

Propiedades a considerar en la determinación del Índice de calidad del suelo: aplicación en una rotación maíz-mostaza en el valle medio del Ebro

Silvia Quintana, UNIZAR
(squintana@unizar.es)



Universidad
Zaragoza



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en **Ciencias Ambientales**
de Aragón
Universidad Zaragoza



Importancia de tener unos suelos saludables



El *suelo* es un recurso natural esencial y no renovable que genera bienes y servicios básicos para los ecosistemas y la vida humana, siendo la **producción de alimentos** su función más destacada.

La **gestión sostenible** del suelo es esencial para satisfacer la creciente demanda de alimentos y mitigar los desafíos ambientales.



1542

Universidad
Zaragoza



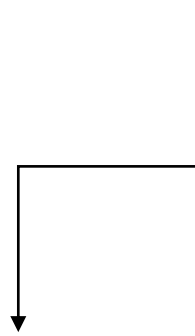
Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón
Universidad Zaragoza



Para determinar la funcionalidad y el equilibrio ecológico de los suelos, se debe estudiar su **calidad**.



No hay definición universal ni criterios homogéneos para evaluarla



1542

Universidad
Zaragoza



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en **Ciencias Ambientales**
de Aragón
Universidad Zaragoza



Doran y Parkin (1994)

La capacidad para funcionar dentro de los límites del ecosistema, sosteniendo la productividad biológica, manteniendo la calidad ambiental y promoviendo la salud de plantas y animales

**Soil Science Society
of America**

La capacidad para sostener la productividad de plantas y animales, mejorar la calidad del aire y el agua, y mantener la salud humana y el hábitat



**Universidad
Zaragoza**

1542



**Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza**



**Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón
Universidad Zaragoza**



Para determinar el estado ecológico del suelo, se analizan **parámetros físicos, químicos y biológicos**, que están vinculados con funciones esenciales del suelo en el ecosistema:

Regulación
hídrica

Ciclo de
nutrientes

Estabilidad
estructural

Diversidad
microbiana y
vegetal



Universidad
Zaragoza

1542



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en **Ciencias Ambientales**
de Aragón
Universidad Zaragoza



2 metodologías

Aplicadas en campo

The **VSA** method (Visual Soil Assessment) - **FAO**

Las tarjetas de Salud de los Agroecosistemas (**TSA**) - **NEIKER**

Muestreo + laboratorio:
Índice de Calidad del Suelo (SQI)

Andrews et al. (2002)

$$SQI_W = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)$$



Universidad
Zaragoza

1542



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón
Universidad Zaragoza



Servicio	Indicadores básicos	Mal 1..2..3	Regular 4..5..6	Bien 7..8..9	Valor indicador (1-9)	Valor servicio (1-9)
1. Producción de pasto	1.1. Peso fresco (kg/m ² año): - montaña - valle	<0,8 <2	0,8-1,1 2-2,8	>1,1 >2,8		
	1.2. Rechazo animal (%)	>25	5-25	<5		
2. Conservación de la biodiversidad (vegetal y animal)	2.1. Especies vegetales (nº) - montaña - valle	<15 <15	16-30 16-25	>30 >25		
	2.2. Estratos vegetales (nº)	1	2	3		
	2.3. Tipos de macrofauna (nº)	<3	3-6	>6		
	2.4. Especies invasoras (animal/vegetal) (nº)	>1	1	0		
3. Conservación del recurso suelo	3.1. Lombrices (nº/m ²)	<16	17-64	>65		
	3.2. Compactación- penetrabilidad (cm)	<3	3-15	>15		
	3.2'. Compactación- profundidad raíces (cm)	<15	15-30	>30		
	3.3. Riesgo erosión (% suelo desnudo)	>15	5-15	<5		
	3.4. Capacidad de infiltración (min)	>30	10-30	<10		
	3.5. Coloración vegetal	pálido	parcheado	oscuro		
4. Lucha contra cambio climático	4.1. Abundancia raíces	baja	media	alta		
	4.2. Coloración suelo	claro	medio	oscuro		
DIAGNÓSTICO BÁSICO						Nota Final

FIGURE 1 Soil scorecard – visual indicators for assessing soil quality under pasture

Landowner: _____ Land use: _____
 Site location: _____ GPS ref: _____
 Sample depth: _____ Topsoil depth: _____
 Soil type: _____ Soil classification: _____
 Drainage class: _____ Date: _____

Textural group Sandy Coarse loamy Fine loamy Coarse silty Fine silty Clayey Other
 (upper 1 m):
 Moisture condition: Dry Slightly moist Moist Very moist Wet
 Seasonal weather conditions: Dry Wet Cold Warm Average

Visual indicators of soil quality	Visual score (VS) 0 = Poor condition 1 = Moderate condition 2 = Good condition	Weighting	VS ranking
Soil texture pg. 2		x 3	
Soil structure pg. 4		x 3	
Soil porosity pg. 6		x 3	
Number and colour of soil mottles pg. 8		x 2	
Soil colour pg. 10		x 2	
Earthworms (Number =) (Av. size =) pg. 14		x 3	
Soil smell pg. 18		x 2	
Potential rooting depth (m) pg. 22		x 3	
Surface ponding pg. 26		x 3	
Surface relief pg. 30		x 1	
SOIL QUALITY INDEX (sum of VS rankings)			

Soil Quality Assessment	Soil Quality Index
Poor	< 20
Moderate	20-35
Good	> 35



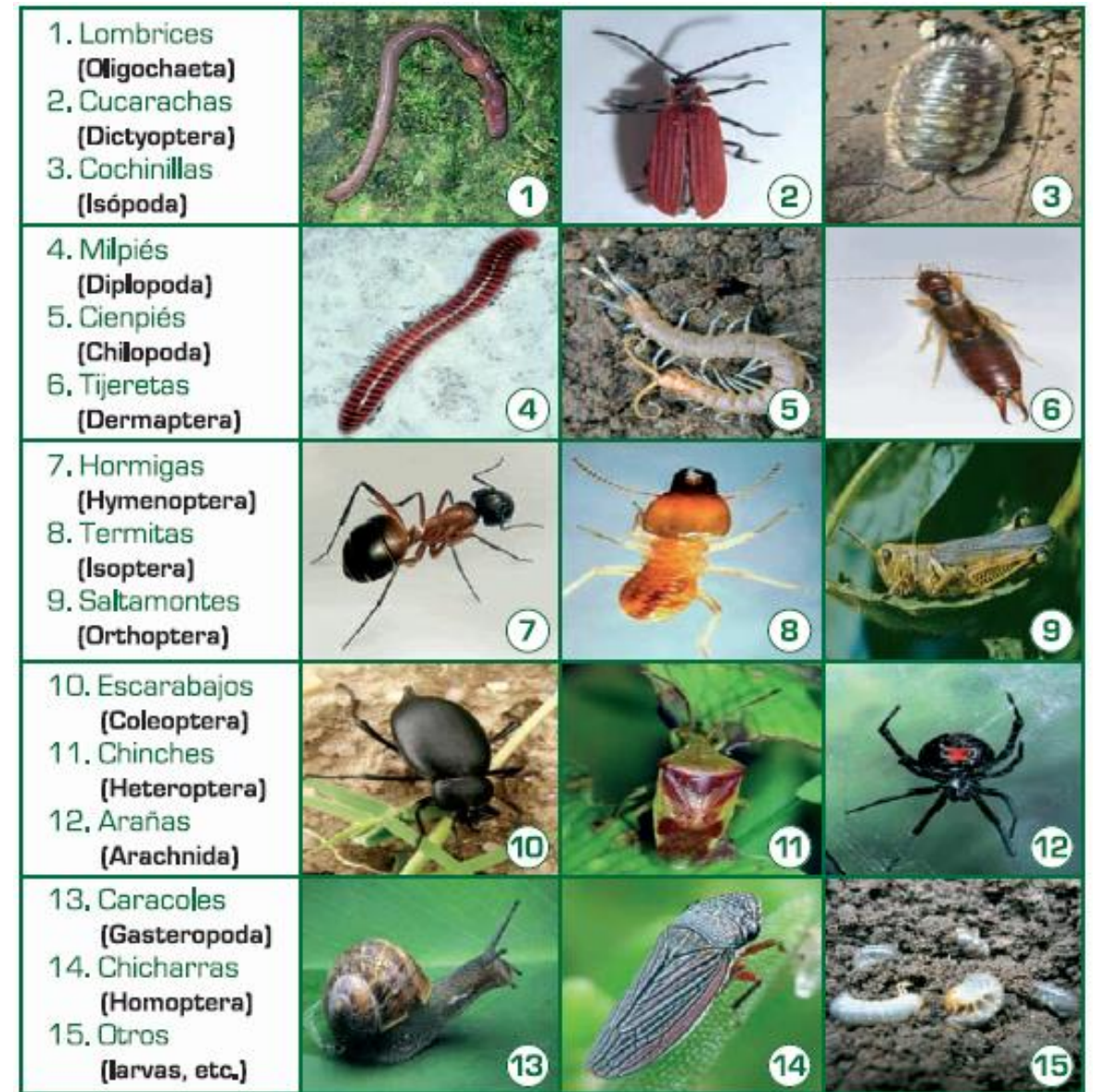
Algunas de las mediciones para el **índice de calidad del suelo**:

1. Profundidad potencial de enraizamiento
2. Textura
3. Estructura
4. Porosidad
5. Lombrices



Indicadores de biodiversidad:

1. Tipos de macrofauna
2. Especies vegetales



Análisis de laboratorio:

- Propiedades físicas

Humedad, estabilidad estructural, densidad estructural, ...

- Propiedades químicas

pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, ...

- Propiedades biológicas

Actividad de microorganismos (bacterias y hongos), mesofauna, ...



Caso de estudio: Rotación maíz- mostaza en el valle medio del Ebro



Universidad
Zaragoza



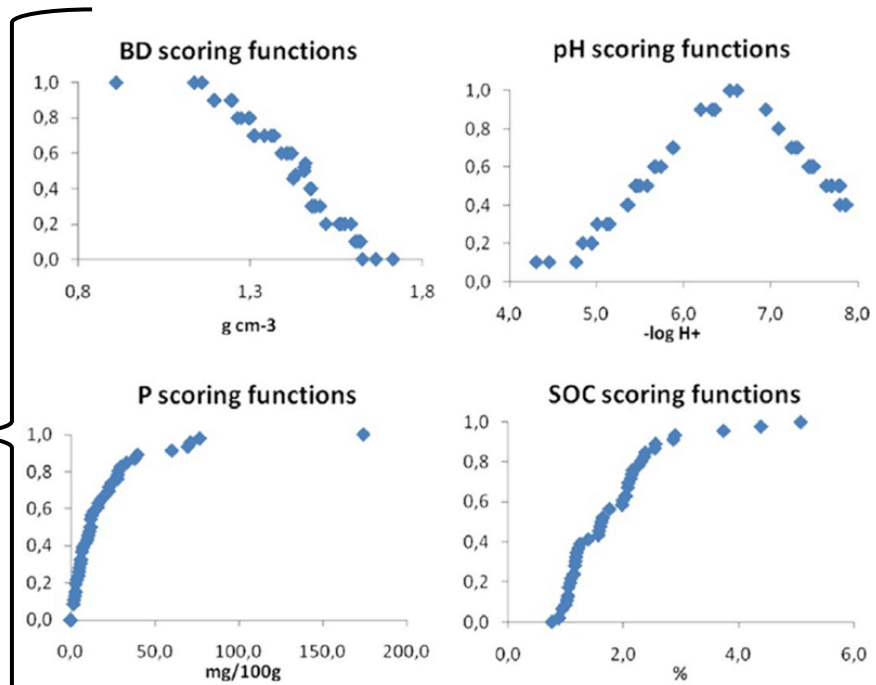
Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón
Universidad Zaragoza



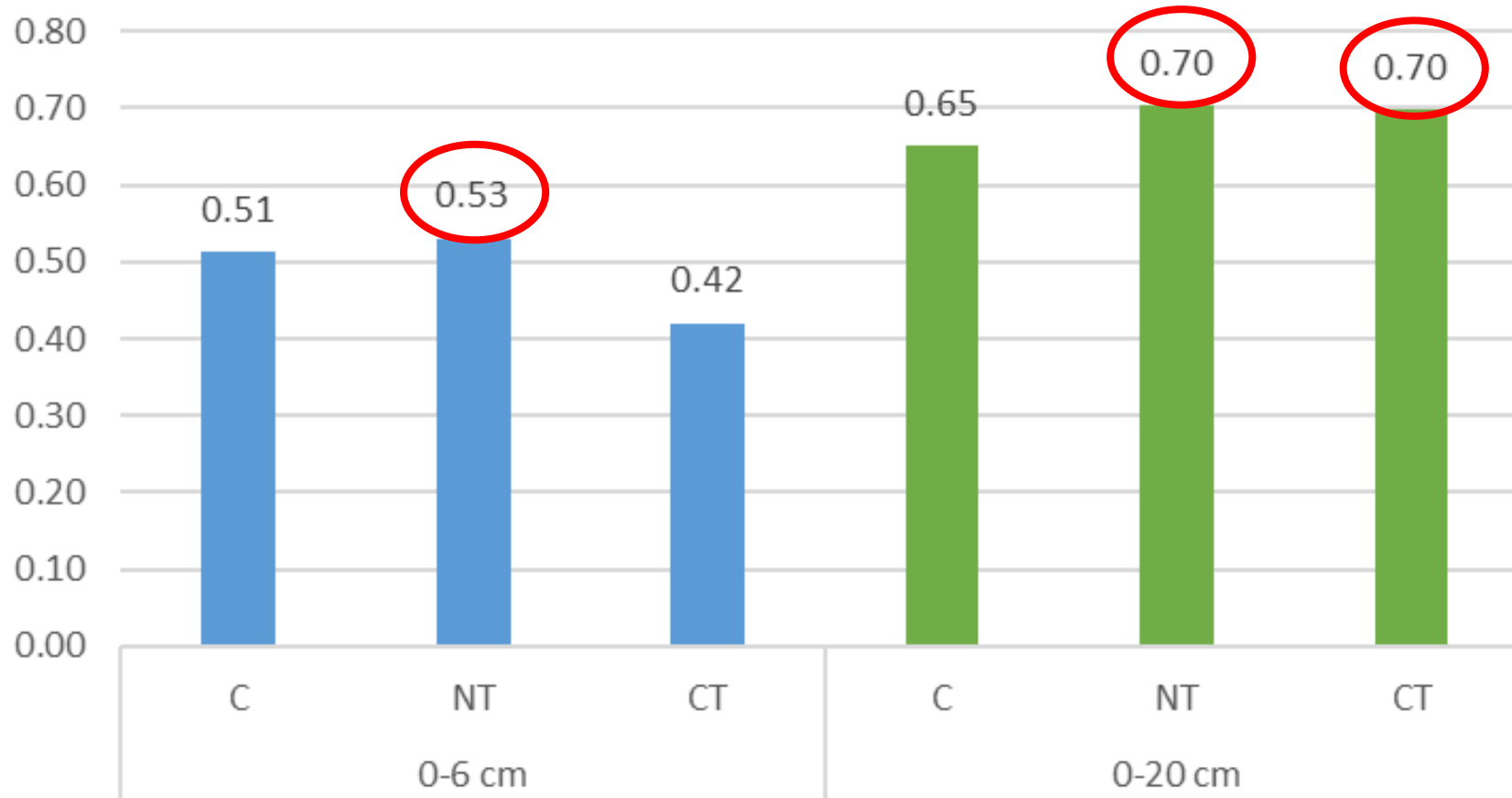
	0-6 cm	0-20 cm
pH	★ 0,47	★ 0,42
Conductividad eléctrica (dS/m)	★ 0,47	0,29
Estabilidad estructural (%)	★ 0,12	★ 0,10
Materia orgánica disuelta (g/kg)	-	0,29
Materia orgánica total (g/kg)	★ 0,47	★ 0,42
Materia orgánica oxidable (g/kg)	0,26	0,19
Densidad aparente (g/cm ³)	0,15	-
Capacidad de campo (m ³ /m ³)	0,15	★ 0,42
Glomalina total (g/kg)	0,26	-
Glomalina fácilmente extraíble (g/kg)	-	★ 0,10
Mesofauna	0,26	-



Método del conjunto mínimo de datos (MDS)

Puntuación de 0 a 1

Índice de calidad del suelo (SQI)



¡MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN!



Universidad
Zaragoza



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón
Universidad Zaragoza

