

Indicadores del estado de salud del suelo

Una serie de indicadores cualitativos, que no requieren análisis de laboratorio, permiten apreciar de manera rápida, y sobre el terreno, el estado de salud del suelo. Estos indicadores se pueden agrupar en tres tipos: **a) a partir del análisis visual de un corte del terreno** (identificando material orgánico, raíces, materia orgánica del suelo, macrofauna, agregados y poros); **b) indicadores mediante pruebas físicas** (penetrabilidad, infiltración, estabilidad de los agregados); y **c) a través del olor del suelo**.

■ Indicadores para monitorear la calidad de los suelos

Hay gran cantidad de indicadores para monitorear la calidad de los suelos y los cambios que se producen en ellos. Entre ellos hay **indicadores de las propiedades físicas del suelo**, como la profundidad, la textura, el potencial de infiltración o la capacidad de retención de agua. Otros son **indicadores químicos**, como el contenido de materia orgánica o carbono, el pH o la conductividad eléctrica. Finalmente, también hay **indicadores biológicos**, como la biomasa microbiana, la respiración o, más recientemente, la biodiversidad del suelo. Sin embargo, **todos ellos requieren recogida de muestras y análisis de laboratorio** más o menos complejos. La manera de interpretarlos y la metodología para medirlos están ampliamente descritos en cualquier manual de edafología.

Sin embargo, hay **otros indicadores que no requieren análisis de laboratorio** y que permiten apreciar de manera rápida sobre el terreno el estado de salud del suelo. Aunque en su mayoría son **indicadores cualitativos** que no permiten hacer determinadas comparaciones, sí **permiten cumplir el objetivo de identificar de manera rápida posibles problemas en el suelo**, y poder tener una referencia para el seguimiento del cambio a lo largo del tiempo del suelo de una parcela determinada. Podemos agrupar estos indicadores en tres grupos: **indicadores a partir del análisis visual de un corte del terreno**, **indicadores mediante pruebas físicas**, e **indicadores de olor del suelo**.

■ Análisis visual de un corte del terreno

Algunos indicadores se pueden obtener directamente del análisis visual de **un corte del terreno (Figura 1)**. Para ello se hace un hoyo cavado en el terreno o, de manera más rápida, se saca una **muestra de suelo de los primeros 10-15 cm** con una navaja o una pala. Los elementos que se pueden observar visualmente son los siguientes.

- **Cobertura de material orgánico seco.** Se mira en la superficie del suelo la cobertura de materia orgánica seca. Un equilibrio entre una buena cobertura y un cierto grado de descomposición de la materia orgánica es indicador de un suelo sano.
- **Abundancia de raíces.** Las raíces crecen en todas direcciones, la densidad de raíces es señal de un suelo sano. Al mismo tiempo, en las plantas con raíces pivotantes,



Figura 1. Corte del terreno de un suelo sano.
Foto: Marc Gràcia, proyecto Polyfarming.

el hecho de que las raíces principales crezcan verticales hacia abajo es señal de que no existe una capa horizontal impermeable consecuencia del laboreo.

- **Color oscuro de la materia orgánica del suelo.** En un suelo bien estructurado suele apreciarse un gradiente que empieza con un color más oscuro en la superficie y va disminuyendo en profundidad. Dependiendo del tipo de suelo, en los suelos bien estructurados la parte superior podría tener una capa de humus más oscura.

- **Macroorganismos del suelo.** Se trata de identificar macroorganismos del suelo, que pueden ser artrópodos u otros grupos (con la humedad adecuada del suelo y si la muestra es suficiente grande deberían encontrarse lombrices). Es más fácil que se vean bajo la cubierta de material orgánico, y un buen número de ellos es señal de un suelo sano.



Figura 2. Elementos para hacer la prueba de infiltración.
Foto: Marc Gràcia, proyecto Polyfarming.

- **Agregados y poros.** Observando de cerca una muestra en la mano se observan agregados de diferentes tamaños. Un suelo sin agregados y con una estructura amorfa es un suelo sin poros y con muy poca aireación, lo que impide el movimiento y la vida de los componentes de la cadena trófica.

■ Pruebas físicas del suelo

Existen pruebas físicas sencillas que nos dan buenas indicaciones sobre la salud del suelo. Con estas pruebas podemos observar cómo cambia conforme se van tomando medidas para mejorarlos.

- **Penetrabilidad.** En esta prueba **se clava un cuchillo o machete para comprobar la resistencia que ofrece el suelo.** Debe hacerse en condiciones de un mínimo de humedad. El machete marca el límite a partir del cual se hace difícil clavar. En un suelo sano debería ser fácil clavar el cuchillo hasta más de 15 cm.

- **Infiltración.** Para hacer esta prueba se clava en el suelo un anillo metálico alto (puede ser una lata abierta por los dos extremos) a una profundidad de 3-5. Se llena el anillo con una cantidad de agua fijada y se mira el tiempo que tarda en infiltrarse, de manera que si es poco tiempo se considera que el suelo tiene una buena infiltración (**Figura 2**).

- **Estabilidad de los agregados.** Se coge una muestra de la capa superior del suelo. Se deja al aire para que se seque. Una vez seca se sumerge en un bote de cristal lleno de



Figura 3. Muestras de suelo seco de un campo agrícola cultivado de manera regenerativa (izquierda) y un campo agrícola convencional (derecha) sumergidas en agua. Foto: MJ. Broncano.

agua y se observa el tiempo que tardan en deshacerse los agregados. Cuando los agregados se deshacen la muestra de tierra se convierte en una capa homogénea en el fondo del bote. Si los agregados son poco estables, en menos de 5 minutos se habrán deshecho. Si los agregados son estables y, por tanto, el suelo está sano, pueden mantenerse varios días antes de deshacerse (**Figura 3**).

■ Olor del suelo

El olor nos aporta una información valiosa sobre el estado del suelo. Para poder apreciar el olor, el suelo debe tener un mínimo de humedad. Si el suelo está muy seco, antes de olerlo se debe coger una muestra, humedecerla con agua y esperar un rato a que se homogenice.

- **Olor dulce con distintivo aroma a tierra de geosmina.** La geosmina es una sustancia química producida por algunas bacterias y hongos que se hallan en el suelo. Esta sustancia es perceptible cuando el suelo se humedece y es indicadora de un suelo sano. Es el olor característico de humus de bosque.

- **Olor a huevos podridos.** Este olor denota un suelo dominado por organismos anaeróbicos. Un suelo sano debe ser aeróbico.

- **Olor metálico.** Este olor indica un suelo desbalanceado dominado por bacterias.

- **Sin olor.** Cuando un suelo no tiene olor es que es un suelo muy seco o con muy poca actividad de organismos.

El modelo productivo regenerativo recupera el contacto con el suelo

Un suelo saludable es el que permite que las plantas crezcan a su máxima productividad, sin enfermedades ni plagas y sin la necesidad de suplementos externos. Lo más importante para saber cómo funciona un suelo es **recuperar el contacto con el mismo**. Muchos agricultores trabajan desde lo alto del tractor, han perdido el contacto con el suelo.

Esta ficha destaca la importancia del suelo y pretende ser una guía de cuáles son los indicadores que nos permiten saber el estado y la evolución de la salud del suelo.