 to 10 July 1992) and (b) in winter cropping (means from 2 to 11 December 1991). Additional bar indicate standard error (omitted NT -R).

AC versus LT

La temperatura se suaviza, tanto la diaria como la estacional.

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

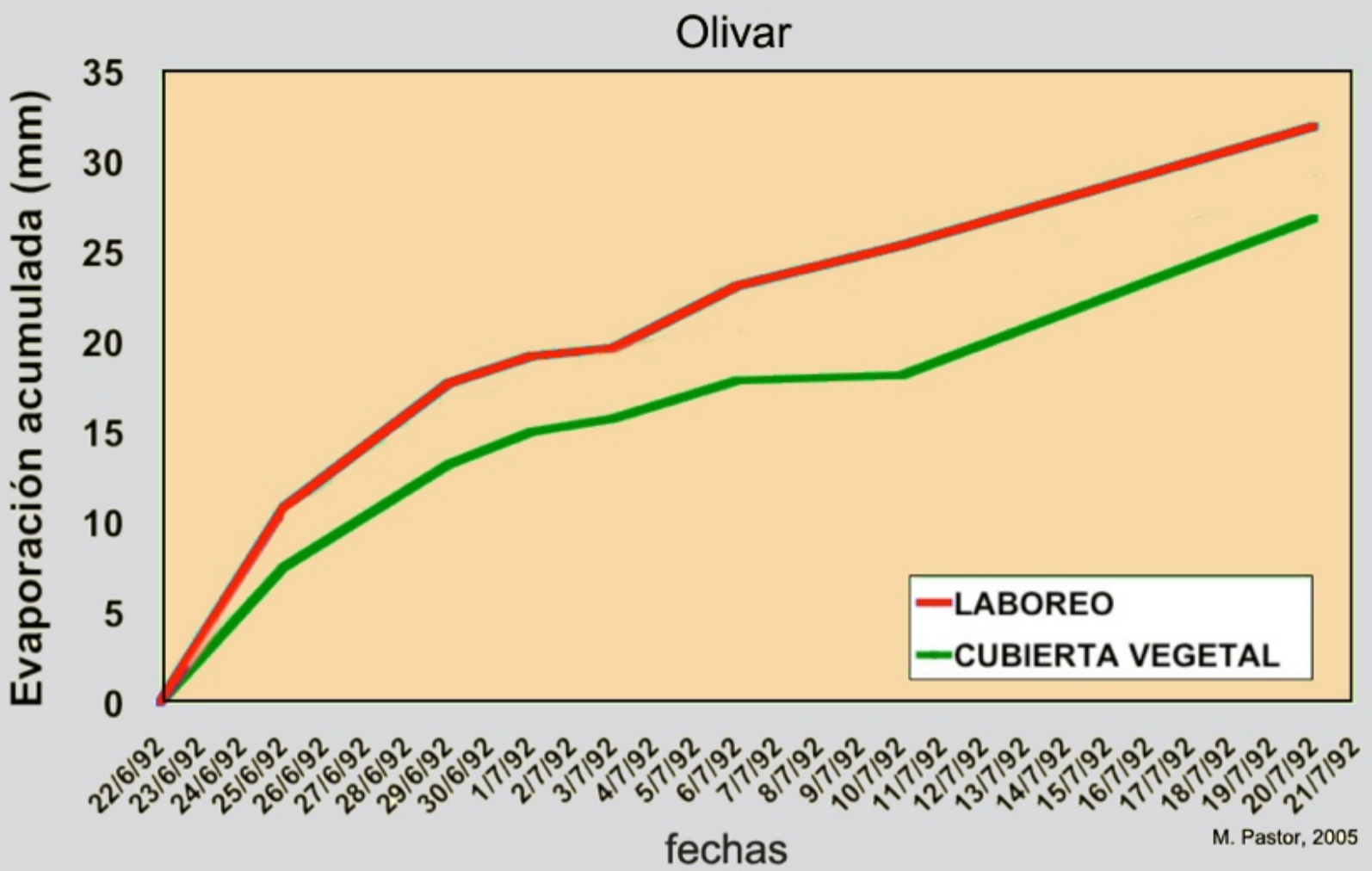
- 😊 Materia orgánica
- 😊 Nutrientes
- 😊 pH
- 😊 Capacidad de cambio

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.e. erosión) especialmente en relieves escarpados y también por especies leñosas.



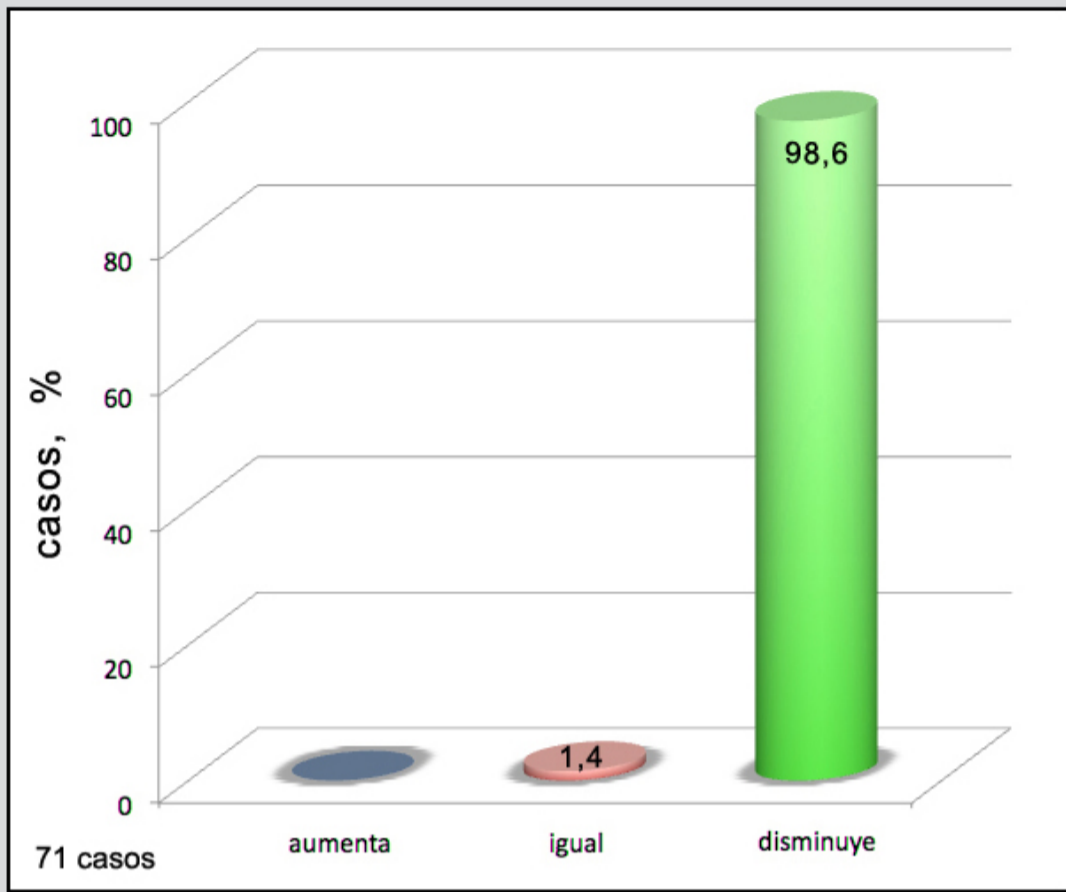
P. QUÍMICO

😊 Materia

😊 Nutrien

😊 pH

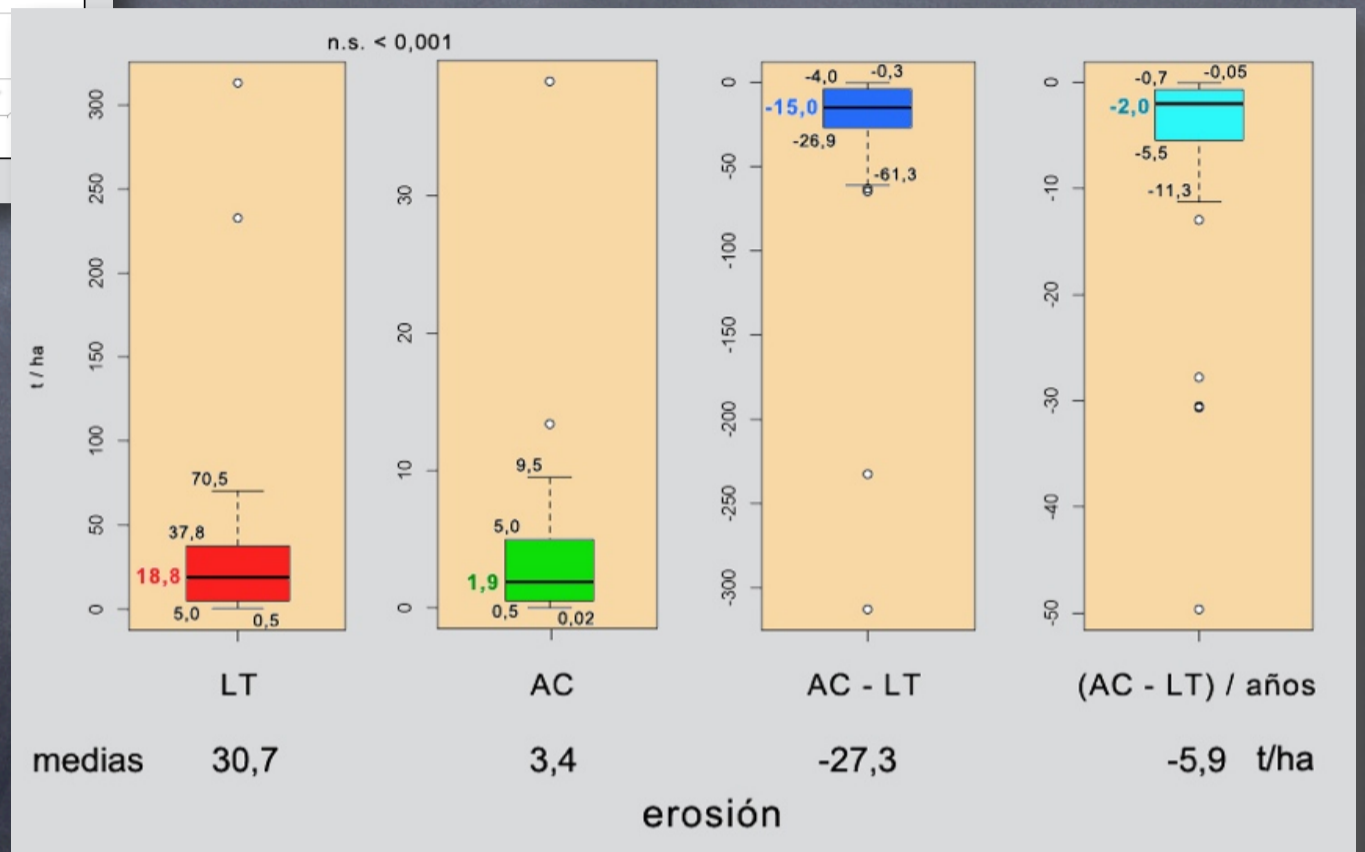
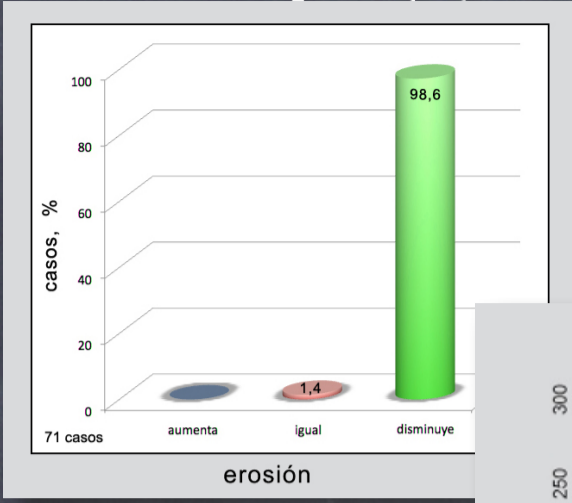
😊 Capaci



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. 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

P. BIOLÓGICAS

- 😊 Organismos

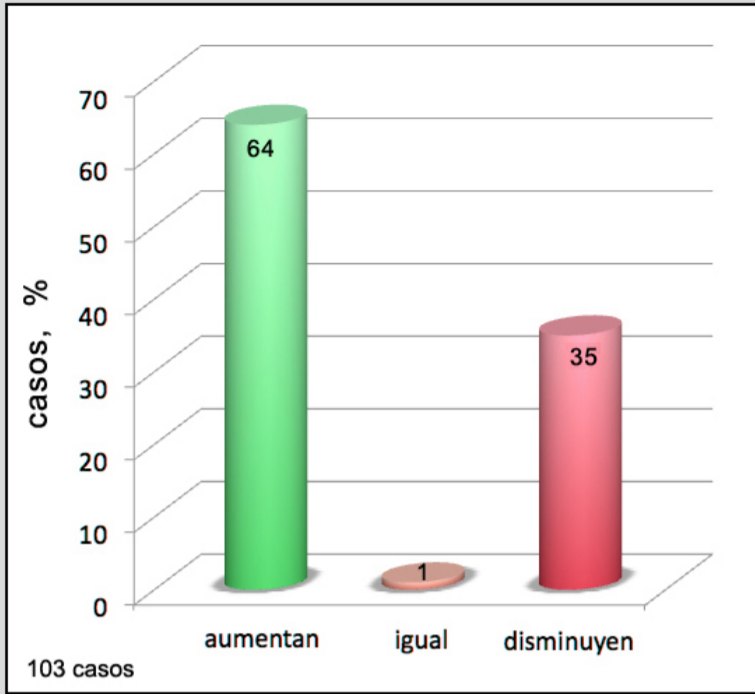
AC versus LT

Los suelos bajo Ac muestran mayor número de organismos y

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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

aves acentuados y también para especies leñosas.



organismos

AS

ctura

idad aparente

ración

edad

rentía

eratura

P. BIOLÓGICAS

😊 Organismos

😊 Evapotranspiración

😊 Erosión

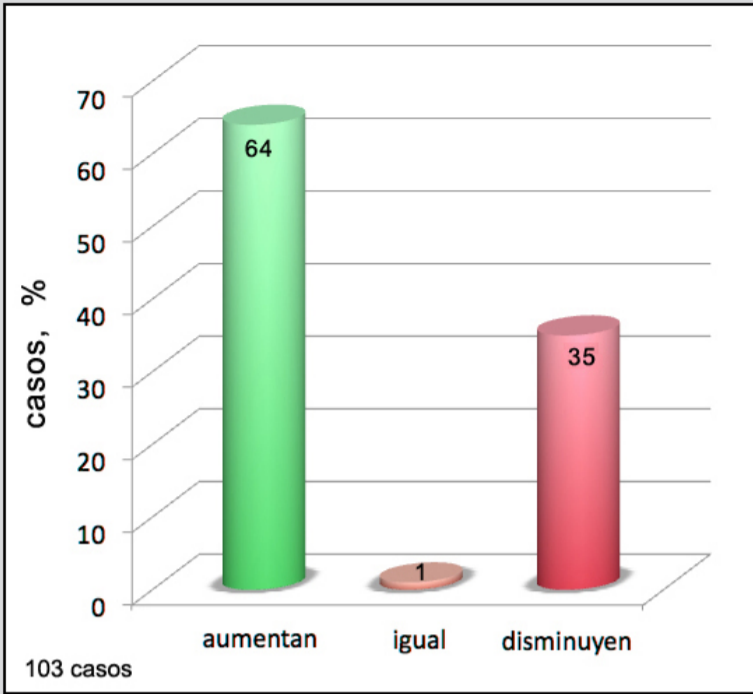
AC versus LT

Los suelos bajo Ac muestran mayor número de organismos y

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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

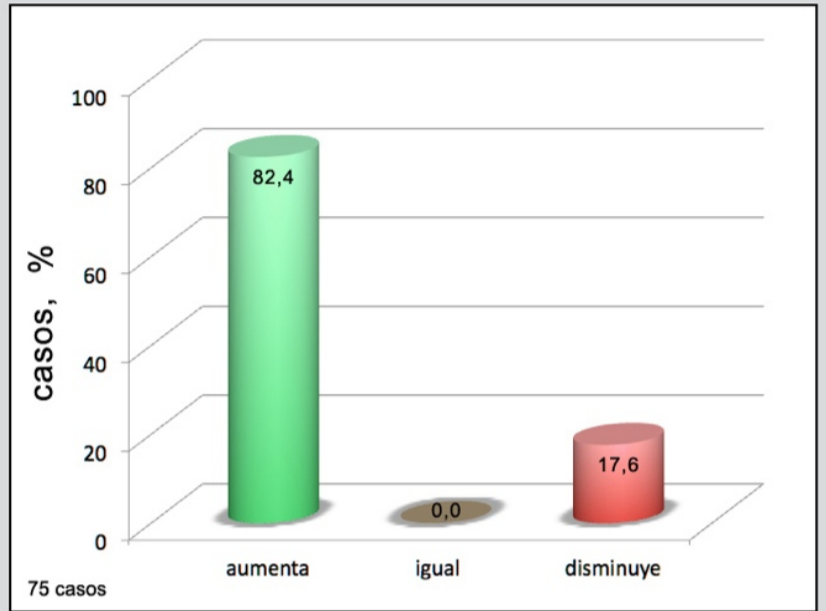
aves acentuados y también para especies leñosas.



organismos

P. BIOLÓGICAS

😊 Organismos



actividad enzimática

😊 Evapotranspiración

😊 Erosión

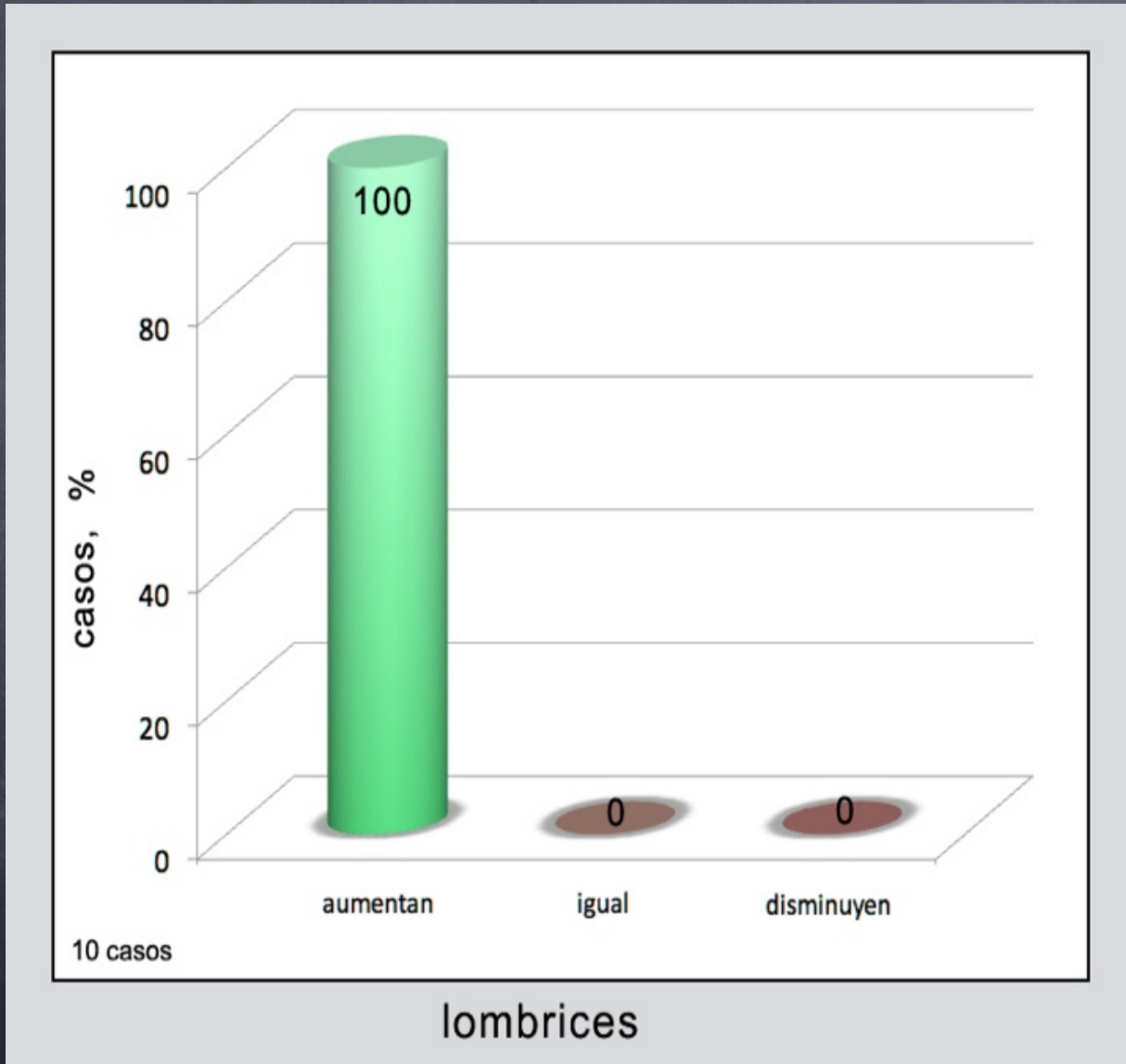
AC versus ET

Los suelos bajo Ac muestran mayor número de organismos y

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

...sibilidad cultivar con poca degradación
... para especies leñosas.

P. BIOLÓGICAS
😊 Organismos



AC versus LT

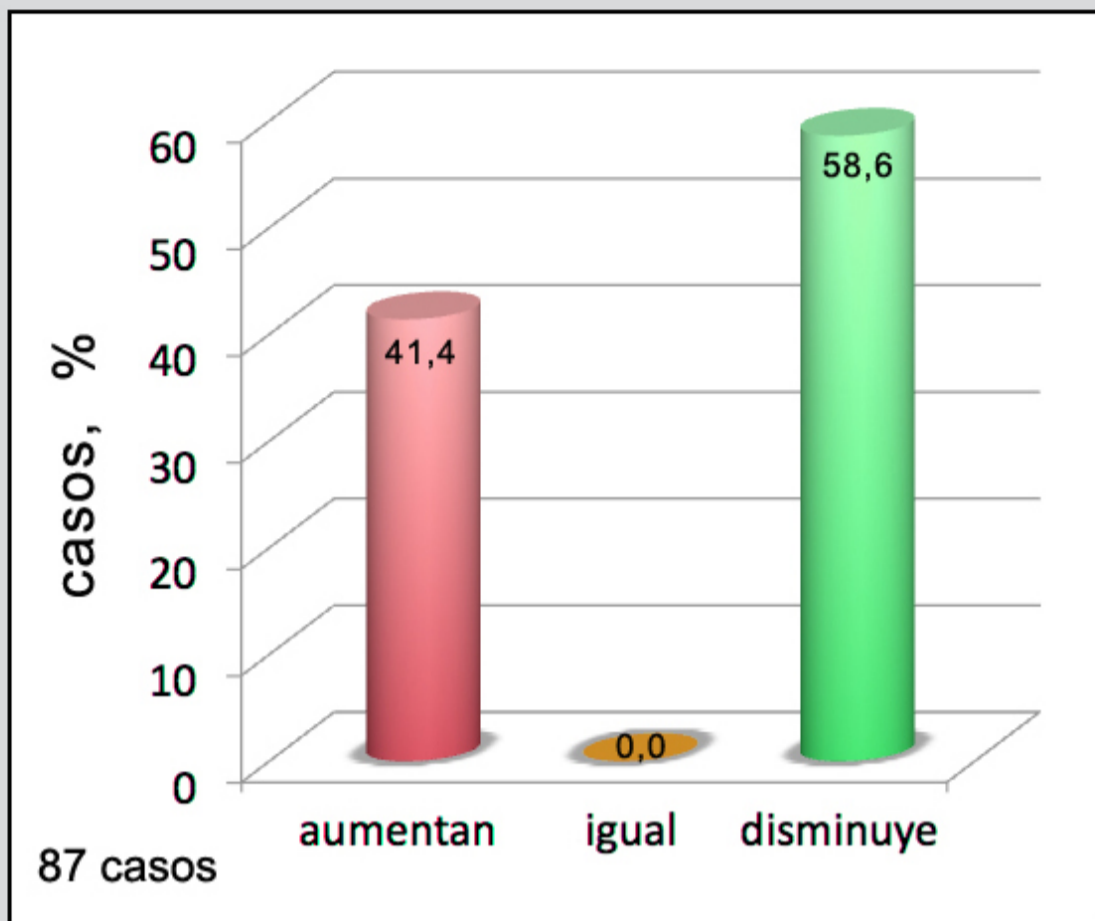
3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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

para especies leñosas.

P. BIOLÓGICAS

😊 Organismos



malas hierbas

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

P. BIOLÓGICAS

- 😊 Organismos

AC versus LT

Los suelos bajo Ac muestran mayor número de organismos y

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



Australian Government
Australian Centre for
International Agricultural Research

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

13



12 / 25



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

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

135
views



Materials & Methods Cont.

Maize and beans grown under conventional practice, western Kenya

Maize and beans grown under no-tillage, western Kenya



View Article

Towards sustainable intensification systems: Kenya experience
by Joana Hicks on Oct 27, 2011



NO-TILLAGE

CONVENTIONAL TILLAGE

Govaerts et al, 2012

[Email](#) [Favorite](#) [Download](#) [Embed](#) [Like](#) [Tweet](#) [Share](#)





Materials & Methods Cont.

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






© 2011 World Council on Conservation Agriculture, Belgium


Towards sustainable intensification of Maize-Legume cropping systems: Kenya experience. John Achieng
by Joanna Hicke on Oct 27, 2011




CA: perspectives from Salamieh district, Syria. Shinan Kassam

[Email](#) [Favorite](#) [Download](#) [Embed](#) [Like](#) [Tweet](#) [Share](#)


Materials & Methods Cont.

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



[View World Congress and Conference Agendas, Videos](#)

⏪ ⏩





CONVENTIONAL TILLAGE

NO-TILLAGE

⏪ ⏩

11 / 29



CONVENTIONAL TILLAGE

NO-TILLAGE

⏪ ⏩

12 / 29


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

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

Presentation made at the WCCA 2011 event in Brisbane, Australia.


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

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

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

conventional agriculture



no-tillage



CA: perspectives from Salamieh district, Syria. Shinan Kassam

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

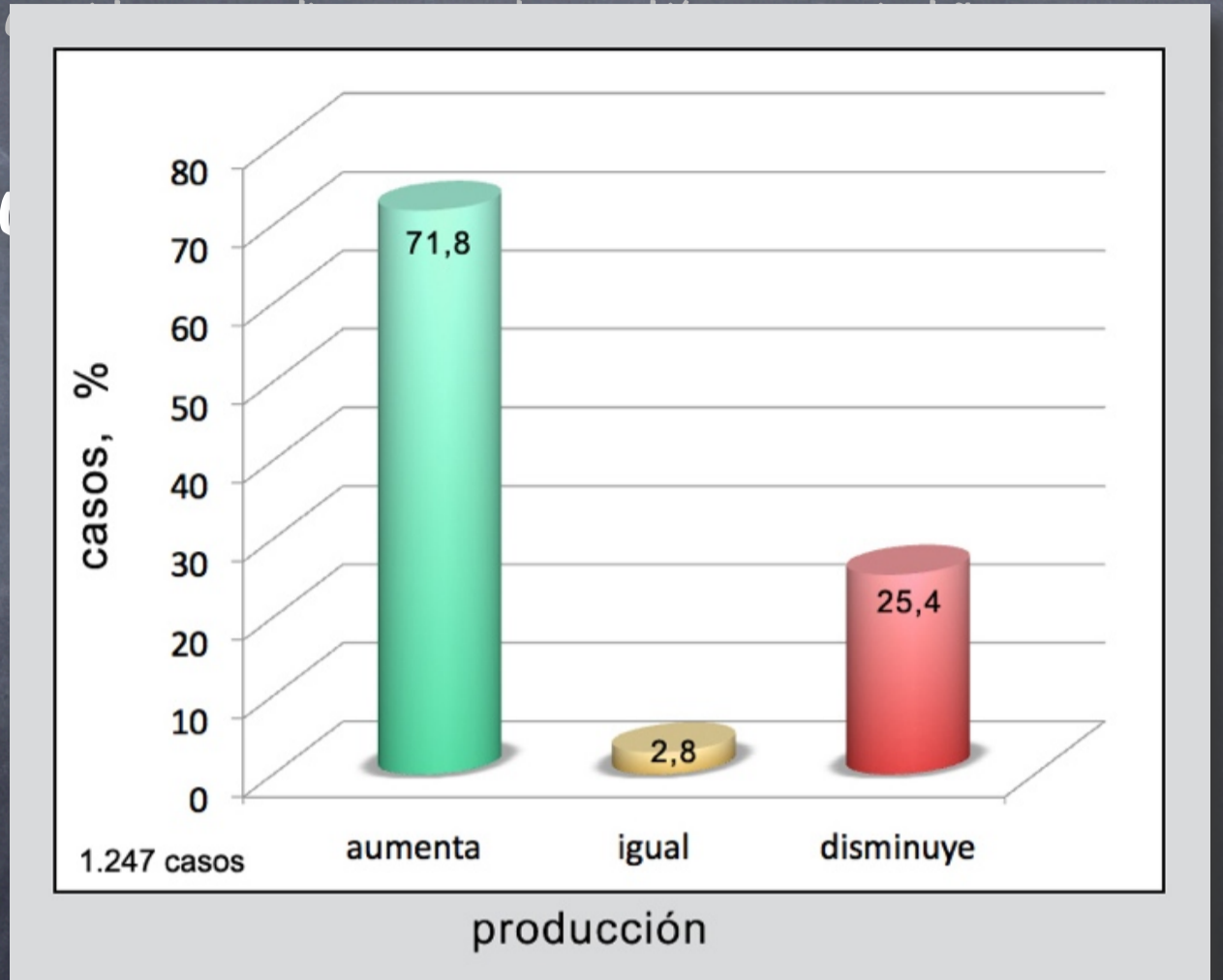
😊 Producción

AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación (¡ninguna!),

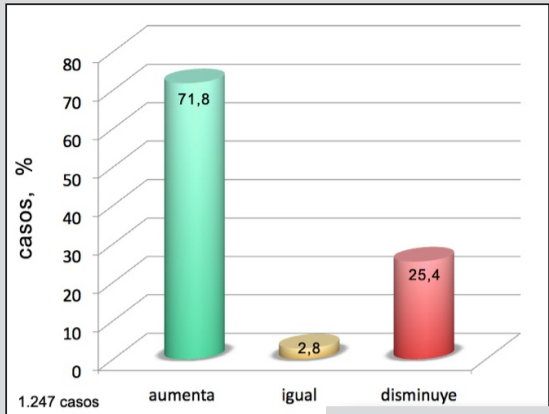
- ✓ Suelo
- ✓ Agricultura
- 😊 Producción



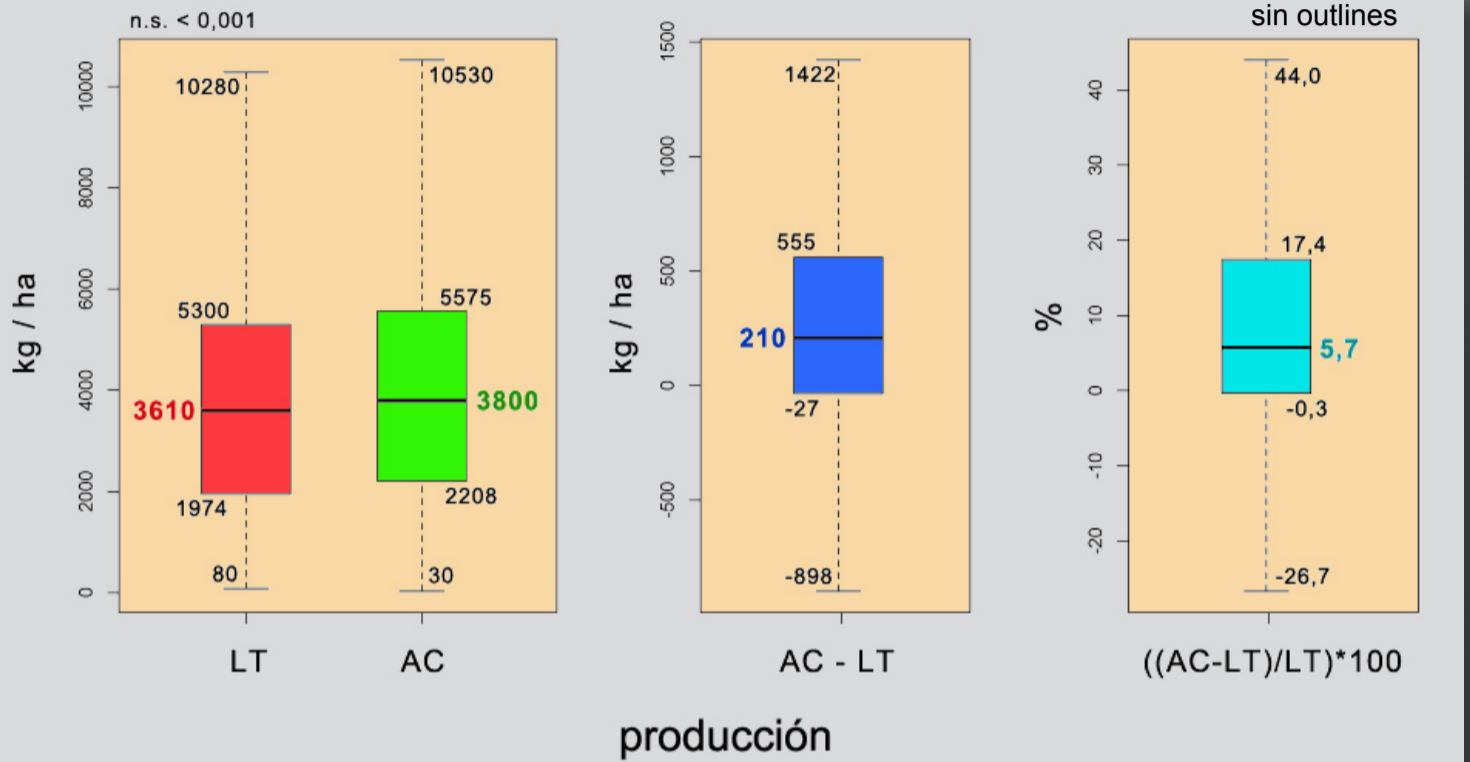
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



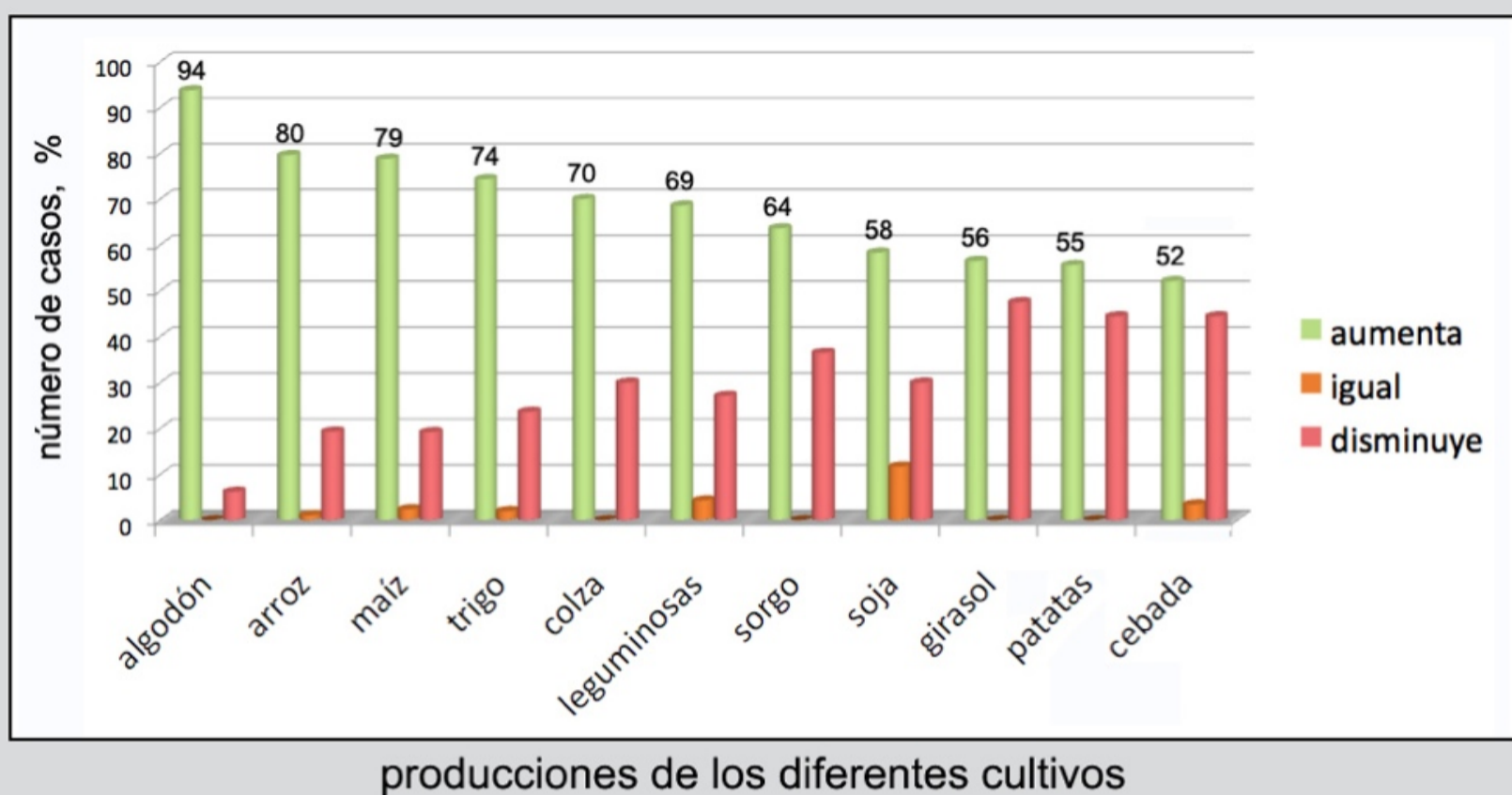
producción



AC versus LT

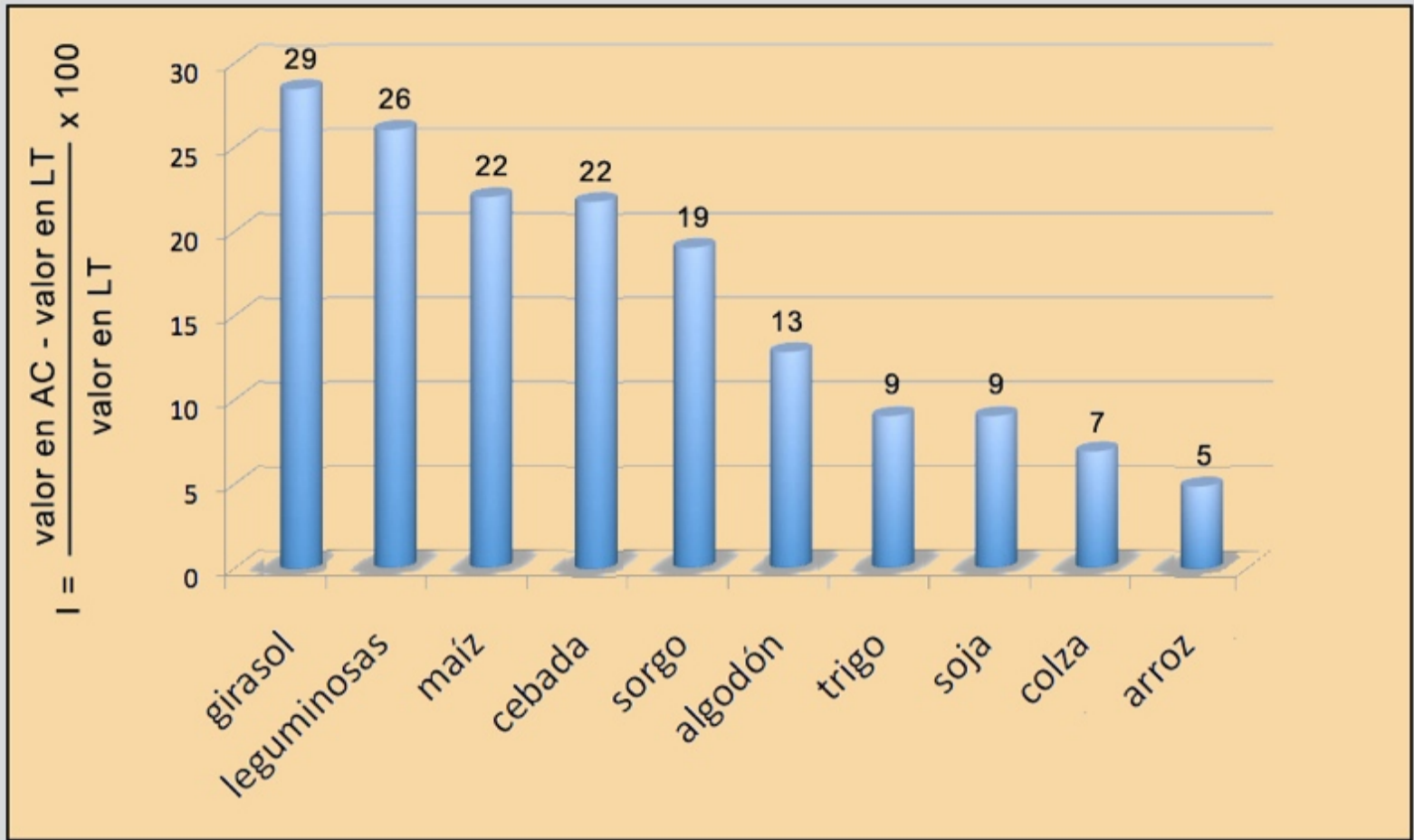
3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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



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

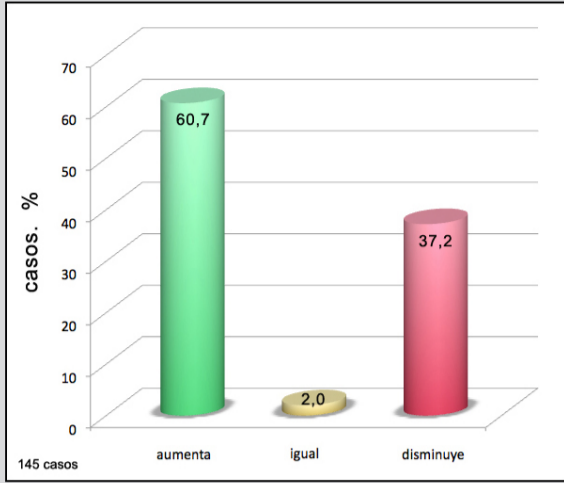
✓ Agricultor

😊 Producción
En España

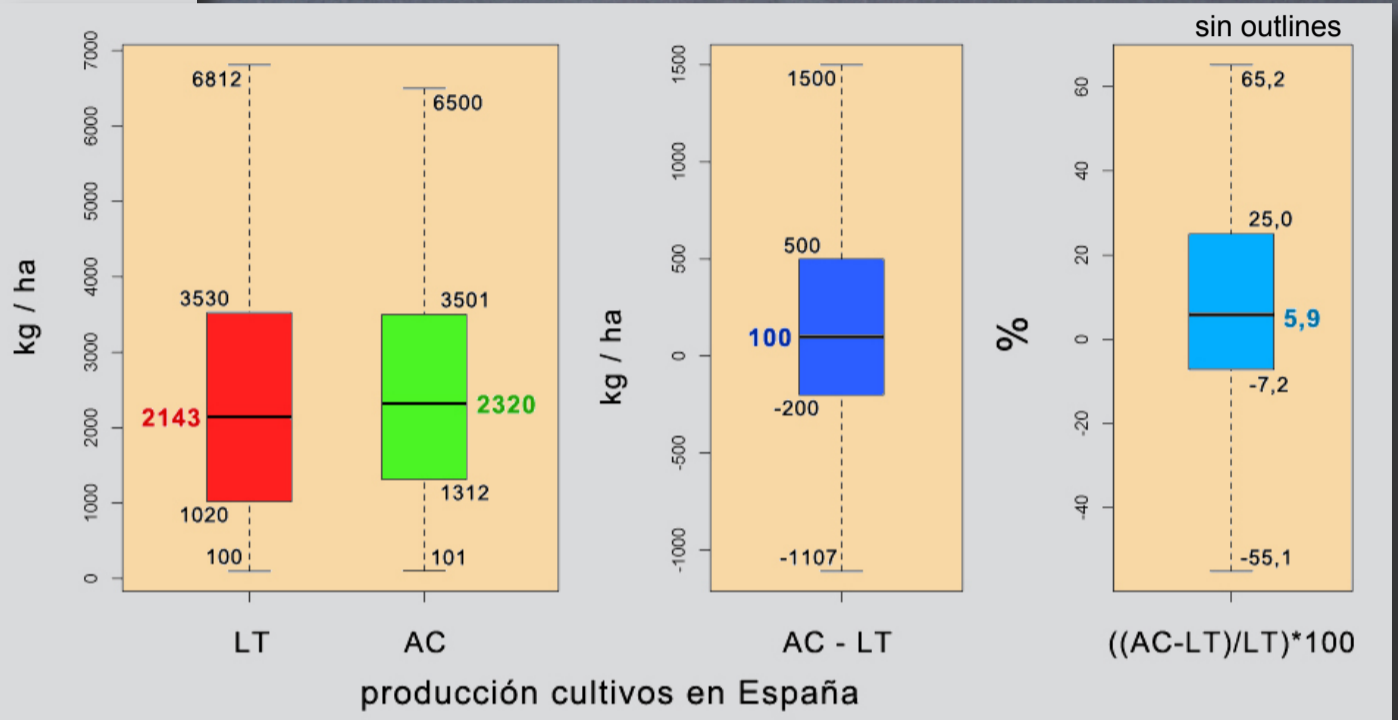
AC versus LT

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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



producción 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

Ahorro de tiempo.

En la AC sólo son necesarias de una a dos entradas al campo (asperjado y siembra) lo cual resulta en un gran ahorro de tiempo para la instalación de un cultivo en comparación con las cinco a diez entradas necesarias para la labranza convencional.

El proceso de labranza. se reduce hasta un 50 por ciento cuando la AC sustituye a la labranza tradicional.

Ahorro de mano de obra.

En la AC son necesarias hasta un 60 por ciento menos de horas/hombre/ha en comparación con la labranza convencional.

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

Ahorro de tiempo.

En la AC sólo son necesarias de una a dos entradas al campo (asperjado y siembra) lo cual resulta en un gran ahorro de tiempo para la instalación de un cultivo en comparación con las cinco a diez entradas necesarias para la labranza convencional.

El proceso de labranza. se reduce hasta un 50 por ciento cuando la AC sustituye a la labranza tradicional.

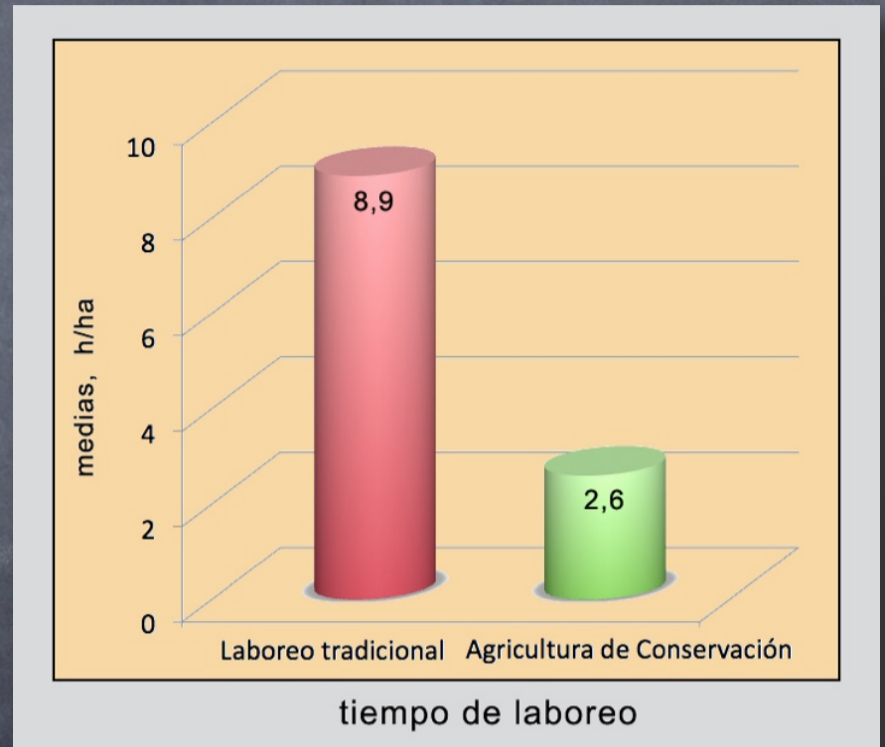
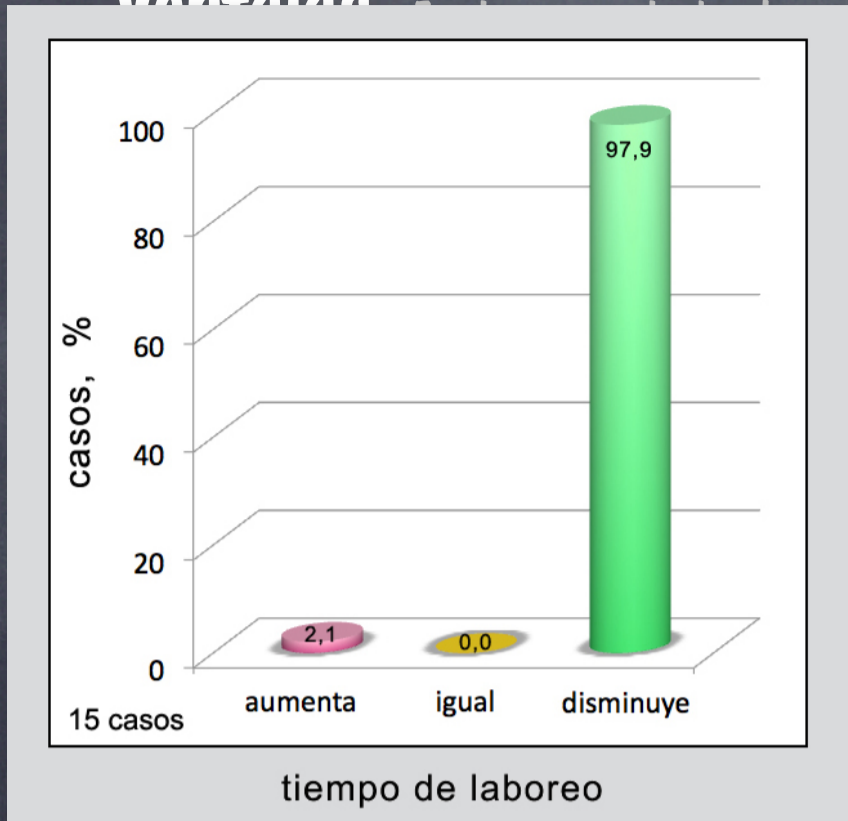
Ahorro de mano de obra.

En la AC son necesarias hasta un 60 por ciento menos de horas/hombre/ha en comparación con la labranza convencional.

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

erables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación
eves acentuados y también para especies leñosas.



ahorro del 61%

AC versus LT

Ahorro de tiempo.

En la AC sólo son necesarias de una a dos entradas al campo (asperjado y siembra) lo cual resulta en un gran ahorro de tiempo para la instalación de un cultivo en comparación con las cinco a diez entradas necesarias para la labranza convencional.

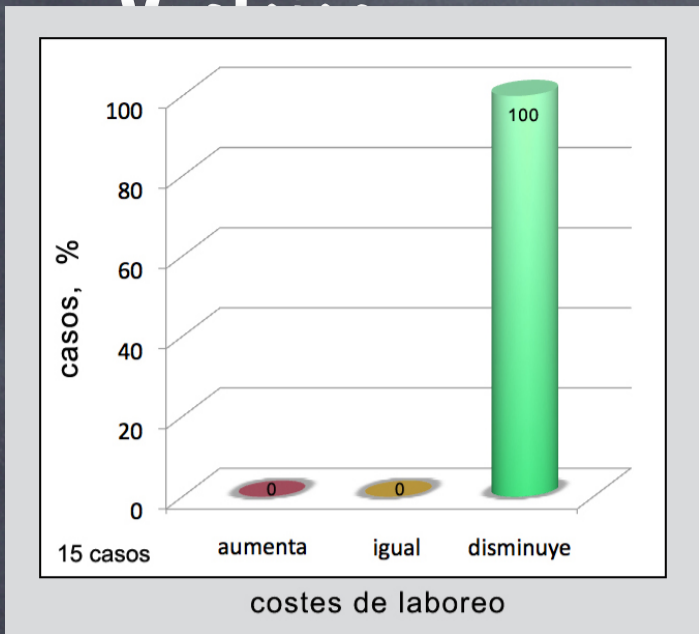
El proceso de labranza. se reduce hasta un 50 por ciento cuando la AC sustituye ala labranza tradicional.

Ahorro de mano de obra.

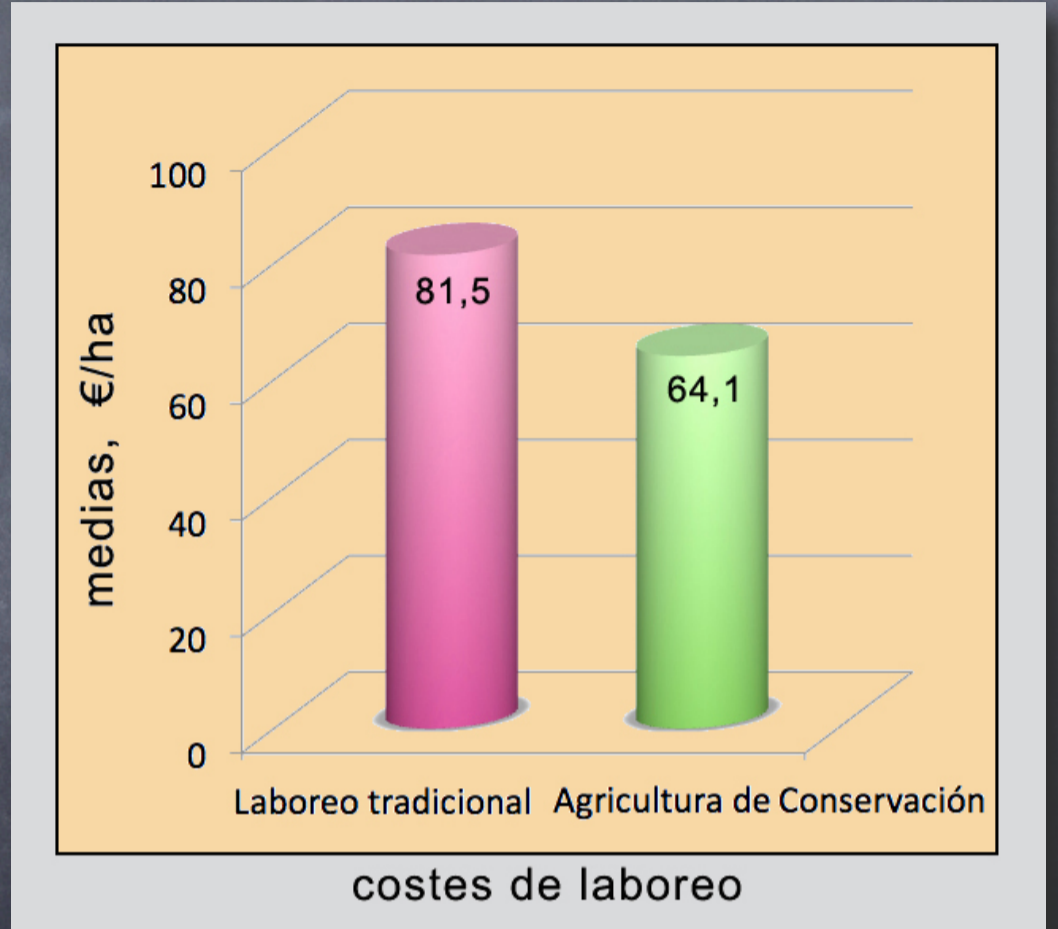
En la AC son necesarias hasta un 60 por ciento menos de horas/hombre/ha en comparación con la labranza convencional.

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

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



Costes 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 (¡ninguna!), especialmente en relieves acentuados y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

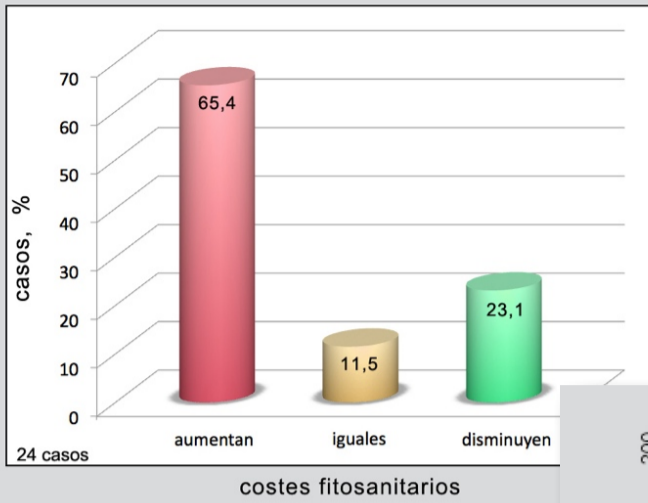
😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

AC versus LT

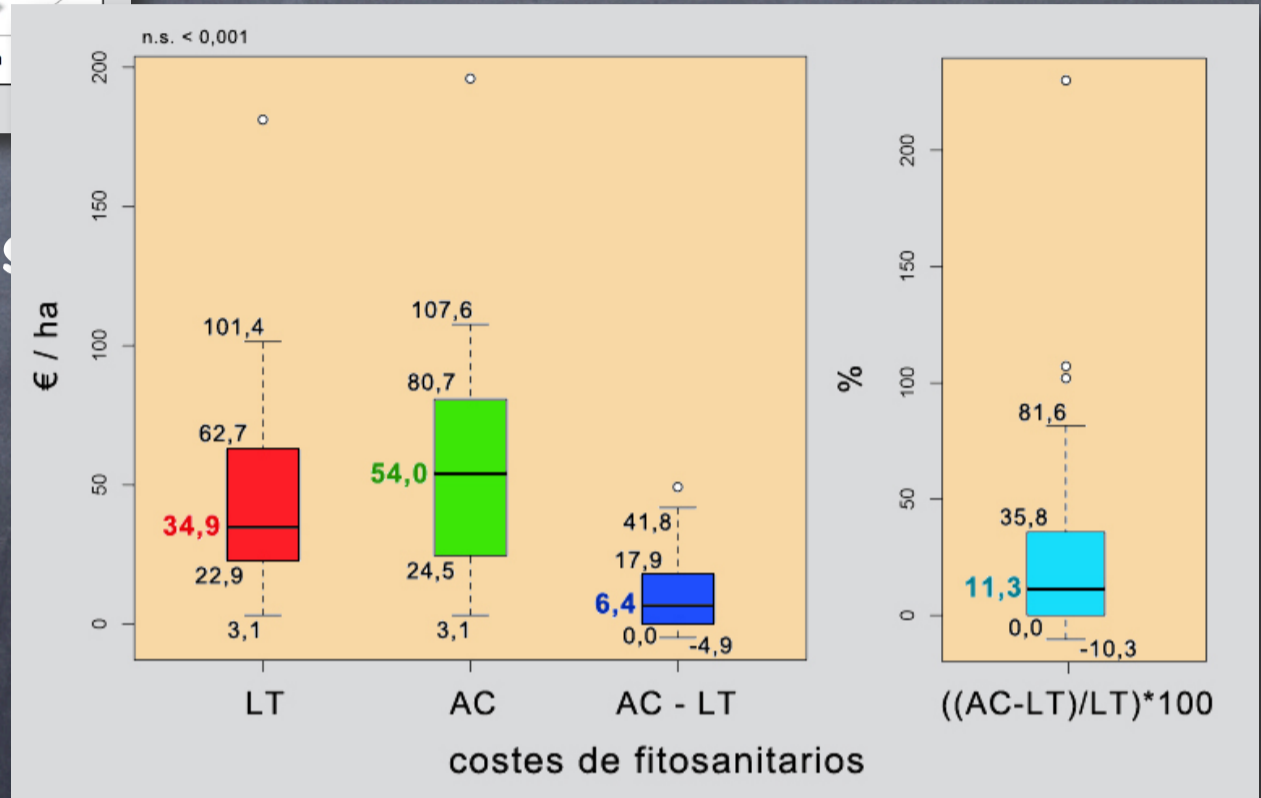
3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

los. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación
ente en relieves acentuados y también para especies leñosas.



😊 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

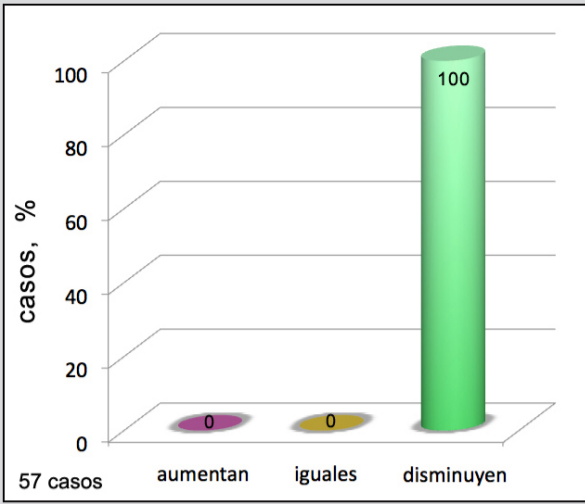
😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

AC versus LT

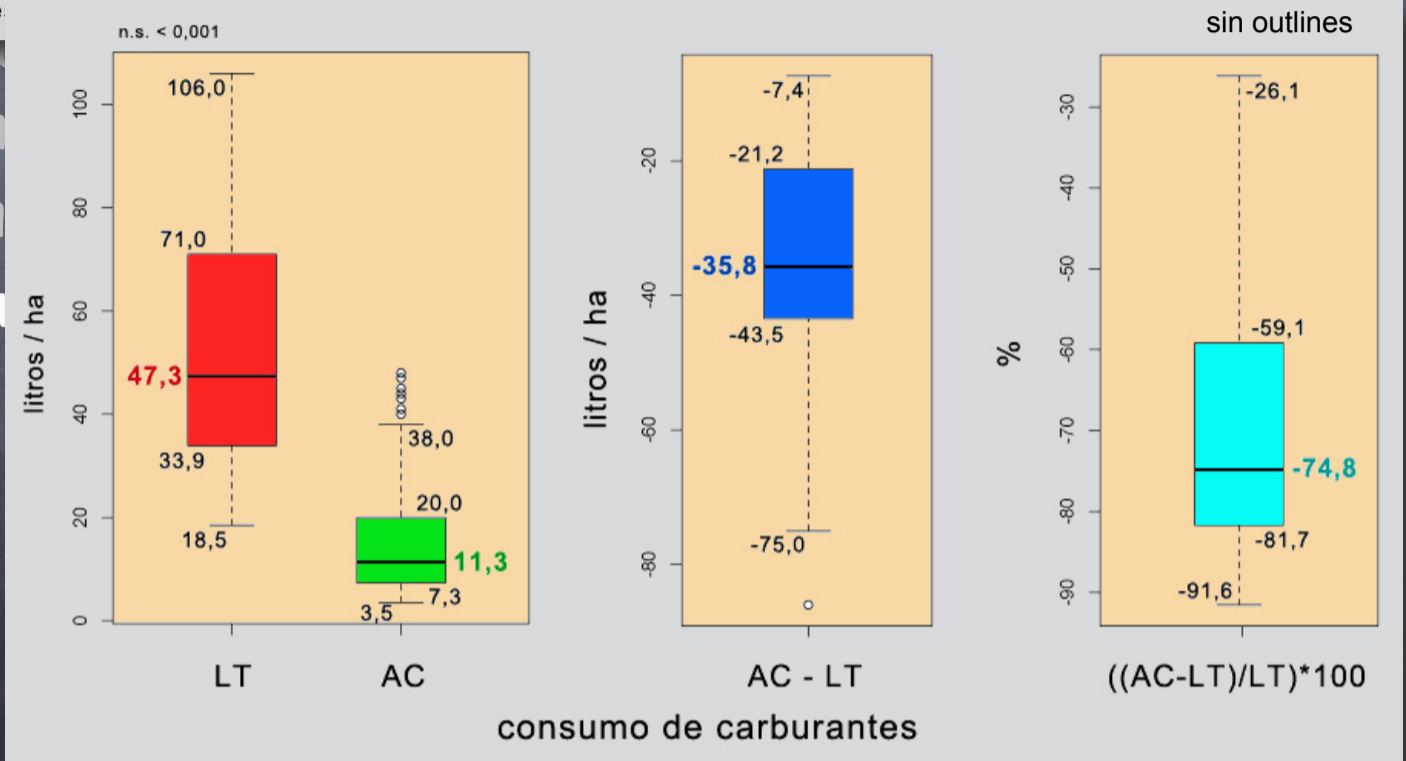
Beneficios de la Agricultura de Conservación

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



costes carburante

- 😊 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

😊 Riego

AC versus LT

Disminución de la necesidad de riegos.

Una mejor capacidad de retención de agua y una reducción de la evaporación del suelo disminuyen la necesidad del riego.

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

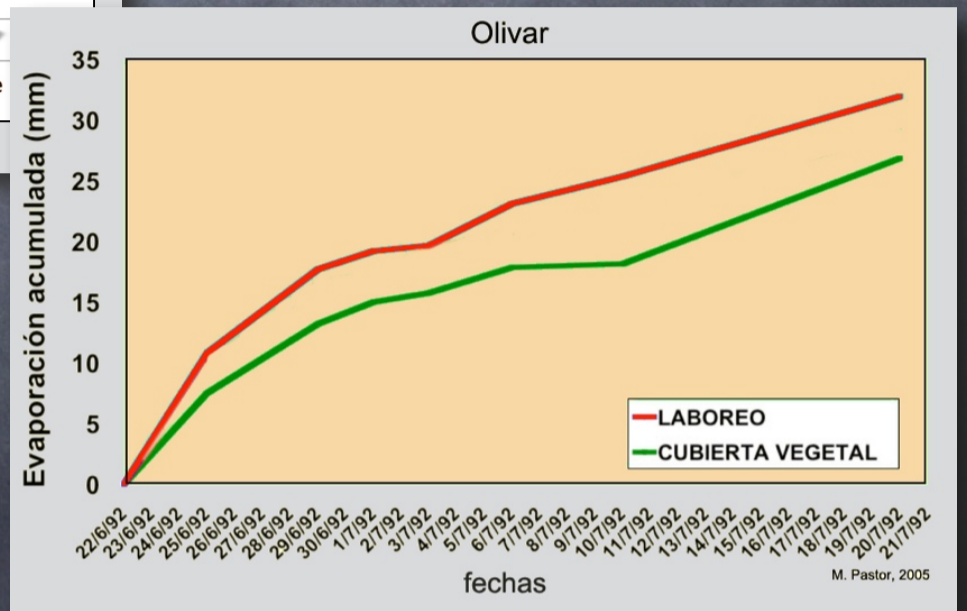
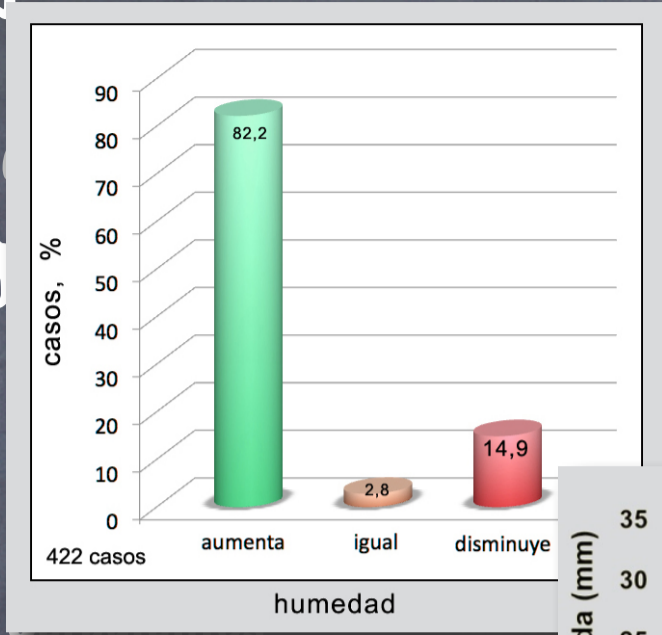
Ventajas. Excelentes resultados. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación de suelos y también para especies leñosas.

✓ Suelo

✓ Agua



Riego



AC versus LT

Disminución de la necesidad de riegos.

Una mejor capacidad de retención de agua y una reducción de la evaporación del suelo disminuyen la necesidad del 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

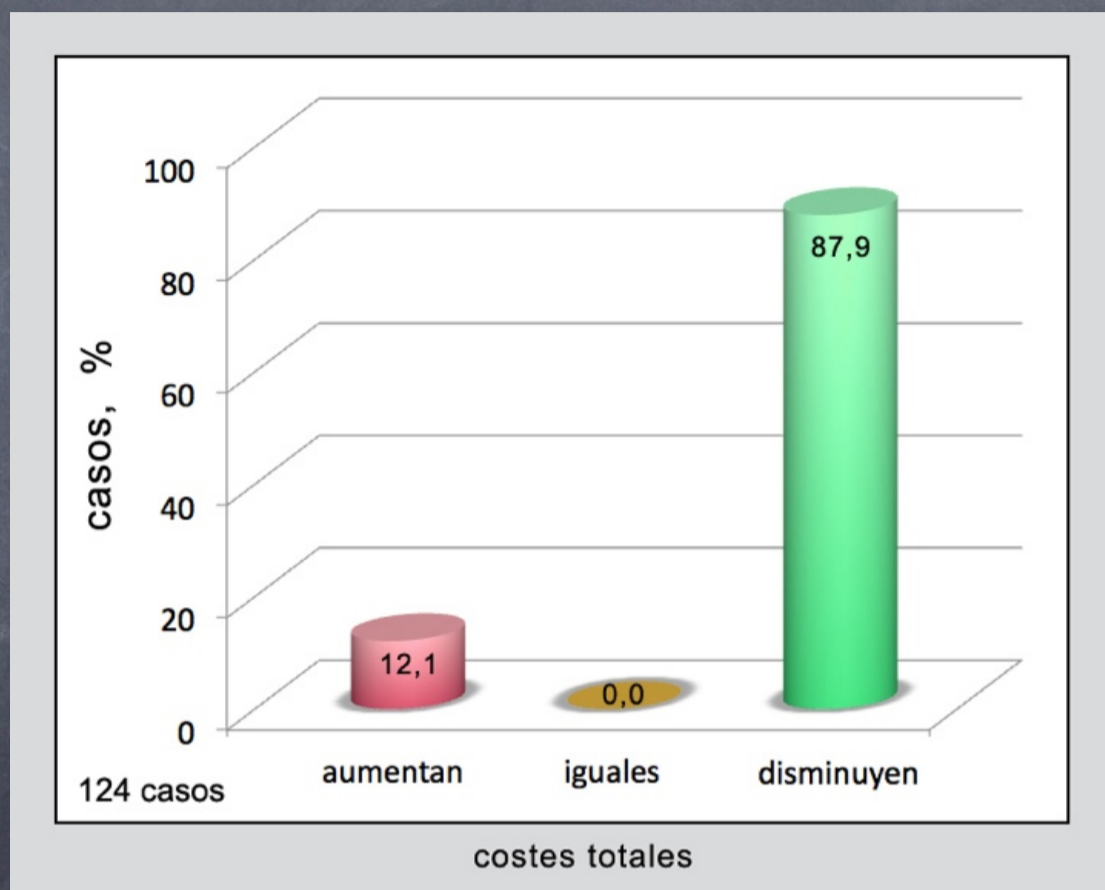
😊 Labranza

😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

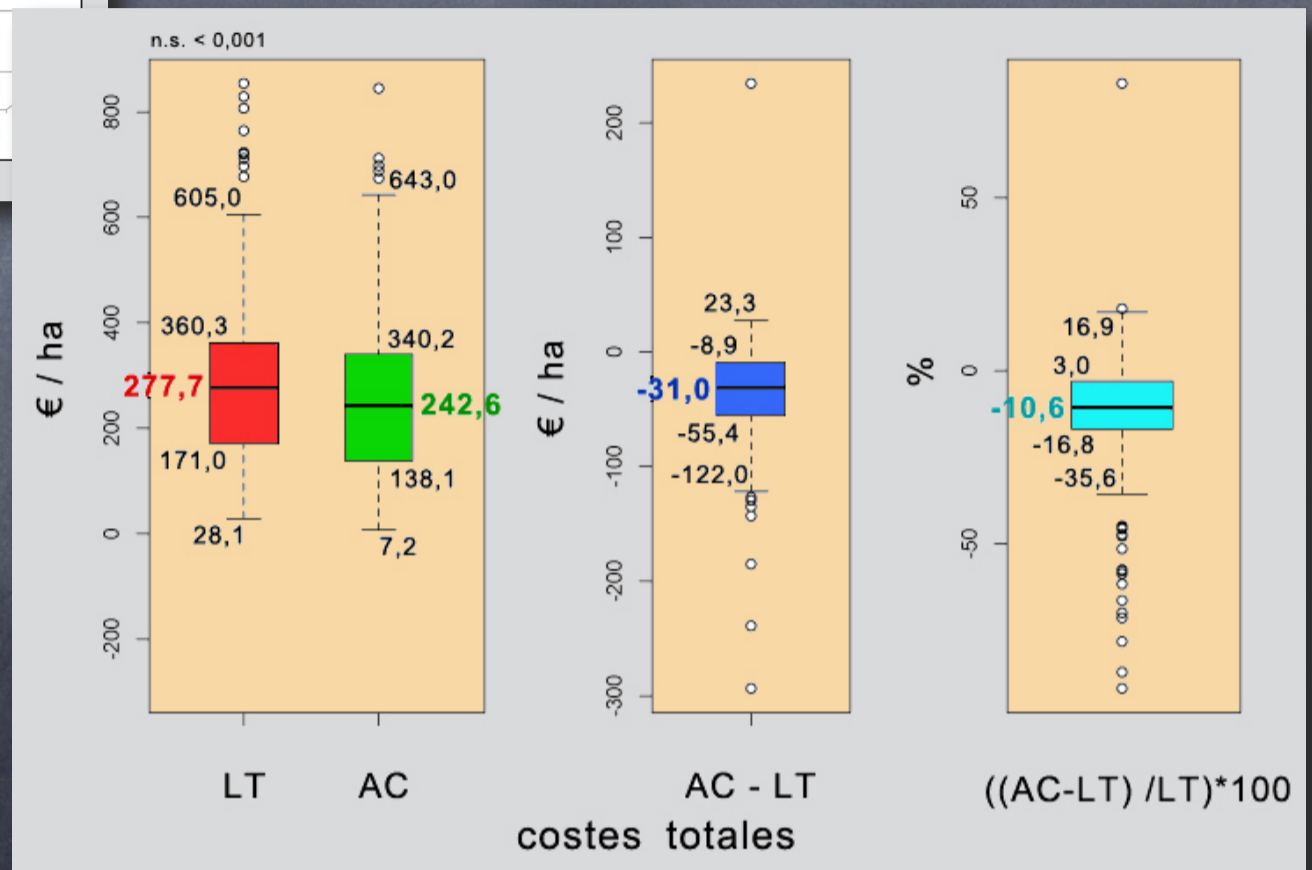
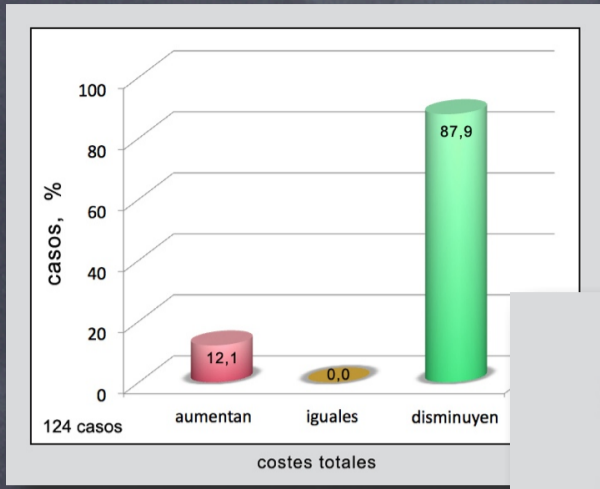
😊 Riego

😊 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, numerosos beneficios. Única posibilidad cultivar con tasa de degradación (¡ninguna!), espe

✓ Suelo

✓ Agricultor

😊 Producción

😊 Labranza

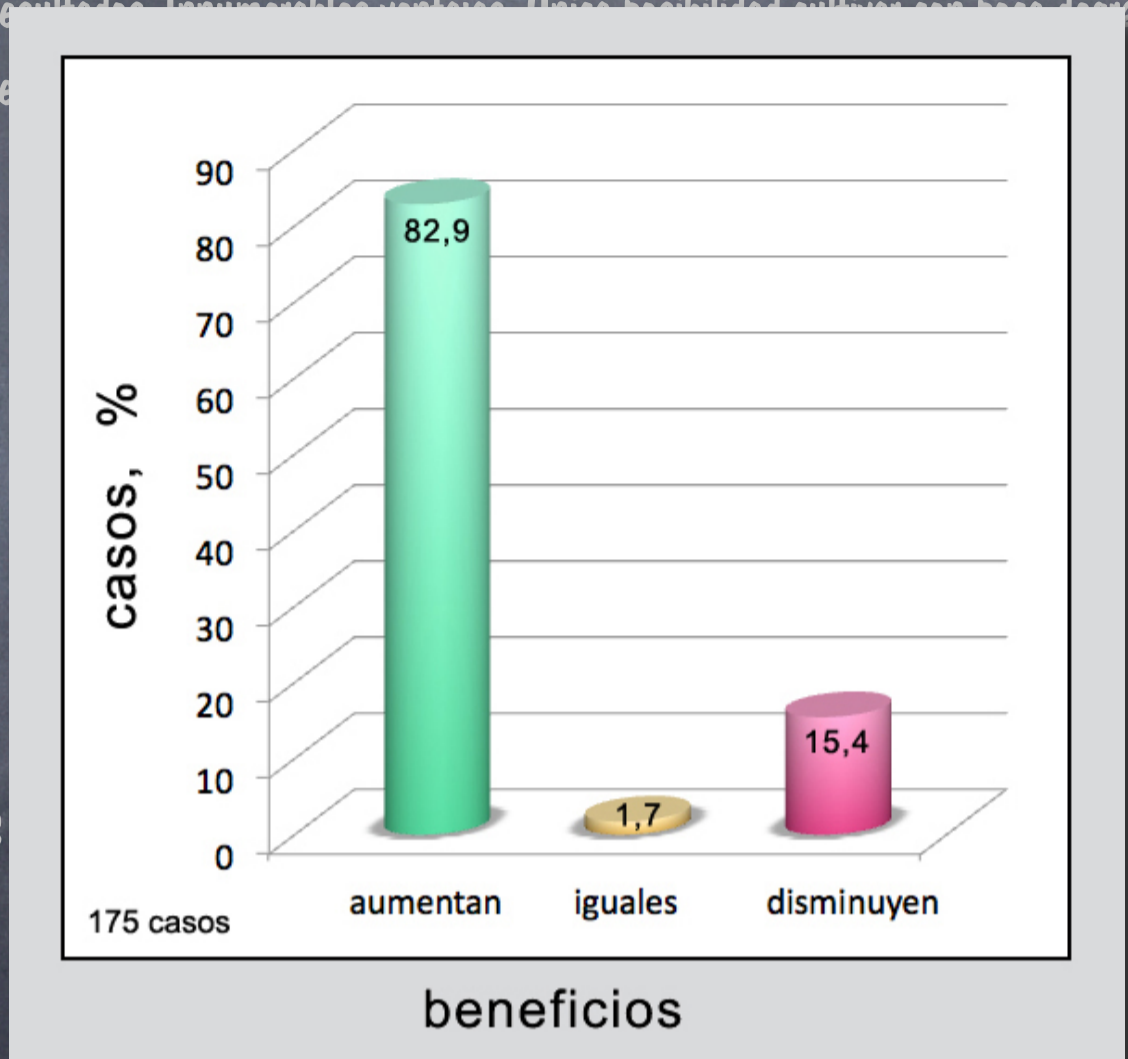
😞 Fitosanitarios

😊 Carburantes

😊 Riego

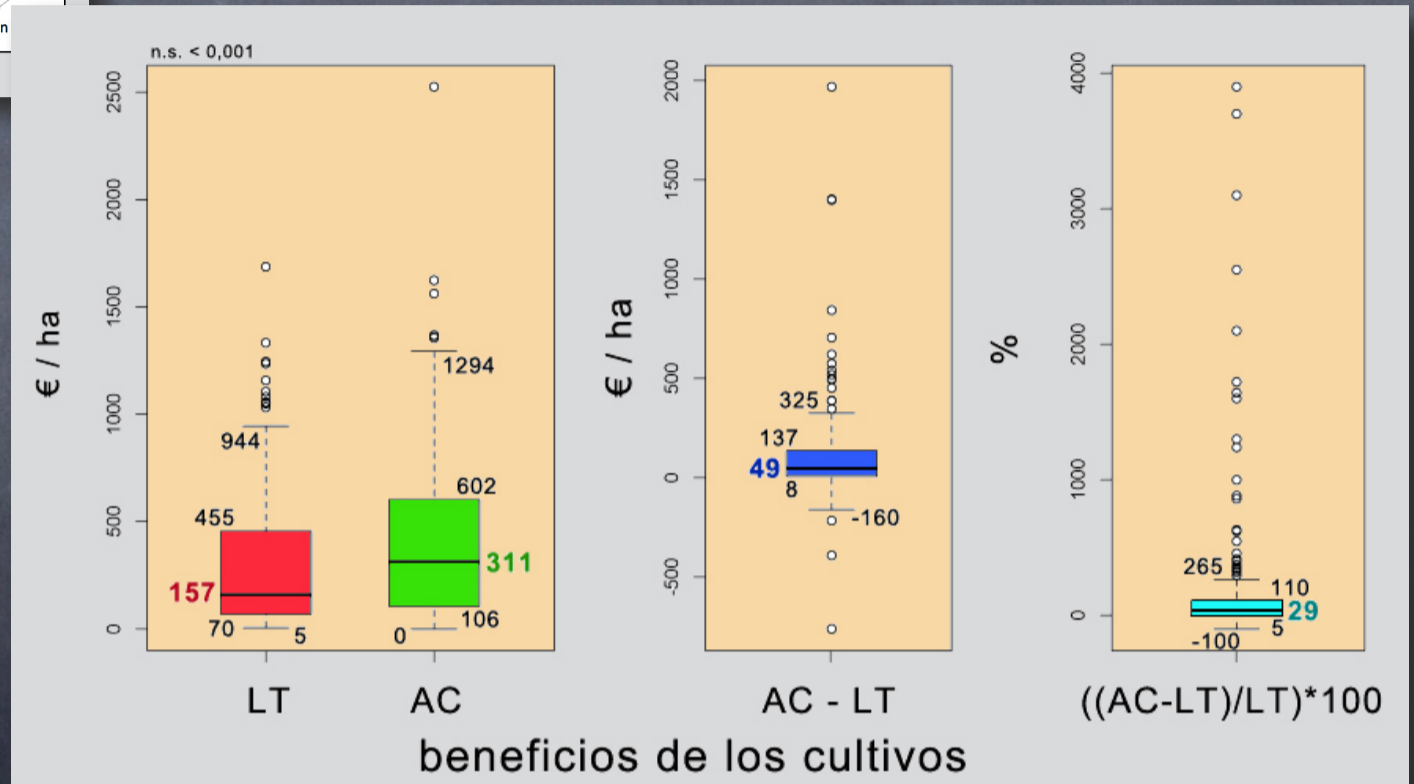
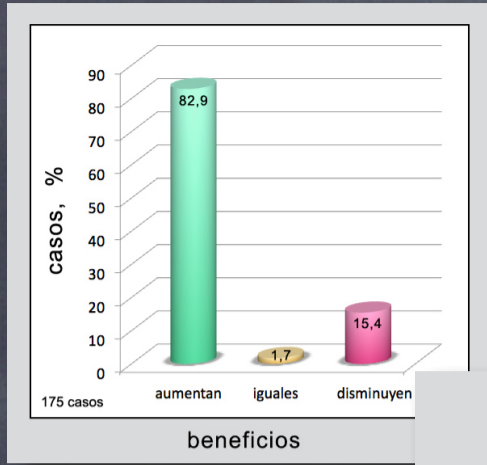
😊 Costes totales

😊 Beneficios



AC versus LT

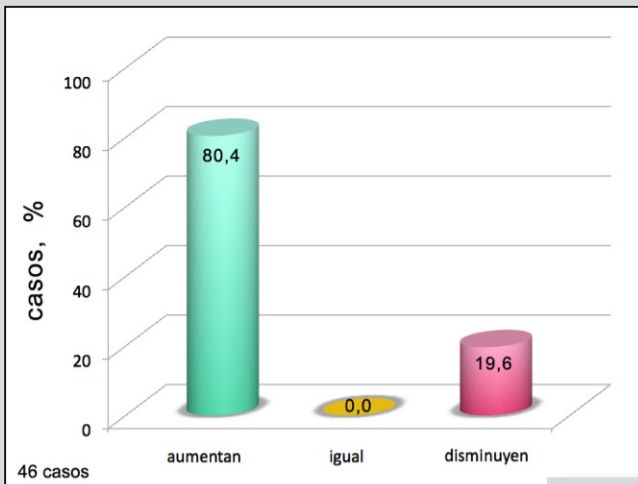
3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación



AC versus LT

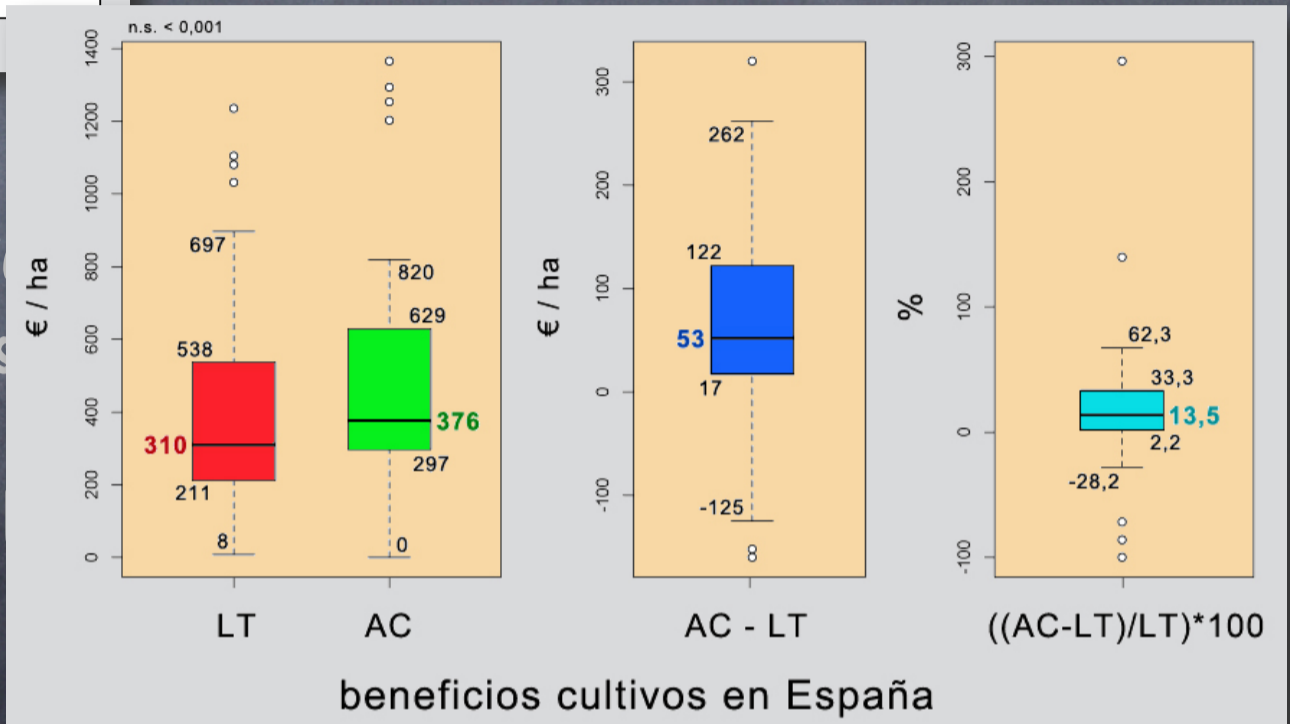
Beneficios de la Agricultura de Conservación

Beneficios. Innumerables ventajas. Única posibilidad cultivar con poca degradación de suelos 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

✓ Región

AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas prácticas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

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

AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas prácticas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

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

AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas prácticas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

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

AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas practicas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

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

AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas practicas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

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

AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas prácticas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

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

😊 CO₂

AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas prácticas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

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

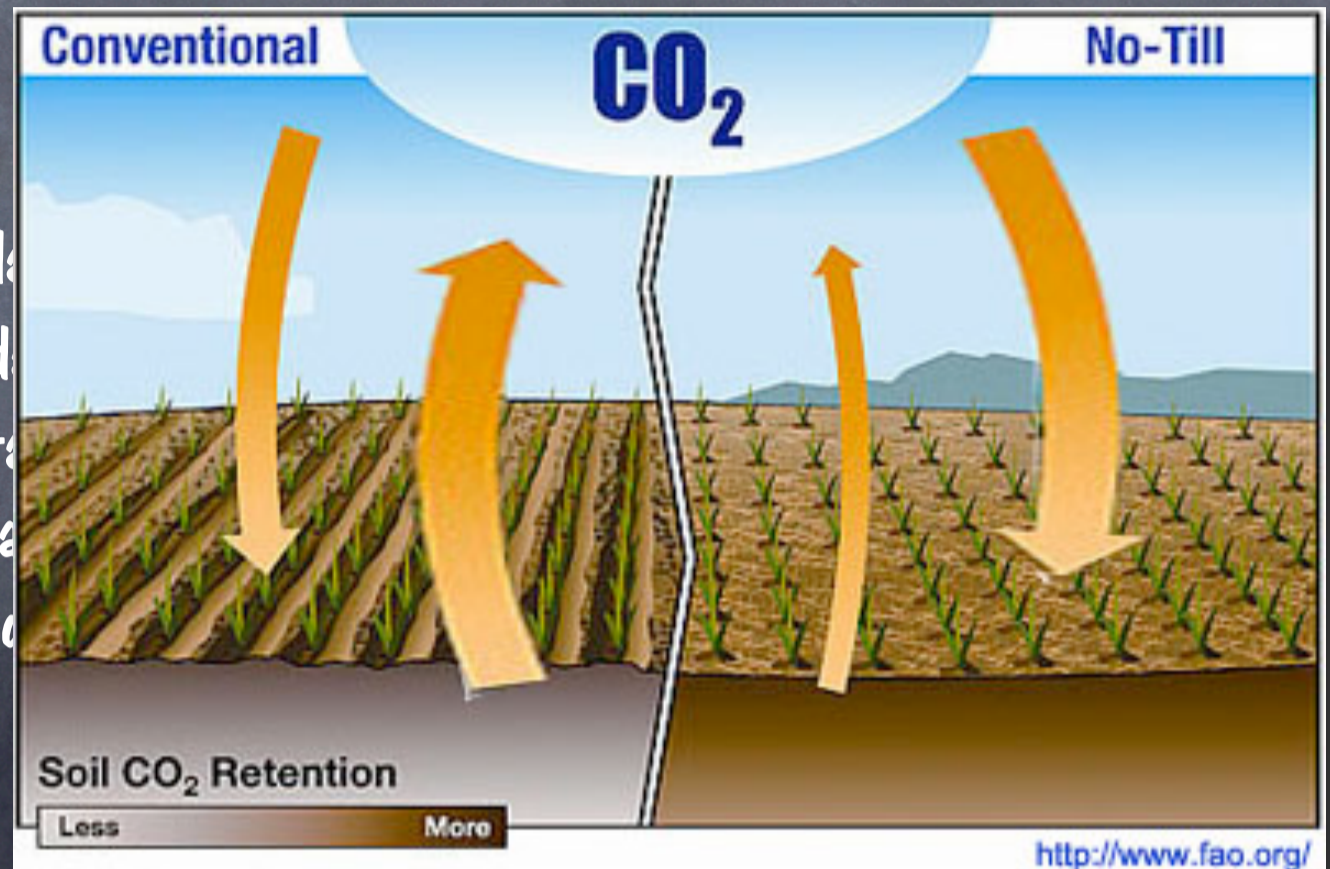
😊 Calidad

😊 Contaminación

😊 Pantanos

😊 Inundaciones

😊 CO₂



AC versus LT

Reducción de la contaminación de las corrientes de agua.

La disminución del agua de escorrentía del suelo y los compuestos químicos que esta transporta reducen la contaminación de ríos y arroyos.

Secuestro de carbono. La acumulación de restos orgánicos vegetales y animales en la superficie terrestre y su posterior descomposición dan lugar a la materia orgánica del suelo. El suelo hoy día se comporta como fuente de emisión de C, pero con unas buenas practicas agrícolas no sólo se pueden rebajar sus emisiones sino que se puede llegar a invertir la situación y pasar a convertirse en un importante sumidero de C.

Este importante papel del suelo para el secuestro del carbono está siendo reconocido a nivel mundial. En el Protocolo de Kyoto ...

Potencial de secuestro de carbono en los suelos a nivel mundial del orden de 2000 millones de toneladas / año. Y las emisiones totales son de 6000 millones / año.

Conversion of 1500 Mha (millones de ha) of world croplands

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas. Excelentes resultados. In

(i ninguna !), especialmente en

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: río

😊 Calidad del aire

😊 Contaminación

😊 Pantanos

😊 Inundaciones

😊 CO₂

😊 Incremento de la biodiversidad



Frente a otros sistema como el juego de cartas o lotería que son sistemas de suma cero (lo que ganan unos lo pierden otros)

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas. Excelentes resultados. In

(i ninguna !), especialmente en

✓ Suelo

✓ Agricultor

✓ Región

😊 Calidad del agua: río

😊 Calidad del aire

😊 Contaminación

😊 Pantanos

😊 Inundaciones

😊 CO₂

😊 Incremento de la biodiversidad



Sistema "Win / Win"

Frente a otros sistema como el juego de cartas o lotería que son sistemas de suma cero (lo que ganan unos lo pierden otros)

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

➤ Técnica nueva

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

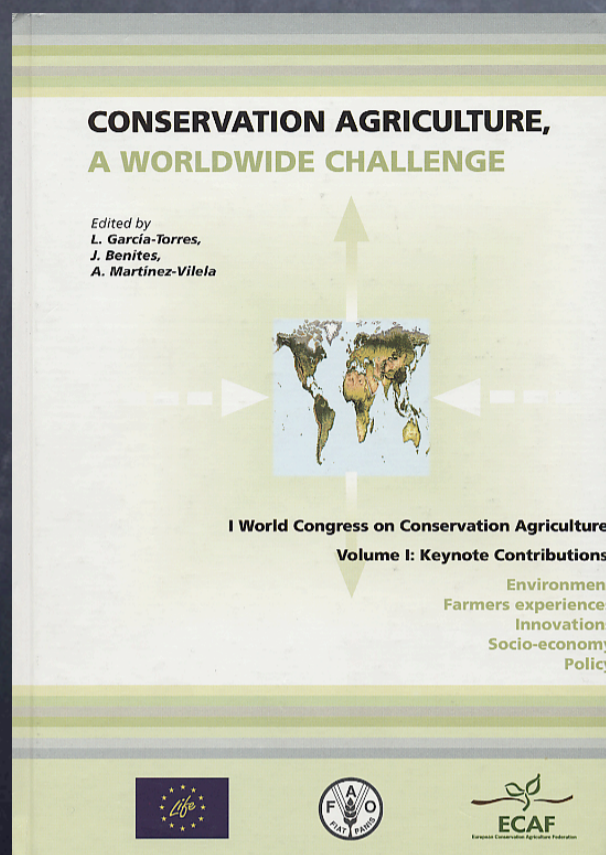
La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

➤ Técnica nueva



There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

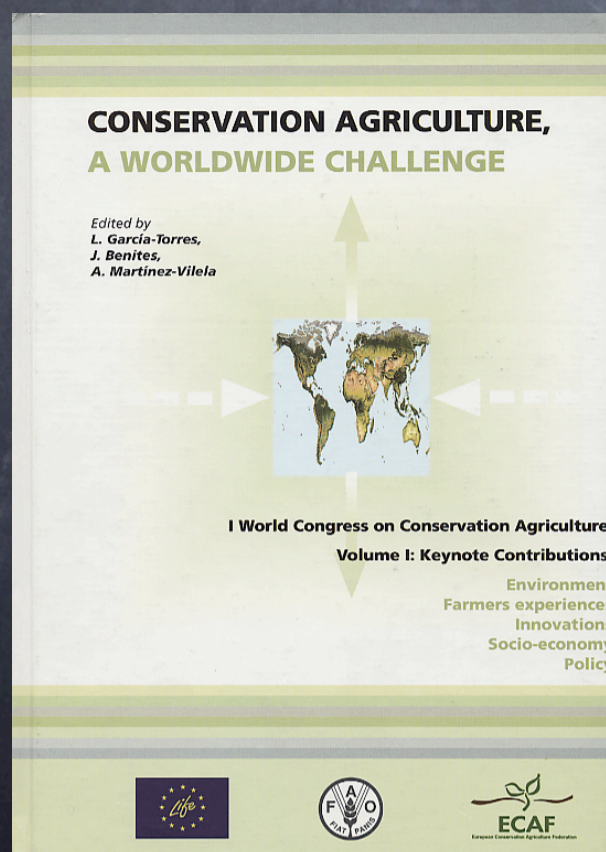
La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

➤ Técnica nueva



*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)

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.

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

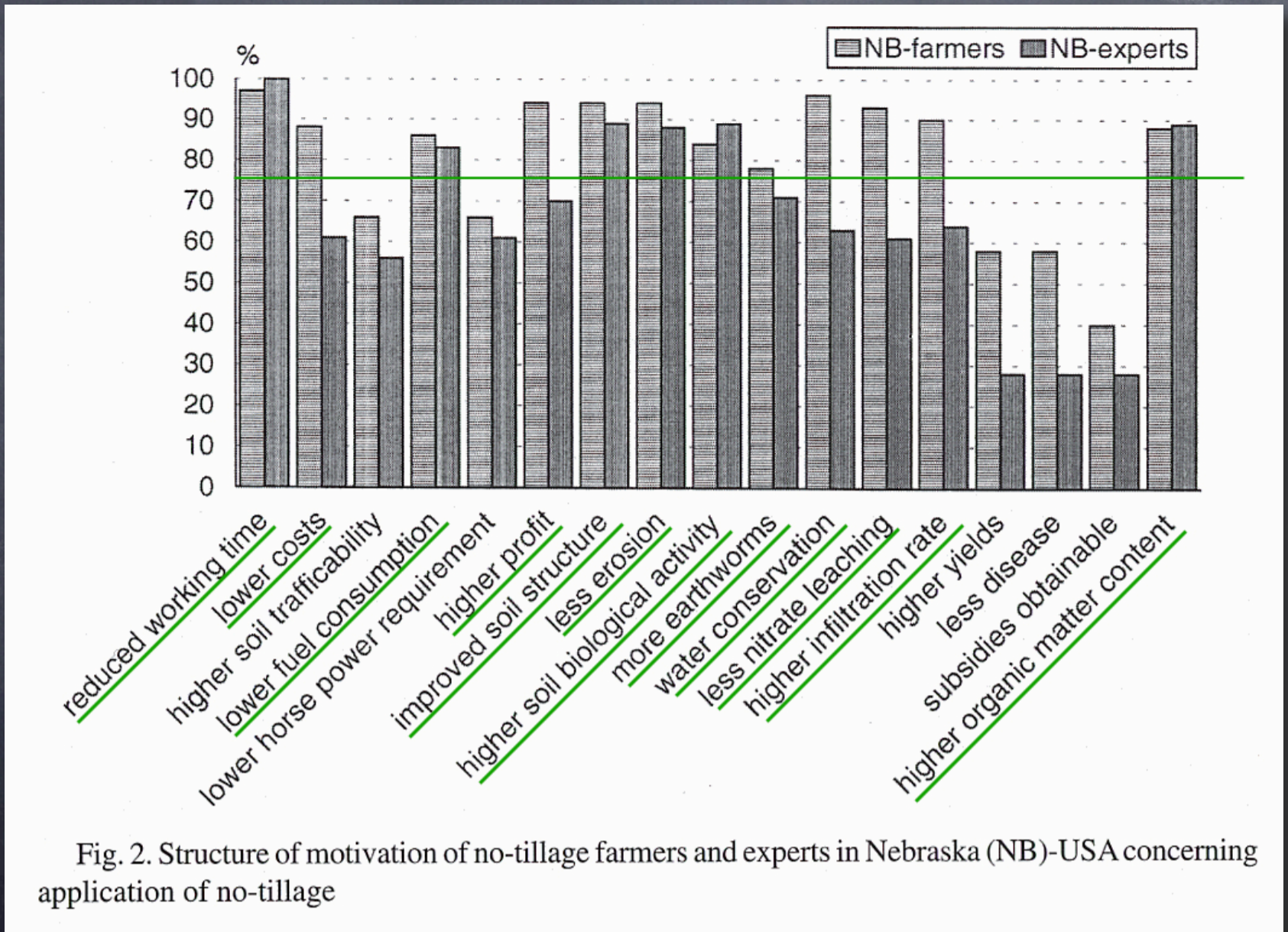


Fig. 2. Structure of motivation of no-tillage farmers and experts in Nebraska (NB)-USA concerning application of no-tillage

Este es uno de los impresionantes resultados de la encuesta sobre la AC

Profit = beneficios

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

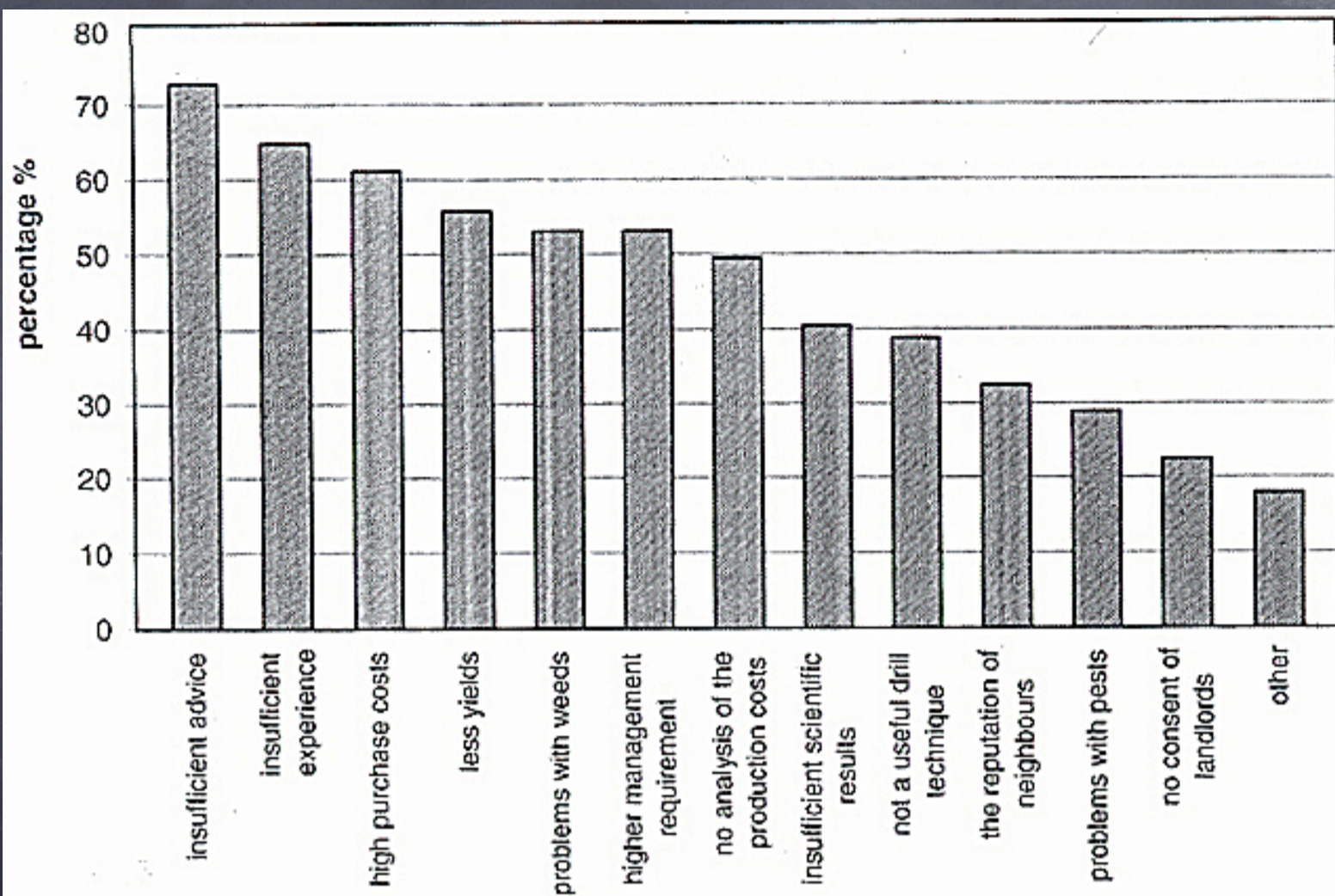


Fig. 3. Important arguments for other farmers not to use no-tillage. Farmers' answers, percentage of all farmers' replies

En otro apartado se pregunta a los que no son partidarios de la AC que expongan sus razones.

advice, asesoramiento

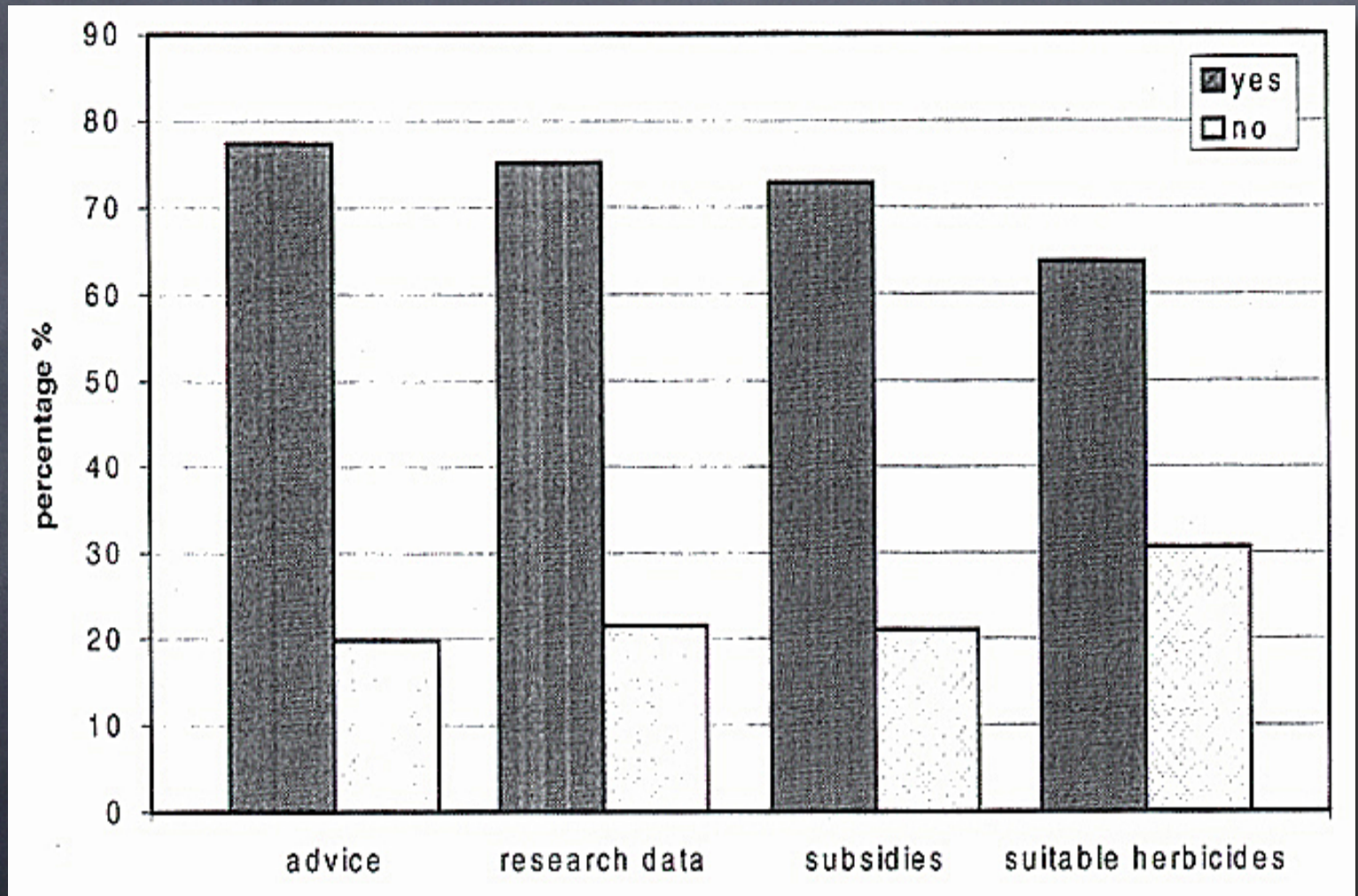
Weeds = malas hierbas

Drill, sembradora, taladrar, perforar

Pestes, plagas

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Problemas



Y finalmente se les propone a los no partidarios de la AC si la aceptarían si se le hicieran determinadas ofertas.

advice, asesoramiento.

subsidies, subvenciones

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

➤ Técnica nueva

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

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).

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

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.

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

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

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

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

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

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

There is a wide range of technical, economic, social, institutional and cultural factors which inhibit the adoption of NT farming by the small-size land holders.

Problemas con las malas hierbas

Riesgo de fracaso de los cultivos.* Cuando se usan herramientas o medidas de control de plagas y malezas inadecuadas para la labranza cero habrá un mayor riesgo de reducción de rendimiento o fracaso de los cultivos que con el sistema de labranza. Pero cuando en la labranza cero se utilizan herramientas más elaboradas y medidas correctas de control de plagas y malezas, los riesgos pueden ser menores que con la labranza tradicional..

Los fertilizantes son más difíciles de incorporar.* En general, la incorporación de fertilizantes es más dificultosa al no ser enterrados por las máquinas, pero la incorporación específica en el momento de la siembra es posible y deseable, para lo que se usan diseños especiales de abresurcos para labranza cero.

La incorporación de los pesticidas es más dificultosa. Tal como ocurre con los fertilizantes, la incorporación de pesticidas

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

☹️ Técnica nueva

☹️ Maquinaria específica

Ausencia total de campañas divulgativas.

Transferencia de los resultados en fincas experimentales a los agricultores: información y asesoramiento.

Experience and empirical evidence across many countries has shown that the rapid adoption and spread of CA requires a change in commitment and behaviour of all concerned stakeholders. For the farmers, a mechanism to experiment, learn and adapt is a prerequisite. For the policy-makers and institutional leaders, transformation of tillage systems to CA systems requires that they fully understand the large and longer-term economic, social and environmental benefits CA paradigm offers to the producers and the society at large. Further, the transformation calls for a sustained policy and institutional support role that can provide incentives and required services to farmers to adopt CA practices and improve them over time.

3. Ventajas y problemas de la Agricultura de Conservación

Ventajas

Problemas

- ☹️ Técnica nueva
- ☹️ Maquinaria específica
- ☹️ Desinterés oficial

Ausencia total de campañas divulgativas.

Transferencia de los resultados en fincas experimentales a los agricultores: información y asesoramiento.

Experience and empirical evidence across many countries has shown that the rapid adoption and spread of CA requires a change in commitment and behaviour of all concerned stakeholders. For the farmers, a mechanism to experiment, learn and adapt is a prerequisite. For the policy-makers and institutional leaders, transformation of tillage systems to CA systems requires that they fully understand the large and longer-term economic, social and environmental benefits CA paradigm offers to the producers and the society at large. Further, the transformation calls for a sustained policy and institutional support role that can provide incentives and required services to farmers to adopt CA practices and improve them over time.

4. Evolución y estado actual de la AC

En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; Univ Purdue, sembradora SD, 1946

En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

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

En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; 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

En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; 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



En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; 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

Mundo:



En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; 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

Mundo:

6 millones ha, 1990



En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; 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

Mundo:

6 millones ha, 1990

152 millones ha, 2012



En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC

Muy nueva, pero no tan nueva:

USA. Dust Bowl, 1930; SCS, 1935; Univ Purdue, sembradora SD, 1946

FAO. 1980

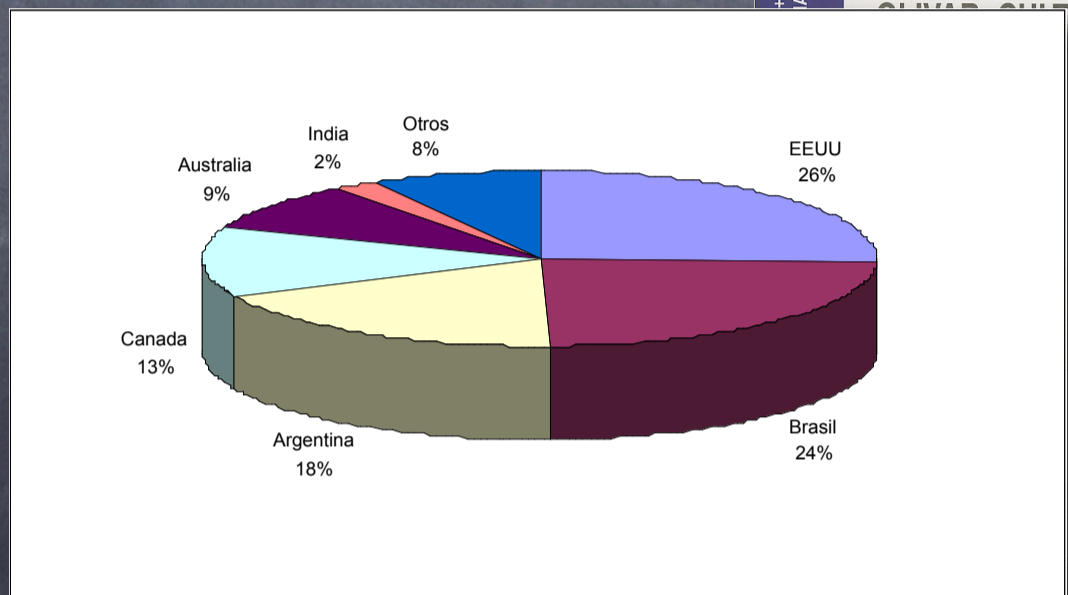
España. 1980, ETSIA de Madrid y el INIA, cereales

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

Mundo:

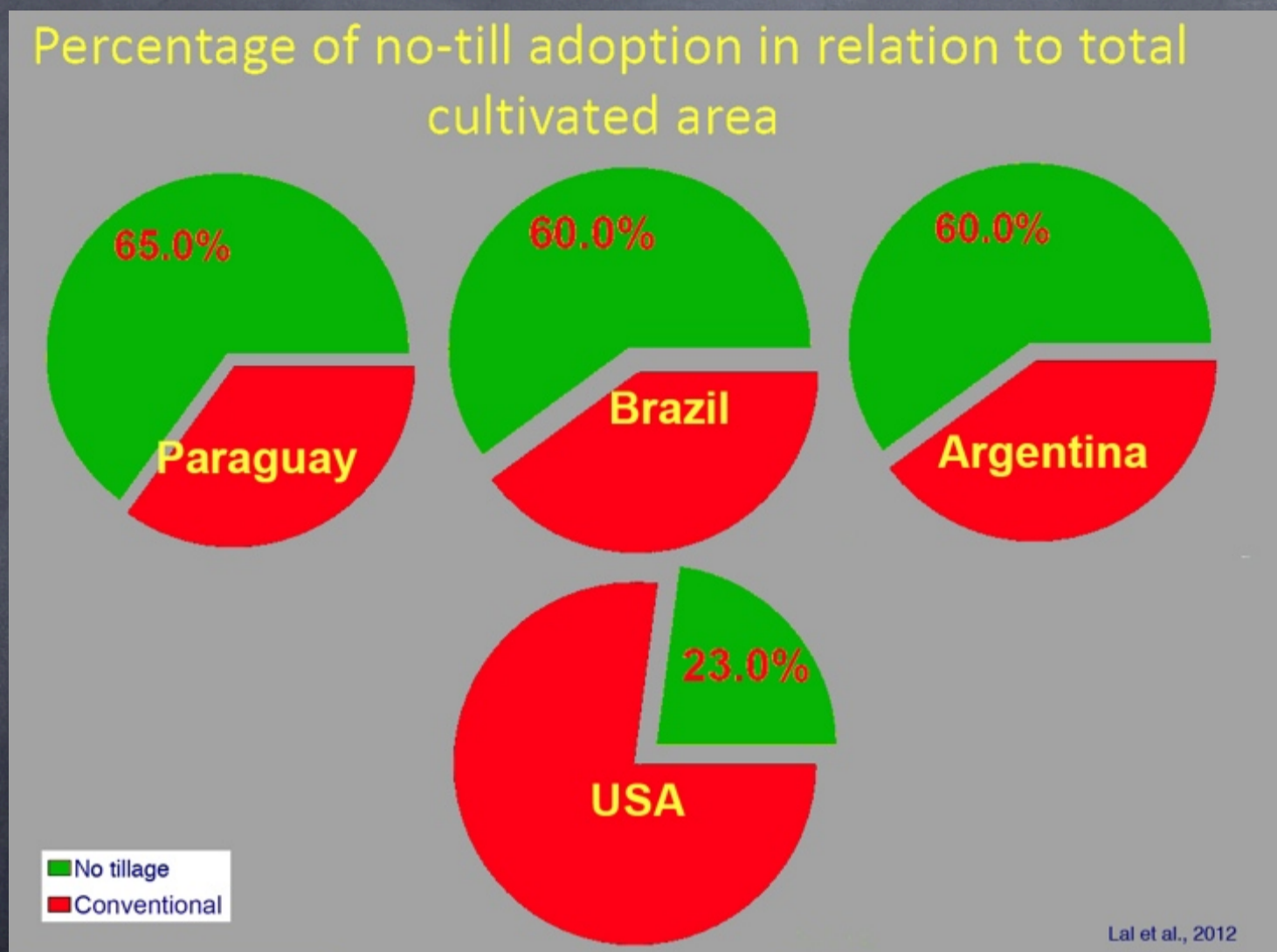
6 millones ha, 1990

152 millones ha, 2012



En Norte América, Sur América y Australia

4. Evolución y estado actual de la AC



Pero en USA de ese 23% sólo el 10% es sometido permanentemente a labranza cero, mientras que en America del Sur estos 60/65% alcanzan el 90%.

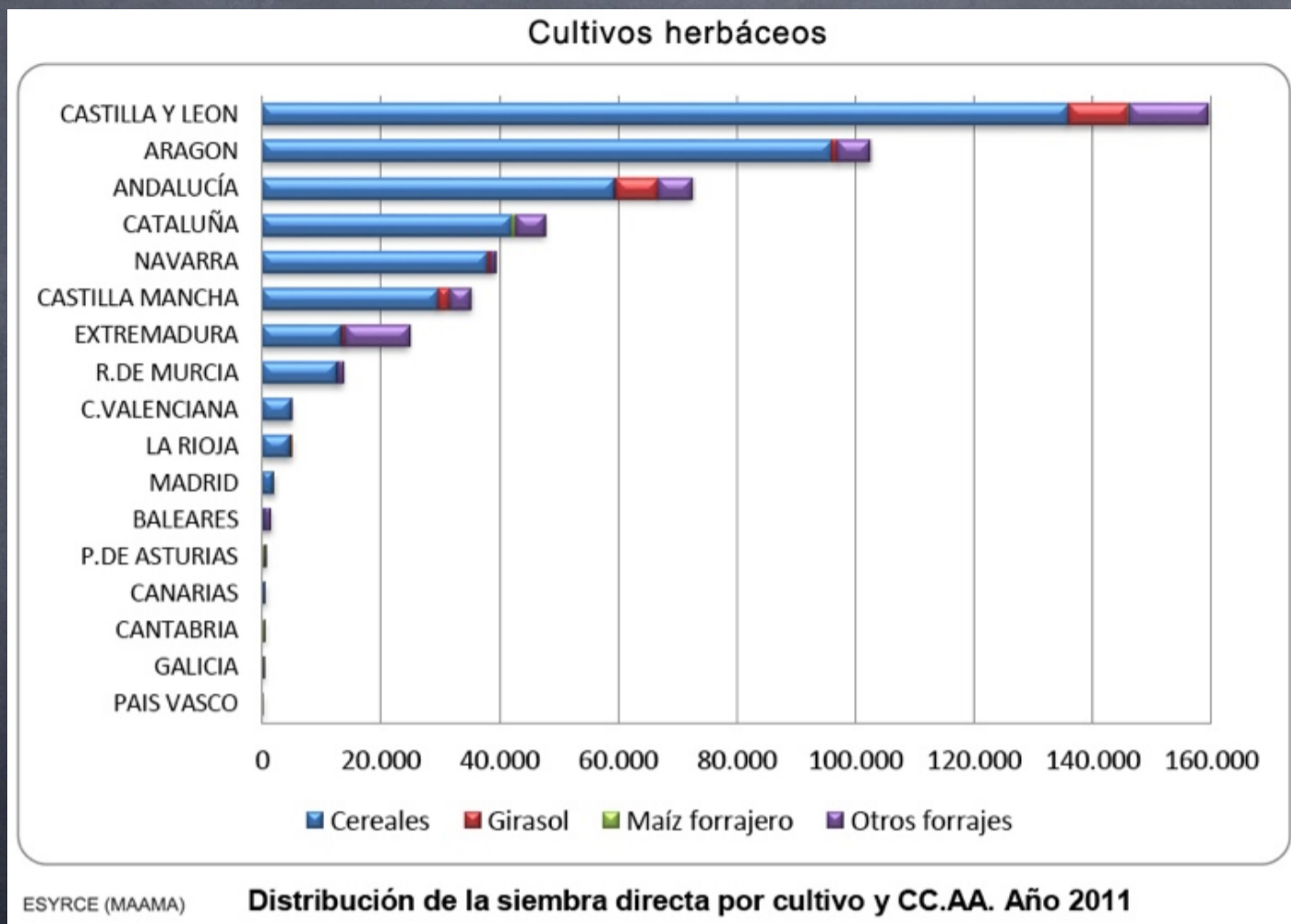
Argentina costos fitosanitarios

Brasil = erosionabilidad suelos (arenas y lluvias)

USA = subvencionado por gobierno

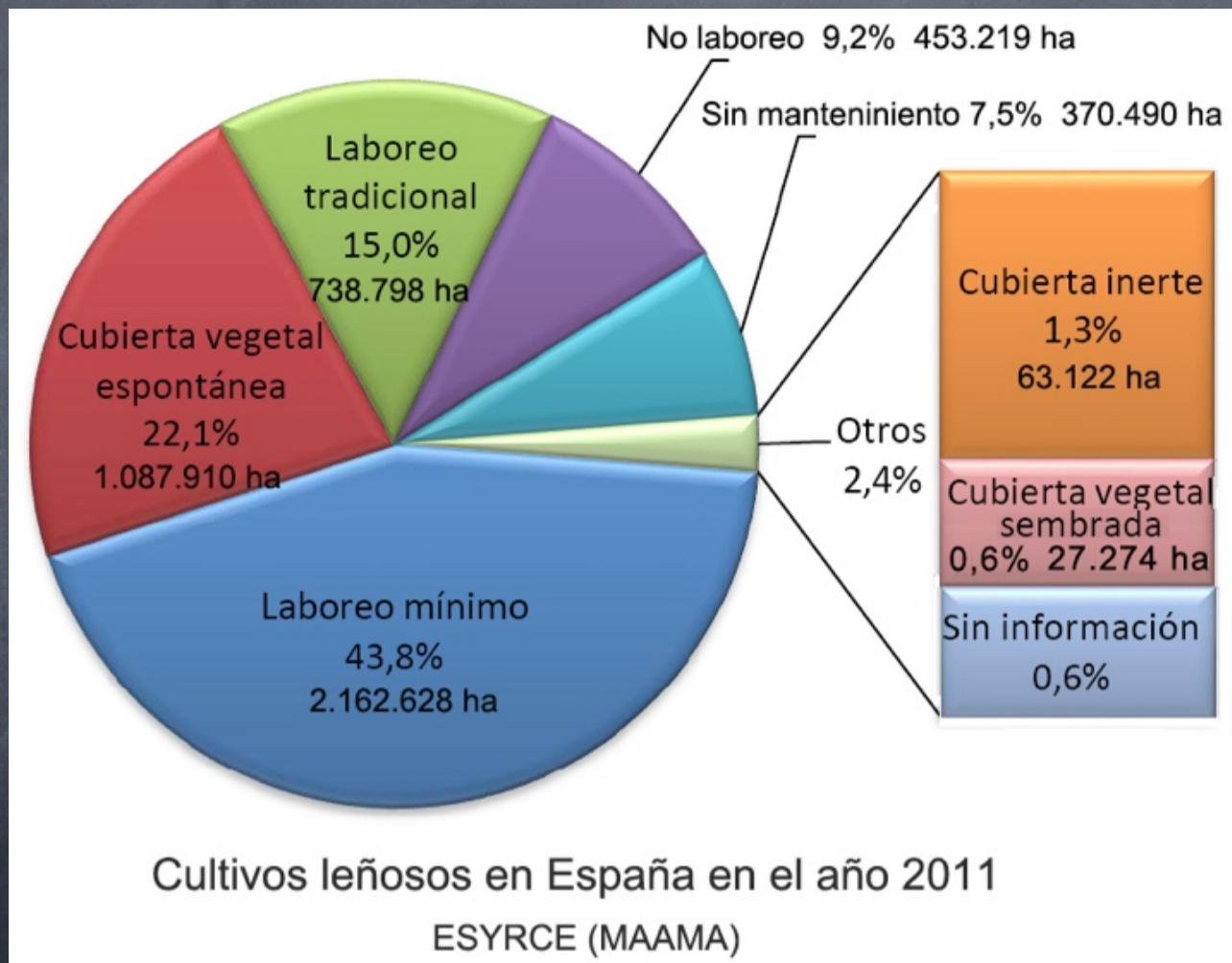
4. Evolución y estado actual de la AC

España



4. Evolución y estado actual de la AC

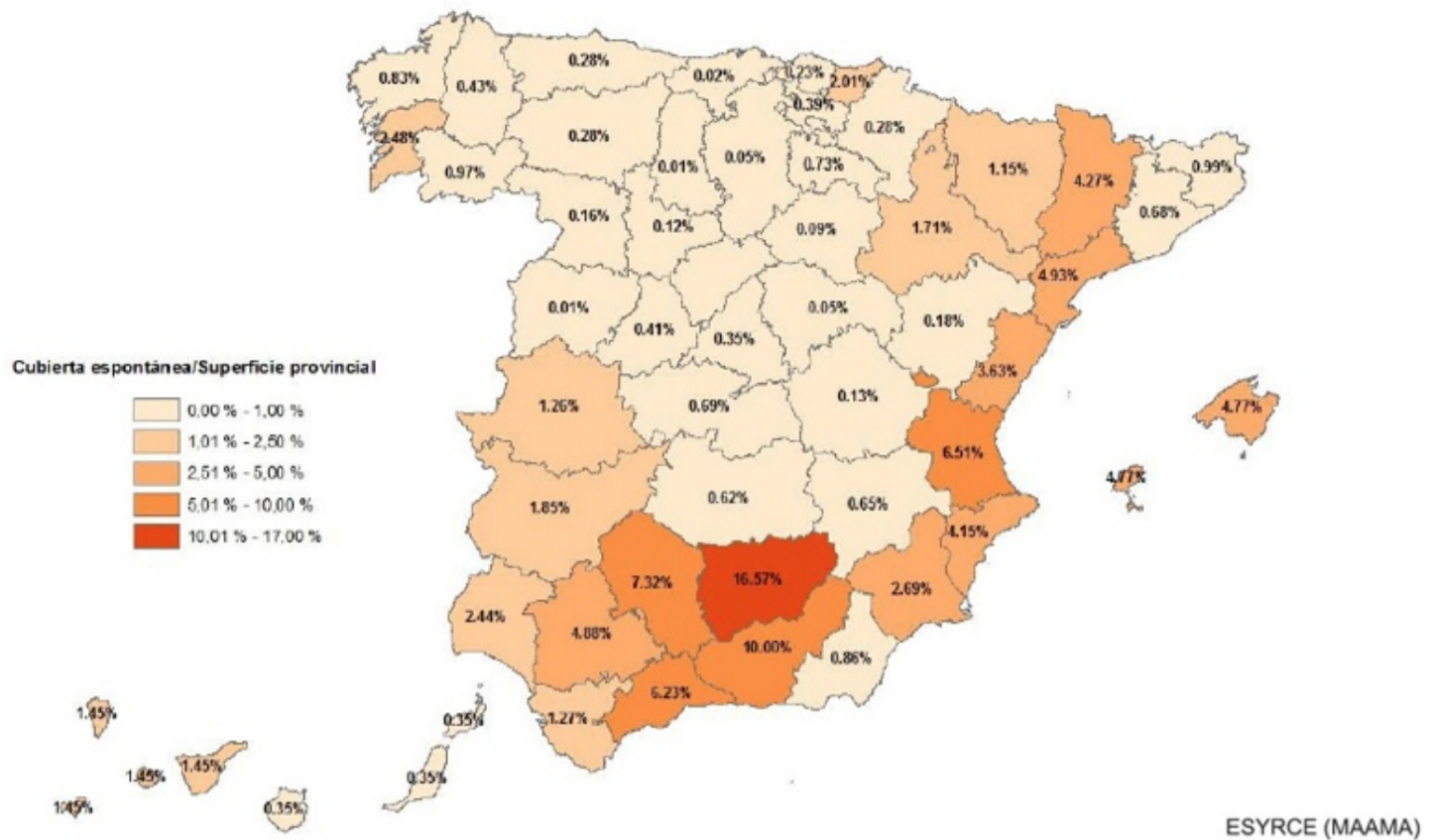
España



4. Evolución y estado actual de la AC

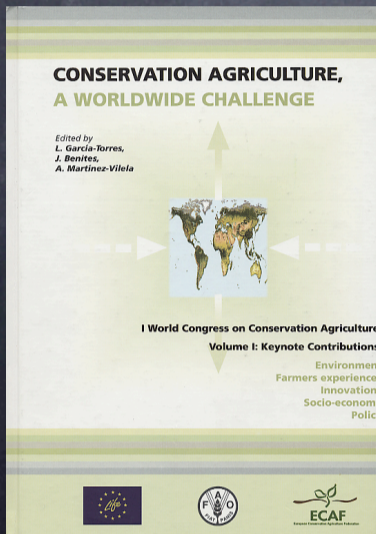
España

Mapa 3: Distribución provincial de las cubiertas espontáneas en cultivos leñosos. Año 2011



4. Evolución y 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 a 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 21st Century
Madrid, 2001

4. Evolución y estado actual de la AC

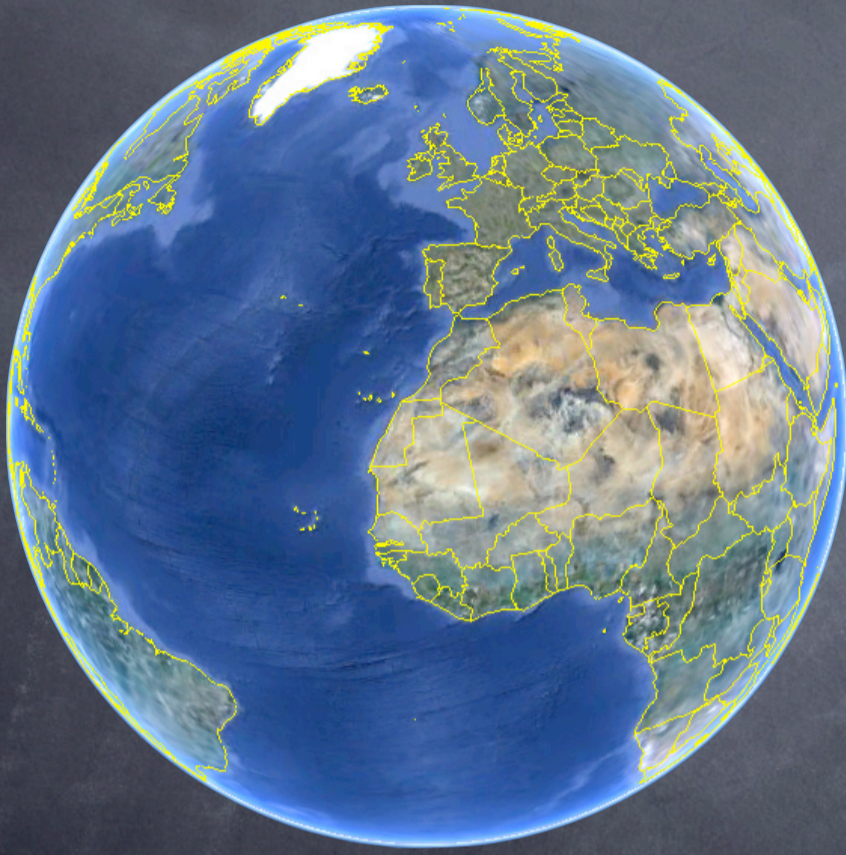


La Agricultura de Conservación es hoy una técnica universal

Los expertos aseguran que podemos afirmar que prácticamente no hay ningún país en el mundo que no se esté cultivando con esta técnica.

4. Evolución y estado actual de la AC

a cualquier latitud



La AC va desde el circular polar ártico, pasando por el ecuador, hasta muy cerca del círculo polar antártico

4. Evolución y esta



la AC

a cualquier latitud



La AC va desde el circular polar ártico, pasando por el ecuador, hasta muy cerca del círculo polar antártico

4. Evolución y esta

la AC

a cualquier latitud



La AC va desde el circular polar ártico, pasando por el ecuador, hasta muy cerca del círculo polar antártico

4. Evolución y esta

la AC

a cualquier latitud



La AC va desde el circular polar ártico, pasando por el ecuador, hasta muy cerca del círculo polar antártico

4. Evolución y estado actual de la AC

a cualquier altitud



4. Evolución y estado actual de la AC

a cualquier altitud



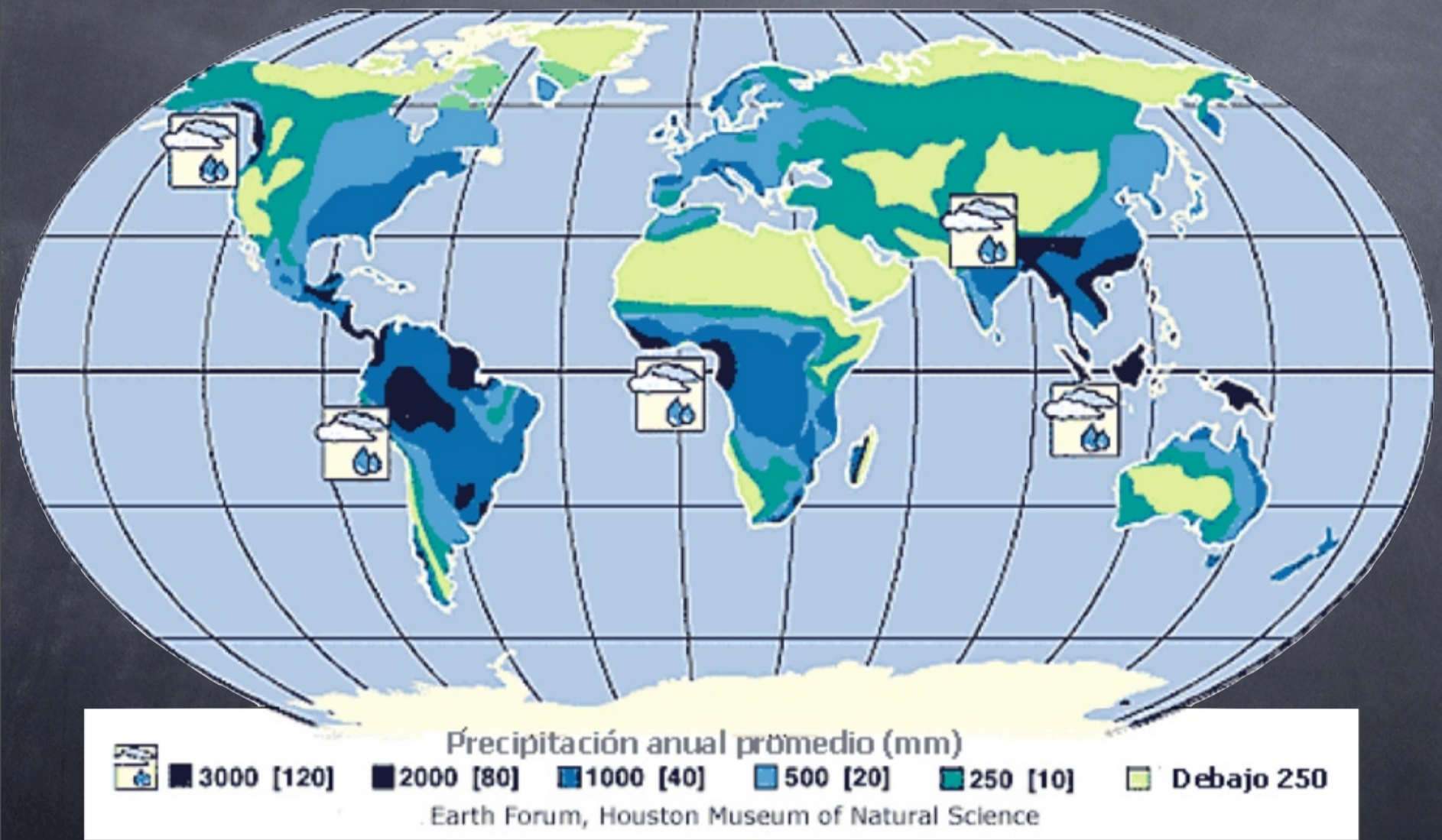
4. Evolución y estado actual de la AC

a cualquier altitud



4. Evolución y estado actual de la AC

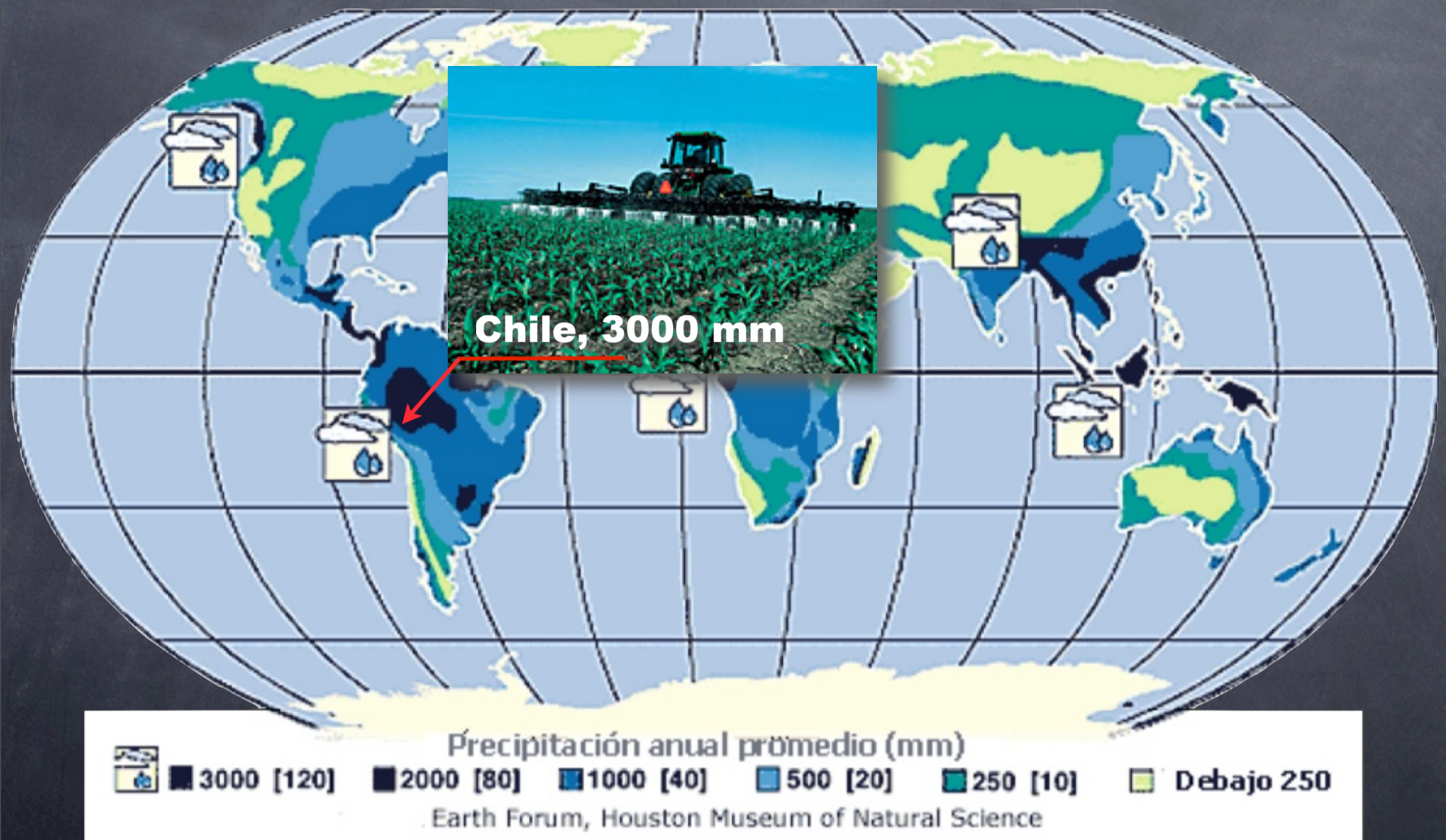
bajo cualquier clima: pp



Chile con 3000 mm de precipitaciones y Australia con 250 mm

4. Evolución y estado actual de la AC

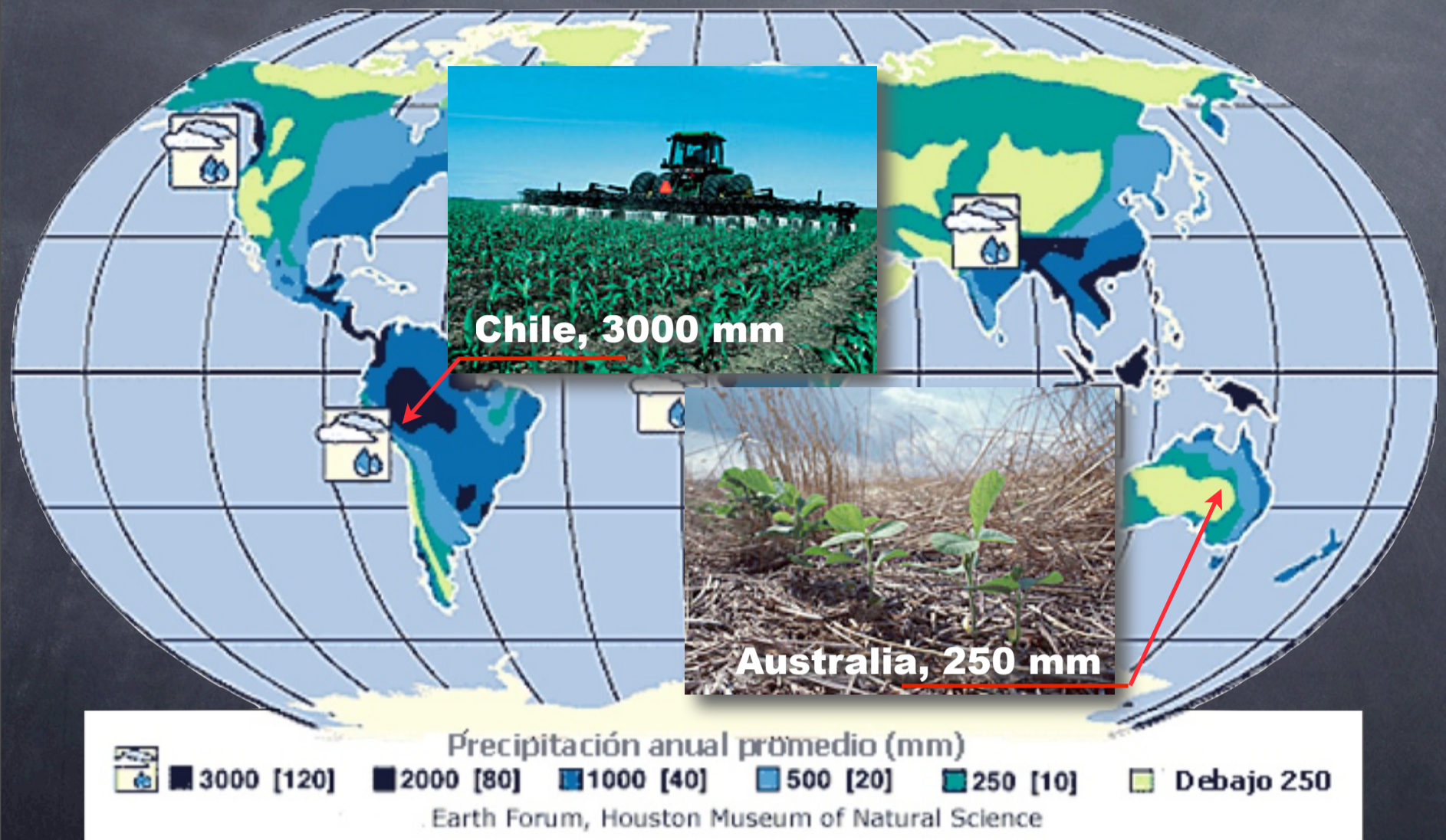
bajo cualquier clima: pp



Chile con 3000 mm de precipitaciones y Australia con 250 mm

4. Evolución y estado actual de la AC

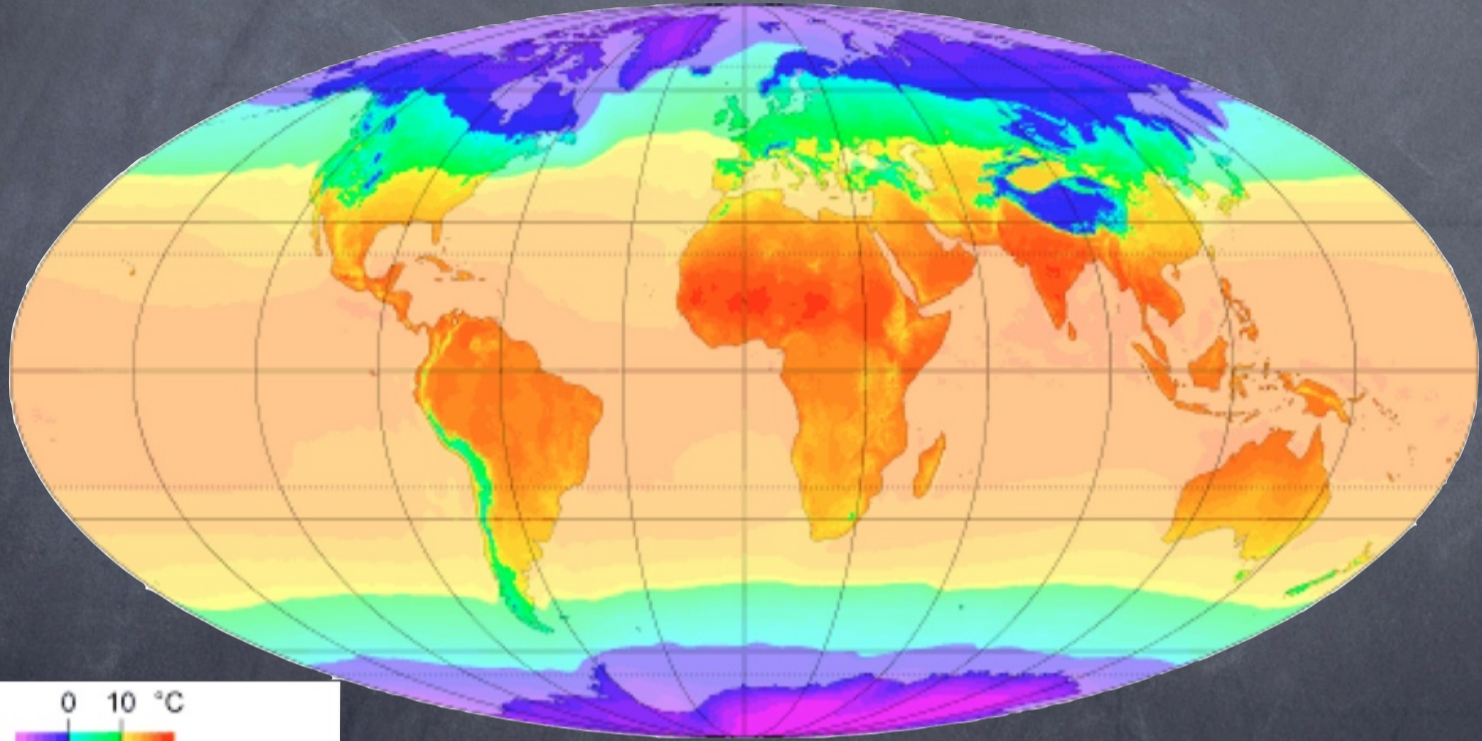
bajo cualquier clima: pp



Chile con 3000 mm de precipitaciones y Australia con 250 mm

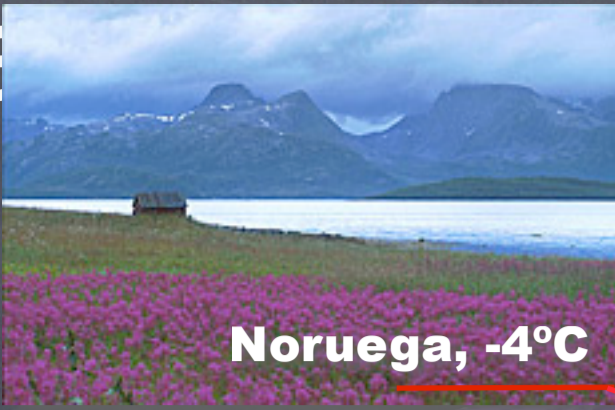
4. Evolución y estado actual de la AC

bajo cualquier clima: t^a



Noruega -4°C a Uganda 30°C

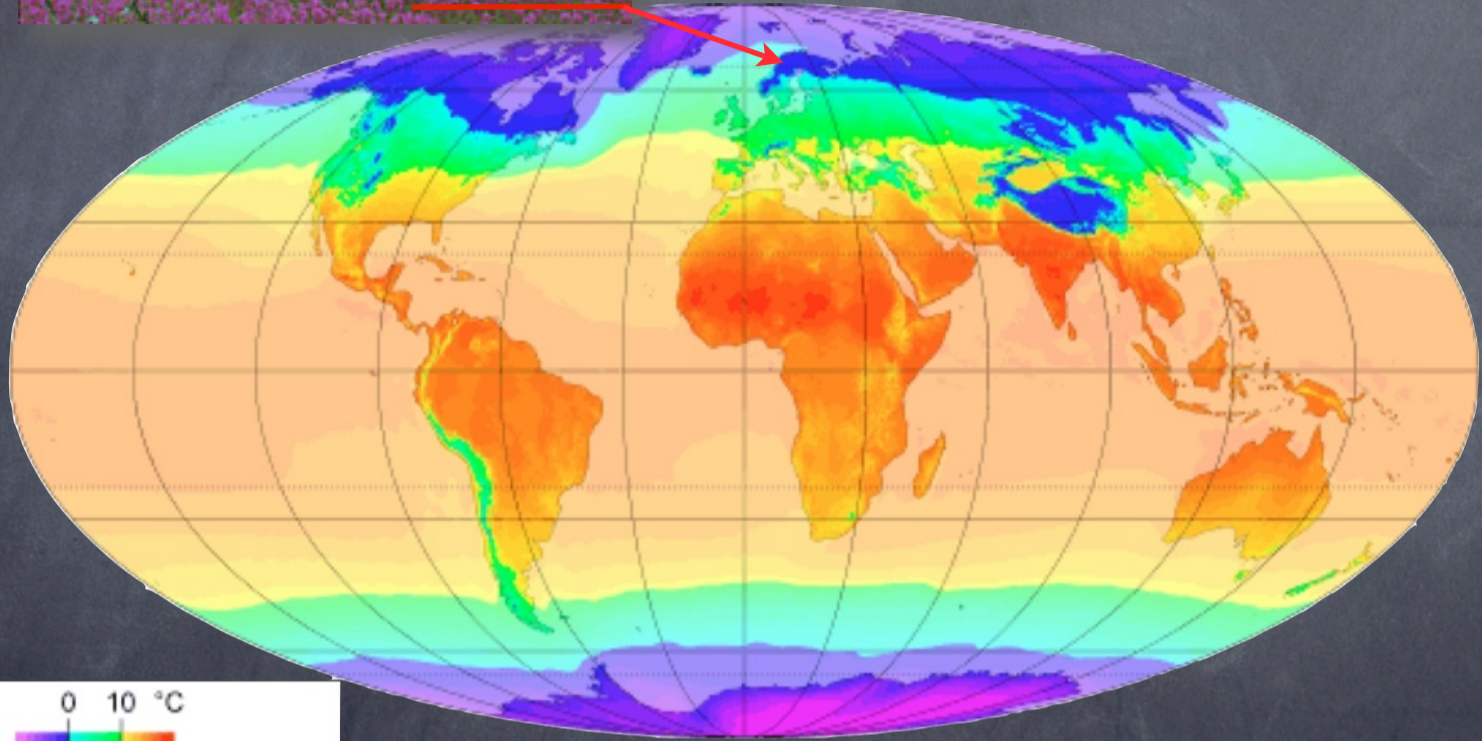
4. E



Noruega, -4°C

tual de la AC

bajo cualquier clima: t^a

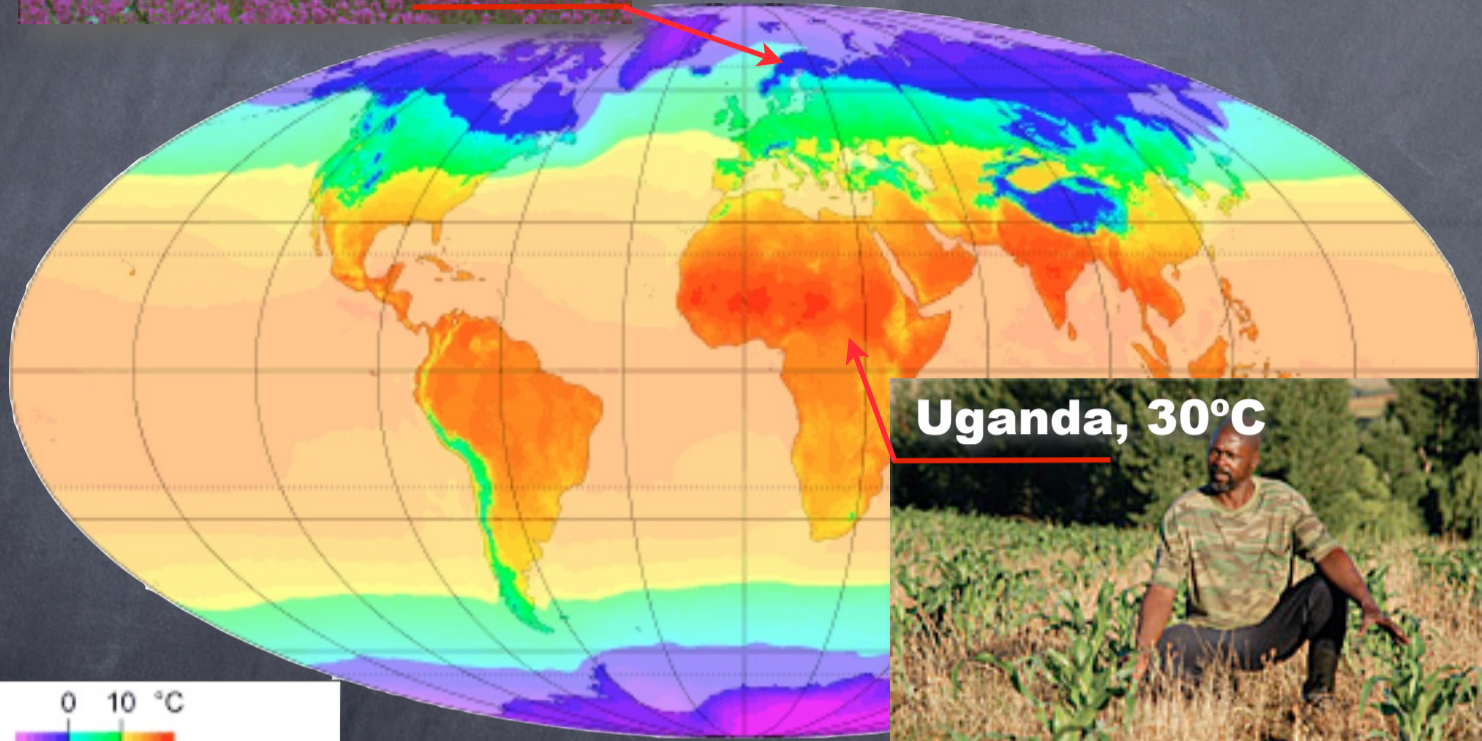


Noruega -4°C a Uganda 30°C

4. E

tual de la AC

bajo cualquier clima: t^a



Noruega -4°C a Uganda 30°C

4. Evolución y estado actual de la AC

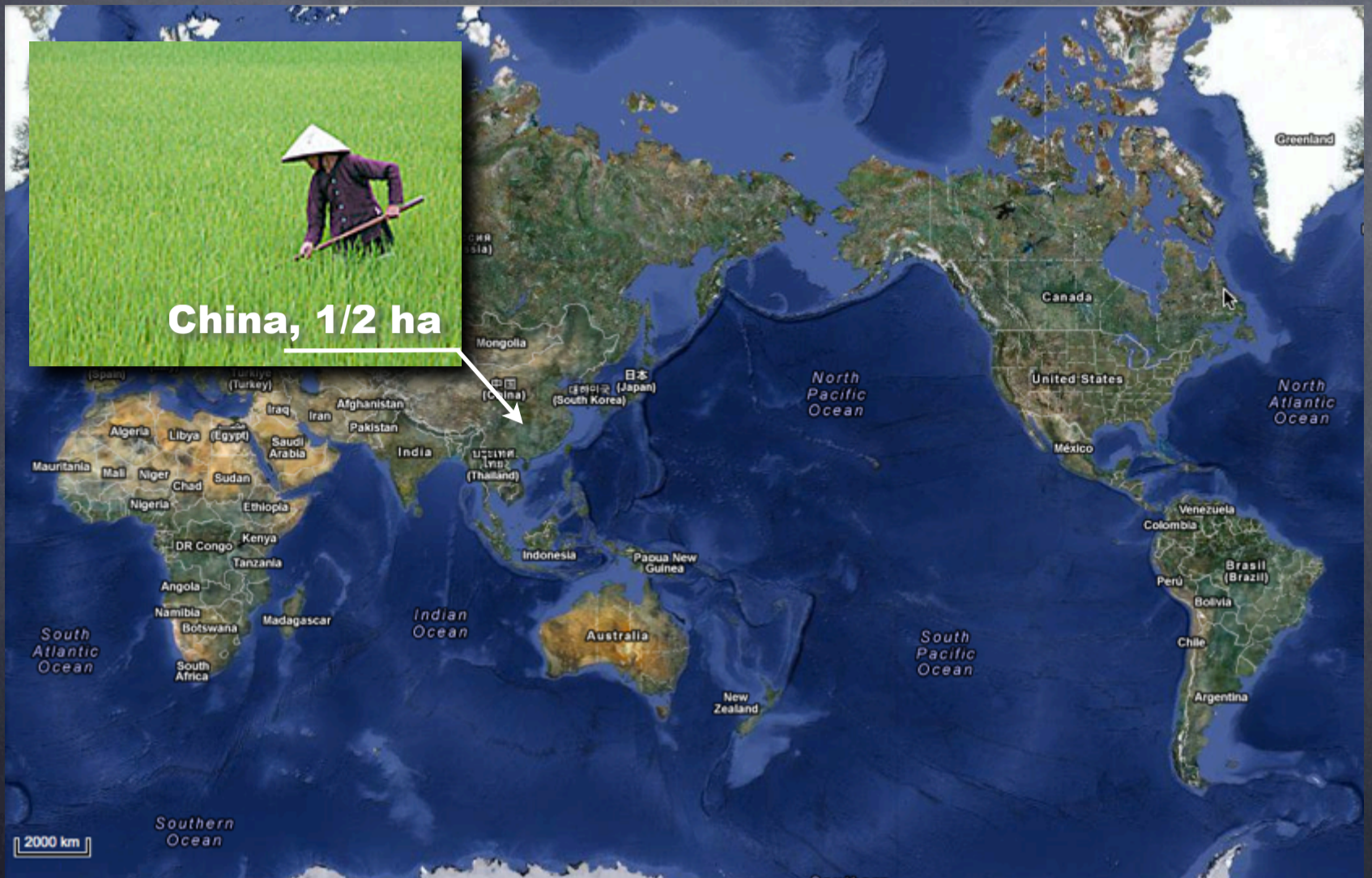
en cualquier tipo de finca



en China en minifundios de menos de una hectárea a USA con miles de hectareas

4. Evolución y estado actual de la AC

en cualquier tipo de finca



en China en minifundios de menos de una hectárea a USA con miles de hectareas

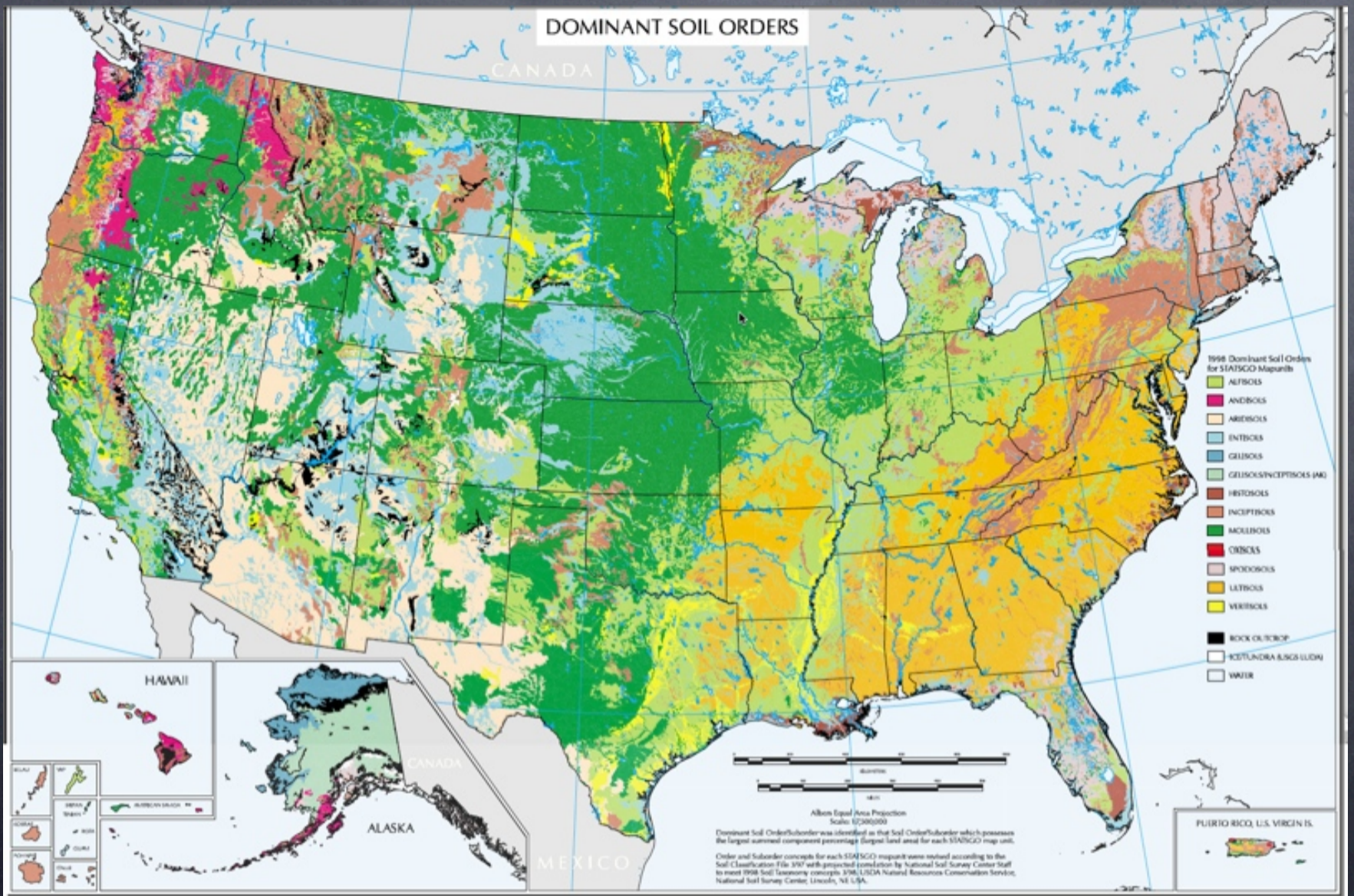
4. Evolución y estado actual de la AC

en cualquier tipo de finca



en China en minifundios de menos de una hectárea a USA con miles de hectareas

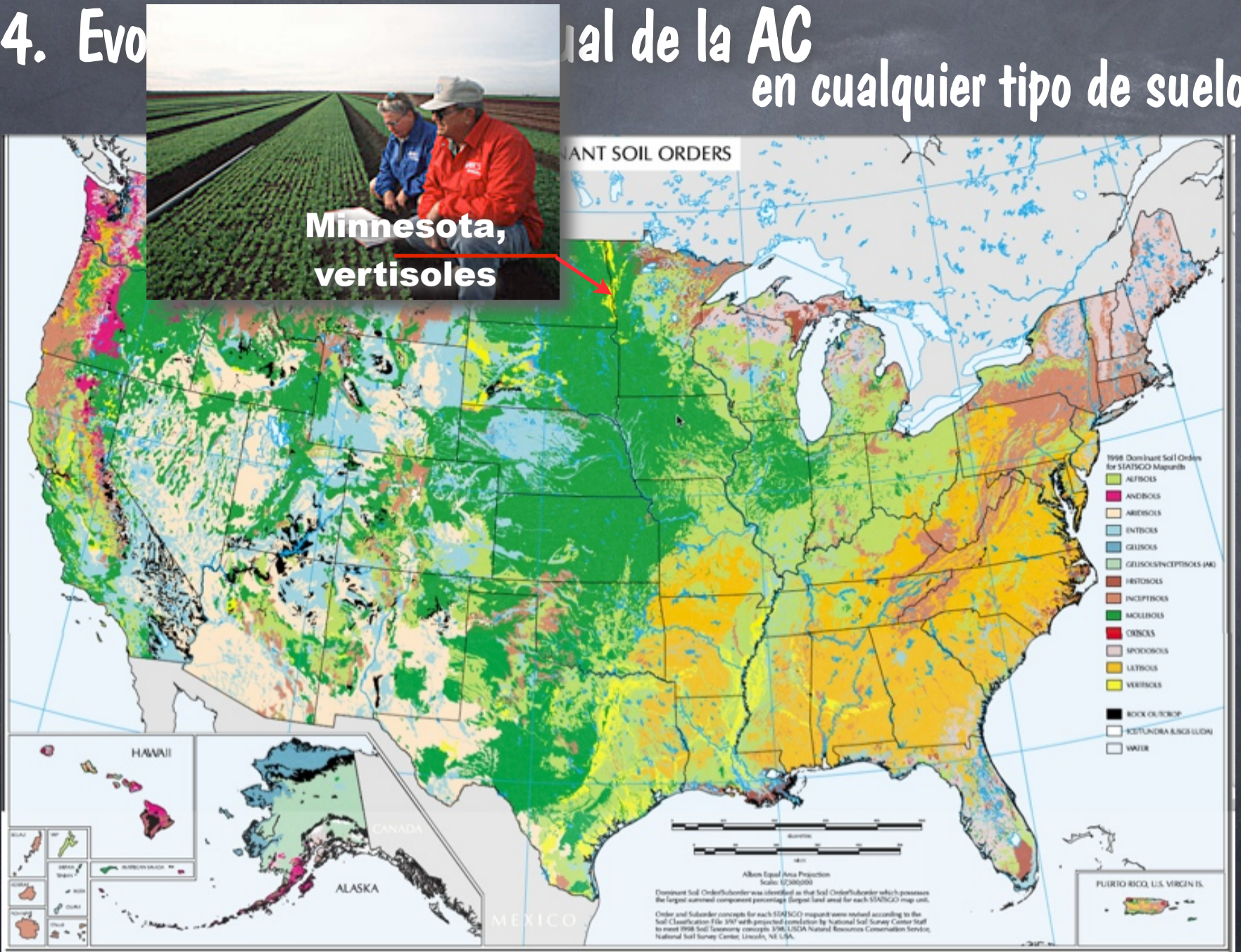
4. Evolución y estado actual de la AC en cualquier tipo de suelo



Vertisoles con más de un 80% de arcilla en Mississippi a Entisoles arenosos con mas de un 80% de arena

4. Evo

al de la AC en cualquier tipo de suelo

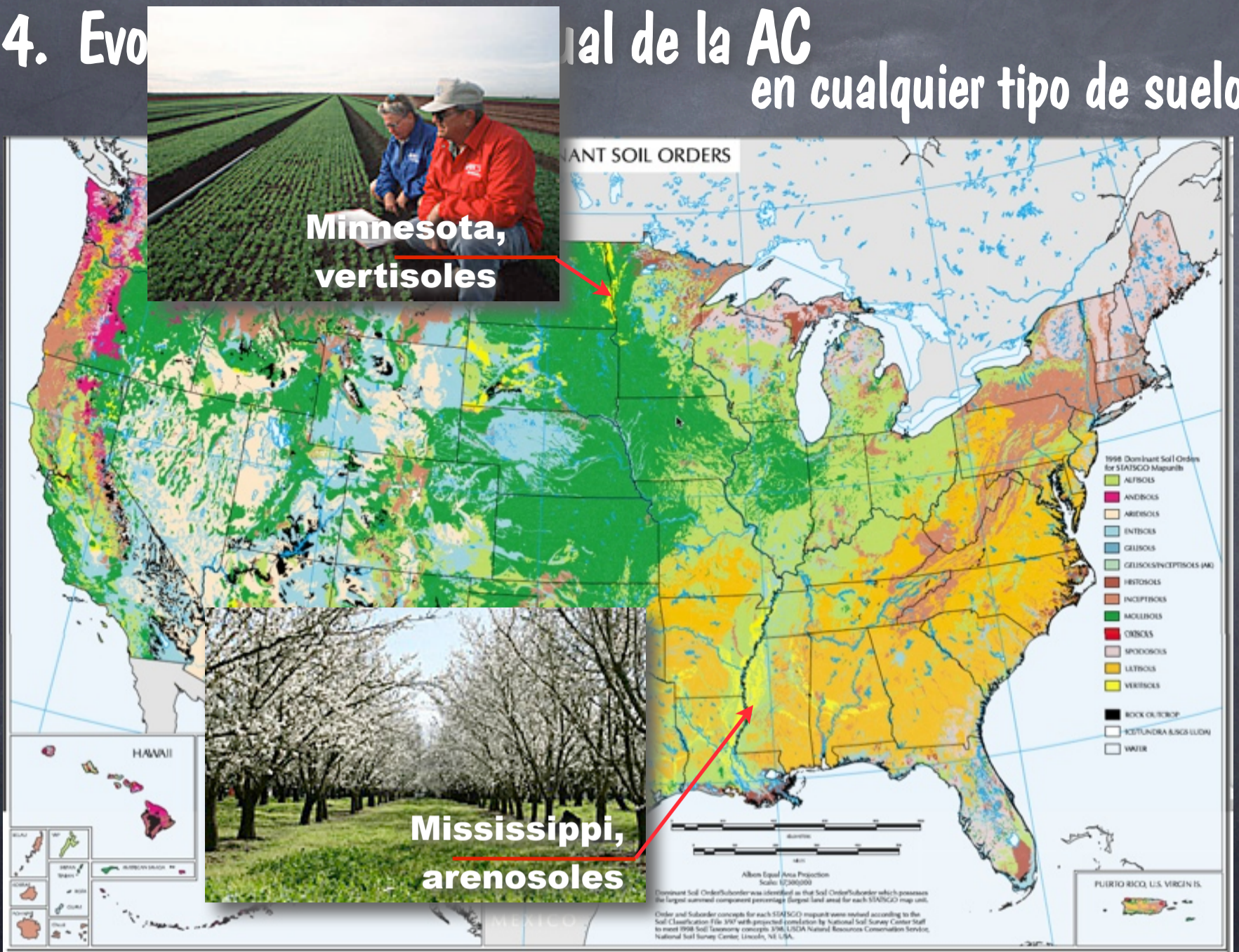


Vertisoles con más de un 80% de arcilla en Mississippi a Entisoles arenosos con mas de un 80% de arena

4. Evo

al de la AC

en cualquier tipo de suelo



Vertisoles con más de un 80% de arcilla en Mississippi a Entisoles arenosos con mas de un 80% de arena

con cualquier tipo de cultivo

4. Evolución y estado actual de la AC

Cereales -- cultivos industriales -- legumbres -- hortalizas --
arbustos -- y árboles.

con cualquier tipo de cultivo

aguacate

platanos

melocotoneros

naranjos

peral

olivos

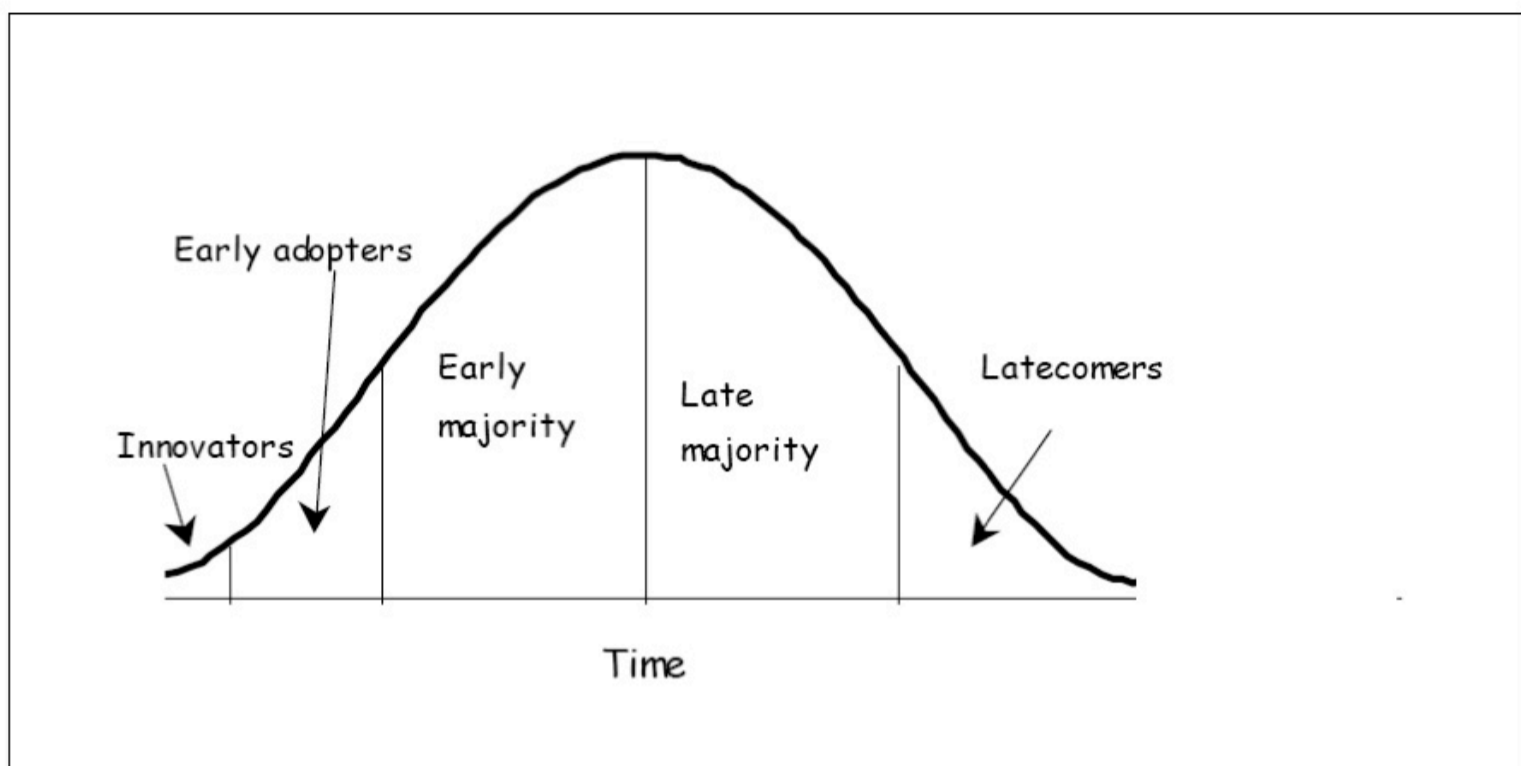
almendros

café

ciruelos

Cereales -- cultivos industriales -- legumbres -- hortalizas --
arbustos -- y árboles.

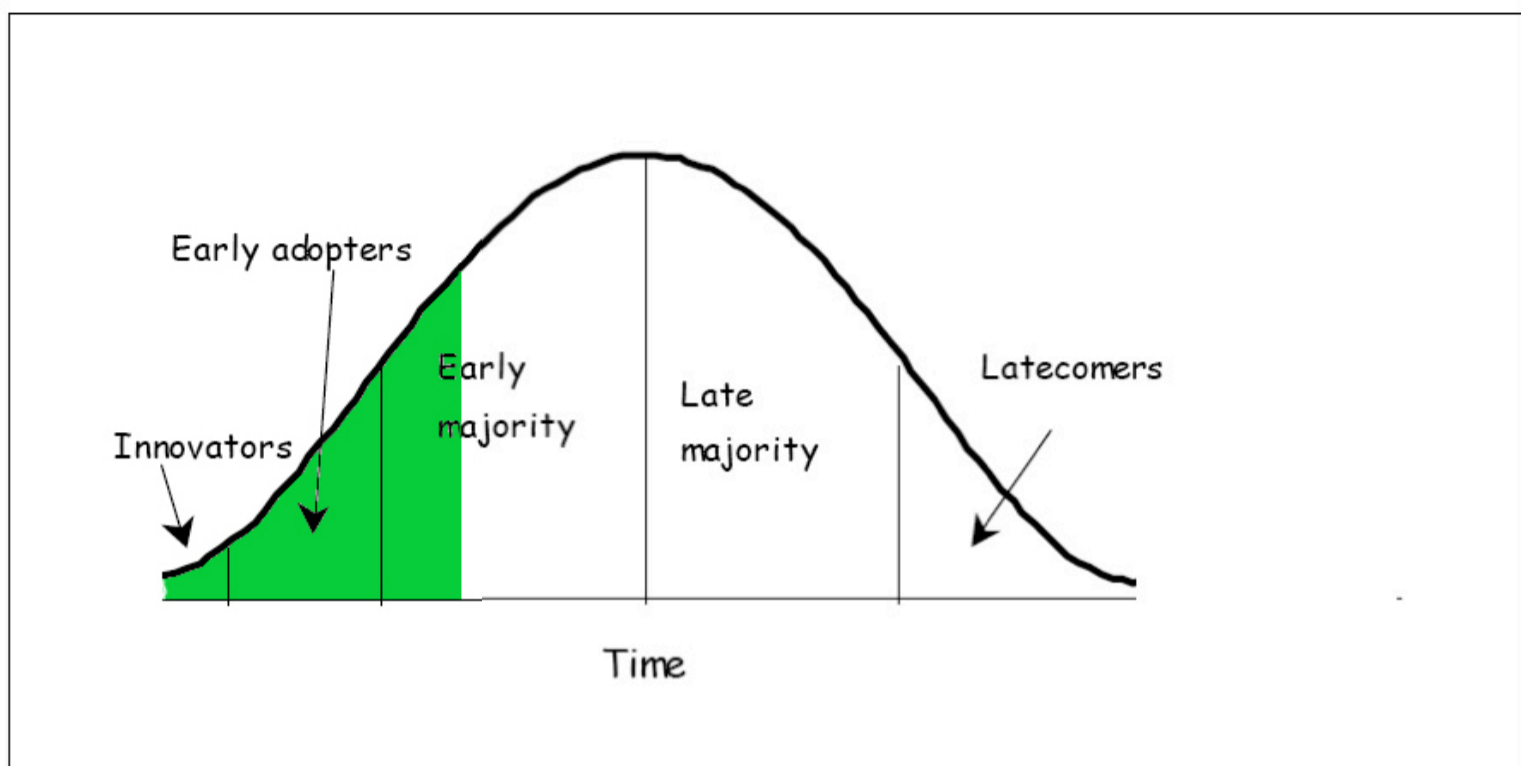
4. Evolución y estado actual de la AC



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

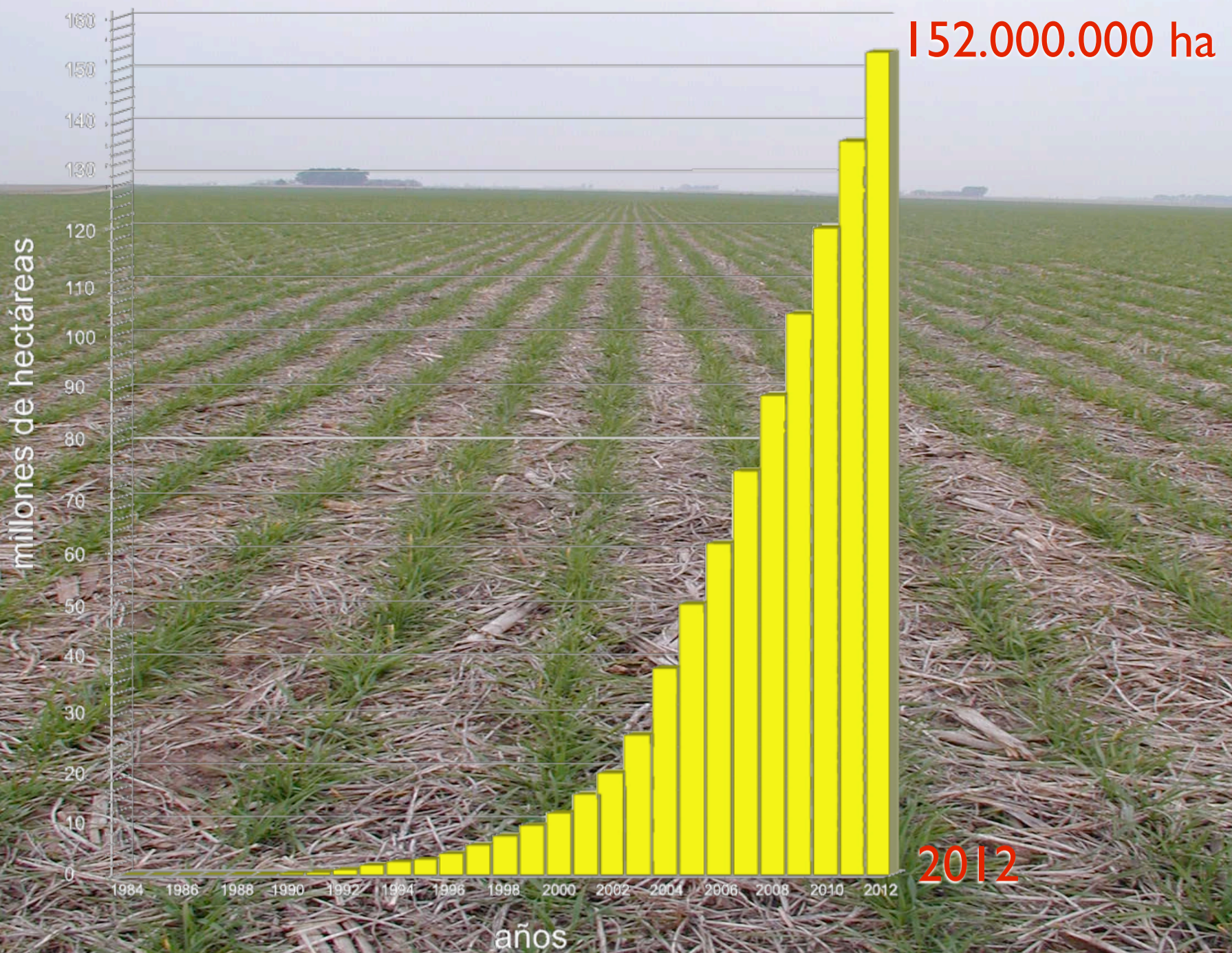
5^a Congreso Mundial de AC en Brisbane, Australia, febrero de 2011, con la participación de más de 1000 delegados.
(cada dos años)

4. Evolución y estado actual de la AC



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

5ª Congreso Mundial de AC en Brisbane, Australia, febrero de 2011, con la participación de más de 1000 delegados.
(cada dos años)



Anecdótica en los 80, despegar en los 90.

Rápida expansión

152 millones de hectáreas es una cifra impresionante, esos agricultores que han cambiado a una técnica nueva, con lo que eso supone, no pueden estar equivocados.

152 millones frente a las 1.700 millones de hectáreas que se calculan que constituyen todas las áreas de cultivo en el mundo representan un 9%, para una técnica que está empezando no está mal.

Podemos decir que



¡ gracias !