

Suelos vivos



¿QUÉ ES EL SUELO?

Es un cuerpo natural que se ha formado en la superficie terrestre, con minerales, fragmentos de roca y materiales orgánicos. En su espacio poroso puede contener líquidos, gases y organismos vivos. Por ello es un medio vivo y dinámico, en el cual se libra un diálogo biológico complejo entre plantas, organismos y el medio mineral que los acoge. Desarrolla funciones ambientales esenciales para el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos y de la materia orgánica, y proveen de alimentos y otros servicios ecosistémicos.



EL SUELO ES UN SISTEMA NATURAL VIVO, DINÁMICO, ORGANIZADO Y COMPLEJO



El suelo está vivo debido a la infinidad de organismos que alberga, estos realizan sus funciones vitales; descomponen y reincorporan la materia orgánica y contribuyen a los ciclos globales que hace posible la vida. Es un elemento dinámico, adquiere progresivamente sus propiedades y es complejo y organizado, en él interacción flora, fauna, minerales, partículas orgánicas, si uno de estos elementos se ve modificado, los demás también.

¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LOS SUELOS?

El suelo cumple un papel fundamental para el mantenimiento de la vida y el bienestar humano:

- Hace posible la **producción de biomasa**: alimentos, forrajes, fibras, biocombustibles, masas forestales...
- Mantiene y mejora la **calidad de las aguas** (filtro ambiental).
- **Regula el ciclo hidrológico** al controlar la entrada de agua en el suelo (infiltración), el almacenamiento y la transferencia de agua.
- Atenúa los contaminantes ambientales y patógenos contribuyendo a la **calidad ambiental**.



Suelos vivos



- Es un **biorreactor** que transforma las sustancias que recibe (evolución de la materia orgánica).

- **Fija gases de efecto invernadero** al retener cantidades importantes de materia orgánica (ricas en carbono) durante mucho tiempo.



- **Regula el microclima** al absorber la radiación solar e intervenir en la evaporación.
- Constituye un **hábitat biológico y de reserva genética**, al ser un medio en el que vive una gran cantidad de organismos y en el que se conservan muchas semillas (reserva de biodiversidad).
- Sirve de **soporte físico** de actividades humanas: viviendas, industrias...
- Es una **fuentes de materias primas**: arcilla, grava, arena, yeso, caliza, turba, aluminio, hierro, entre otros.
- Mantiene el **paisaje**, que vendrá determinado por los suelos que existan en cada ámbito geográfico.
- Protege restos arqueológicos y proporciona información acerca del pasado
- **Proporciona información** geológica y morfológica.



Por lo tanto los suelos proveen a los seres humanos y los ecosistemas de una serie de **servicios fundamentales**:

- Servicios de automantenimiento o de **soporte**: procesos físicos, químicos y biológicos de funcionamiento y mantenimiento del propio suelo para que pueda desarrollar sus funciones.
- Servicios de **abastecimiento** o suministro de productos: producción de alimentos, fibras, pastos, biocombustibles, materias primas, entre otros.
- Servicios de **regulación**: ciclo hidrológico, descomposición de residuos orgánicos, depuración de las aguas que atraviesan el suelo, etc.
- Servicios **culturales**: asentamiento de poblaciones, modos de vida, aspectos religiosos y míticos, conservación de restos arqueológicos, etc.



Suelos vivos

_LOS RIESGOS A LOS QUE SE ENFRENTA EL SUELO

Según la FAO el 33 % de los suelos en el mundo están moderada o altamente degradados.

La erosión, desertificación, compactación, salinización, acidificación, contaminación química son algunas de las principales causas de la degradación del suelo.



Esta degradación obstaculiza sus funciones y altera los servicios que proporciona, afectando a los sistemas biológicos, el ciclo del agua o a aspectos sociales y económicos.

En la Agenda 2030 adoptada en 2015 por la Asamblea General de Naciones Unidas se detallan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En el objetivo 15, dedicado a la "vida de ecosistemas terrestres" se advierte de la necesidad de: *gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.*

Los Datos aportados por el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030 del Gobierno de España (www.agenda2030.gob.es); revelan que 2.600 millones de personas dependen directamente de la agricultura, pero el 52% de la tierra utilizada para la agricultura se ve moderada o severamente afectada por la degradación del suelo. La pérdida de tierras cultivables se estima entre 30-35 veces la tasa histórica.

_SUELOS SANOS Y SALUD HUMANA

La degradación del suelo no afecta solo a los sistemas productivos, también a los ecosistemas terrestres y tiene una incidencia muy importante en la salud de las personas al estar la calidad de los suelos directamente relacionada con la calidad y la cantidad de alimentos.



Un suelo saludable aumenta la producción, la rentabilidad y protege los recursos naturales (aire y agua) y provee un balance en cuanto a cantidad de aire, agua y materia orgánica para que los microorganismos puedan vivir y las plantas puedan crecer.

Suelos vivos

¿COMO ES UN SUELO SALUDABLE?



Un suelo saludable debería poder verse, olerse y sentirse vivo: es de color oscuro y húmedo cuando se toca, tiene un olor dulce y agradable, como a tierra de bosque, se deshace fácilmente cuando se toma entre los dedos, se encuentran artrópodos, lombrices, hongos o bacterias que se encargan de degradar la materia orgánica. Es fácil de manejar o escarbar, es suave, húmedo, poroso y permite que las plantas desarrollen sus raíces libremente y sin impedimentos. Un suelo saludable contiene una equilibrada composición de limo, arena y arcilla y su estructura tiene apariencia granular.



¿QUÉ DEBEMOS CONOCER DE NUESTRO SUELO?

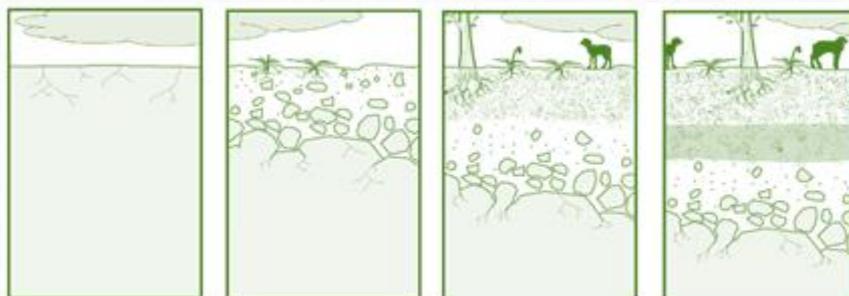
Para conseguir un suelo sano y saludable, tenemos que tener claro los conceptos relacionados con la salud del suelo y conocer bien el suelo del que partimos, así como los recursos con los que contamos.

1.-GÉNESIS DEL SUELO, ¿CÓMO SE FORMA EL SUELO?

En promedio, un centímetro de suelo puede necesitar cientos de miles de años para formarse. En la formación intervienen distintos factores: el clima, los organismos vivos, el relieve, el tiempo, y la roca madre cuyas características influirán en el tipo de suelo.

Algunos de los procesos edafogénicos, que hacen posible la formación del suelo son:

1. Descomposición y alteración del material originario (roca madre), para formar otros minerales.
2. Colonización vegetal y de otros organismos (bacterias, hongos, animales) que aportan materia orgánica.
3. Humificación: transformación de la materia orgánica en humus.

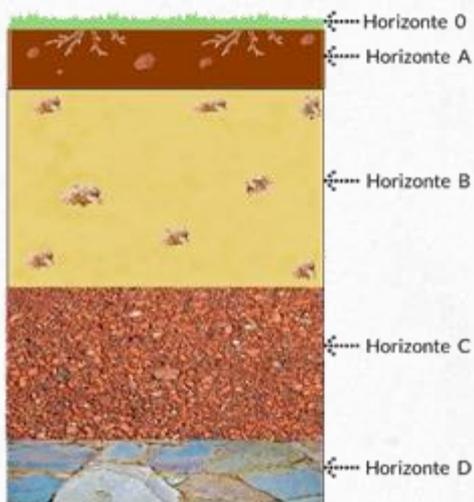


Suelos vivos

2.-LOS HORIZONTES DEL SUELO



Los procesos de formación del suelo dan lugar a la diferenciación horizontes. Se llaman **horizontes** del suelo a la serie de capas horizontales, aproximadamente paralelas a la superficie, en que se divide un suelo al profundizar en el interior del mismo y que presentan diferentes características de color, composición, textura, estructura y consistencia. En función del desarrollo y composición de los distintos horizontes tendremos diferentes tipos de suelo.



HORIZONTE 0

Capa más superficial con presencia de hojarasca sin transformar

HORIZONTE A

Horizonte fundamental con presencia de materia orgánica humificada.

HORIZONTE B

Formado en el interior del suelo por alteración de los minerales o acumulación de materiales procedentes del horizonte A. Tiene una mayor fracción mineral

HORIZONTE C

Zona de contacto entre el suelo y la roca madre; es la región en la que la roca madre se disgrega.

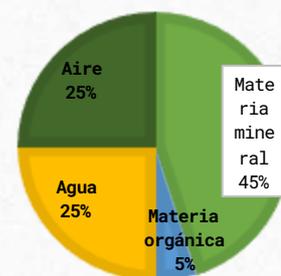
HORIZONTE R/D

Roca no alterada situada bajo el perfil.

3.-LOS COMPONENTES DEL SUELO

El conjunto del suelo es considerado como un sistema formado por tres fases que pueden distinguirse unas de otras por los componentes que las constituyen:

- **Fase sólida** formada por partículas minerales procedentes de la disgregación y/o de la alteración de las rocas y por materia orgánica resultante de la descomposición de los seres vivos por los organismos del suelo.
- **Fase líquida** está formada por agua, su cantidad es variable a lo largo del tiempo o por diversos condicionantes geográficos y climáticos.
- **Fase gaseosa del suelo** está constituida por aire que se encuentra retenido en los poros del suelo, al igual que el agua. La cantidad de poros y sus características depende de la composición de materiales de la fase sólida.



Suelos vivos

En un suelo franco, en principio el suelo ideal para el cultivo, se consideran las proporciones de cada fase mostrada en el esquema.



4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Las características principales que determinan la calidad del suelo son la textura, la estructura, el pH y la salinidad, junto con la cantidad de materia orgánica y la presencia de los organismos vivos del suelo. Veamos algunas de ellas en detalle:

4.1.- TEXTURA



Diferencia unos suelos de otros según el **contenido en partículas de mayor o menor tamaño** y determina el comportamiento del suelo respecto a su capacidad de retención de agua y nutrientes, su permeabilidad y su capacidad para descomponer la materia orgánica.

Estas partículas, atendiendo a su tamaño, se pueden clasificar en:

- **Gravas:** tamaño de partícula superior a 2 mm
- **Arenas:** tamaño de partículas entre 2 y 0,05 mm. Distinguimos entre arenas gruesas (2 y 0,2 mm) y arenas finas (0,2-0,05 mm)
- **Limos:** tamaño de partícula entre 0,05 y 0,002 mm (2 micras)
- **Arcillas:** tamaño de partícula inferior a 2 micras.

De forma general hay cuatro tipos principales de suelo y cada uno presenta distintas ventajas y desventajas para los cultivos:

- **Suelo arenoso (cuando tiene más del 70% de arena):** es liviano para trabajarlo y se calienta con rapidez en la primavera. Pero el agua drena rápidamente hacia zonas donde las raíces no llegan. **Se mejoran añadiendo materia orgánica como compost.**
- **Suelo arcilloso (cuando tiene más del 20% de arcilla):** retiene agua por más tiempo, pero plantean problemas de drenaje y aireación, se calientan más lentamente en primavera y permanecen más frescos en verano. Suelen ser fértiles por acumular elementos nutritivos. **Se mejoran añadiendo materia orgánica.**
- **Suelo limoso (0-15 % de arcilla, 85-100 % de limo, 0-20 % de arena):** es bastante fértil, pero debido a que tiende a retener humedad, es frío y no drena con facilidad. **Se mejoran añadiendo materia orgánica como compost.**
- **Suelo franco (10-30 % de arcilla, 30-50 % de limo, 25-50 % de arena):** es el suelo que prefieren los agricultores y jardineros. Contiene una proporción equilibrada de los tres materiales minerales (limo, arena y arcilla).

Suelos vivos

Por lo tanto lo ideal es un suelo franco, ligeramente arcilloso y con abundante materia orgánica.

Para observar la textura del suelo de manera sencilla podemos proceder de la siguiente forma:



1.- Recogeremos una muestra de la parcela que queremos analizar, o del bancal donde queramos cultivar nuestras hortalizas, a unos 10 cm de profundidad.

2.- Disgregamos los terrones con un rodillo o mazo e introducimos en un tarro de cristal.

3.- Rellenamos 2/3 del bote con agua destilada o bien con agua de lluvia que hayamos dejado reposar 24h.

4.- Cerramos bien el tarro y agitamos hasta dos minutos

5.- Dejamos reposar la mezcla. En unos minutos, podrá observarse cómo los componentes del suelo que determinan la textura se han separado por decantación, depositándose en el fondo los más pesados. Como muestra el diagrama.

Lo ideal es que esperemos 24 horas hasta que se depositen bien todos los materiales.

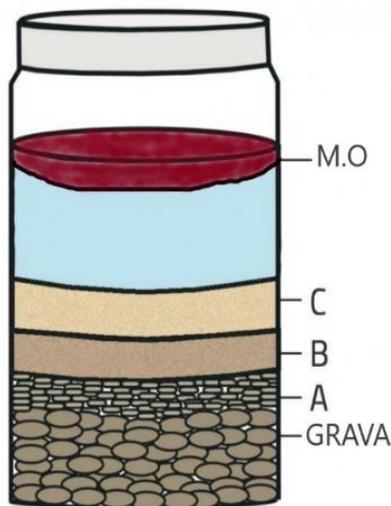


Diagrama de una muestra de suelo que se ha mezclado con agua y se ha dejado reposar 4h. El diagrama muestra las capas que se forman. Grava, A: capa de arena (se forma en 1min), B: capa de limo (se forma a las 2h), C: capa de arcilla (se forma cuando el agua se decanta). Y lo que queda flotando en la superficie es la materia orgánica.

Figura 6: Elaboración propia a partir del esquema de Jane Mills tomado de:

<https://www.scienceinschool.org/es/content/trabajo-de-campo-descubre-la-estructura-del-suelo>

Si queremos saber el **porcentaje aproximado de cada partícula** podemos medir la altura de cada una de las fracciones diferenciadas en nuestro bote de cristal. Dividimos la altura obtenida en milímetros entre la altura total de la muestra de partículas. Y después con un **Triángulo de texturas**, seguiremos cada arista con cada valor obtenido, empezando por la arena y en el lugar donde se crucen obtendremos el tipo de textura de nuestro suelo de manera bastante fiable.

Suelos vivos

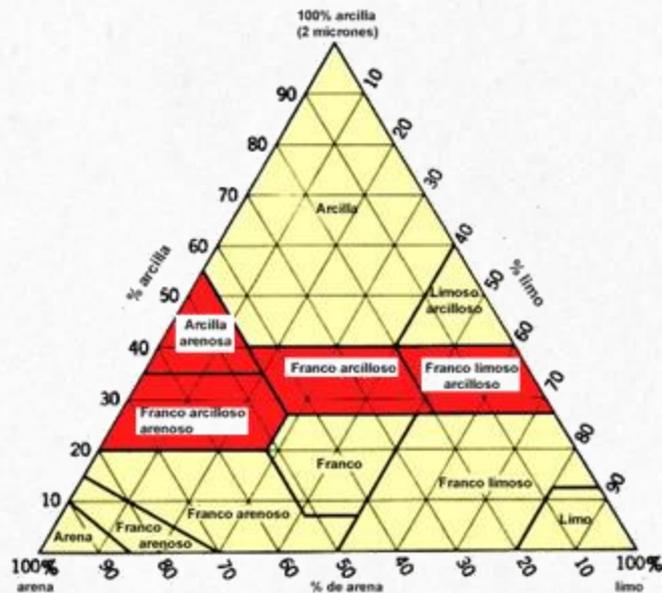


Figura 7: Triángulo de texturas en función del tamaño de partículas según el USDA. Fuente: www.fao.org



En este vídeo se muestra la forma de determinar la textura a través del porcentaje en volumen de las partículas de una muestra de suelo de nuestro huerto:

https://www.youtube.com/watch?list=RDCMUC3vUUbSxw6XaodDE66Zm0hw&v=UoD-cUMkRZY&feature=emb_rel_end



Existen más métodos para determinar la textura de un suelo y en la FAO podemos encontrar algunos de ellos con ilustraciones.

http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

4.2.- ESTRUCTURA



La estructura es la forma en que se agregan las partículas que componen el suelo entre sí y la distribución de la materia sólida, el agua y el aire que lo componen.

Cuando las partículas individuales se agrupan, toman el aspecto de partículas mayores y se denominan **agregados**. Los agregados son más estables que las partículas individuales, lo que aumenta la capacidad del suelo para evitar su deterioro a causa del agua, el viento y la labranza.

Suelos vivos



Una buena estructura del suelo es importante porque permite que el aire y el agua circulen por él y que sea más o menos intensa la vida microbiana del suelo, esencial para el crecimiento saludable de las plantas.



¿Cómo mejorar la estructura del suelo?

1. **Manejando el suelo en el punto de tempero:** cuando las labores se hacen con tempero (humedad adecuada), la estructura del suelo se mantiene. Si lo trabajamos muy seco el suelo se convierte en polvo, por lo contrario muy húmedo, se apelmaza y se lamina, favoreciendo la creación de suela de labor (capa profunda del suelo que no deja que el agua percole, produciendo encharcamientos y provocando problemas fitosanitarios). Para saber si el suelo está en tempero cogemos una porción en nuestras manos y la apretamos. Si se queda la forma y no se siente con exceso de humedad, hay tempero. **Evitaremos además voltear los horizontes del suelo.**
2. **Incorporando al suelo los restos de las cosechas y compost** podremos mejorar su estructura. En el caso de que sean suelos arcillosos, les aportará aireación y si se trata de suelos arenosos, aumentará su capacidad de retención de agua y nutrientes, haciéndolo más mullido.
3. **La elección de especies adecuadas,** con diferentes diámetros de raíces, nos ayudará también a mejorar aquellos suelos con una estructura degradada, abriendo canales por los que circulará aire y agua y por los que se moverán los microorganismos.
4. Finalmente, los **micro y macro organismos del suelo**, transportan fragmentos orgánicos y minerales, mezclándolos, facilitando la **formación del complejo arcillo-húmico**, esencial para obtener una buena estructura en nuestro suelo. Las galerías de las **lombrices de tierra**, cruzan los horizontes, **facilitando el descenso de las raíces en profundidad y la aireación y el drenaje** de los suelos. Los **microorganismos del suelo**, especialmente los hongos, favorecen una buena estructura pues **estabilizan los agregados** envolviéndoles con sus redes de micelios y **evitando que sean arrastrados por el agua de lluvia** u otros agentes responsables de la erosión.



Suelos vivos

4.3.- PH

La acidez o alcalinidad del suelo de nuestro huerto viene indicada por su pH. El pH nos indica la solubilidad y por tanto la asimilabilidad o disponibilidad de los nutrientes minerales, así como de la capacidad del suelo para almacenarlos. La escala de valores para el pH cubre una gama desde 0 hasta 14. Se pueden clasificar los siguientes estados de pH en el suelo:



- Suelo ácido: muy ácido, $\text{pH} < 5,5$ / ácido, $\text{pH} = 5,6 - 6,5$
- Suelo neutro: $\text{pH} = 6,6 - 7,5$
- Suelo alcalino o básico alcalino, $\text{pH} = 7,6 - 8,5$ / muy alcalino, $\text{pH} > 8,5$.

La mayoría de las plantas **prefieren suelos neutros o cercanos a la neutralidad** tirando a algo ácidos con pH entre 6,5 y 7,5. En estas condiciones de neutralidad los elementos nutritivos están más fácilmente disponibles y en equilibrio más adecuado.

Cada suelo tiene su pH característico y en medida de lo posible no se debe modificar. Solamente en el caso de que se encuentre muy desequilibrado y pueda ocasionar problemas puede **modificarse su pH de forma lenta hasta alcanzar los valores que mejoren las características del suelo.** Si el cambio se produce de forma brusca podemos dañar a los organismos del suelo y su composición química.



Para **medir el pH del suelo de tu huerto** puedes tomar una muestra de 20g de tierra seca y mezclarlo en un bote de cristal con 40 o 50 ml de agua destilada. Se agita un minuto y se deja reposar 20 minutos. Se introduce la tira de pH o el pHmetro y se observa la medición.

También puedes realizar el siguiente test:

1. En un tarro echaremos un puñado de tierra y añadiremos vinagre. Si al hacerlo salen burbujas, quiere decir que el **suelo es alcalino** y tendremos que **corregirlo. Podemos hacerlo mediante el aporte de materia orgánica.**
2. En un tarro echaremos un puñado de tierra y la mezclamos con agua (preferentemente destilada, ya que el agua de grifo es ligeramente alcalina y la de lluvia ligeramente ácida) hasta que tenga una consistencia barrosa. Añadiremos bicarbonato sódico. Si burbujea quiere decir que el **suelo es ácido**. Para mejorarlo podemos añadir materia orgánica.
3. Si ninguna de las dos mezclas hace efervescencia significa que el suelo tiene un pH neutro y por tanto es ideal para cultivar.



Suelos vivos

4.4.- SALINIDAD



Hace referencia a la cantidad de sales en el suelo y puede ser estimada por la medición de la conductividad eléctrica (CE) de una solución extraída del suelo. La sal es un compuesto químico formado por iones con carga negativa enlazados a iones con carga positiva.



El principal efecto de la salinidad en los cultivos es de tipo osmótico. La alta concentración de sales en la solución del suelo hace que el cultivo tenga que hacer un consumo extra de energía para poder absorber el agua del suelo. Este efecto es similar al producido por estrés hídrico, en el que el cultivo sufre la falta de agua en el suelo respecto a lo que demanda para su normal desarrollo. Como consecuencia de este estrés salino el cultivo reduce su desarrollo vegetativo ya que se reduce el crecimiento y la división celular y, por consiguiente, se reduce la producción.



Añadiendo materia orgánica al suelo consigues favorecer un correcto drenaje, reduciendo los problemas de sales. La materia orgánica al descomponerse forma ácidos húmicos, que atrapan y encapsulan a las sales en sus larguísimas cadenas orgánicas, volviéndolas insolubles e impidiendo que dañen a tus plantas.



4.5.-ORGANISMOS DEL SUELO

El suelo alberga un cuarto de la biodiversidad del planeta. Un solo gramo de suelo contiene millones de individuos y varias miles de especies de bacterias. Un típico suelo sano puede contener varias especies de animales vertebrados, varias especies de lombrices, 20-30 especies de ácaros, 50 -100 especies de insectos, decenas de especies de nematodos, centenas de especies de hongos, y quizás miles de especies de bacteria y actinomicetos.



Cada organismo posee un rol importante en relación a otros organismos, al crecimiento de las plantas, y al mantenimiento de todo el ecosistema. Estas interacciones forman una compleja red de actividad biológica que denominamos red trófica del suelo.

La salud, la diversidad y la interacción de los organismos que se encuentran en el suelo está relacionada directamente con la fertilidad y la salud del mismo y de las plantas que crecen en él.

Suelos vivos



“La estabilidad del suelo está ligada directamente a la abundancia y complejidad de las redes tróficas que sustenta y contundentemente, la base de estas redes tróficas es mayoritariamente la materia orgánica en todas sus formas» (Labrador, 2014, p.78).



Tabla 1: Clasificación de los organismos del suelo. Fuente: Conservación de recursos naturales para la agricultura sostenible FAO.

Microorganismos	Microflora	< 5 µm	Bacterias Hongos
	Microfauna	< 100 µm	Protozoarios Nemátodos
Macroorganismos	Mesoorganismos	100 µm – 2 mm	Gusanos de primavera Ácaros
	Macroorganismos	2-20 mm	Lombrices Milpiés Barrenador de madera. Caracoles y babosas.
Plantas	Algas	10 µm	
	Raíces	>10 µm	
N.B. Las partículas de arcilla son menores de 2 µm			



La mayor concentración de microorganismos se encuentra en la zona cercana a las raíces en lo que se conoce con el nombre de rizosfera. Las raíces corresponden a una biomasa de 5 a 6 Tm por hectárea en un campo cultivado. Su actividad bioquímica produce unos exudados radicales, que contienen, según las especies vegetales, entre el 10 y el 50 % de la energía fijada por fotosíntesis. Estos exudados ricos en compuestos carbonatados sirven de alimento a los microbios de la rizosfera que, a cambio, proporcionan minerales que necesita la planta.



Las raíces de los vegetales pueden ser colonizadas por un gran número de especies de hongos, tanto en superficie como en su interior. A esta asociación de un hongo filamentoso con la raíz de una planta se denomina "micorriza". Las micorrizas sólo pueden vivir en presencia de una descomposición permanente de materias orgánicas de superficie. Las micorrizas tienen un gran papel en la agricultura por su capacidad de captar y acumular nutrientes y transferirlos a las plantas micorrizadas, además los hongos inducen mecanismos naturales de defensa en la raíz y compiten con hongos patógenos del suelo por espacio y nutrientes,

Los organismos del suelo aceleran los procesos del agroecosistema, actúan en la conversión y potencialización de diversos nutrientes en sustancias activas.

Suelos vivos



Podemos inocular microorganismos en nuestro suelo para activar la actividad biológica y mejorar las características físicas, químicas, biológicas y supresión de enfermedades. Los principales métodos de inoculación de microorganismos son las **trampas de arroz**, el **té de compost** y repicar con tierra de bosque microorganismos nativos. (Ver documento de [recetas](#)).



MANEJO DE LA MATERIA ORGÁNICA

Parece claro que la mejor manera de mejorar el suelo es mediante aporte continuo de materia orgánica (compost, acolchados, humus de lombriz). Esta es fundamental para el desarrollo de nuestros cultivos y contribuye al crecimiento vegetal, pues influye en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Además sirve como fuente de macro y micronutrientes para el desarrollo de los cultivos y repercute a las actividades de los organismos de microflora y microfauna que son capaces de procesar esa materia orgánica y hacerla asimilable por las plantas. Y como hemos visto mejora la estructura del suelo.



La sustitución de los aportes de materia orgánica por la aplicación masiva de fertilizantes químicos causa uno de los mayores problemas ambientales relacionados con los suelos: la **pérdida de suelo fértil**. Estos fertilizantes son directamente asimilables por las plantas, pero de esta forma no "alimentamos" a los microorganismos del suelo que se pierden, siendo fundamental su existencia, pues como hemos visto dan actividad, aireación y estructura al suelo. Con el uso de fertilizantes se *destruye la vida del suelo y los cultivos se vuelven dependientes de los nutrientes añadidos desde el exterior en forma de abonos químicos*. (Fukuoka, p.32, año1978).

La materia orgánica y la presencia de microorganismos son por tanto fundamentales para el mantenimiento de un suelo sano y fértil.

MANEJO AGROECOLOGICO DEL SUELO

Se ha constatado en varios estudios los beneficios de hacer un manejo agroecológico del agrosistema frente a los métodos convencionales.



Para conseguir un suelo estructurado: grumoso y permeable para el aire y el agua con presencia de variadas formas de vida de organismos interactuando entre sí y con los componentes minerales y orgánicos del suelo. Se pueden poner en marcha diversas estrategias de manejo agroecológico (Primavesi,2008):

Suelos vivos



1. Diversidad de plantas en una misma área:

✓ **Policultivos.** Variedad de cultivos y uso de diferentes variedades de la misma especie cultivada.

✓ **Rotación de cultivos.**

- ✓ **Abonos verdes:** poseen varias ventajas: son poco exigentes en agua y minerales, presentan fácil germinación, rápido crecimiento y producen mucha biomasa que servirá de alimento a los microorganismos del suelo. Los sembraremos en los bancales que no vayamos a cultivar en otoño-invierno, o en primavera-verano: alfalfa, veza, centeno, avena, trébol...
- ✓ **Manejo consciente de «malas hierbas»** asociadas a nuestros cultivos.
- ✓ **Sistemas agroforestales.** Incluir árboles frutales y especies silvestres, como son los setos o las cubiertas vegetales en los márgenes y entre los cultivos.



2. **Mínima perturbación mecánica del suelo.** No voltear los horizontes del suelo. Utilizar layas para mullir y airear.

3. **Suelos cubiertos lo máximo posible con capa de acolchados** (hojas, ramas de árboles no resinosos trituradas y de pequeño diámetro, paja...) de no más de 5 cm de espesor. Aprovechar los restos de los cultivos troceados en pequeño tamaño para cubrir el suelo de cultivo.



4. **Aportes diversos de materia orgánica/ inoculación** para aumentar la biodiversidad edáfica. Realizar compost, vermicompost y abonos verdes. Utilizar técnicas como el Bocashi, té de compost o de humus de lombriz, trampas de arroz para la inoculación y activación de los microorganismos.

5. **Auto-confianza por parte del agricultor/a**



Sustituir la pregunta ¿qué hago? Y cuestionarse ¿por qué ocurre? La agroecología depende en gran medida de la sabiduría de cada agricultor/a desarrollada a partir de su experiencia y observaciones locales.