

MANUAL 4: GESTIÓN DE SUELOS Y COMPOSTAJE

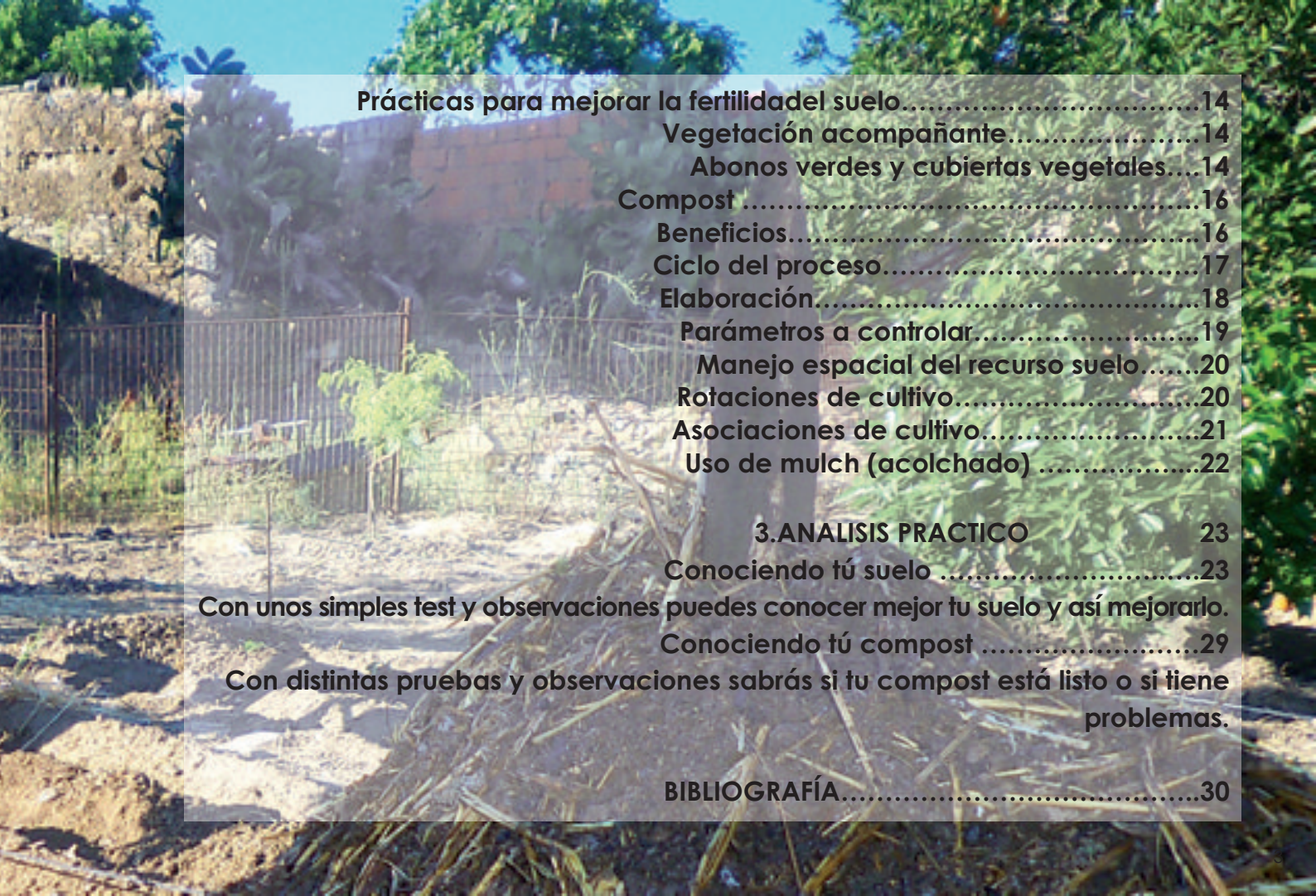
"Técnicas agroecológicas de manejo de suelos para mejorar la fertilidad, la actividad microbiana y las propiedades físico-químicas"

"Nunca perdáis contacto con el suelo; porque solo así tendréis una idea aproximada de vuestra estatura"
(Antonio Machado)



INDICE

INTRODUCCION: El suelo, gran olvidado.....	2
1. SUELO: Definición.....	3
Propiedades del suelo	
Textura.	4
pH.	4
Estructura y porosidad.	4
Color.	5
2. FERTILIDAD: Definición	6
La vida del suelo	7
Microorganismos.	7
Relación microorganismos-Plantas.	8
Macroorganismos.	8
La materia orgánica del suelo	10
El Humus	11
Pérdida de la fertilidad del suelo	12
Movimientos de suelo.	12
Uso de maquinaria.	12
Agua.	13
Quema de rastrojos.....	13
Uso de fungicidas, herbicidas y fertilizantes químicos.....	13



Prácticas para mejorar la fertilidad del suelo.....	14
Vegetación acompañante.....	14
Abonos verdes y cubiertas vegetales....	14
Compost	16
Beneficios.....	16
Ciclo del proceso.....	17
Elaboración.....	18
Parámetros a controlar.....	19
Manejo espacial del recurso suelo.....	20
Rotaciones de cultivo.....	20
Asociaciones de cultivo.....	21
Uso de mulch (acolchado)	22
3.ANALISIS PRACTICO	23
Conociendo tú suelo	23
Con unos simples test y observaciones puedes conocer mejor tu suelo y así mejorarlo.	
Conociendo tú compost	29
Con distintas pruebas y observaciones sabrás si tu compost está listo o si tiene problemas.	
BIBLIOGRAFÍA.....	30

INTRODUCCIÓN

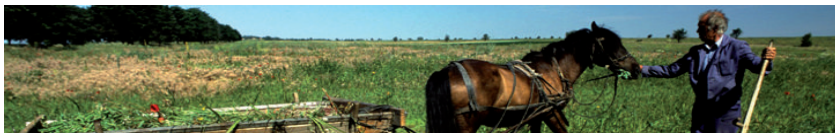
■ El suelo, gran olvidado

El agricultor durante siglos ha acumulado una gran experiencia y conocimiento al estar directamente relacionado con los procesos y ser la agricultura su principal fuente de alimentación e ingresos. Desde que la agricultura química invadió nuestros campos toda esta información y conocimiento se han ido perdiendo en menos de medio siglo.

Por ello, el agricultor tiene que rescatar ese conocimiento, sobre los cultivos y sobre todo del olvidado suelo, dejar de ser un aplicador de simples recetas para convertirse de nuevo en un gran observador del campo y en particular, del complejo, pero maravilloso mundo del suelo y por lo tanto de toda la vida que vive en él y sobre él.

El suelo no es solamente una superficie en el cual se desarrollan los diferentes cultivos; el suelo es un complejo y balanceado sistema de interacciones entre organismos, minerales, agua y aire que posibilitan la vida, tanto de miles de millones de microorganismos como de vegetales, animales y finalmente del ser humano.

Este manual te dará las herramientas necesarias para conocer tu suelo, mejorar la vida en él y por lo tanto para practicar una agricultura ecológica.



Nuestro planeta está compuesto por un 71% de agua, un 22% de aire y un 7% de tierra, siendo el menor de los elementos constituyentes del planeta se le ha dado este nombre seguramente debido a la suma importancia que ha tenido y que tiene a lo largo de la historia.



1. EL SUELO

• Definición

Se denomina suelo a la parte superficial del núcleo terrestre, **biológicamente activa**, que se desarrolla en la superficie de las rocas por la influencia de la climatología y los seres vivos.

En función de los distintos materiales iniciales (rocas), el clima, la ubicación geográfica y las interacciones entre los organismos, podremos tener infinitos tipos de suelo.

El suelo es una de las partes fundamentales del medio ambiente y en donde se desarrollan ciclos y relaciones importantísimas para la vida tales como el ciclo del agua, del carbono, del nitrógeno, del oxígeno y la regulación de la temperatura en función de la luz solar que se absorbe o refleja dependiendo del color del suelo y su porcentaje de cobertura vegetal.

Debemos considerar al suelo como un organismo vivo, capaz de generar vida y mantenerla en el tiempo, sin la necesidad de incorporación de elementos externos tóxicos tales como los fertilizantes, herbicidas y pesticidas químicos sintéticos. Más adelante veremos que el aporte de materia orgánica es la base de la vida, la fertilidad y la sanidad natural del suelo.



A partir de la Revolución Industrial el ser humano ha influido cada vez más en su ambiente. El uso excesivo de elementos químicos además de ir contra la fertilidad natural del suelo, está generando la contaminación de ríos, lagos y de manera global el deterioro de la salud tanto humana como ambiental.

Las prácticas empleadas en la agricultura química contribuyen a impedir el desarrollo de la vida en el suelo, disminuyen su fertilidad natural y aceleran el proceso de erosión. El 26 % de los suelos españoles sufren erosión grave, con pérdidas de suelo superiores a 100 Tm. al año por hectárea.

■ Propiedades del suelo

Textura

Es la cantidad que presentan los distintos tamaños de las partículas que forman el suelo.

- Finos: Arcillas y limo (0,002 mm- 0,02 mm)
- Gruesos: Arena fina y gruesa (0,2 mm- 2 mm)
- Muy gruesos: Grava y piedras (2mm- >2 cm)

En función de la textura los suelos se clasificarán en Arcillosos, Arenosos, Limosos o cualquiera de las combinaciones entre estos materiales (Arcillo-limoso, Areno-arcilloso, etc.) nombrando la más predominante primero. Si un suelo tiene proporciones similares de partículas éste recibe el nombre de franco.

pH

El pH corresponde al grado de acidez o alcalinidad de un suelo, para las plantas es fundamental su desarrollo dentro de ciertos rangos de pH que normalmente oscila de 6 a 8 dependiendo del tipo de cultivo.

Estructura y porosidad

Se refiere al grado, tipo de agregación y distribución natural de los poros y del espacio poroso del suelo. Las partículas individuales del suelo constituyen unidades de agregados con formas y tamaños característicos.



Estructura

El constante laboreo utilizado en agricultura química desestructura el suelo debido a las herramientas utilizadas (vertederas) y el volteo continuo y en profundidad del suelo.

Color

Es la propiedad del suelo más evidente y fácil de recordar, generalmente está determinado por la naturaleza del material fino que lo compone, cantidad y estado del hierro como de la materia orgánica.

Los colores rojizos, parduscos e incluso amarillentos corresponden a suelos principalmente arcillosos cuyo color está dado por la procedencia de su material fino. Los colores gris, verde oliva y azul se presentan en suelos de lugares húmedos y se originan por la presencia de hierro en estado reducido o ferroso. Los colores gris claro y blanco se originan por la falta de alteración de los materiales originales de colores claros (carbonato de calcio) como por la pérdida de sustancias colorantes.

Distribución de los colores gris y pardo	Encharcamiento
Completamente gris	Permanente
Gris dominante, 10 a 20% de moteados	Muy frecuente, todo el invierno.
Áreas equivalentes de gris y pardo	Frecuente en invierno, no en verano.
Pardo dominante con manchas grises	Ocasional, insuficiente para matar raíces.
Completamente pardo	Inexistente



A medida que aumenta el contenido de materia orgánica, el color superficial del suelo cambia de café a café oscuro o negro.

El color del suelo varía en función del contenido de humedad que tenga.

Para la determinación del color del suelo la iluminación es fundamental, además debe realizarse cuando el sol esté **por encima** de nuestras cabezas.

2. LA FERTILIDAD

■ Definición

De forma convencional se dice que la fertilidad es la aptitud de un suelo para otorgar los nutrientes esenciales para el desarrollo de un cultivo.

La agricultura ecológica considera a la fertilidad como la capacidad que posee un suelo para mantener un nivel de producción estable y de calidad, conservándola en forma perdurable evitando la degradación del suelo.

La fertilidad de un suelo incluye a todos sus componentes, es decir, físicos (sustento de las plantas), químicos (nutrientes), biológicos (microorganismos y materia orgánica), climáticos (temperatura y humedad) y topográficos.

La fertilización debe ser el proceso mediante el cual nosotros aportemos materias orgánicas para alimentar a millones de microorganismos que son los que realmente alimentan a los cultivos.

Al contrario de lo que sucede con los abonos químicos, la fertilización tiene como objetivo conseguir un suelo lo más vivo posible.



El concepto de aporte químico, sintético y mineral de N-P-K (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) a los suelos es una simplificación errónea del concepto de fertilidad de un suelo, acelerando con esto su degradación.

■ La vida del suelo

En un suelo en el que el hombre no ha intervenido de manera negativa con herbicidas, pesticidas ni fertilizantes químicos sintéticos existe una gran cantidad de organismos vivos, de tamaño no apreciables a simple vista por el ojo humano, pero no por eso inexistentes. Todos estos organismos viven en un cuidadoso balance, alimentándose unos de otros. Cuando existe alguna deficiencia, alguna infección, estos organismos (si están fuertes y sanos) son capaces de recuperar el desequilibrio, tal como lo hace el cuerpo humano frente a una enfermedad.

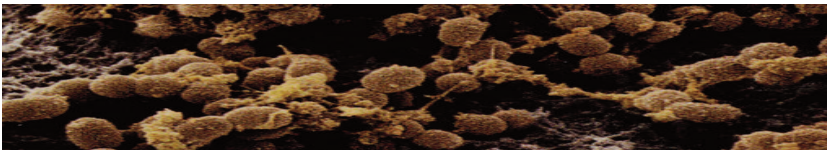
Microorganismos

La mayor parte son seres de una sola célula, de estructura muy simple, la forma de alimentación depende de cada especie pero sus necesidades de agua, temperatura y nutrientes orgánicos son muy similares a las de las plantas con las que comparten su espacio.

Entre ellos destacan los hongos, bacterias, micro-algas y protozoos.

En un sistema equilibrado y con alta biodiversidad, se establecen relaciones entre las diferentes poblaciones microbianas, conviviendo en estrecha relación entre ellas y con las plantas.

Se estima que existen 1.5 millones de especies de hongos y 30 mil de bacterias, de las cuales solo un 5% han sido identificadas.



¿Sabías que una cucharadita de suelo sano contiene millones de organismos microscópicos provechosos?

Ellos pertenecen a varias familias y especies no destructoras de bacterias, hongos, nemátodos y protozoos, tal como en nuestro estomago.

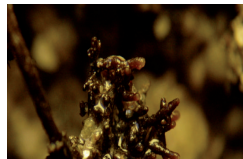
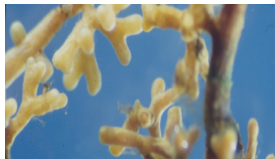
Microorganismos-Plantas

A través del sistema radicular de las plantas y sus secreciones (hasta el 50% de los productos elaborados en la fotosíntesis) se establece una relación con los microorganismos. Debido a que su presencia aumenta este nivel de secreciones, estos microorganismos se encargan de acelerar el proceso de degradación de la materia orgánica, aportando nutrientes (en forma de sales solubles) fácilmente asimilables y activadores del desarrollo de la planta.

Las micorrizas son un tipo de hongos específicos que viven en simbiosis (colaboración benéfica para ambos) con las raíces de cada planta, son verdaderas prolongaciones de las raíces (hasta el triple de la superficie normal) que ayudan a la planta a disolver e incorporar tanto los nutrientes como el agua presente en el suelo. Con esto las micorrizas otorgan un mayor vigor y salud a las plantas permitiendo un mayor desarrollo.

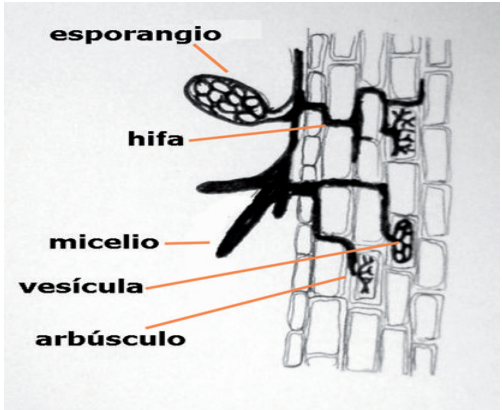
Macroorganismos

Entre los macroorganismos destacan: colémbolos, nematodos, ácaros y lombrices. Los colémbolos son insectos que no superan el milímetro de longitud y se encargan de trocear la materia orgánica en descomposición.



El uso de fungicidas e insecticidas sintéticos no hace más que eliminar las grandes poblaciones de organismos benéficos para el desarrollo de la vida del suelo, evitando que la sabia naturaleza actúe de forma protectora.

Después de la acción de colémbolos, los ácaros son los encargados de fragmentar y mezclar los restos de materia orgánica. La mayoría de los ácaros son benéficos para los cultivos, pero solo se conocen los dañinos.



Existen varios tipos de nematodos, algunos comedores de raíces (plaga agronómica) pero en su mayoría son comedores de hongos y bacterias, existe también un tipo de nematodos predadores que comen a otros nematodos que son dañinos.

Las lombrices son un elemento fundamental respecto a la fertilidad de la tierra, además de su conocida función de descomponedoras de materia orgánica, poseen la capacidad de mezclar sustancias orgánicas con inorgánicas (principalmente minerales). Los agregados que producen con sus excrementos le otorgan al suelo una estructura esponjosa. Además las galerías que construyen en el suelo ayudan a la oxigenación y movimiento de agua que permiten el desarrollo de la vida en el suelo.



Una lombriz puede vivir hasta 16 años y de cada huevo pueden salir de 3 a 20 lombrices. Son grandes trabajadoras que te ayudaran gratis a mejorar tu suelo.

En la antigüedad los griegos ya las consideraban como el "intestino de la tierra"

■ La materia orgánica del suelo

La materia orgánica (MO) de los suelos es una mezcla heterogénea de residuos vegetales, animales y microbianos en vías de descomposición y materias húmicas. Generalmente están fuera de esta definición el material vegetal grueso (raíces de más de 2 cm de diámetro) y vertebrados del suelo.

Se puede dividir en

- MO fresca: aportes aún sin descomponer
- MO no humificada: material en proceso de descomposición, humus libre (ver humus en página siguiente).
- MO humificada: humus acumulado.

El principal aporte de residuos orgánicos frescos al sistema suelo corresponde a los productos originados en la fotosíntesis (hojas, frutos), cuando vuelven al suelo son degradados. Su nivel varía en función de la estación del año, el tipo de cobertura vegetal y el manejo de los suelos (labores, abonos verdes, compost, etc.)

Es fundamental el rol de la MO en la fertilidad del suelo, por lo tanto no se deben escatimar esfuerzos para aumentar el contenido de MO de nuestros suelos ya sea con abonos verdes, coberturas vegetales, picado de restos de poda y principalmente la aplicación de compost.



La composición de residuos orgánicos comprende además agua (20 al 90% del peso fresco) y minerales entre el 1 y 10% del peso seco.

Los componentes orgánicos constituyen un 50% del peso fresco y se distinguen 3 grupos: Carbohidratos (50%, materia seca), Compuestos nitrogenados (10 a 20% de materia seca) y lignina (10 al 40% de materia seca)

La composición promedio de la materia orgánica seca es:

Carbono 47%, Oxígeno 44%, Hidrógeno 7%, Nitrógeno 2%.



El Humus

Corresponde al resultado natural del proceso de degradación y reorganización de los elementos fibrosos, ricos en celulosa y lignina presentes en la materia orgánica realizado por los hongos del suelo. Es el estado intermedio entre la vida orgánica y los minerales.

El proceso de humificación es la transformación de sustancias orgánicas que terminaron su ciclo vital, tales como plantas y animales hasta su nuevo aprovechamiento por otros nuevos organismos.

Un suelo rico en humus tiene una mayor capacidad de absorción y retención de agua y minerales, una mejor estructura, lo que evita con esto la erosión del suelo y el lavado de los nutrientes.

El humus juega un papel de aglutinante de elementos nutricionales gracias a su capacidad de asociación con las partículas de arcilla, formando el "complejo arcillo-húmico". Éste complejo posee carga negativa lo cual atrae inevitablemente a los elementos minerales que en su mayoría poseen carga positiva (hierro, aluminio, cobre, zinc y sodio). El humus al ser un material de lenta degradación funciona como material de reserva orgánica del suelo para cuando los cultivos requieran su uso.



Uno de los objetivos prioritarios deberá ser mantener y fomentar los niveles de humus en el suelo.

La temperatura, humedad, pH, textura y condiciones climáticas condicionan la actividad de los microorganismos que actúan sobre el proceso de humificación.

■ Pérdida de la fertilidad del suelo

Existen muchas labores y actuaciones que, consciente o inconscientemente, los agricultores realizan que contribuyen a perder la fertilidad natural del suelo, se explican a continuación.

Movimientos de suelo

Cualquier movimiento de suelo que afecte a más de 15 cm de profundidad va en deterioro de la fertilidad del suelo. La nivelación de terrenos, el uso de vertederas y labores muy profundas que den vuelta la tierra deben evitarse. El subsolado en una sola dirección (cuando el suelo está seco) es una labor que no afecta la fertilidad del suelo.

Uso de maquinaria

La utilización de maquinaria pesada es una forma muy fácil de compactar el terreno y con esto perder estructura, aireación y capacidad de retención de agua, el uso de maquinaria debe realizarse cuando el suelo esté a tempero e incluso más seco. Los tractores deberán estar bien dimensionados en función de la superficie a trabajar; mientras más pequeños compactaremos menos el suelo.



Agua

El agua de lluvia en suelos descubiertos de vegetación provoca primero erosión al desplazar partículas de suelo (sobre todo en terrenos con desnivel), posteriormente un traslado de grandes volúmenes de terreno y por último lixiviación (lavado de nutrientes) y como consecuencia un encharcamiento más rápido del terreno.

El riego a manta o por surcos también provoca pérdida de la fertilidad al mover las capas superficiales de tierra.

Quema de rastrojos

Al quemar los rastrojos estamos perdiendo una gran fuente de materia orgánica, carbono y materias primas para la generación de humus que son gratis. Los rastrojos deben ser troceados o picados (tritadoras o desbrozadora de martillos) y vueltos a incorporar al suelo con una labor superficial de discos.

Uso de fungicidas, herbicidas y fertilizantes químicos

Los fungicidas matan los hongos y micorrizas benéficas del suelo, los herbicidas dejan al suelo sin protección, los fertilizantes químicos sustituyen la labor natural de los microorganismos (matándolos) y se fijan al complejo arcillo-húmico bloqueando el resto de nutrientes.



Todos estos productos tóxicos luego son absorbidos por las plantas y consumidos tanto por animales como por todos nosotros provocando directa o indirectamente enfermedades y muerte.

■ Prácticas para mejorar la fertilidad del suelo

Vegetación espontánea

El mito de que la vegetación espontánea consume más agua y nutrientes no es cierto, pero debemos mantenerla a raya de la zona de crecimiento del cultivo con siegas programadas en momentos claves. La vegetación espontánea ayuda a proteger el suelo de la erosión, permite mantener un mayor contenido de humedad, regula la temperatura del suelo y genera con sus raíces espacios por donde luego se moviliza el agua y los nutrientes, además del aporte de materia orgánica y nutrientes una vez segadas o secas debido a su estacionalidad.

Abonos verdes y cubiertas vegetales

Son plantas cultivadas o espontaneas de ciclo corto y rápido crecimiento que se cortan y se entierran en el mismo lugar donde han crecido antes de su plena floración. Se ubican entre las calles de las plantaciones frutales o entre 2 cultivos de una rotación (ver rotación en páginas siguientes). Los más utilizados son las leguminosas (Nitrógeno).

Se debe conocer muy bien las fechas adecuadas de siembra y corte.



Razones para su empleo:

- Aportan nutrientes al suelo, especialmente nitrógeno.
- Mejoran la estructura del suelo.
- Evitan la erosión y desecación del suelo.
- Estimulan la actividad biológica.
- Evitan el lavado de nutrientes
- Controlan la vegetación espontánea.
- Aumentan los insectos benéficos.

Descripción de algunos abonos verdes utilizados

Especie	Tiempo de Vegetación	Dosis (kg/ha)	Fecha límite siembra	Observaciones
Habas	4 meses	200	Fines de Agosto	Fija Nitrógeno del aire, 220 kg/ha
Trébol rojo	Hasta junio	80	Septiembre	Fija 350 kg de Nitrógeno/ha,
Veza/Avena	3 meses	80/80	Fin de Octubre	Fija nitrógeno, 150 kg/ha
Guisante forrajero	4 meses	150	Fin de Octubre	Fija nitrógeno. 150 kg/ha
Colza Forrajera	5 meses	12	Mitad Octubre (inv)	Crece muy rápido
Girasol	8 a 10 semanas	20	Mitad Agosto	Resiste sequía
Facelia	6 a 9 semanas	15	Septiembre	Atractivas flores
Mostaza blanca	5 a 8 semanas	20	Fin Septiembre	Repele nemátodos
Trigo sarraceno	8 a 10 Semanas	70	Fin Agosto	Apto en tierra pobre, nematicida
Centeno	5 meses	150	Fin Octubre	Ideal para otoño, suelos ácidos
Ray-grass italiano	3 meses	30	Fin Octubre	Ph neutro o ácido



■ Compost

Abono natural que se obtiene de la degradación de la materia orgánica a través de microorganismos

Beneficios del compost

- Mejora la estructura del suelo.
- Reduce la erosión y no degrada el medio.
- Mejora la absorción de agua en el suelo.
- Facilita la disposición de nutrientes para las plantas.
- Es económico (cada año se debe aportar menor cantidad).

En definitiva activa la fertilidad y la vida en el suelo, por lo tanto disminuyen los problemas en los cultivos y mejoran los rendimientos



El compostaje es un proceso de reciclaje perfecto que sucede continuamente en la naturaleza para alimentar a la vida aprovechando todo lo que muere, nosotros lo reproducimos para conseguir compost en menos tiempo y fertilizar naturalmente el suelo.

Con el uso de abonos químicos y plaguicidas la vida en el suelo está desapareciendo, los rendimientos cada vez son menores y los cultivos menos resistentes a plagas y enfermedades.

Ciclo del proceso de compostaje



Materias primas	
Verde (N)	Marrón (C)
20 %	40 %
Restos de siega	Restos de poda
Destrío	Paja
Restos de comida	Hojas secas
Posos café	Ceniza
10 % tierra o arcilla	
30 % estiércol	

Para obtener una buena fermentación es necesario mezclar bien las cantidades de las materias primas, así tendremos una buena relación Carbono/Nitrógeno (15-20). Los materiales verdes y estiércoles aportan N y los marrones aportan C. La tierra o arcilla ayuda a formar el complejo arcillo-húmico.

Elaboración

Una de las formas más rápidas y eficaces de elaborar compost es mediante pilas. En primer lugar es aconsejable utilizar una base que permita la entrada de aire (restos de poda, palets,...), después añadir los materiales por capas, se recomienda que tengan al menos 1,5 m de alto (si son más pequeñas no alcanzará la temperatura necesaria).

Con riegos y volteos se acelera el proceso: Tu compost está en 2-3 meses.



Si no tienes demasiadas materias primas para hacer una pila puedes hacer compost a pequeña escala fabricando tus propias composteras

Con lombrices puedes obtener lombricompost a través de restos orgánicos. Necesitan humedad y trabajan mejor con temperaturas suaves.

Con cajones superpuestos, conectados con orificios, las lombrices cuando hayan transformado la materia orgánica del cajón inferior subirán a comer la materia orgánica del superior, así podrás sacar el compost limpio de lombriz del cajón inferior.

Parámetros a controlar en el proceso de compostaje

Para que los microorganismos responsables de la descomposición de la materia orgánica realicen su actividad necesitan unas condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación

Temperatura: varía dependiendo de la actividad de los distintos microorganismos que actúan en 4 etapas diferentes.

Aireación: aporta el oxígeno necesario para los microorganismos y permite la evacuación del dióxido de carbono que se produce. Se consigue principalmente con volteos. La aireación no debe ser excesiva (puede evaporar demasiada humedad, disminuir T° ,...).

Humedad: Fundamental en el proceso, medir semanalmente en invierno y cada tres días en verano.

El óptimo de humedad lo sabrás si al hacer la prueba del puño, queda la forma de la mano.

Defecto	Disminuye la actividad de microorganismos, proceso más lento
Óptimo	40-60 %
Exceso	El agua ocupará los poros, putrefacción de la materia orgánica



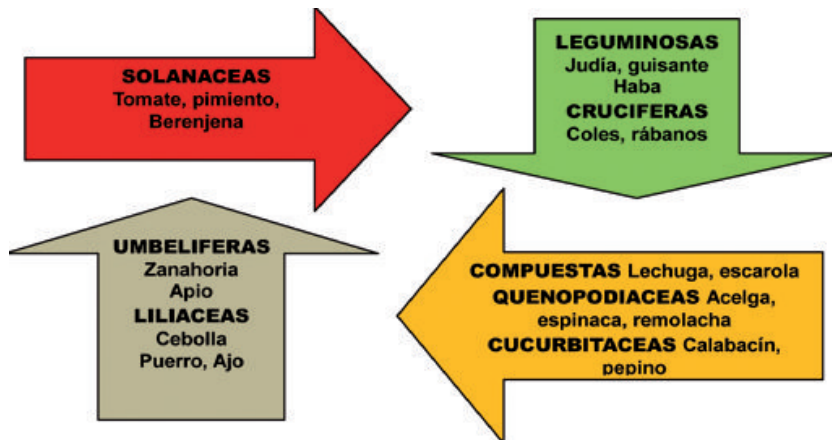
1ºs días	Empiezan a subir a 40 °C
1ª semana	Aumenta 60 a 70°C (eliminación de patógenos y semillas espontáneas)
2ª semana	Disminuye T° (18-25°), descomposición se estabiliza
2ª a 12ª semana	Volteos semanales, repetición proceso
12ª a 18	Maduración del compost

■ Manejo espacial del recurso suelo

Para optimizar el uso del suelo, aumentar la biodiversidad, mantener su fertilidad y evitar la proliferación de plagas, enfermedades y vegetación espontánea se desarrollan diversas estrategias de manejo espacial del suelo que se explican a continuación.

Rotaciones de cultivos

Corresponde a dividir nuestro espacio disponible en al menos 4 subsectores y asignar a cada sector una familia de especies a cultivar, cada campaña rotarán todos los cultivos en una dirección para evitar utilizar 2 veces una superficie con un mismo cultivo.



Dentro de una rotación existirán cultivos principales y secundarios, los cultivos de raíces profundas deberán seguir a los de raíces superficiales, los fijadores de nitrógeno irán antes que los que lo demanden, cultivos de rápido desarrollo seguirán a los de lento.

Una rotación debe estar diseñada en función de las características de cada finca (suelo, clima, agua), de la disponibilidad de mano de obra y del mercado.



Asociaciones de cultivos

Consiste en hacer coincidir en el tiempo y en el espacio más de un cultivo con el objetivo de estimular el crecimiento, repeler plagas y enfermedades, servir como estructura de soporte, obtener una cosecha escalonada, aumentar la diversidad y conseguir una mayor producción en una superficie.

Tipos: Mezcla de cultivos anuales, siembra o trasplante de plantas diversas en una misma línea, plantas diversas en líneas alternas, bandas o franjas de diferentes cultivos, siembra y recolección en diferentes fechas.

Algunas asociaciones de cultivo recomendadas

Cultivo	Favorable	Desfavorable
Lechuga	cebolla, coles, zanahoria, haba	Apio, girasol, perejil
Calabacín	Maíz, judías, lechuga	Patatas
Cebollas	zanahoria, tomate, remolacha	guisante, judía, coles
Tomates	albahaca, perejil, ajo, apio	hinojo, guisante, patata
Zanahoria	guisante, puerro, rábano, haba	Menta
Acelga	Coles, lechuga, zanahoria	espárragos, tomate
Maíz	judía, guisante, calabaza	apio, patata, girasol
Pimientos	Berenjena, coles, puerro	Guisante, pepino
Patatas	Ajo, apio, judía, haba, coles	brócoli, alcachofa, maíz

Desde tiempos ancestrales, los pueblos prehispánicos cultivaban juntos y en simbiosis calabazas, judías y maíz.



■ Uso de Mulch (acolchado)

Se llama Acolchado a establecer una cubierta sobre el suelo, la función es proteger la vida del suelo y potenciar su fertilidad. Esto se debe principalmente a que se mantiene mejor la temperatura y humedad (menos evaporación de agua), evita el contacto directo de los rayos del sol (UV) que matan los microorganismos benéficos y se crea un microclima que permite la vida de bacterias fijadoras de nitrógeno.

Poseen una función importantísima en el control de la vegetación espontánea ya que las hierbas no germinan ni se desarrollan si el acolchado está correctamente realizado.

Los materiales utilizados pueden ser de diversas procedencias:

- Vegetales: paja, restos de cosecha, restos de poda, corteza de pino, siegas de hierba, césped, cartón y papel reciclados.
- Minerales: piedras, roca volcánica, grava.
- Otros: sacos, alfombras viejas, plásticos, geotextiles.

Es fundamental que el grosor del mulch sea al menos de 5 cm, idealmente de 10 cm. En el caso de utilizar paja, una vez colocada sobre la superficie debe mojarse abundantemente para evitar pérdidas por viento y permitir la unión de las capas. El único cuidado a tener en cuenta es que puede contener una gran cantidad de semillas que posteriormente germinaran.

La ventaja de los materiales vegetales es que a medida que transcurre el tiempo aportan materia orgánica al suelo.



3. ANÁLISIS PRÁCTICO

■ Conociendo tu suelo: Con unos simples test y observaciones

Materia orgánica (MO) – Aplicable también al compost

Agregar unas gotas de agua oxigenada (diluida al 30%) a un poco de tierra y observar: si hay efervescencia, indica degradación de materia orgánica y por tanto que está presente. Mayor efervescencia, mayor MO.

Lixiviación

La materia orgánica naturalmente se encuentra en la capa más superficial, si hacemos el test del agua oxigenada en capas más profundas y detectamos mayor materia orgánica indica que existe lavado de nutrientes.

Presencia de caliza

En un poco de tierra donde se han apartado los elementos groseros, poner un poco de ácido diluido (ácido clorhídrico al 50 % en agua destilada). A mayor número de burbujas más caliza tendrá. Si no hay burbujas, no hay caliza.

pH – Aplicable también al compost

Meter en un vaso 50 mg de tierra cribada y agregar 50 ml de agua destilada, agitar y dejar reposar 5 minutos. Medir el pH con el papel en indicador (graduado al menos en pH entre 5 y 8).

Los materiales como las tiras de pH, el agua destilada y el ácido los puedes adquirir en farmacias o tiendas especializadas. El resto seguro que ya lo tienes.



Hierro

A un gramo de tierra agregar 10 gotas de ácido clorhídrico (HCl) diluido al 20%, agitar y dejar reposar 5 minutos. Añadir 3 gotas de ferricianuro de potasio al 5%. Si la coloración es verde es hierro ferroso (suelo ácido, falta de aireación), si es azul es hierro férrico (alta actividad de microorganismos, buena oxigenación y pH cercano a 7).

Humedad del suelo

Coger un poco de tierra y apretarla con la mano:

1. Si gotea agua al apretarla indica exceso de humedad.
2. Si abrimos la mano y no se queda la forma de la mano – falta de humedad.
3. Si abrimos la mano y se queda la forma de la mano indica humedad óptima (tempero).

Arcilla

Coger un poco de tierra, eliminar los elementos gruesos, humedecer e intentar hacer un cilindro de 3 mm de diámetro:

- Si no se puede hacer: menos del 10% de arcilla
- Si consigues hacer una rosca con el cilindro: más del 20 % de arcilla
- Si solo consigues hacer media rosca: entre el 15 y el 20 %
- Si consigues hacer el cilindro pero no la media rosca: menos del 15 %

Observación del perfil del suelo

Para observar el perfil del suelo se debe realizar una calicata (hoyo) de 1,5x1,5x1,5 mts. Una vez realizada se debe evaluar lo siguiente:

Fecha de muestreo; ubicación del lugar en el mapa de la finca; cobertura, tipo y crecimiento de la vegetación en relación a la fecha de muestreo;



profundidad de suelo real, profundidad de cada horizonte, amplitud o nitidez del límite de cada horizonte del perfil; profundidad y tipo de desarrollo de raíces (finas, gruesas, activas, muertas); profundidad del contenido de humedad del perfil; textura de cada horizonte (arena, limo, arcilla); presencia, profundidad y color de oxidaciones, velocidad de infiltración del suelo (bote con agua y cronómetro); contenido de piedras (superficie, profundidad, %); presencia de capas freáticas, roca madre; presencia, profundidad y número de lombrices; color de cada horizonte, etc.

La materia orgánica da colores desde gris hasta negro (en la superficie del perfil). Determinados por la circulación del agua, los óxidos de hierro dan colores rojos, amarillos o verdoso (dependiendo del grado de oxidación), cuanto más oxidado esté más rojo y cuanto más tienda hacia colores verdosos estará más reducido. Los colores rojo-anaranjado, gris-verdoso indican zonas encharcadas durante mucho tiempo.

La caliza da color blanco al suelo, para no confundirla con el cuarzo o feldespatos observar si es más fina y se pulveriza con los dedos.



Plantas indicadoras de tipos de suelo

Cuando aparecen en nuestro suelo sin que la hayamos sembrado ni transportado con el estiércol.

	Planta - indicador Ortiga Buena fertilidad Alto contenido de nitrógeno		Planta - indicador Rábano silvestre Deficiencia de Boro y Magnesio Tierras húmedas
	Diente de león Buena fertilidad		Helecho Suelos ácidos Alto contenido de aluminio Terrenos frescos
	Amapola Alto contenido de Calcio y potasio en el suelo		Cenizo Tierras muy labradas de poca materia orgánica
	Verdolaga Suelo fértil		Jaramago Aplicación de fertilizante Exceso de potasio
	Hortelana de burro Suelo compactado		Grama Suelos muy compactados



Toma de muestra para análisis de suelo para laboratorio

Tomar las muestras principalmente en agosto. Antes de comenzar el muestreo, deberá lavarse bien las manos, evitando durante esta el ingerir alimentos o fumar para evitar su contaminación.

Cada muestra deberá tener un peso aproximado de 1 kg y estará etiquetada adecuadamente (fecha, hora, lugar y cultivo anterior). Se deberá marcar el lugar donde se ha realizado la toma de las muestras tanto en el terreno como en el plano de la finca.

Si existen diferentes tipos de suelo, sería recomendable tomar una muestra de cada tipo de suelo.

En el caso de suelos con cultivos hortícolas a una profundidad de 25 cm. En el caso de suelos de cultivos frutales tomar dos muestras, la primera a una profundidad de 25 a 50 cms. y la segunda de 0 a 25 (la primera muestra más profunda para evitar contaminar la otra).

Tomadas las muestras, para evitar su deterioro, enviarlas lo antes posible para su análisis (evitar tomarlas los días jueves o viernes).





BIBLIOGRAFIA

AAOCh 2004. Los Abonos Verdes: clave para el éxito de la producción orgánica. Agrupación de Agricultura Orgánica de Chile. 10 pág.

Bueno, M. 2010. Manual práctico del huerto ecológico, La fertilidad de la tierra ediciones. 301 pág.

Bueno, M. 2008. Como hacer un buen compost, La Fertilidad de la Tierra ediciones. 170 pág.

FitzPatrick, E.A. 1996. Introducción a la ciencia de los suelos, trillas ediciones, México. 288 pág.

Grupo Latino Ltda. 2005. Volvamos al campo, Tomo Manual de cultivos orgánicos y alelopatía. Bogotá, Colombia. 700 pág.

Guzmán, G. Alonso, A. 2008. Buenas prácticas en producción ecológica, uso de abonos verdes, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 22 pág.

Labrador, J. Altieri, M. 2001. Agroecología y desarrollo, Ediciones Mundi-Prensa. 562 pág.

Labrador, J. 2006. Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y la ganadería ecológica. SEAE. 423 pág.

Lampkin, N. 1998. Agricultura Ecológica, Ediciones Mundi-Prensa. 724 pág.

La Fertilidad de la tierra N°22. 2005. Abonos verdes en los frutales I. Pág. 10-12.

La Fertilidad de la tierra N°23. 2006. Abonos verdes en los frutales II. Pág. 9-12.

Moreno, J. 2008. Compostaje, Ediciones Mundi-Prensa. 570 pág.

Vera, W. 1994. Suelos, una visión actualizada del recurso, publicaciones misceláneas agrícolas N°38, Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Chile. 343 pág.

¿Que es el suelo y porque es tan importante?
¿Como podemos gestionar mejor los suelos de nuestras explotaciones?
¿Cual es la base de la fertilidad de los suelos?
¿Que es el compost y que beneficios aporta?

Autores:
Elena Arroyo Ramajo, Ingeniero Técnico Agrícola
Axel Torrejón Pineda, Ingeniero Agrónomo

Diseño, maquetación e impresión: **calabrita**

Edita:



www.ecosdeltajo.org

Coordina:



www.redcalea.org

Financia:



Promueve:

