



**La Agricultura de  
Conservación. Avances de la  
experiencia en Cuba**

**CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**



**EROSIÓN EÓLICA**



**COMPACTACIÓN DEL SUELO**

**INVERSIÓN DEL SUELO  
Y EROSIÓN HÍDRICA**



# EL RETO ES:

1. Cambiar de lo negativo:

= degradación

2. A lo positivo:

= rehabilitación

3. Al futuro:

= estrategias de prevención

en resumen = Agricultura de Conservación

# ¿ QUÉ ES LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN?



# CONCEPTO DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

Agricultura de Conservación se basa en el manejo integrado del suelo, del agua y de todos los recursos agrícolas de forma económica, ecológica y socialmente sostenible.

# PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

MANTENIMIENTO DE UNA COBERTURA VEGETAL PERMANENTE

SISTEMA DE ROTACIÓN DE CULTIVOS

PERTURBACIÓN MÍNIMA DEL SUELO (LABRANZA CERO)



# 1.MANTENIMIENTO DE UNA COBERTURA VEGETAL PERMANENTE SOBRE EL SUELO



**Sistema tradicional, suelos desnudos**



**APORTE EN FORMA CONTINUA DE MATERIA ORGÁNICA FRESCA**

## 2. SISTEMA DE ROTACIÓN DE CULTIVOS



# 3. PERTURBACIÓN MÍNIMA DEL SUELO (LABRANZA CERO)



# Suelo

## **Agricultura de Conservación**

- Perturbación mínima del suelo (labranza cero)
- Cobertura del Suelo
- Diversificación de cultivos
- respuesta de sin labranza
- Mantiene vida del suelo y la estructura de macroporos; conserva materia orgánica: aumenta infiltración, reduce erosión
- Protege superficie y vida del suelo; reduce evaporación de agua y erosión
- Facilita exploración de diferentes partes de suelo con sistemas radiculares diferentes

# REQUERIMIENTOS



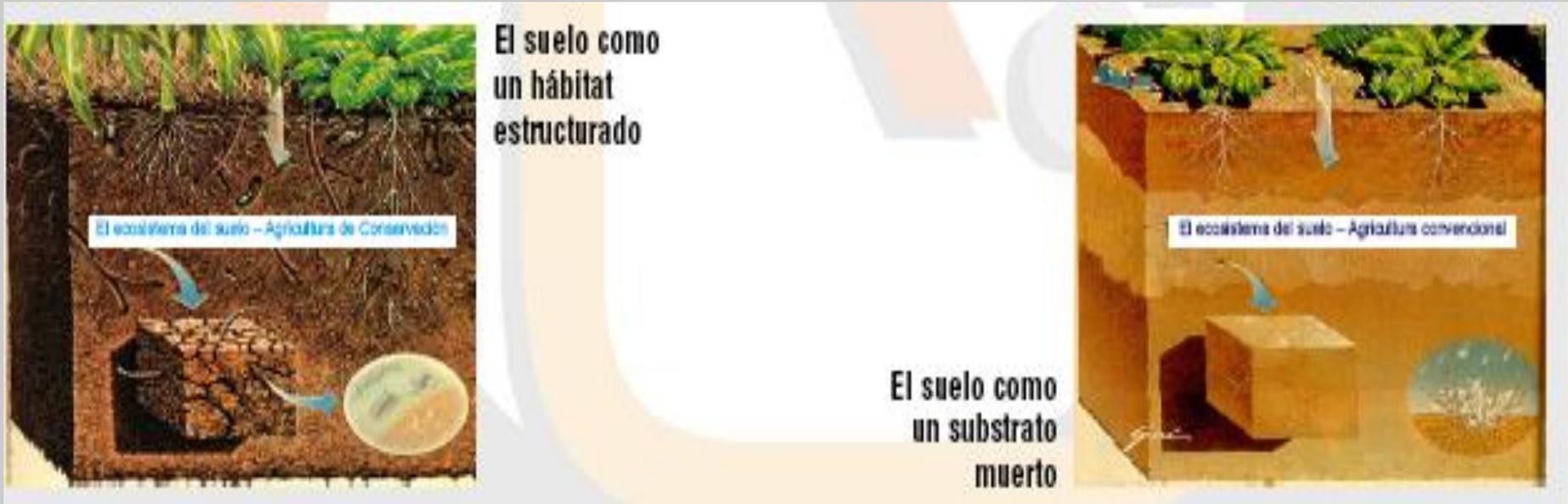


**Cambio en el sistema de manejo de los cultivos**



# MANEJO DE LA REGENERACIÓN DEL SUELO

- El suelo es hábitat para raíces y organismos
- Una cobertura permanente es la única forma de protegerlo, alimentarlo y regenerarlo.
- La labranza no crea estructura y degrada la fauna y flora del suelo.



# Considerar que el suelo es un sistema productivo biológico



**Empezar también, preferentemente, en áreas libres de compactación, sin problemas de erosión**



**En caso de haber limitaciones físicas y químicas en el suelo, como la compactación, el pH, los contenidos de P y K estas deben de ser corregidas antes de cambiar hacia la Agricultura de Conservación**



# DESCOMPACTACIÓN



**Subsoleo y nivelación**

**Como cultivo de cobertura usar una planta que tenga sistema radicular abundante como las gramíneas**



# IMPORTANTE

Cuanto más degradado esté el suelo, química, física y biológicamente más tiempo será necesario para observar los beneficios del sistema de agricultura de conservación



# Seleccionar cultivos que produzcan buena cobertura del suelo



y gran cantidad de materia seca (rastrojos)



Sistemas radicales abundantes y agresivos

**Planificar una buena rotación de cultivos**



**ASOCIO DE CULTIVOS**



**FRIJOL SOBRE RASTROJOS DE MAÍZ  
COM VEGETACIÓN ESPONTANEA  
DESECADOS**

**Comenzar despacio especialmente en  
pequeñas fincas**



**La Agricultura de Conservación por ende necesita un periodo de conversión antes de que el nuevo sistema sea establecido y los balances naturales sean restituidos**





**RENDIMIENTOS**

# EQUIPOS Y HERRAMIENTAS



# Seleccionar correctamente las maquinarias y equipos



# El rolo-cuchillo es una herramienta clave para el manejo de malezas, residuos y cobertura



**Rolo – cuchillo de tracción animal para tratar la cobertura vegetal**



Primer Rollo cuchillo fabricado por un productor

# Sembradoras directas manuales (matracas)

FITARELLI



~USD\$ 100

KRUPP



# Sembradora directa manual, matraca o sembradora por punzada



# Siembra con tracción mecánica maleza, la cobertura y residuos de cosecha





PRECISIÓN (5)

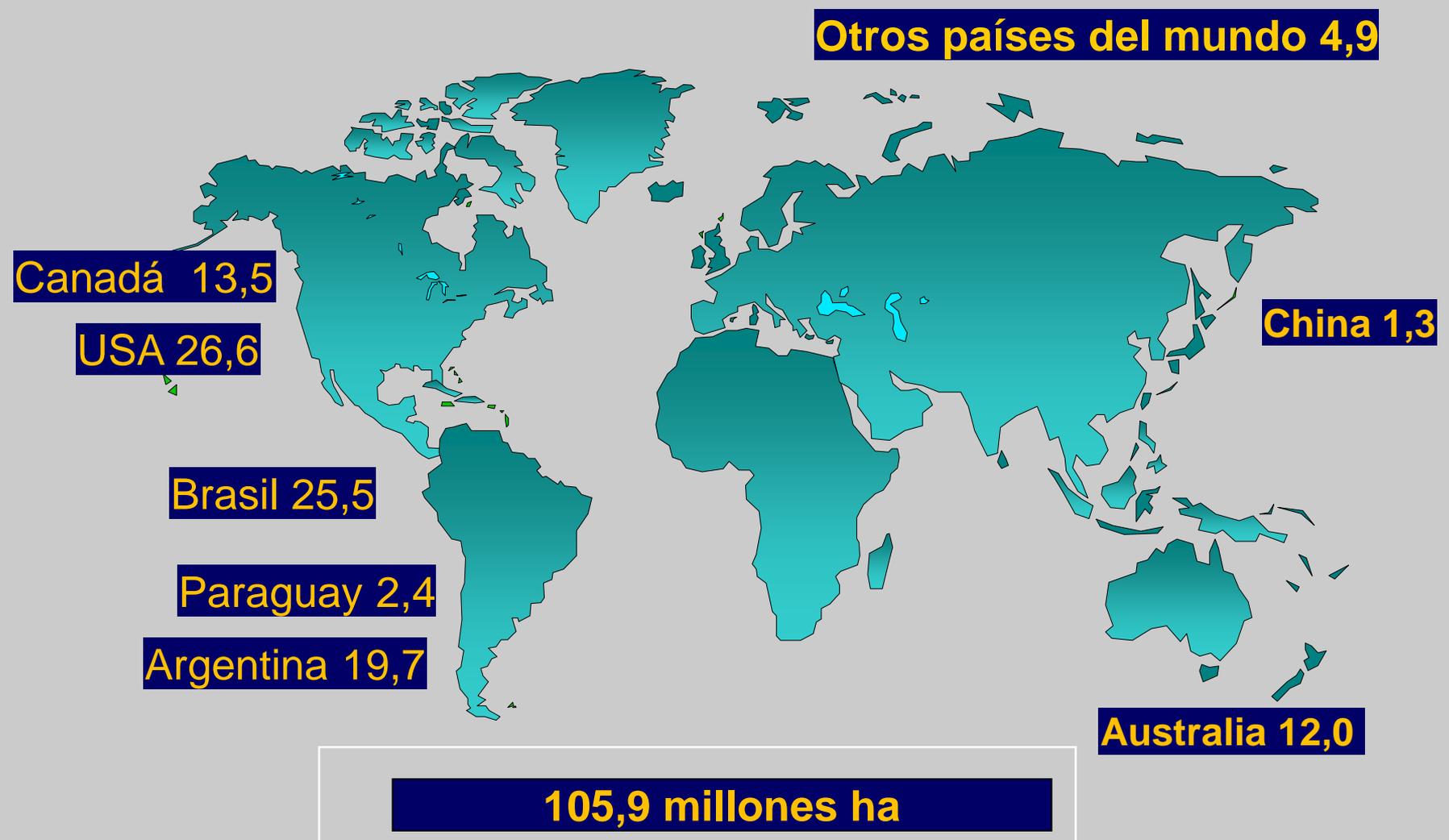
# SEMBRADORAS DIRECTAS COMBINADAS ("MULTIPLAS")



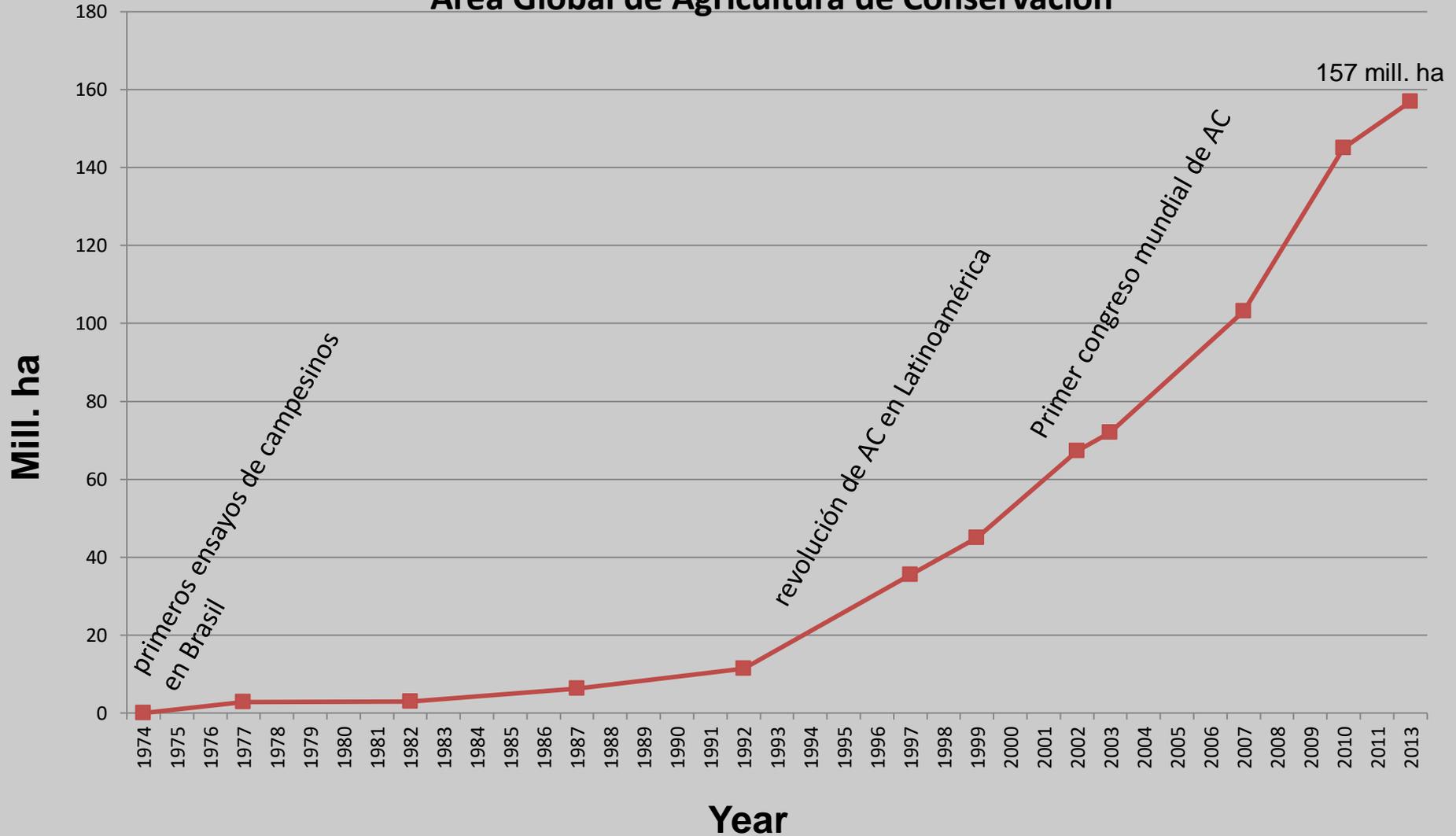
DE LINEAS (14)

# SUPERFICIE MUNDIAL BAJO AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

(millones ha 2007/08)



## Área Global de Agricultura de Conservación



# AC en Cuba



# pequeños agricultores en África



# Diversificación en Asia



# Suelo

## Agricultura de Conservación aplicable a todos cultivos:



**perennes**



**agroforestales**



**Agro-silvo-pastoril**



**soya**



**arroz**



**maíz**



**hortalizas**



**papa**



**trigo**

# ¿Por qué adoptar la Agricultura de Conservación?

**LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN  
MEJORA LA EFICACIA Y LA  
PRODUCTIVIDAD**



23/11/16

# SUELO



- AUMENTO DE LA INFILTRACIÓN DE AGUA EN LOS SUELOS
- REDUCCIÓN DE LA EVAPORACIÓN
- REDUCCIÓN DE LA EROSIÓN



**AUMENTO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA  
DEL SUELO**

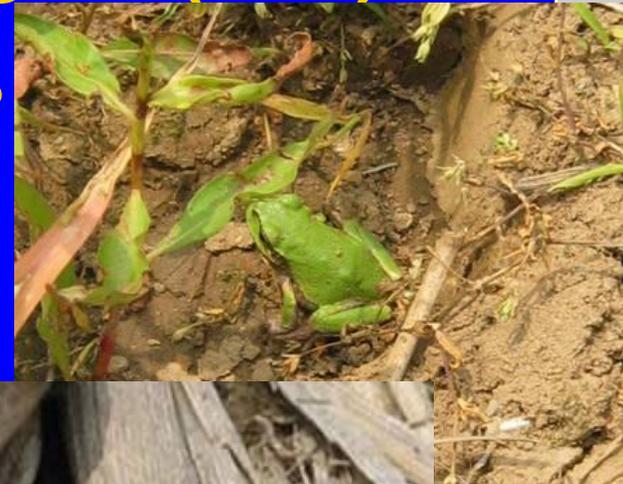
# Efectos de AC en agua:

- **relleno del acuífero (estructura permanente de macro poros)**
- **mejor calidad de agua (menos lixiviación/erosión)**
- **más agua disponible en suelos (1 % MO = 150 m<sup>3</sup>/ha)**
- **pérdida de agua reducida (evaporación)**
- **mayor eficiencia (usa -30% menos agua)**



## Efectos en manejo de plagas y enfermedades:

- Rotación de cultivos y cobertura elementos de control biológico (MIP)
- Suelo sano = plantas sanas
- A largo plazo problemas de plagas se disminuyen (menos plaguicidas)



# Ventajas al campesino/

## Vida del campesino:

- Campesino mecanizado:
  - menos maquinaria
  - 70% ahorro combustible



- 50% ahorro de tiempo
- trabajo menos pesado
- rendimientos estables,  
seguridad alimentaria  
= mejor vida/ingreso



# CAMBIO CLIMÁTICO:



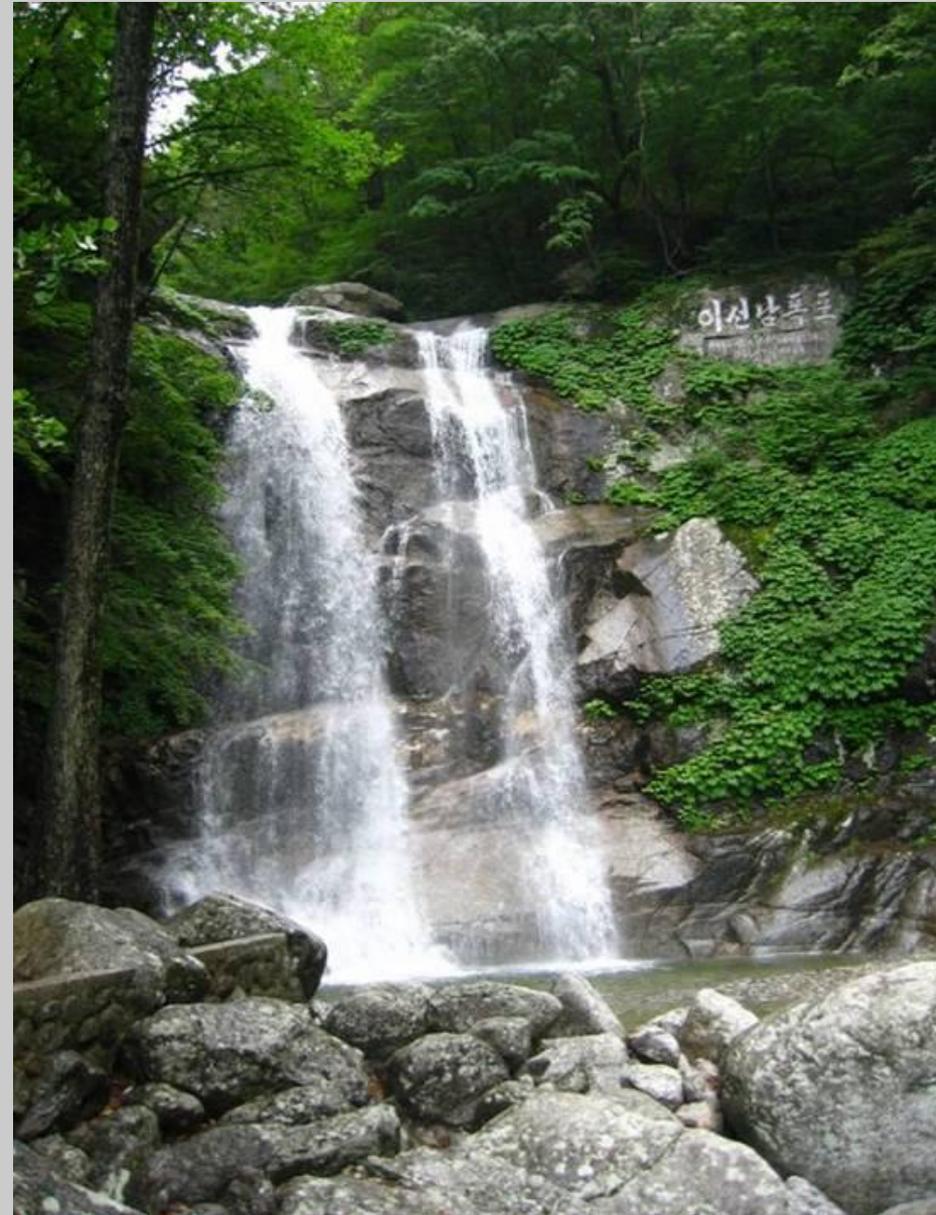
(26,5% es transformado en C orgánico del suelo y 73,5 % se va para la atmósfera como CO<sub>2</sub>)

Cada tonelada de C adicionada, vía rastrojos, es transformada en 265 Kg. de C/ha en el suelo (de 0-10 cm.)

**Captura de carbono**

## **Global: mejora...**

- **Recursos de suelo**
- **Recursos de agua**
- **Biodiversidad**
- **Cambio climático**



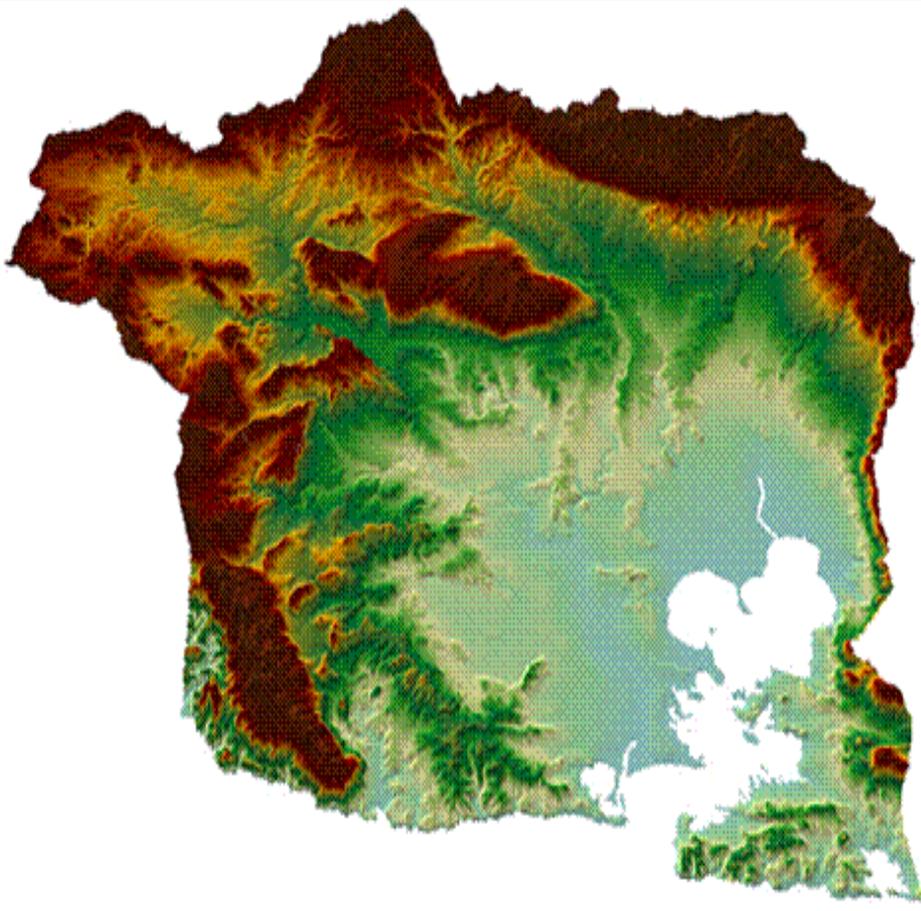


# **Agricultura de Conservación en la cuenca Guantánamo - Guaso**

## **Lecciones aprendidas**

2008 10 18

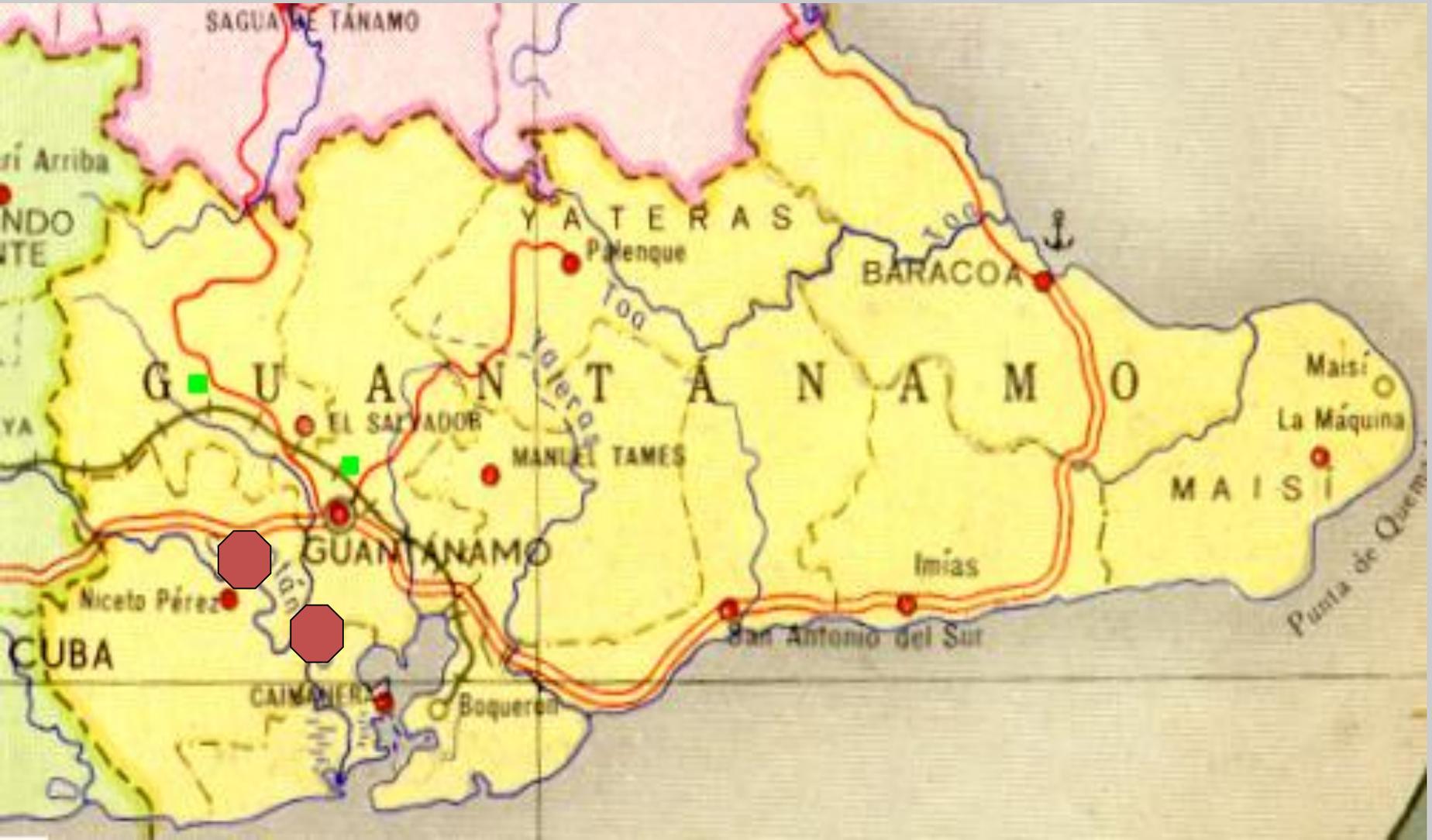
# Cuenca Guantánamo-Guaso



# OBJETIVOS

- Impulsar medidas de **agricultura sostenible** con el mejoramiento y **conservación de suelos y agua** para mitigar el riesgo de vulnerabilidad alimentaria de la cuenca hidrográfica Guantánamo-Guaso.
- A través de **capacitación**, promoción y extensión de tecnologías en **agricultura de conservación**, en **áreas de demostrativas de diferentes sectores** de la cuenca y su divulgación a grupos de profesionales, técnicos y campesinos.

# Las acciones se ejecutan en dos municipios de la cuenca hidrográfica Guantánamo – Guaso: Niceto Pérez y Guantánamo.



# ÁREAS DEMOSTRATIVAS

Lugares	# Productores	Hectáreas
Malabé	6	12
Emp. Prov. Semillas	Estatal y un productor	13
Emp. C.V. Niceto Pérez	Finca #8 4	4
Luis Rustán	1	1.5
Lajita	2 productores	8.5
	Total	39

**Riego por aspersión**



**Encostramiento y sellamiento de la superficie**



**Formación superficial de pie de arado**



**Compactación del suelo por exceso de laboreo**



**Retiro sistemático de biomasa, también causa erosión eólica y compacta los suelos**



**Aradura y surcado con humedad de suelos inadecuada**



**Suelos desprotegidos**



**Cultivo intensivo**



# La transferencia de la tecnología de agricultura de conservación a través de la demostración y capacitación, en diferentes sectores de referencia de la cuenca





**Capacitación de  
productores, técnicos y  
profesionales para  
diseñar prácticas de  
agricultura de  
conservación**

## Guantánamo:

3 Talleres: 450 participantes.

5 Conferencias con 30 participantes.

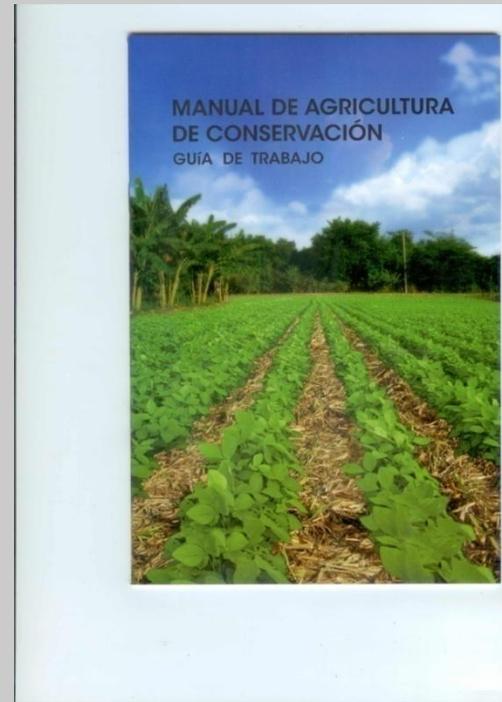
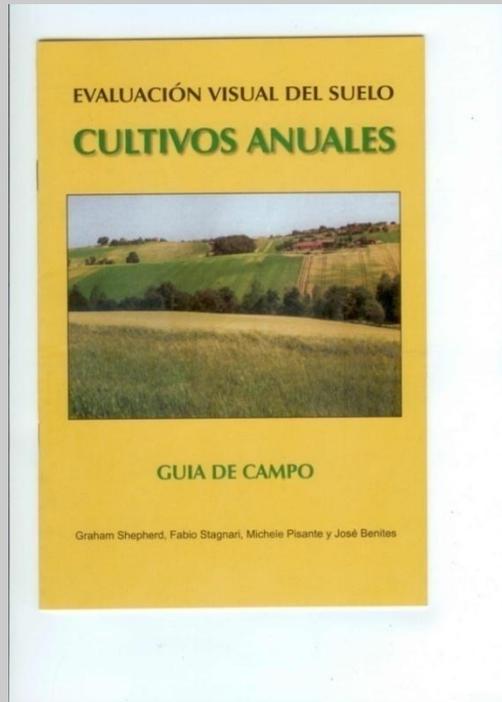
4 jornadas de campo en las diferentes áreas con 20 participantes

Trabajo individual con productores

Capacitación al equipo del proyecto.

Eventos, exposiciones, Forum y prensa.

# Divulgación



**Promoción, extensión y desarrollo de capacidades:**

La promoción de AC debe ser en forma articulada a través de Programas Nacionales, estudios, investigación y capacitación agrícola.

Dados los efectos positivos sobre la seguridad alimentaria, la biodiversidad, los recursos de tierras y aguas, el secuestro del carbono y el desarrollo sostenible, la AC es una opción oportuna.

**¿Qué nos jomos y dónde encontramos?**

El proyecto TCP/CUB/3002 es financiado por la FAO y ejecutado por el Instituto de Suelos de Cuba y sus filiales en Guantánamo.

Las acciones de innovación se pertenecen a las unidades: Pinar, Guantánamo y El Salvador, dentro de la cuenca hidrográfica Guantánamo - Guaso, agregando a productores privados y estatales.

**¡CONTÁCTENOS!**

Email: [suelos@semag.tcu.cu](mailto:suelos@semag.tcu.cu)

**Comprender para cambiar**

**AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN**

Proyecto: TCP/CUB/3002

Instituto de Suelos  
Food and Agriculture Organization

**¿Qué es la agricultura de conservación?**

En el mundo existen 90 millones de ha con este sistema porque:

- **Elimina o reduce:**
  - Ruido y contaminación del suelo
  - Tráfico
- **Mantiene:**
  - Una cubierta constante y permanente del suelo la cual protege la superficie, facilita la infiltración del agua y reduce la evaporación de la humedad.
- **Promueve:**
  - La rotación de cultivos que aumenta la eficiencia del uso del agua y previene la infestación de plagas y enfermedades.

La retención de residuos, en agricultura distingue la Agricultura de Conservación de los sistemas convengionales de producción que se caracterizan por mantener el suelo descalzando y expuesto a los agentes climáticos.

**Comprender para cambiar**

Proyecto: TCP/CUB/3002

**AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN**

Medidas de mejoramiento y conservación de suelos y agua para mitigar el riesgo de vulnerabilidad alimentaria de la cuenca hidrográfica Guantánamo-Guaso.

**Agricultura de Conservación es Vivir y Producir en Armonía con la Naturaleza.**

Medidas de mejoramiento y conservación de suelos y agua para mitigar el riesgo de vulnerabilidad alimentaria de Guantánamo-Guaso.



24 9:24AM



**Parcela de plátano sin cobertura.  
Empresa de Semillas Guantánamo**

**Parcela de plátano con cobertura de Mucuna Negra  
(*Stizolobium aterrimum*). Empresa de Semillas Guantánamo**





Cobertura Manejada

# Seis productores 12 ha Cooperativa de Créditos y Servicios “ Enrique Campos”



Sorgo + Quimbombo + maíz + Frijol



Cobertura Manejada



# Maíz tapado + yerba fina (C. dactylon), sistema de cobertura adaptado por el campesino



# Empresa Niceto Pérez : 4 Ha



**Lajita : 7 hectáreas**



9 4:19PM



13 11:24 AM

# Cobertura manejada



**COCTÉL**



**SEMBRADOS**

# **CANAVALIA** (*Canavalia ensiformis*)



# RESULTADOS

2008 10 18



**% de MO:**  
**Con cobertura: 2.1**

**Sin cobertura: 1.64**

# Caracterización de las áreas donde se implementa la Agricultura de Conservación



A los dos años de la agricultura de conservación  
Da de  $1,34 \text{ g/cm}^3$



A los tres años de la agricultura de conservación  
Da de  $1,25 \text{ g/cm}^3$





**Rendimientos:**

**Con cobertura: 3.27 t/ha**

**Sin cobertura: 1.35 t/ha**

A photograph of a field of green onion plants. The plants are vibrant green and have long, narrow leaves. They are growing in rows, with some soil visible between them. The word "CEBOLLA" is written in large, bold, blue capital letters across the center of the image. In the bottom right corner, there is a small yellow timestamp that reads "2008 05 14".

**CEBOLLA**

2008 05 14



# TABACO







# SUELOS

## Medida: Agricultura de Conservación

### Cobertura:

**Güira de Melena, Los Palacios:** Demostración en 10 ha de 4 sitios de intervención que cuentan ya con el equipamiento.

- ✓ Realizadas primeras siembras directas de 4,5 ha de sorgo y 3,5 ha de maíz en INCA Los Palacios y en La Nanita, Güira de Melena.



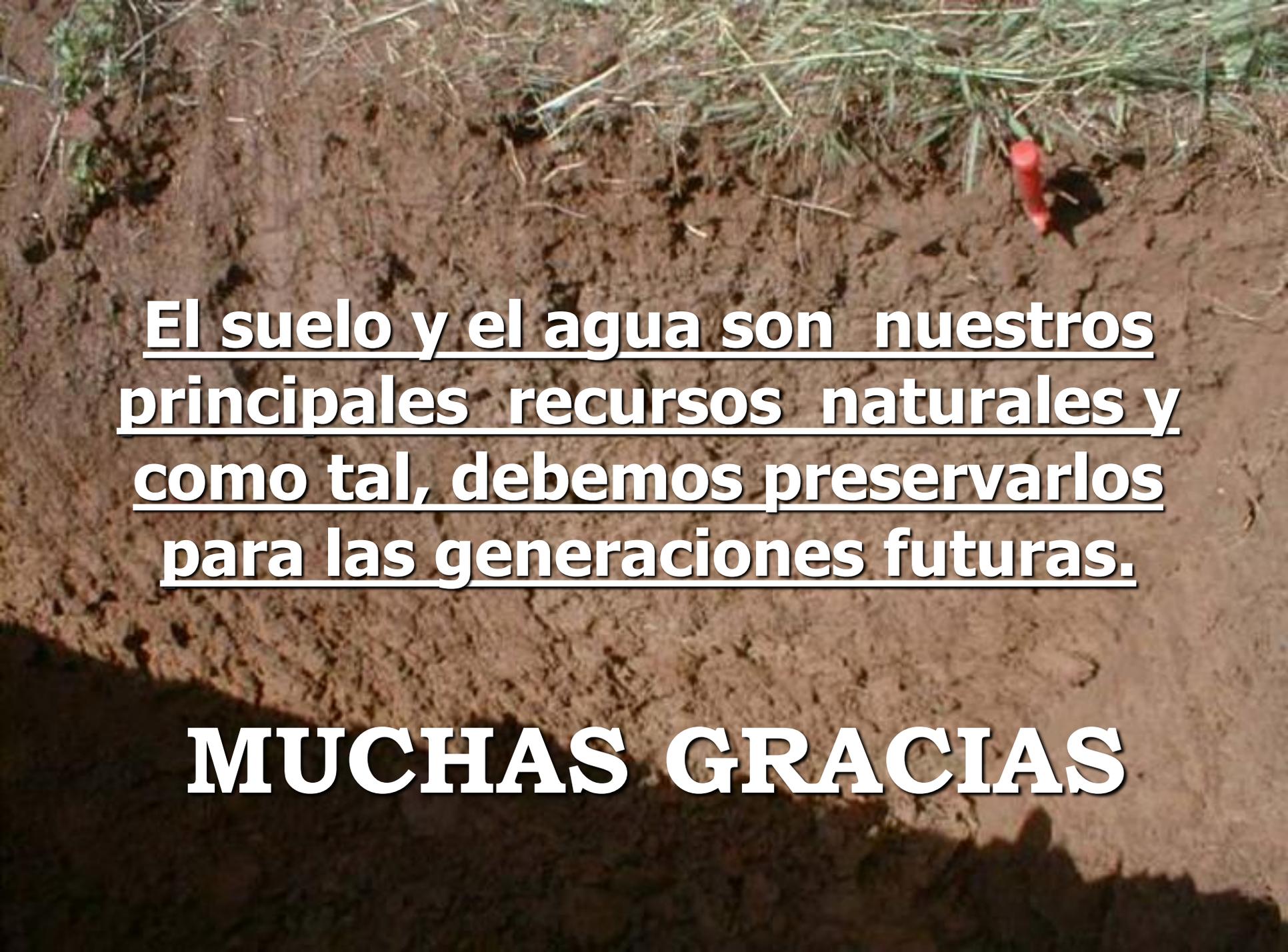
### Una primera aproximación a la efectividad:

- ✓ En la La Nanita, aumentó el **contenido de materia orgánica del suelo en 27%** (de 1.76% a 2.24%)

## CONSIDERACIONES FINALES

La Agricultura de Conservación es una oportunidad para el fortalecimiento de las convenciones de lucha contra la degradación del suelo, la diversidad biológica y el cambio climático.

Es necesario lograr el cambio de mentalidad, para esto el productor debe estar consciente de los beneficios que representan este sistema integral conservacionista, puesto que hay un cambio en el manejo del suelo y cultivo, considerando al suelo con un hábitat vivo, donde se desarrollan las raíces, la macrofauna y los microorganismos del suelo, cualquier daño a este medio conduce a una menor fertilidad y degradación de la tierra, para lograr su implementación debe llevar un amplio proceso de capacitación y sensibilización.

A photograph showing a cross-section of soil. The soil is dark brown and appears to be a loam or silt loam. There is some green grass and a red marker (possibly a soil probe or marker) visible in the upper right portion of the soil profile. The text is overlaid on the soil image.

El suelo y el agua son nuestros principales recursos naturales y como tal, debemos preservarlos para las generaciones futuras.

**MUCHAS GRACIAS**