

Evaluación de la calidad del suelo en diferentes agroecosistemas y determinación de indicadores para un manejo sostenible (S.O.S.-Suelo)

Coordinador:

José Manuel Mirás Avalos

jmmiras@cita-aragon.es

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

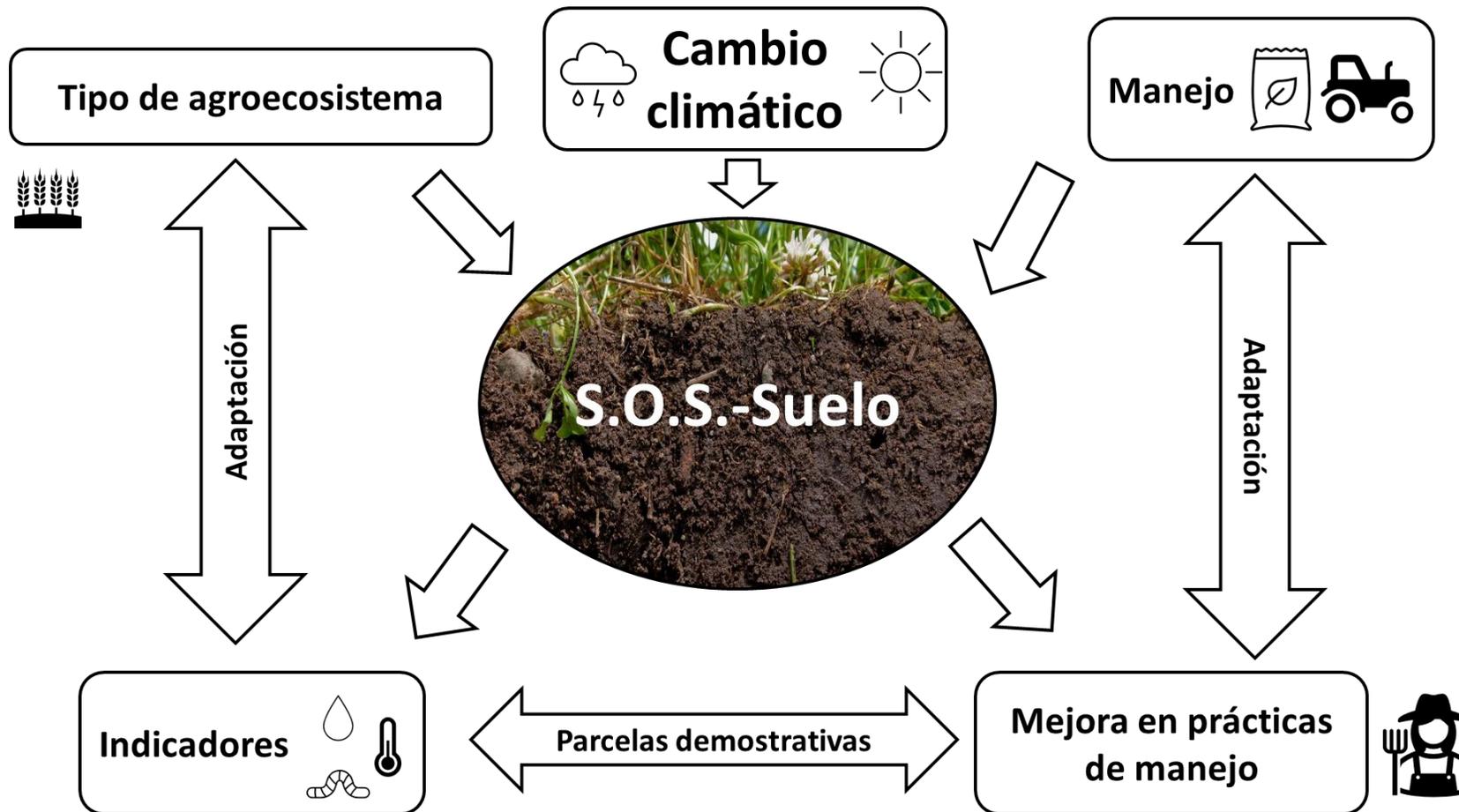


GOBIERNO
DE ESPAÑA



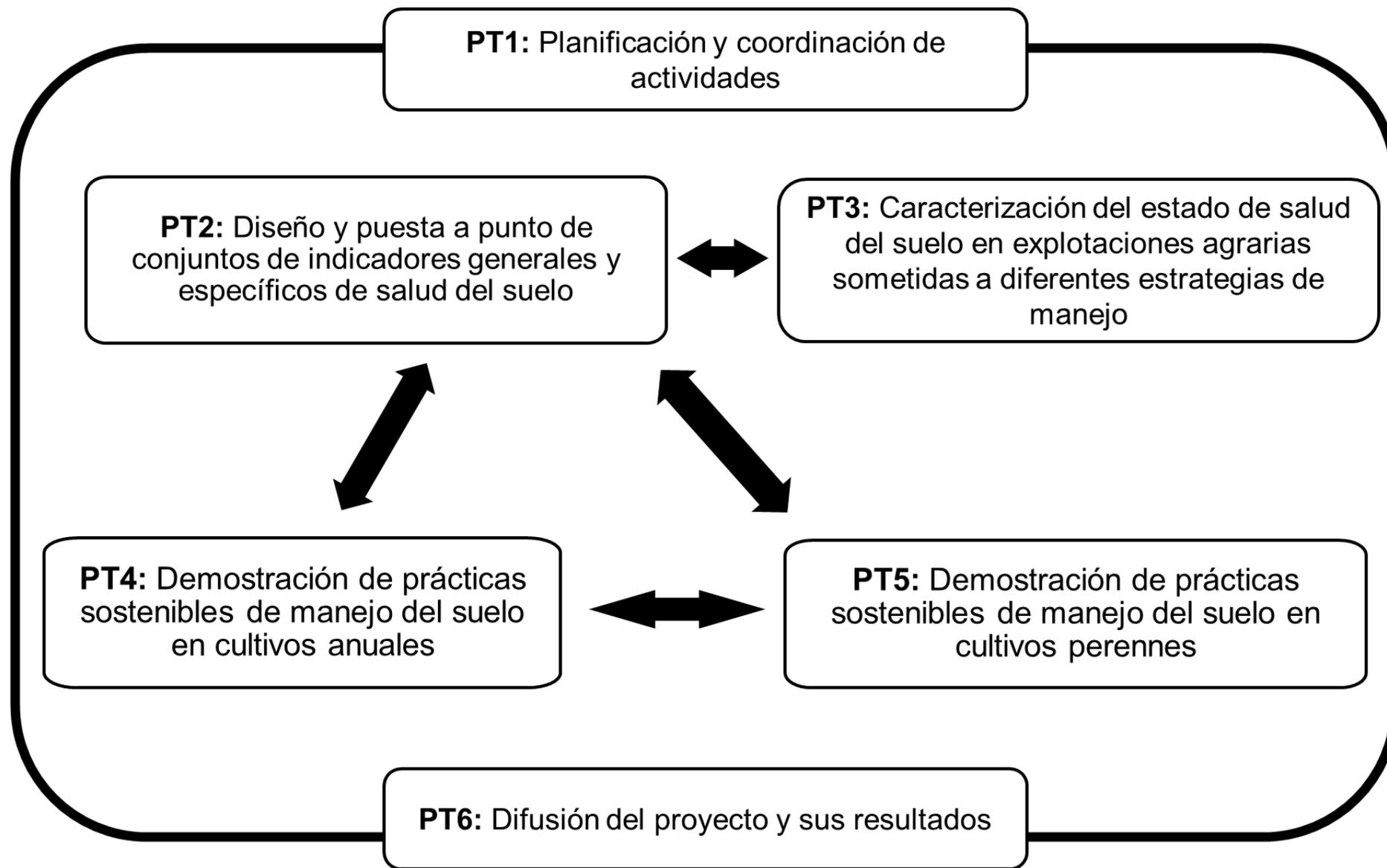
Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Objetivo Principal



Promover el uso (y la generalización) de prácticas sostenibles de manejo del suelo en agroecosistemas con el fin de mejorar o mantener la calidad de este

Estructura de S.O.S.-Suelo



SAFMA



José Manuel Mirás Avalos



Ramón Isla Climente



Farida Dechmi



Vicente González García



Emily Silva Araujo

Ciencia Vegetal



Jérôme Grimplet



Pedro Marco Montori



María José Rubio Cabetas



Sergio Sánchez Durán



Sergi García Barreda



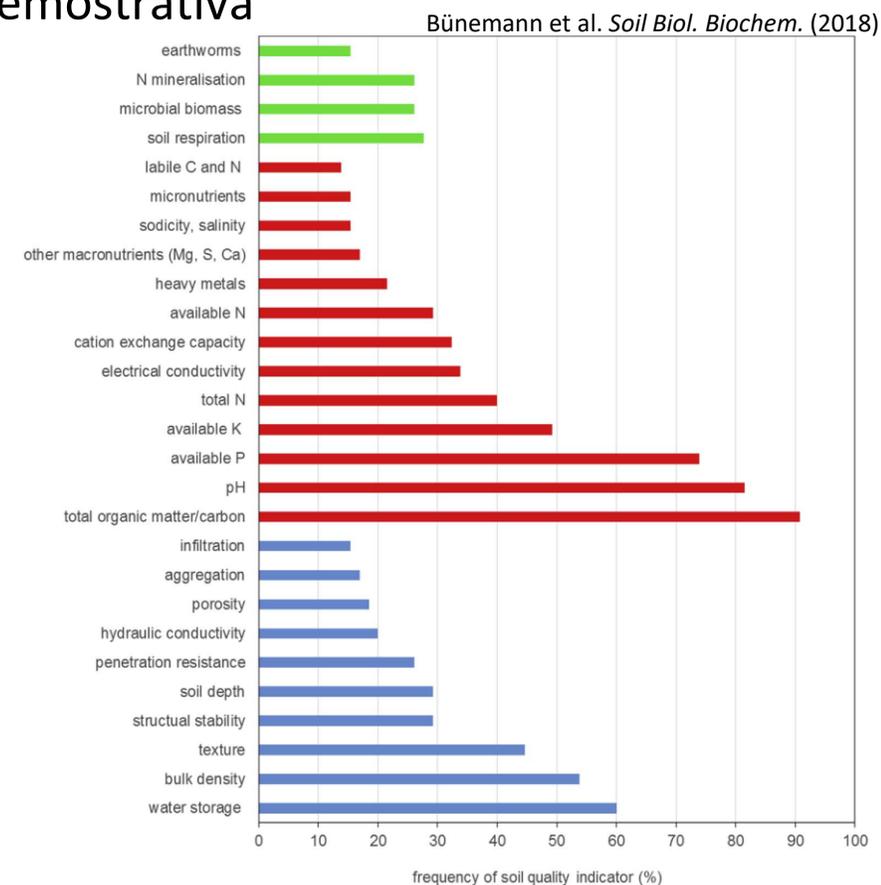
Jorge Álvaro Fuentes

PT4 y ¿PT5?

1. Guía/protocolo para la realización de diagnósticos de la calidad del suelo en sistemas agrarios
2. Prospectiva de la calidad del suelo en agroecosistemas de relevancia en Aragón
3. Puesta en marcha de dos parcelas demostrativas sobre prácticas sostenibles de mantenimiento del suelo
 - ✓ Cultivo anual: rotación de maíz con leguminosas (CITA)
 - ✓ Cultivo perenne: cubiertas vegetales en viñedo (¿Viñas del Vero?)
4. Impacto positivo:
 - ✓ A nivel ambiental (p.ej. mejora en la calidad del suelo)
 - ✓ económico (p.ej. reducción de costes de producción)
 - ✓ social (p.ej. mayor concienciación de la ciudadanía sobre la importancia de conservar el suelo).

Descripción	Valor
Artículos en revistas de divulgación técnica	3
Visitas a la página web del proyecto	15000
Participantes en las jornadas de difusión organizadas en el marco del proyecto	150
Notas de prensa relacionadas con el proyecto	10
Aporte de N al suelo asociado a los cultivos cubierta	10%
Actas de reuniones (inicial y cuatrimestrales)	9
Participación de los investigadores del proyecto en eventos y jornadas técnicas	6
Informes de seguimiento del proyecto y/o de un paquete de trabajo	5
Publicaciones relacionadas con el proyecto en redes sociales (Twitter, Facebook, LinkedIn)	20
Descargas del protocolo de diagnóstico de la calidad del suelo en agroecosistemas	150
Incremento de la superficie del suelo manejada mediante cultivos cubierta	15%
Caracterizaciones del microbioma de agroecosistemas manejados bajo diversas estrategias	18

1. Revisión bibliográfica (> 100 documentos relacionados con indicadores de salud del suelo)
2. Puesta en marcha de la parcela de cultivo anual demostrativa (muestras microbioma)
3. Búsqueda de agrosistemas para realizar la prospectiva
4. Negociaciones con Viñas del Vero para poner en marcha parcela demostrativa



Selección de indicadores para el diagnóstico sencillo de la calidad/salud del suelo

Indicadores preseleccionados	Tipo
Textura	Descriptivos
pH	
Profundidad	
Suelo cubierto / Costra superficial	
Materia orgánica / color suelo	Calidad del suelo
Infiltración	
Raíces (nº y profundidad)	
Lombrices	
Estructura del suelo	
Densidad aparente	
Estabilidad de agregados	
Porosidad	
Compactación / Resistencia penetración	
Actividad biológica	
Carbonatos	
Diversidad macrofauna	
Presencia de plantas halófitas	



Water Holding Capacity

What is water holding capacity?

- It is the amount of water that a given volume of soil can hold.
- In soils with low water holding capacity, the water would either percolate beyond the root zone as drainage loss or flow out of the field as surface runoff.

Why is water holding capacity important?

- Water holding capacity indicates the amount of water that is available for plant growth.
- Soils rich in organic matter generally have high water holding capacity i.e. they can retain a high proportion of the irrigation water or rainfall and thus support plant growth for a longer period before the next irrigation or rainfall.
- Water holding capacity is another soil property which can be used as a management technique to overcome limitation due to the soil property.

Rating

Figures are mean values and may vary with structure and organic matter content of the soil.

Soil type	Status	Water holding capacity %
Coarse sand	Poor	<6.0
Fine sand		6-10
Loamy sand		10-14
Sandy loam	Average	14-20
Light sandy clay loam		20-23
Loam	Optimum	23-27
Sandy clay loam		27-28
Clay loam		28-32
Clay	Good	32-40

How is water holding capacity measured?



Take 100 ml of air dry soil. Take a funnel and close the neck of the funnel with a little cotton. Put the soil sample on the funnel and gently tap it to make it compact as in natural field condition.



Place the funnel with soil on the measuring cylinder and gently pour 100 ml of water on the soil.



After pouring all the 100 ml water, wait for one hour for the last drop of excess water to drain into the cylinder. Measure the drained water using a measuring cylinder.

100 minus drained water volume = water holding capacity of the soil (expressed in percentage)

Soil Macro Fauna

What is soil macro fauna?

- Soil is a living entity.
- It is inhabited by a wide range of macro and micro organisms.
- Soil organisms that have body widths >2 mm and can be seen with the naked eye are macro organisms.
- The diversity and population of macro fauna are an indicator of soil biological health.



Why soil macro fauna is important?

- Soil macro fauna are involved in shredding of plant residues.
- Soil macro fauna are involved in organic matter decomposition and nutrient cycling.
- As ecological engineers, they provide a congenial environment for the growth of roots.
- They also play a role in pest regulation.

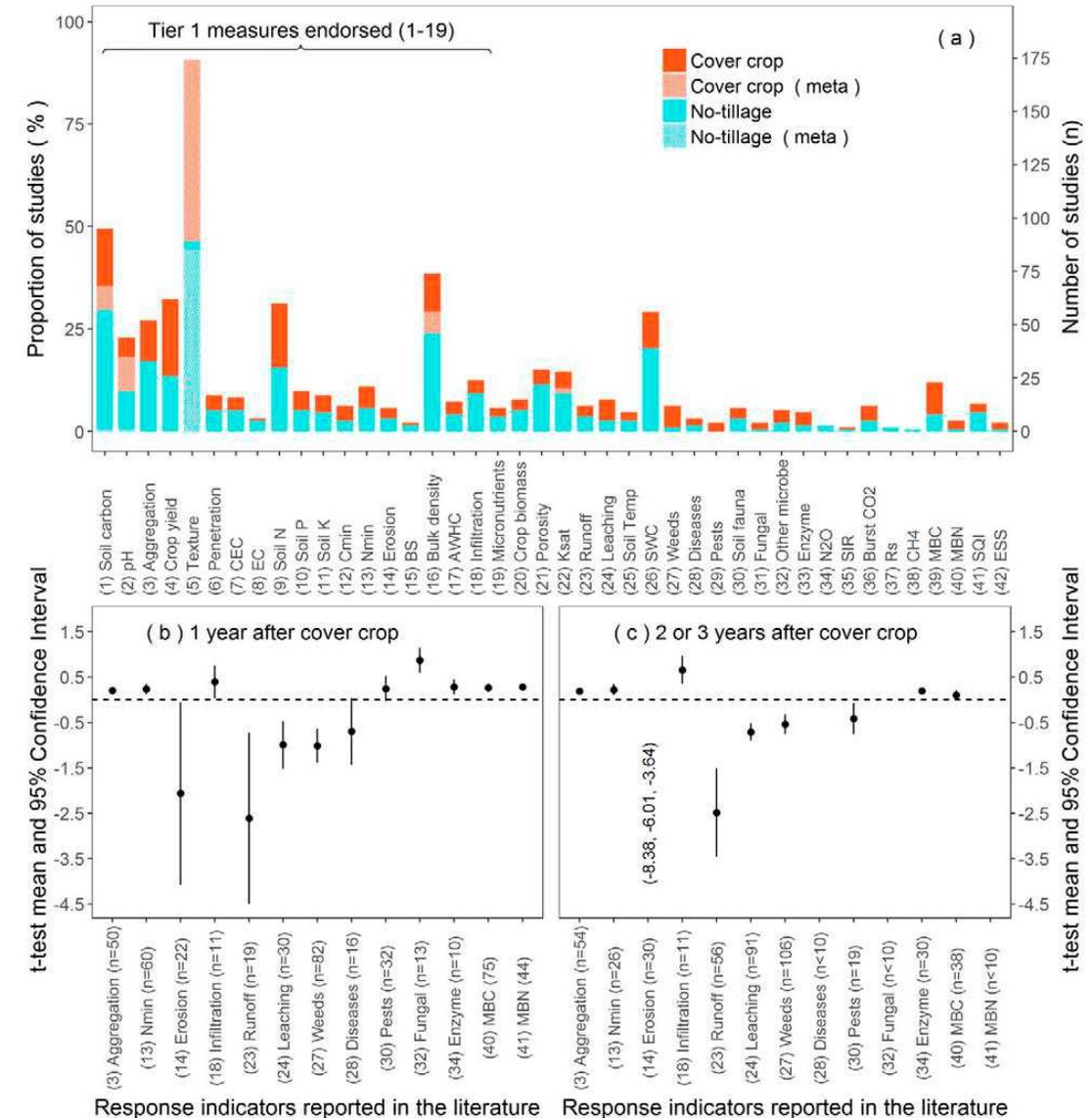
How is soil macro fauna recorded?

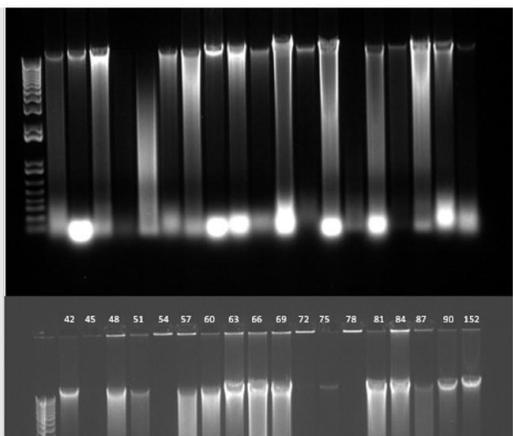
- Examine the soil surface for holes and casts.
- Excavate soil from a 10 cm x 10 cm area to a depth of 10 cm.
- Examine the macro fauna present in this soil volume. You may find the fauna as shown in the photographs visible to the naked eye.
- Count the number and type of each macro fauna present in this soil volume.

Rating

Good	Many holes and casts -> 7 worms or macro life
Fair	Few holes and casts - 4 - 6 worms or macro life
Poor	No or little sign of worm activity 0 - 3 worms or macro life

Fig. 1. (a) Response indicators and the number of studies reporting each indicator from 86 cover crop and 106 no-tillage studies. Indicators include (1) soil C, (2) pH, (3) aggregation, (4) crop yield, (5) texture, (6) penetration resistance, (7) cation exchange capacity, (8) electricity conductivity, (9) soil N, (10) soil P, (11) soil K, (12) mineralizable C, (13) mineralizable N, (14) soil erosion, (15) base saturation, (16) bulk density, (17) available water holding capacity, (18) infiltration, (19) micronutrients, (20) total cash crop biomass, (21) porosity, (22) saturated conductivity, (23) runoff, (24) nutrient leaching, (25) soil temperature, (26) soil water content, (27) weed control, (28) diseases, (29) pests, (30) soil fauna, (31) fungal indicators, (32) other microbial indicators, (33) enzymatic assays, specifically, β -glucosidase activity and phenol oxidase, (34) soil N₂O emissions, (35) SIR (substrate-induced respiration), (36) CO₂ burst test, (37) Rs (soil respiration), (38) soil CH₄ (methane) emissions, (39) microbial biomass C, (40) microbial biomass N, (41) soil quality indicators, and (42) ecosystem services. Indicators 1–19 represent Tier 1 measurements endorsed by the Soil Health Institute, and indicators identified as (meta) were reported as meta-data within the site descriptions, rather than as data used to evaluate experimental treatments. Panels (b) and (c) present t test results for indicators that were measured in cover cropping studies after (b) 1 and (c) 2–3 yr; response was quantified as $\ln[\text{cover crop}/\text{control}]$, and only indicators in which the t test mean response was ≥ 0.1 or ≤ -0.1 are shown.





Otros indicadores incluirán:

- Propiedades físicas

Estabilidad de agregados

Densidad aparente

- Propiedades químicas

Carbono orgánico

Nitrógeno total

- Propiedades biológicas

Actividad microbiana

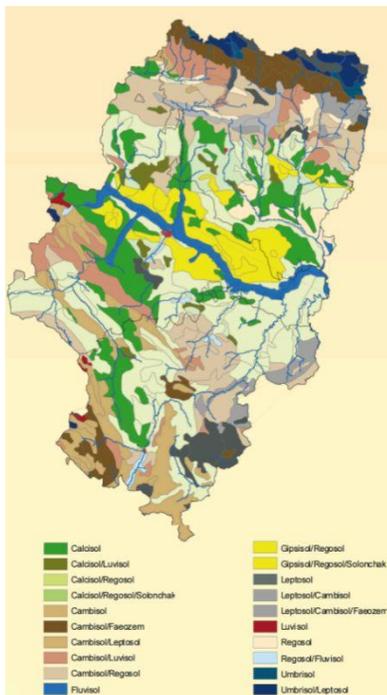
Respiración basal

Metagenómica (extracción de ADN, secuenciación, análisis bioinformático)

Agrosistemas
Cultivos herbáceos en secano árido
Cultivos herbáceos en secano semihúmedo
Cultivos herbáceos en regadío
Almendo
Olivar
Viñedo
Frutales de hueso

Distintas modalidades de manejo:

- Laboreo convencional
- Siembra directa
- Acolchados
- Cultivos cubierta
- Ecológico



Badía et al. (2007)





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

¡Muchas gracias por vuestra atención!