

# JORNADA DE CULTIVOS DE INVIERNO

Estrategias para tiempos difíciles



**Jueves 12 de abril de 2018**

**Resumen de resultados del relevamiento de calidad de suelos.**

Andrés Quincke



## Temario

- Calidad de suelos. Amenazas a nivel global.
- El relevamiento de chacras de Soriano y Río Negro.
  - Objetivos y metodología
- 1. Degradación por **compactación**
- 2. Degradación por **pérdida de materia orgánica**
- 3. **Acidificación**
- Conclusiones y síntesis



## Calidad del suelo

- Capacidad para desempeñar funciones:
  - Producir alimentos, fibra, energía (=“biomasa”)
  - Filtrar agua; almacenar agua y nutrientes
  - Sustentar biodiversidad
  - Componer compartimentos de Carbono, etc.
- Vinculado a servicios ecosistémicos:
  - *Proveer* alimentos, ...
  - *Regular* la erosión, emisiones de CO<sub>2</sub>/ N<sub>2</sub>O/ CH<sub>4</sub>, ciclo del agua



## Amenazas globales de calidad de suelos:

- Erosión hídrica y eólica
- Pérdida de carbono orgánico
- Acidificación
- Salinización y sodificación
- Balance de nutrientes
- Compactación
- Otros ...

# Relevamiento de calidad de suelos de Soriano y Río Negro

Pregunta a responder:

¿cuál es el estado actual del suelo en la agricultura comercial?

## Estrategia:

- Muestreo de suelos en chacras comerciales, y respectivos “suelos de referencia”.
- 2 profundidades: 0-7,5 y 7,5-15cm
- Determinación de Carbono orgánico, pH, densidad aparente.
- Apoyo de AUSID y SRRN

# EQUIPAMIENTO Y MUESTREO





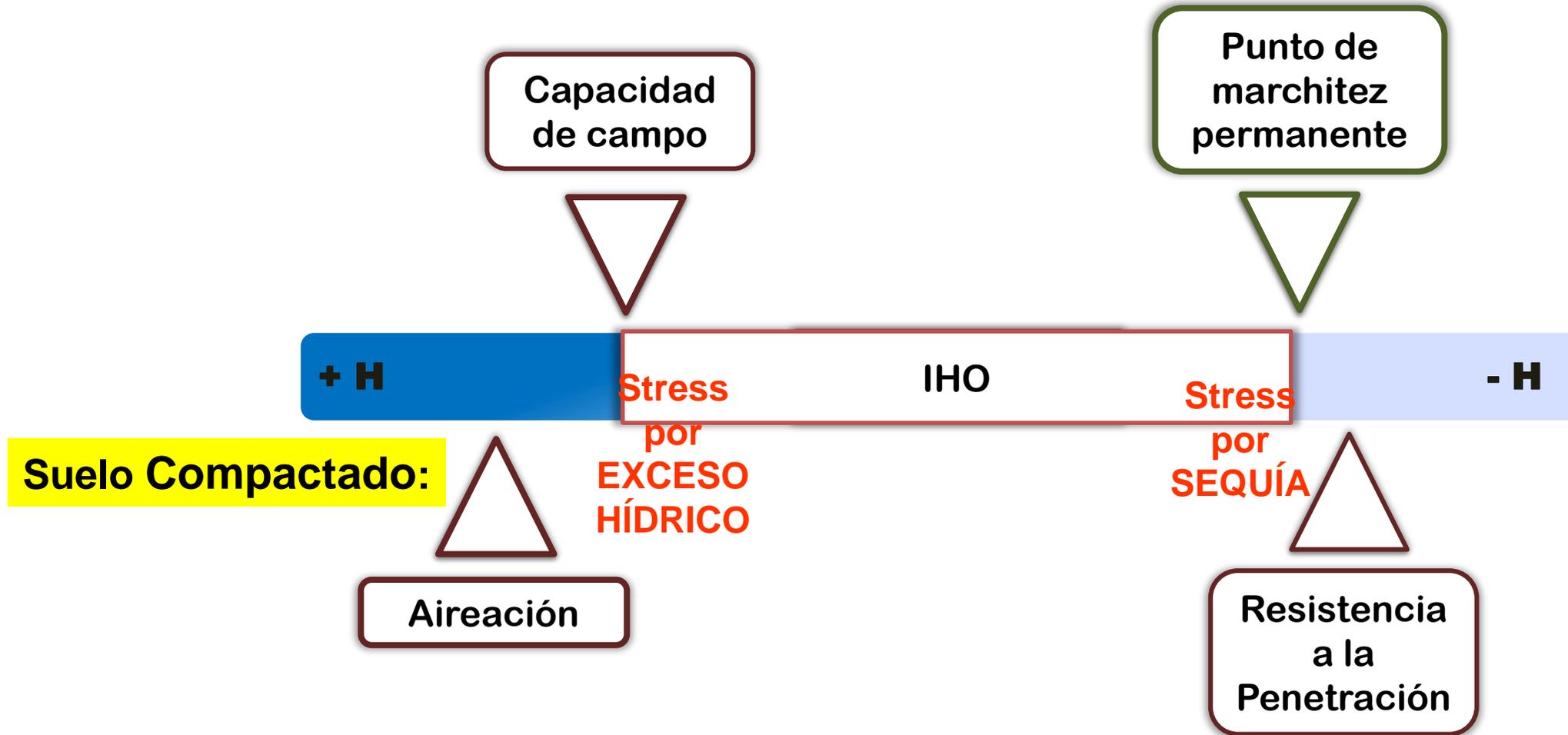
# 1. Degradación por compactación (Densidad aparente, Dap)





## Compactación en siembra directa

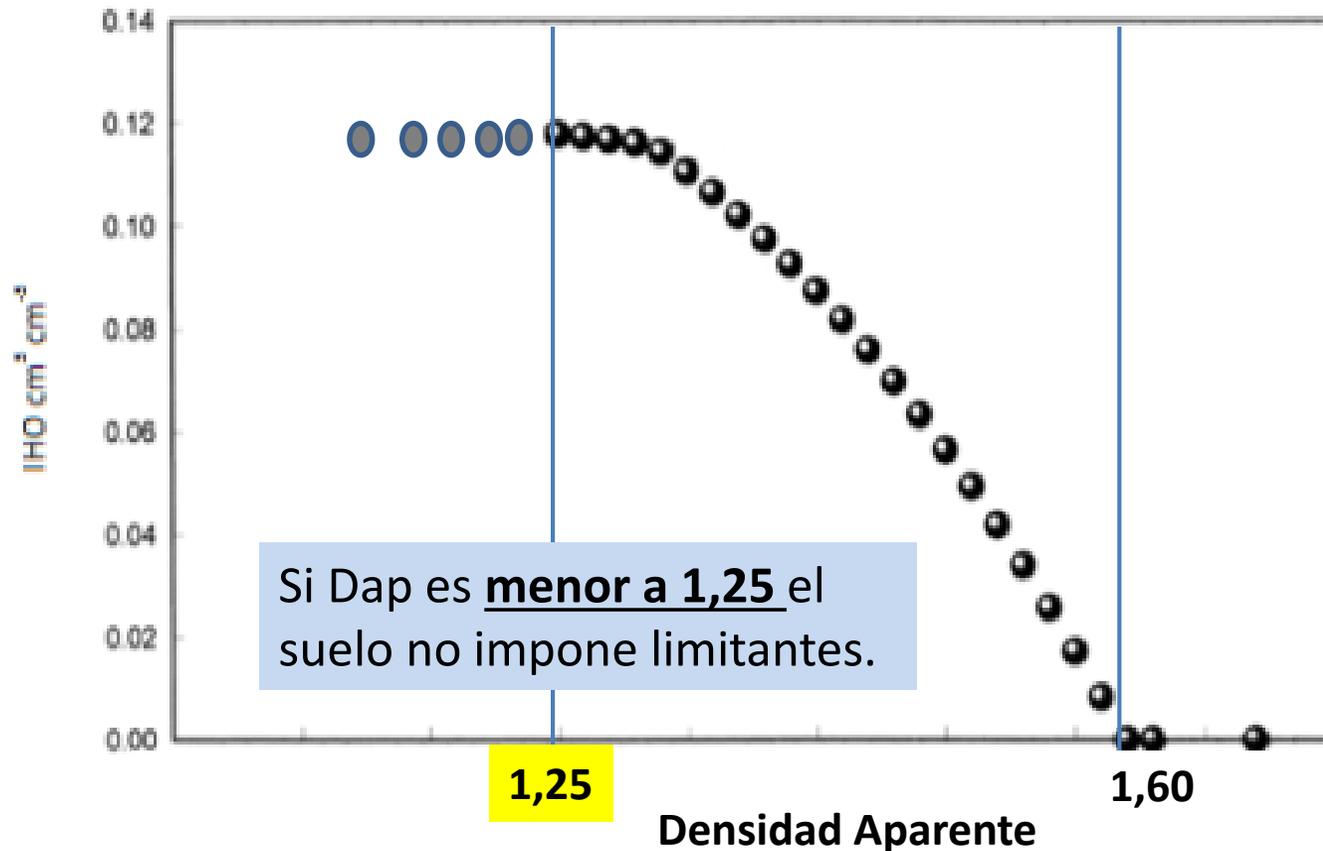
- Proceso de **reducción de porosidad** debido a fuerzas de compresión. Las partículas y agregados son forzadas a estar más próximas entre sí, reduciéndose el espacio entre ellas.
- Ubicación: en general dentro de la capa “arable”, aunque la capa más superficial (0-5cm) no se compacta. La zona compactada se ubica aproximadamente en 5-15 cm.



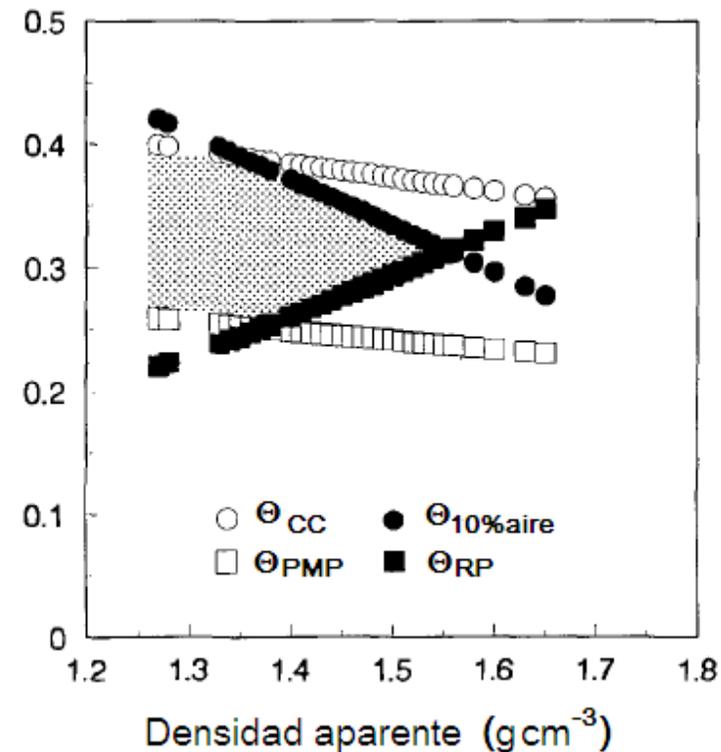
# Interpretación de la Dap en base al IHO



Suelo de La Estanzuela:



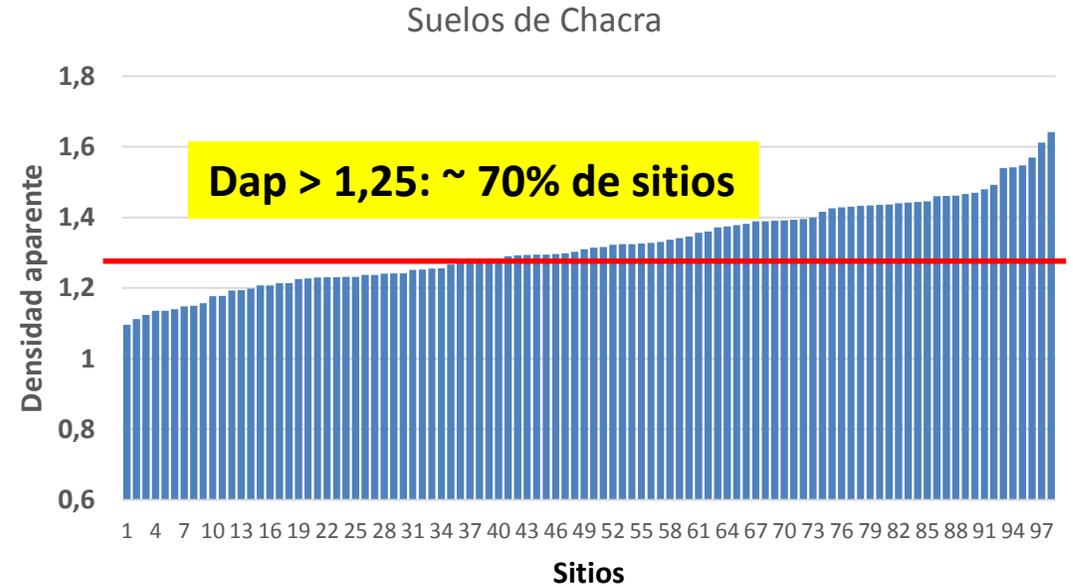
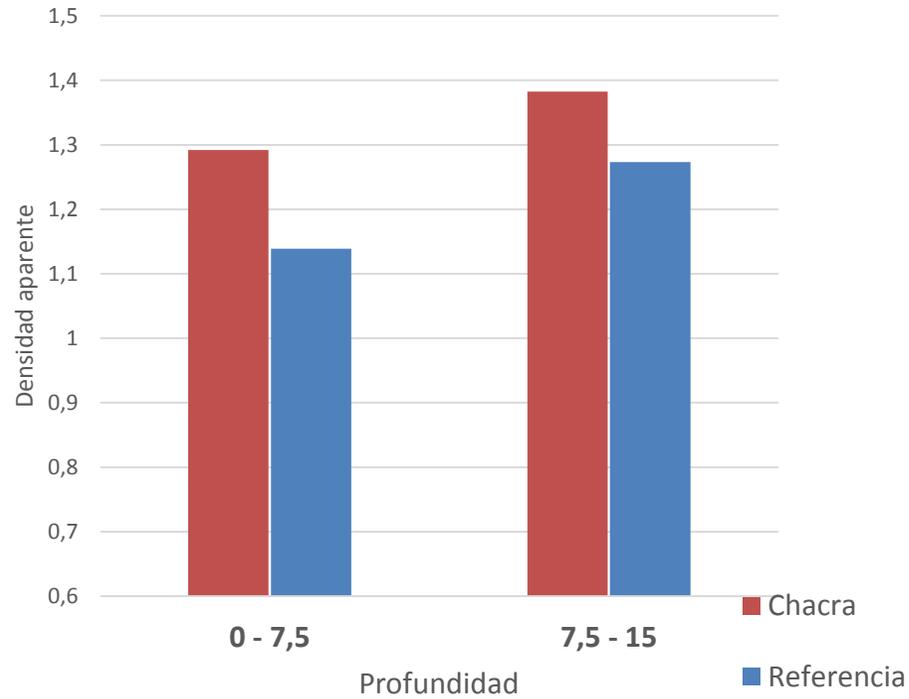
Suelo franco limoso



Da Silva et al. (1994)



# Resultados de densidad aparente:



Suelo	Sitios con Dap > 1,25
Chacra	~ 70 %
Referencia	~ 30 %

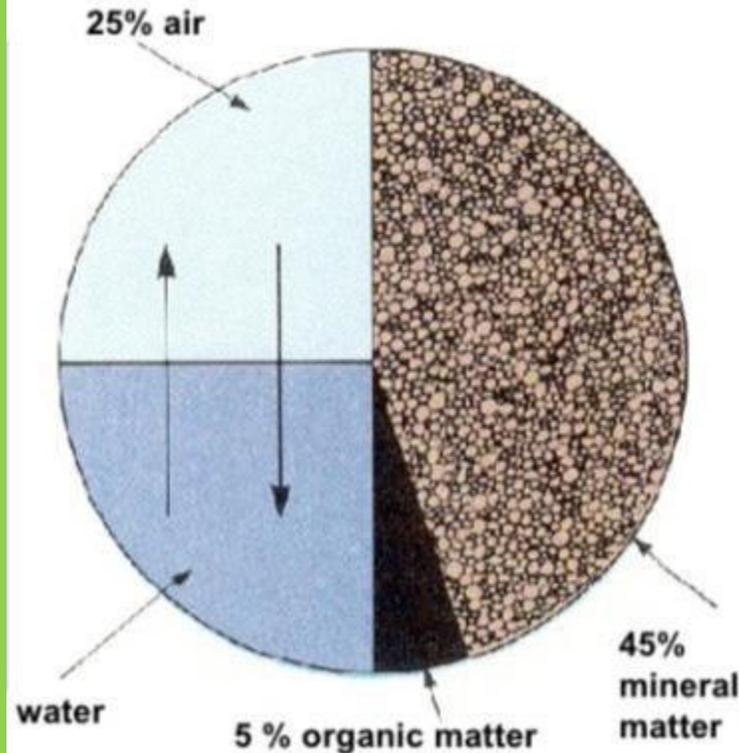


## 2. Pérdida de materia orgánica

# Materia orgánica: constituyente esencial del suelo

## Estrechamente relacionada con:

- Estructura (**agregación**) del suelo:  
→ exploración raíces, aireación, capacidad de agua disponible, etc.
- **Fertilidad química** (disponibilidad de nutrientes):  
→ mineralización-inmovilización, adsorción de aniones, etc.
- Procesos biológicos  
→ actividad microbiana, macrofauna, reciclaje de nutrientes, etc.



## Servicios / funciones:

Productividad

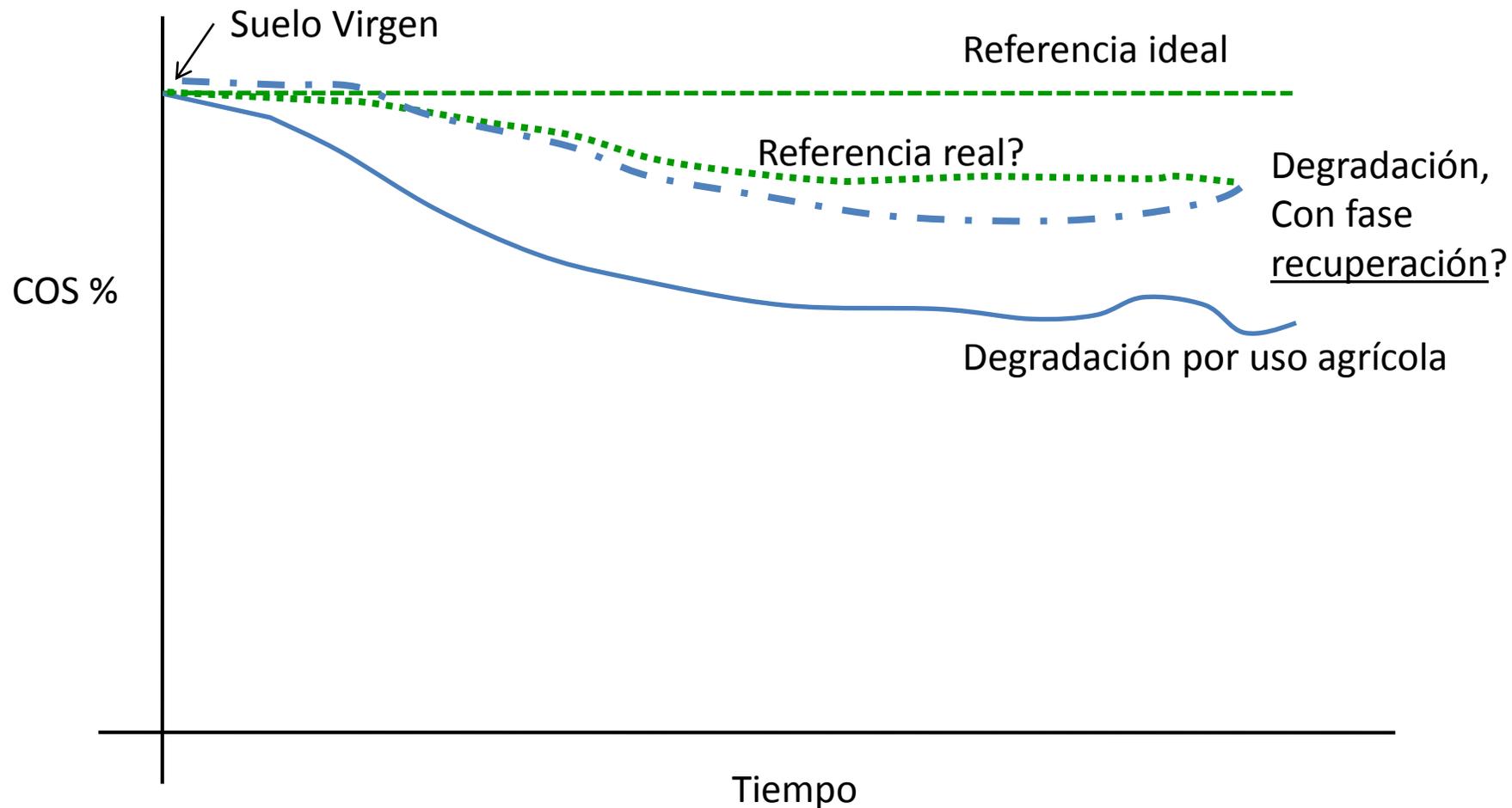
Secuestro de C

Control de erosión

-  
-



# Marco conceptual general:





# ¿Cuánta pérdida de COS sería aceptable?

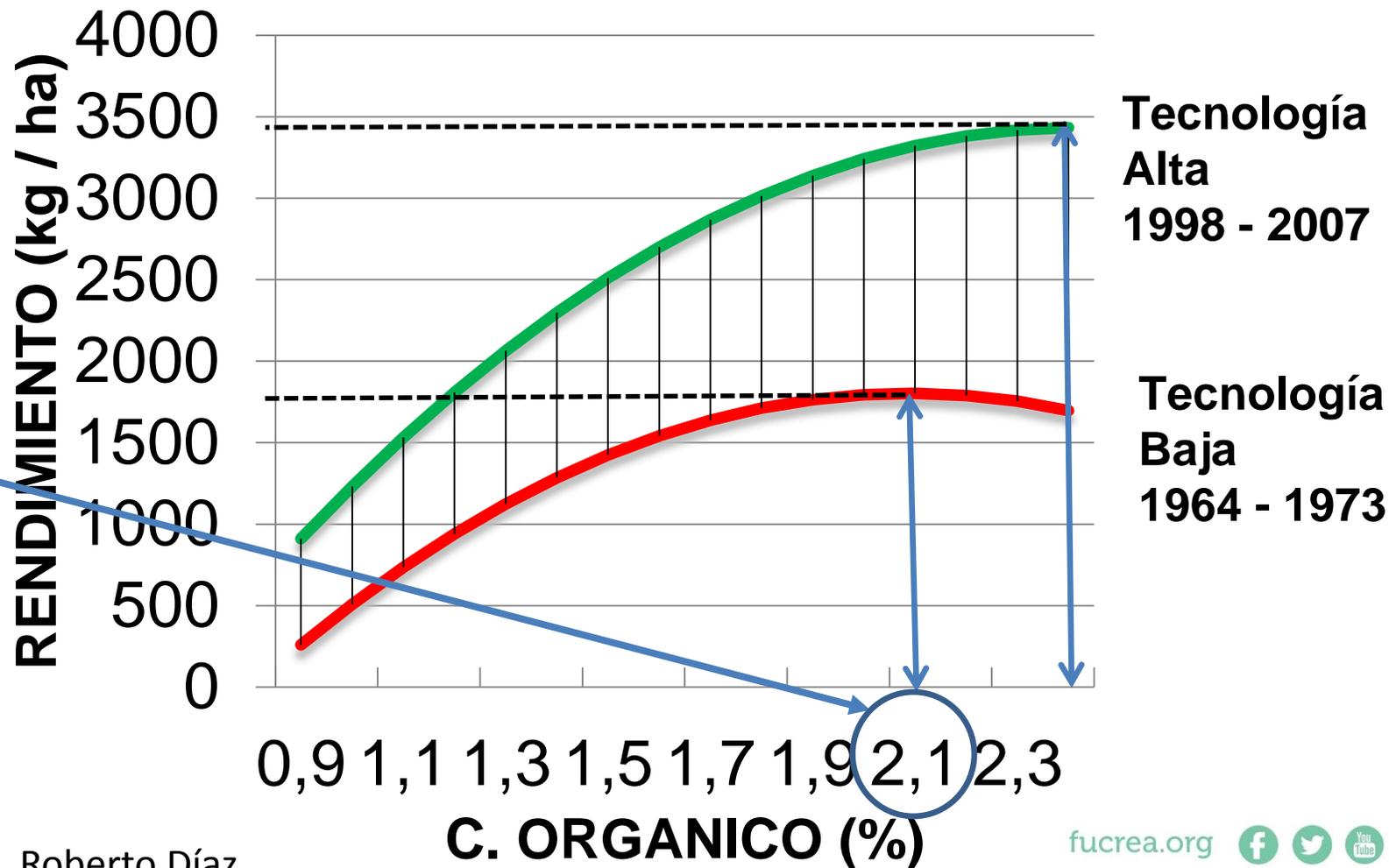
## Relación entre rendimiento y COS:

Suelo: La Estanzuela  
Brunosol éutrico, FAcl.

COS original: 3,1%

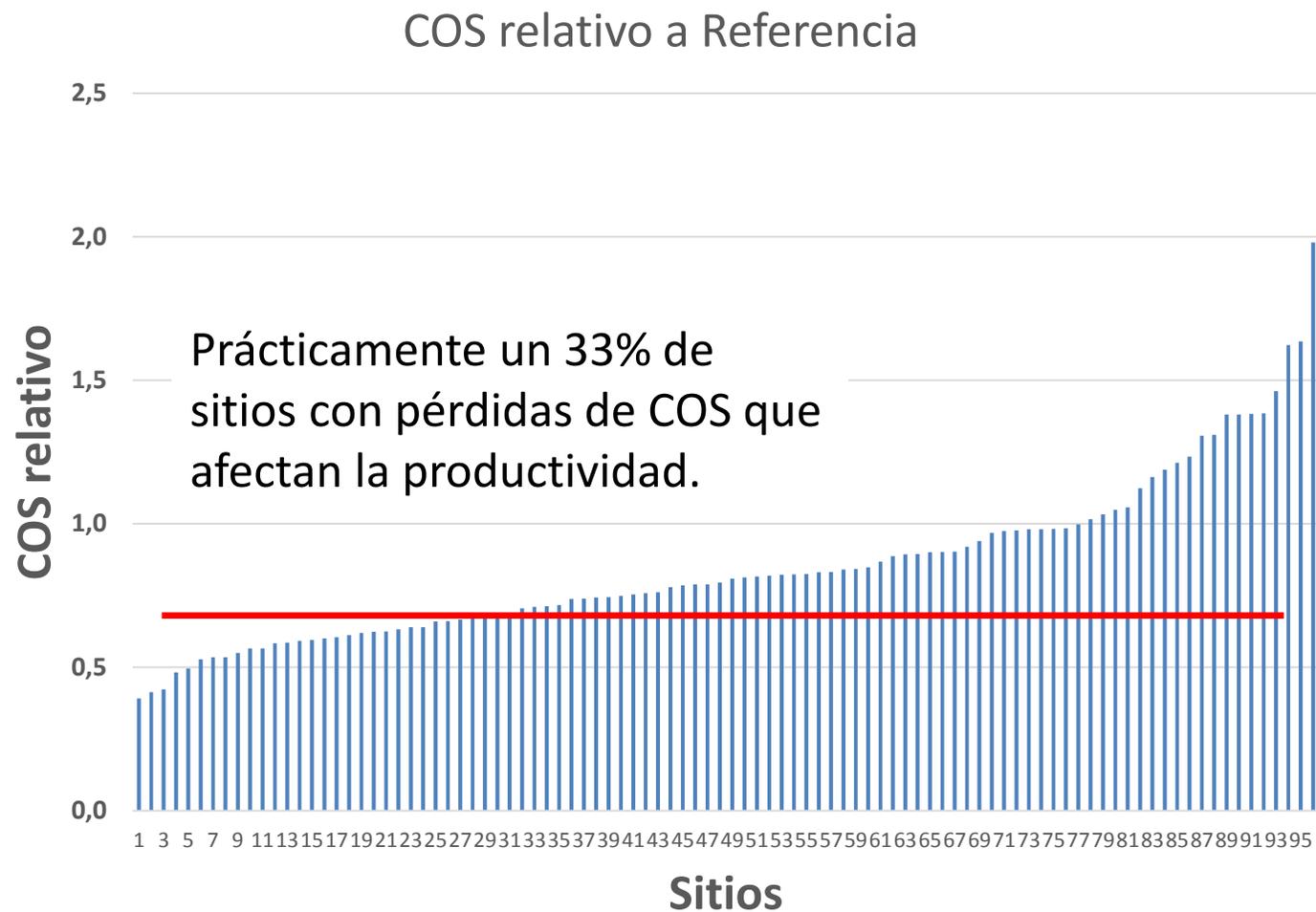
Ejemplo:  
COS relativo es  
 $2,1 / 3,1 = 0,68$   
→ 32% de COS perdido

Si la pérdida de COS es mayor a 30% se consideraría limitante del rendimiento.





# Sitios con pérdidas *importantes* de COS:





# 3. Acidificación

## Causas de la acidificación

### ● Acidificación natural del suelo:

- Altas precipitaciones (pH ligeramente ácido por ácido carbónico);
- Alta meteorización y lixiviación (lavado de bases, aumento relativo de  $Al^{3+}$  y  $H^+$ )
- Descomposición de materia orgánica (ácidos orgánicos)

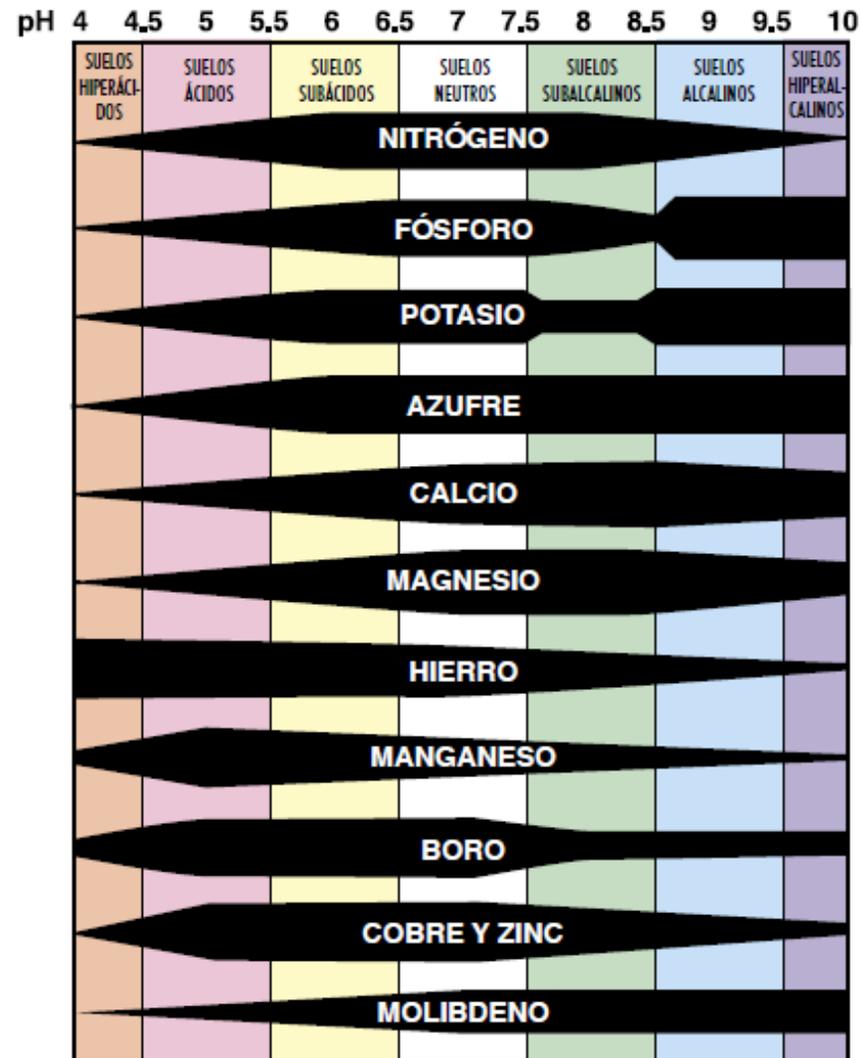
### ● Acidificación debido a la agricultura:

- **Fertilizantes:** la reacción del amonio para formar nitrato produce liberación de iones  $H^+$ .
- Extracción de bases (Ca, Mg)
- Actividad de las raíces de las plantas:
  - Liberación de  $H^+$  para mantener carga neutra en raíz.
  - Exudado de ácidos orgánicos para acidificar la rizosfera.



## El pH afecta la disponibilidad de nutrientes en el suelo:

- El rango de pH óptimo para la mayoría de las plantas oscila entre 5,5 y 7,0.
- En suelos “subácidos” (5,5 – 6,0) puede ocurrir deficiencia de nutrientes, por ejemplo: fósforo, calcio, etc.
- En suelos ácidos (< 5,2) puede ocurrir toxicidad por hidrógeno, aluminio y/o manganeso.





## pH crítico: pH mínimo por encima del cual el encalado no aumentará los rendimientos

Cultivo	Sur EEUU	Oeste Medio EEUU	Reino Unido
Soja	5.0 – 5.7	6.0	
Maíz	5.0 – 5.5	5.0 – 6.0	5.5
Sorgo	5.3 – 5.5		
Trigo	5.5		5.5
Alfalfa	6.0	> 6.0	6.2

Sumner 1997.  
Armando Tasistro, IPNI.

Según FAO,  
Suelo Ácido es:  
pH < 5.5

### Rendimiento relativo de cultivos a distintos valores de pH del suelo.

Cultivo	pH = 5,7	pH = 6,8
Trigo	89	100
Cebada	80	95
Maíz	83	100
Soja	80	100
Alfalfa	42	100

Fuente: Repartido O. Casanova (Fagro);  
OHIO EEUU.



## Resultados de acidez:

Suelo	Prof	pH	
Chacra	0-7.5	6.1	A
Chacra	7.5-15	6.3	B
Referencia	0-7.5	6.5	B
Referencia	7.5-15	6.5	B

AE	Referencia	Chacra
A	6.4	6.3
B1	6.5	6.1
B2	6.6	6.0
B3	6.4	6.1
C	7.0	6.8
D	6.1	5.8

Suelo	Profundidad	Sitios con pH < 5.5
Chacra	0-7,5	~ 10%
Referencia	0-7,5	0
Chacra	7,5-15	~ 6%
Referencia	7,5-15	0



## Conclusiones y síntesis

- La compactación de suelos se manifiesta más debajo de la capa superficial del suelo. Habría una alta frecuencia de chacras con posibles problemas de compactación. Sin embargo, en general no serían problemas severos.
- Los suelos bajo chacra muestran pérdidas acumuladas de variable magnitud. En aproximadamente 1/3 de los sitios. la magnitud de la degradación afectaría la capacidad productiva.
- La acidificación del suelo es un proceso prácticamente inevitable. Sin embargo en este estudio no aparece como problema real.



# PROYECTO CALIDAD DE SUELOS

## Equipo de Trabajo:



- Wilfredo Mesa
- Eduardo Vergara
- Emiliano Barolin
- Damian Janavel
- Gualberto Soulier
- Carlos Otaño
- Andrés Quincke



¡Gracias!