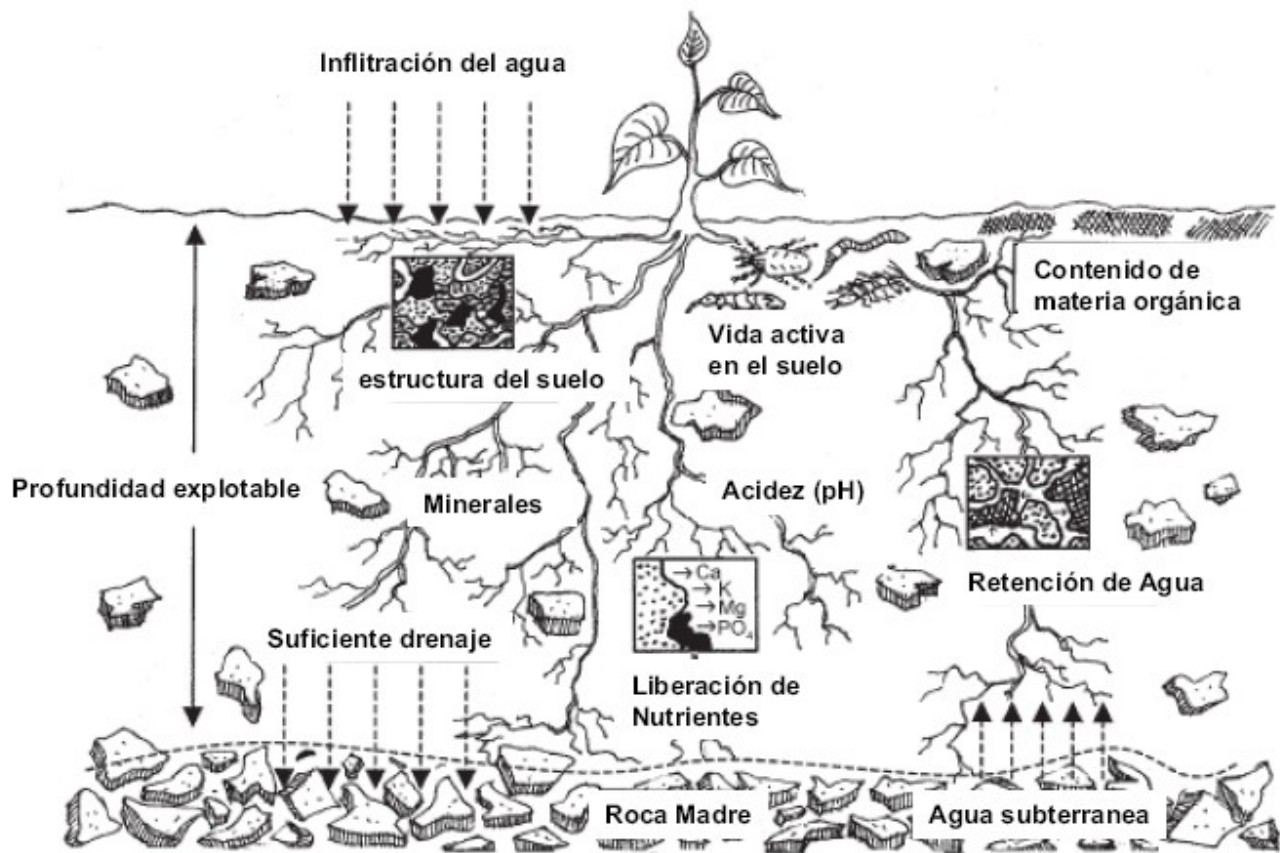


El abonado y la nutrición orgánica

Cuando hablamos de cultivar nuestras plantas surgen una serie de factores que son indispensables para lograr un buen resultado. Una buena nutrición, un buen abonado, parece que sería sin duda uno de los más importantes -y así es-, sin embargo los medios para lograrlo y la forma de llevarlo a cabo tienen poco que ver con el funcionamiento habitual de la agricultura “química”.

Para empezar tendremos que cambiar de actitud y de objetivo. Hemos de cambiar de actitud porque, generalmente, creemos que nutrir la tierra es una labor nuestra, sin tener en cuenta que **un terreno cultivado de modo natural, con una rotación adecuada, con acolchados, etc. rara vez necesita de aportes “externos” y, si lo hace, es casi siempre en dosis pequeñas y con productos que no contienen altos porcentajes de los macro nutrientes (Nitrógeno, Fósforo, etc.) como el compost o similares.**

Factores que influyen la fertilidad del suelo



Esto nos lleva directamente al cambio de objetivo que mencionábamos. En la agricultura convencional los abonos o **fertilizantes químicos que se añaden tienen como misión principal alimentar A LA PLANTA,** no a la tierra con lo que **acabamos teniendo plantas sobrealimentadas en un suelo sin fertilidad,** y ese es el origen de muchos de los graves problemas que aparecen después, desde la contaminación del terreno –producida por la imposibilidad de la planta de absorber un porcentaje tan elevado de fertilizante- hasta la

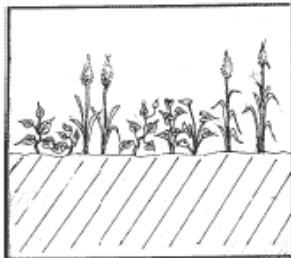
aparición de plagas o enfermedades –en la mayoría de los casos debidas a ese mismo exceso de nutrientes-.

Tal vez se comprenda mejor con un ejemplo: alimentar a las plantas con fertilizantes químicos, olvidando la nutrición de la tierra, es similar a alimentar a un ser humano a base de inyecciones. En ambos casos la nutrición sí que está asegurada, sin embargo está claro que, en el ser humano, todas las partes del cuerpo que intervienen en la acción de comer (masticar, deglutir, digerir, etc.) quedarían inactivas y, en poco tiempo, comenzarían a aparecer serios problemas. Algo muy parecido ocurre con las plantas porque la “digestión” de la materia orgánica es muy similar a nuestra propia digestión. Recomiendo ver los vídeos de las diapositivas finales en que Mariano Bueno explica claramente este tema.

Las plantas tienen un funcionamiento claro y natural: las raíces absorben la nutrición y el agua del suelo y la parte aérea suministra la energía para llevar a cabo las transformaciones necesarias. En ese proceso de asimilación de nutrientes, las raíces no están solas sino que se valen de la fauna y flora del suelo para asimilarlos y, a la vez, continúan con el proceso de transformación de la materia inorgánica en orgánica o, dicho de un modo simple, “crean” tierra. Este tipo de funcionamiento está en total armonía y equilibrio con el medio en que se desarrolla, es decir hay constantemente un “toma y daca” entre todas las partes implicadas. Ese hecho es crucial para nosotros, ya que constituye la única garantía posible de que el terreno seguirá siendo fértil año tras año.

Como mejorar y conservar la fertilidad del suelo

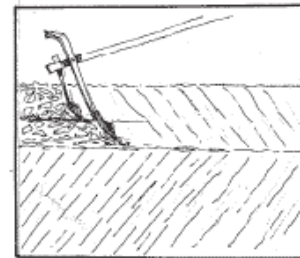
Tratando de lograr:



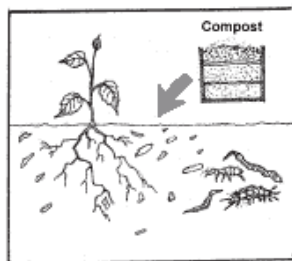
Protección de los suelos mediante una cobertura vegetal



Una balanceada rotación de cultivos o cultivos mixtos

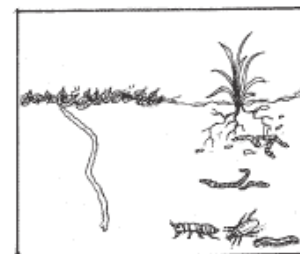


Un método de labranza apropiado



Un buen manejo de nutrientes

Un suelo rico y activo de alta fertilidad



Alimentación balanceada y protección de los organismos del suelo

Teniendo este concepto claro, nuestra actuación sobre el suelo, ha de ser de manera que ayude a que este proceso se lleve a cabo con la mayor facilidad posible, que los gastos de energía de la planta sean mínimos, y que su vigor y resistencia aumenten.

Precisamente todo lo contrario a lo que se logra cuando abonamos con productos químicos de síntesis.

Un suelo fértil, da como resultado plantas fuertes, con una floración adecuada y frutos en consonancia con su tamaño –en lugar de esos “vegetales obesos” creados de manera totalmente artificial, cuyo valor nutritivo es escaso o nulo, de imposible conservación y, en muchas ocasiones, llenos de productos mas o menos tóxicos-.

Por lo tanto nuestro objetivo primordial debe ser ayudar al suelo en su tarea – automática y natural- de evolucionar cada vez más y más hacia una mayor fertilidad.

Las formas de lograrlo son muy distintas y están, lógicamente, en función del terreno de que se trate, porque no podremos tratar del mismo modo, ni conseguir los mismos resultados, en un terreno pobre o mal tratado que en un huerto o finca cuya fertilidad ha sido cuidada.

Veamos algunos casos:

- Terreno pobre o mal tratado (agricultura intensiva, fertilización química, etc.)

Nuestro objetivo no ha cambiado: conseguir la fertilidad del suelo, sin embargo el cambio a realizar es considerable, porque antes de lograr que el suelo sea fértil tendremos que neutralizar el daño causado por las prácticas anteriores.

Podríamos empezar por labrarlo (basándonos en lo explicado en “Preparación del terreno”) añadir un pequeño aporte de abono orgánico (compost, estiércol compostado o similar) -si es necesario, puesto que es posible que los excesos de aportes anteriores aún permanezcan ahí- y, a continuación, sembrar un abono verde (preferiblemente una mezcla de varias plantas: leguminosas, cereales, crucíferas...) que comience a airear el suelo y aumentar su fertilidad.

Una vez retirado el abono verde podríamos comenzar con la plantación en si. A partir de ese momento entran en juego las rotaciones, los acolchados, etc. – de los que ya se habla en otros monográficos-. En las primeras cosechas tendremos que estar atentos a posibles carencias e ir subsanándolas hasta que el terreno se equilibre y consiga una fertilidad sólida y duradera.

- Terreno que no se ha labrado en mucho tiempo

Actuaríamos de forma parecida pero fijándonos previamente en las hierbas que nacen de forma espontánea en él –hay un cuadro al respecto en el monográfico “El suelo de cultivo”- Eso nos dará una clara idea de cual es su estructura, su fertilidad, etc.

Una vez claros esos factores obraríamos en consecuencia (abonar si es necesario, airear, etc.).

- **Terreno cuya fertilidad ha sido mantenida**

No es frecuente que nos encontremos con semejante ganga pero tal vez si que encontremos algo parecido (abonado con estiércol, sin demasiados productos químicos, etc.).

En este caso, el primer año sería conveniente no abonar en absoluto (o, como mucho ayudar un poco a las zonas donde se vayan a cultivar plantas muy consumidoras de nutrientes: tomate, patata, calabacín...).

Para las siguientes cosechas una rotación adecuada, acolchados, y ligeros aportes de compost o similar deberían bastar para mantener y mejorar la fertilidad de ese terreno.

Es evidente que las indicaciones anteriores son solamente una idea general porque en cada caso concreto deberemos atenernos a cual es la situación en particular, evaluar a conciencia como está nuestro terreno, fijarnos en cuantos mas detalles mejor, valorar –si procede- el aspecto económico, etc. Por la misma razón no actuaremos exactamente igual en un terreno de 300 m2 que en una finca de 10 hectáreas o en un invernadero.

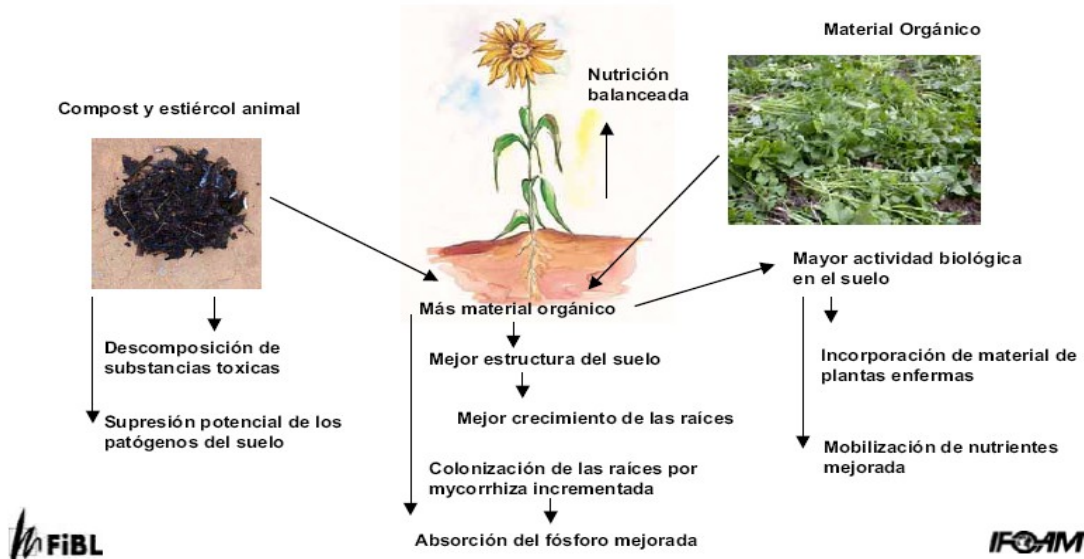
En el cuadro siguiente podemos ver una lista de los principales nutrientes, la función que cumplen cara a la planta, los síntomas de sus carencias y algunas de las fuentes de las cuales extraerlos.

Funciones de los nutrientes en las plantas, síntomas de deficiencia .			Fuentes
Nutriente	Función	Síntomas de deficiencia	
Nitrógeno (N)	Estimula el crecimiento rápido de hojas y tallos; favorece la síntesis de clorofila (aumenta el verdor), de aminoácidos y proteínas. Si no está en exceso, aumenta la resistencia a las plagas. El exceso provoca lo contrario.	Crecimiento pobre, atrofiado; color pálido y amarillo en las hojas (especialmente en las inferiores) y caída de las mismas; tronco débil; color verde claro.	Urea, nitrato o fosfato de amonio u otro fertilizante Compost Desechos animales Abono verde
Fósforo (P)	Maduración temprana de flores y frutos. Estimula el crecimiento de la raíz; favorece la formación de la semilla; participa en la fotosíntesis y respiración. Aumenta la resistencia a la sequía	Color purpúreo en las hojas inferiores y tallos, manchas muertas en hojas y frutos. Escaso crecimiento. Escasez de brotes y flores.	Super fosfatos Excremento de pollo Ceniza Huesos de animales pequeños

Potasio (K)	Acentúa el vigor; aporta resistencia a las enfermedades, da fuerza al tallo y calidad a la semilla. Ayuda al movimiento de nutrientes.	Oscurecimiento del margen de los bordes de las hojas inferiores; tallos débiles, hojas arrugadas, maduración demasiado adelantada	Clorhidrato de potasio Nitrato de potasio Ceniza, Compost
Calcio (Ca)	Constituyente de las paredes celulares; colabora en la división celular.	Hojas terminales deformadas o muertas; color verde claro.	
Magnesio (Mg)	Componente de la clorofila, de las enzimas y de las vitaminas; colabora en la incorporación de nutrientes.	Amarilleo entre los nervios de las hojas inferiores (clorosis).	
Azufre (S)	Esencial para la formación de aminoácidos y vitaminas; aporta el color verde a las hojas.	Hojas superiores amarillas, crecimiento atrofiado.	
Boro (B)	Importante en la floración, formación de frutos y división celular.	Yemas terminales muertas; hojas superiores quebradizas con plegamiento.	
Cobre (Cu)	Componente de las enzimas; colabora en la síntesis de clorofila y en la respiración.	Yemas terminales y hojas muertas; color verdeazulado.	
Cloro (Cl)	No está bien definido; colabora con el crecimiento de las raíces y de los brotes.	Marchitamiento; hojas cloróticas.	
Hierro (Fe)	Catalizador en la formación de clorofila; componente de las enzimas.	Clorosis entre los nervios de las hojas superiores.	
Manganeso (Mn)	Participa en la síntesis de clorofila.	Color verde oscuro en los nervios de las hojas; clorosis entre los nervios.	
Molibdeno (Mo)	Colabora con la fijación de nitrógeno y con la síntesis de proteínas.	Similar al nitrógeno.	
Zinc (Zn)	Esencial para la formación de auxina y almidón.	Clorosis entre los nervios de las hojas superiores.	

VENTAJAS DE LA FERTILIZACION ORGANICA

Como la fertilización orgánica influencia la salud de las plantas



Antes de pasar a detallar los distintos tipos de abonos, veamos su acción e influencia sobre el suelo y las plantas.

Fundamentalmente podemos hablar de la acción a nivel físico, químico y biológico.

VENTAJAS A NIVEL FISICO

- Mejoran la estructura haciendo mas ligeros a los suelos arcillosos y mas compactos a los arenosos
- Mejoran el drenaje natural y la aireación
- Mejoran la retención de agua de un modo equilibrado evitando encharcamientos
- Mejoran la temperatura del terreno ya que su color absorbe mejor los rayos del sol
- Disminuyen los efectos de la erosión

VENTAJAS A NIVEL QUIMICO

- Equilibran y reducen las oscilaciones del Ph (acidez o alcalinidad del suelo)

VENTAJAS A NIVEL BIOLOGICO

- Mejoran y favorecen la fauna y flora del suelo como consecuencia de la mejora de drenaje, aireación y suministro de energía, con lo cual la fertilidad aumenta notablemente.

La única desventaja que podemos señalar es que la evaluación de las necesidades de nutrición del terreno, que es siempre una tarea delicada, lo es más aún en el caso de una fertilización orgánica, ya que la nutrición de la planta está en gran medida en función de la actividad de los microorganismos del terreno, que son a los que alimentamos y los que se encargan de ir liberando gradualmente los nutrientes.

Es evidente que la actividad de dichos microorganismos está sujeta a muchos factores distintos y esto complica un poco más la tarea de evaluar el estado de fertilidad y nutrición de nuestro suelo.

De todos modos (y en lo que se refiere a cultivos con fines económicos) hay una valoración bastante precisa que se basa en la cantidad de nutrientes añadidos y la cantidad de nutrientes que las plantas han utilizado (entradas y salidas como en un libro de contabilidad) y que desaparecen al cosecharlas. Hay bastantes estudios al respecto que nos facilitan valores promedio para efectuar ese cálculo.

Pasemos ahora a detallar algunos de los más importantes abonos orgánicos.

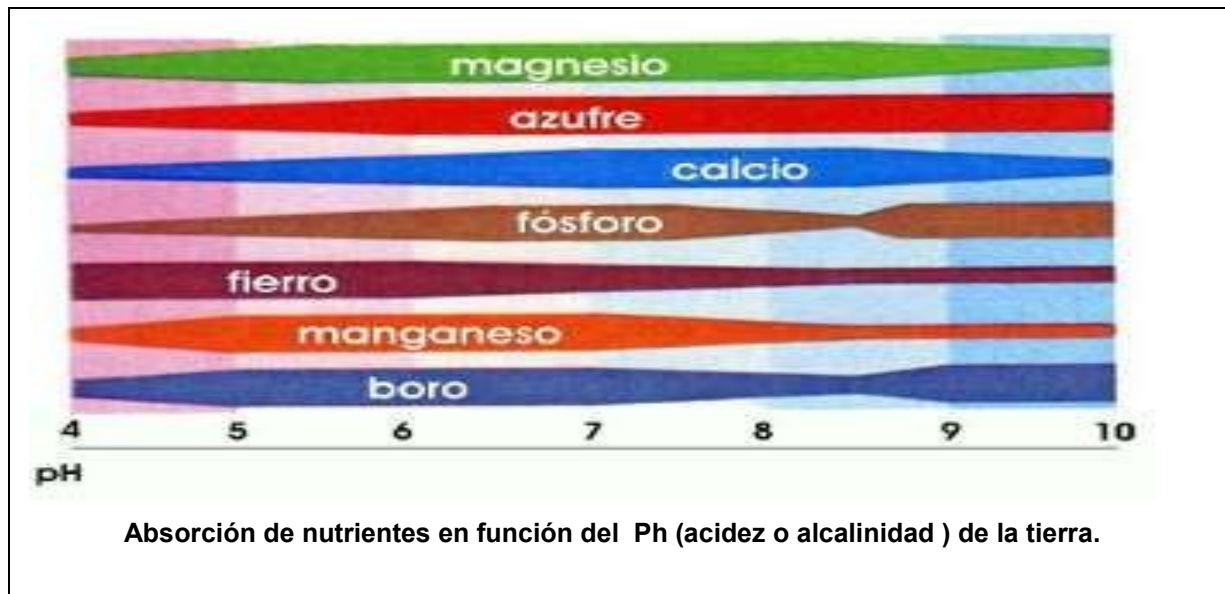
- Estiércol tanto sólido como líquido, pero después de una fermentación aerobia.
- Compost -de residuos orgánicos-
- Abonos verdes -ver el monográfico sobre este tema-
- Vermicompost o Humus de lombriz
- Acolchados (paja, helechos, heno, hierba...)
- Purines de hierbas (ortiga, milenrama, consuelda...)
- Algas marinas y sus extractos
- Extractos de aminoácidos
- Guano
- Enmiendas húmicas

Composición del compost	
PH H ₂ O	7-8,8
M.O. (materia orgánica)	35-40%
C/N	12-20
Humedad	40-45%
Nitrógeno total	1,5-2
Fósforo P ₂ O ₅	0,8-1%
Potasio (K)	1%
Calcio (Ca)	1%
Magnesio (Mg)	0,9-1,3%
Cobre (Cu)	4%
Zinc (Zn)	3-4%
Manganeso (Mn)	0,5%
Germinación	Inferior al 8%

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ESTIÉRCOLES

Abonos	Humedad (%)	Nitrógeno (%)	Fósforo (%)	Potasio (%)
Vaca	83,2	1,67	1,08	0,56
Caballo	74,0	2,31	1,15	1,30
Oveja	64,0	3,81	1,63	1,25
Cerdo	80,0	3,73	4,52	2,89
Gallina	53,0	6,11	5,21	3,20

Composición del lombricompost	
PH H ₂ O	6,5-8,8
M.O. (materia orgánica)	35-50%
C/N	8-14/1
Humedad	30-45%
Nitrógeno total	1-2,6
Fósforo P ₂ O ₅	0,5-2%
Potasio (K)	0,3-1,5%
Calcio (Ca)	2%
Magnesio (Mg)	1-1,3%
Cobre (Cu)	0,5 p.p.m.
Zinc (Zn)	160 p.p.m.
Manganeso (Mn)	500 p.p.m.
Germinación	Inferior al 8%
Ácidos húmicos	3-4%
Ácidos fulvicos	1,5-3,5%



En cuanto a los abonos minerales podríamos citar como más importantes:

- Rocas en polvo
- Enmiendas minerales naturales
- Algas calcáreas
- Ciertos tipos de escorias
- Fosfatos naturales
- Minerales de magnesio o potasio
- Oligoelementos

A la vista está, que el abanico de posibilidades que tenemos a nuestra disposición es amplio, y también que abarca posibilidades muy distintas, desde la elaboración o aprovechamiento artesanales (casos del compost, del estiércol, los purines, etc.) hasta su compra.

A continuación señalaremos algunos pormenores de los abonos más comúnmente usados.

- **Estiércol tanto sólido como líquido, pero después de una fermentación aerobia.**

Es uno de los abonos mas antiguos ya que el paso del nomadismo al sedentarismo, que dio origen a la agricultura, trajo aparejada casi de inmediato la cría y explotación de animales y el subsiguiente aprovechamiento de sus residuos.

A pesar de que su uso, como ya hemos dicho, viene de muy atrás y está ampliamente generalizado, hay varios aspectos que merecen una atención especial. Para empezar, no suele tenerse en cuenta que no se trata de un abono únicamente orgánico, porque tiene parte de orgánico y parte de mineral. Por ejemplo el Nitrógeno está casi en su totalidad en forma orgánica, pero el Fósforo y el Potasio se encuentran en un 50% en forma orgánica y el otro 50% en forma mineral.

Otro dato importante es que los porcentajes de nutrientes de cada estiércol tienen muchas variaciones que están en función de aspectos tan diversos como el tipo de cama utilizada, la alimentación del ganado y, sobre todo, la especie de que se trate. Es algo conocido que los estiércoles de animales pequeños –sobre todo gallinas y otras aves de corral- tienen un porcentaje de macro nutrientes notablemente mayor que los de ganado de mayor tamaño (ovejas, vacas), pero lo que no es tan conocido es que el estiércol de caballo es de “mejor calidad” digamos, que el de otros animales de parecido tamaño (incluidas ovejas y cerdos).

En cuanto a su forma de utilización hay casi tantas teorías como agricultores aunque la más eficaz –pero no siempre la más sencilla- consiste en compostarlo – Ver el “Manual de compost”, en esta misma diapositiva-. Este sistema, además de aprovechar al máximo los nutrientes, evita problemas debidos a un exceso de acidez, presencia de semillas o, incluso, productos provenientes de tratamientos antibióticos. Si en todos los casos este sistema es el más recomendable, cuando se trata de estiércoles de aves de corral (gallina, paloma..) no es solamente recomendable sino imperativo, por su tremendo efecto sobre el terreno, los microorganismos y las plantas dado su elevado porcentaje de nitrógeno.

En este sentido cabe mencionar que, en los últimos años, se ha comenzado a comercializar un producto denominado “Estiércol compostado” que se presenta en forma de cilindros –pellets- de muy pequeño tamaño (similar al pienso de los animales). En casi todos los casos se ha obtenido a partir de estiércoles de aves de corral al que después se somete a diversos procesos de pasteurización, etc. Es de muy fácil utilización y de sencillo manejo y sus porcentajes de nutrientes responden a los de un estiércol de tipo medio.

Si, por la razón que sea, el estiércol ha de utilizarse colocándolo directamente sobre el terreno, lo mas usual es añadirlo meses antes de comenzar el cultivo –en capas de poca altura- para dar así tiempo a que se produzca una fermentación adecuada y, por descontado, **no enterrarlo nunca si no estamos seguros de que ha “madurado”, es decir fermentado, lo suficiente.**

Una alternativa que puede ser de utilidad para algunos casos es utilizar un “caldo” de estiércol, es decir un abono líquido que obtendremos poniendo a remojo el estiércol en cuestión. Un procedimiento sencillo y eficaz es el siguiente:

- Tomamos un bidón o recipiente de plástico y lo llenamos hasta la mitad aproximadamente de estiércol (vale casi cualquier estiércol –excepto lo mas secos como oveja o gallina- pero es preferible usar el de bovino o caballar).
- A continuación añadimos agua hasta llenar las $\frac{3}{4}$ partes del bidón y tapamos con una malla o similar, para evitar que caigan hojas u otros objetos a la mezcla. Cuanto más “limpia” sea el agua, tanto mejor –el ideal sería agua de lluvia o de un arroyo, pero...- **MUY IMPORTANTE- HAY QUE REMOVER ESTA MEZCLA DIARIAMENTE** y, si podemos, incluso dos o tres veces por día. Tratamos de que no se produzca una descomposición sin aire (putrefacción) sino de que el estiércol pase poco a poco sus propiedades al agua como si se tratara de una fermentación aerobia.
- Dependiendo del clima y del momento del año, la mezcla estará lista entre 15 y 30 días después del comienzo.

- Pasado el tiempo que estimemos necesario, colamos el líquido y podemos utilizarlo o conservarlo durante algún tiempo para usarlo posteriormente.
 - **DOSIS.** Para aplicación foliar (a la parte aérea -hojas, etc.- de la planta) se utiliza 1 parte de caldo y 3 de agua

Para aplicación al suelo se usa 1 parte de caldo y 1 de agua

El caso de los purines o estiércoles líquidos merece una atención especial ya que, por una parte el hecho de que sean líquidos y por otra su baja relación C/N (un alto porcentaje de Nitrógeno en comparación con la escasa, casi nula, presencia de Carbono) hace que se deban utilizar con precaución.

Algunos autores recomiendan añadir a estos purines, materiales con elevado contenido en Carbono (aserrín, paja...), e incluso fosfatos naturales ya que, aunque el purín tiene un elevado porcentaje de Fósforo la mayor parte del mismo se encuentra en un estado muy poco soluble y por tanto difícil de asimilar por las plantas.

Además de esta sugerencia la mayoría de autores señala algunas precauciones a tener en cuenta en su utilización: no añadirlo en gran cantidad (para que no penetre demasiado y se pierda su efectividad) sino en dosis pequeñas y repetidas; no almacenarlo (si se hace habrá que airearlo con frecuencia); no añadirlo nunca con heladas, nevadas o excesos de agua en el terreno y, por supuesto, no aplicarlo nunca sobre productos que se vayan a consumir en crudo.

- **Compost -de residuos orgánicos-**

Respecto al compost todos los datos pertinentes: elaboración, manejo y utilización quedan reflejados en el "Manual de compost".

- **Vermicompost o Humus de lombriz**

Este producto se ha hecho muy popular en los últimos años y se elabora mediante las lombrices de tierra –las especies más frecuentes son las lombrices rojas de California- a las que se alimenta de materia orgánica (generalmente estiércol) que ellas transforman, cuando la consumen, en una especie de estiércol de lombriz, con propiedades muy interesantes ya que es totalmente inocuo (no contiene ni semillas ni productos tóxicos), y además proporciona un humus de muy fácil asimilación por el terreno –aunque de corta duración-, lo que trae como consecuencia un notable aumento de las bacterias "buenas" y, por consiguiente, una mejora general de la fertilidad. Se puede conseguir en forma de tierra o en pellets.

- **Acolchados (paja, helechos, heno, hierba...)**

Estrictamente hablando no se puede considerar a los acolchados como un

abono (de hecho la paja puede ralentizar la absorción de nutrientes en un primer momento) sin embargo, su efecto sobre el suelo es de tal envergadura, que no solo contribuye a mantener la fertilidad sino que la aumenta claramente.

El acolchado tiene tres tipos de efectos sobre el suelo: físicos, químicos y biológicos, que van desde el aporte de materias nutritivas –en función del material que se use para acolchar- hasta el control de la humedad y la protección del suelo, pasando por una notable mejora de la fauna y flora del suelo, el control de hierbas y muchas más.

- **Algas marinas y sus extractos**

Las algas, al igual que el estiércol, se han usado desde hace muchos años en Agricultura sobre todo, lógicamente, por los pueblos cercanos al mar.

Pueden utilizarse tanto en fresco como en extracto y su principal aportación no son tanto los macronutrientes (0,5% N; 0,10% P; 2% K) como los oligoelementos (sobre todo zinc, hierro y cobre), que están presentes en gran cantidad, así como aminoácidos, sodio y magnesio. Es un magnífico bioestimulante y sus efectos se hacen notar en una mejora generalizada tanto del enraizamiento como del tamaño, floración y fructificación de la planta. Su acción es muy notable en aquellas ocasiones en las que la planta atraviesa una época de stress (sequías, inundaciones, calor o frío extremos...).

- **Extractos de aminoácidos**

Estos extractos se obtienen de distintos modos y a partir de una gama de productos muy variada (Desde pieles de animales hasta restos de distinto origen). Su acción sobre la nutrición de las plantas, se deja notar sobre todo en que al aportar el nitrógeno de una manera que las plantas asimilan directamente, evitan el gasto de energía que eso supondría para el vegetal. Eso tiene como consecuencia un mayor fortalecimiento de la planta. También mejoran su resistencia en general y, en algunos casos, al igual que las algas, ayudan a la formación de un sistema radicular más fuerte.

Como ya hemos señalado hay bastantes más abonos, enmiendas, etc. pero su uso es más limitado y específico y por ello, aunque en algún caso puedan ser de gran relevancia en un cultivo en concreto, no vamos a entrar en cada uno de ellos.

Antes de dar por terminada esta monografía convendría insistir en que la clave para una buena fertilidad es no descuidar ninguno de los aspectos que tienen que ver con un cultivo natural. No debemos dejar de lado la enorme importancia que tiene el entender nuestros cultivos como un todo en el que nada está aislado y cualquier actuación debe estar en armonía con el entorno.

La verdadera nutrición nace del equilibrio entre todos esos factores. **Pensar que si a nuestro terreno le falta “alimento” basta con añadirle un abono, por muy orgánico y extra biológico que este sea, sería un gran error, porque dejaría de lado el funcionamiento natural de la tierra del que ya hemos hablado.** La tierra sólo va a pedirnos que le echemos una mano para hacer lo que ella hace como nadie: mejorar, y nuestra ayuda debe ser como la de unos buenos padres: llevar de la mano al principio, hasta que el niño aprende a andar por si mismo.

Elaborado por Francisco Sáenz
milengrama@yahoo.es

: