

Wistinghausen 1991

La Asociación de Agricultura Biodinámica trajo a Eckard von Wistinghausen a Madrid, en octubre de 1991. Estas son transcripciones de las charlas que dio en varios lugares.

QUÉ ENTENDEMOS POR CALIDAD

Finca Río Pradillo (Camorritos), 10 de octubre. Apuntes de Asunción Molina

La calidad se debe entender como una meta. Eso es por lo que nos tenemos que preguntar. Por ejemplo un ladrillo tiene que resistir, esa es su calidad.

La planta se desarrolla en el tiempo y se relaciona directamente con la fertilidad de la tierra sobre la que vive, con el tipo de tierra, con el clima. Estos factores cambian con el tiempo. Es importante aprender del escrito de Goethe sobre la metamorfosis de las plantas, lo que son las manifestaciones exteriores de la planta, pues sus jugos y su savia también cambian.

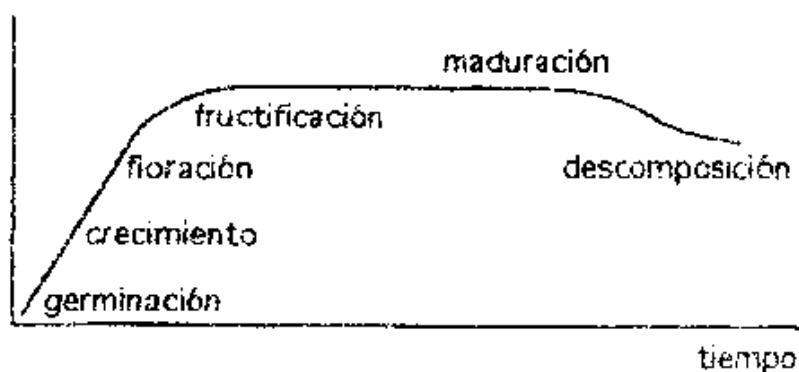


Figura 1

Madura es cuando es más estable (figura 1). Esto ocurre también en nuestra vida.

Análisis hechos en zanahorias cada 10 días, de mediados de agosto a finales de octubre, mostraron cómo con el tiempo cambian las sustancias de su interior (figura 2).

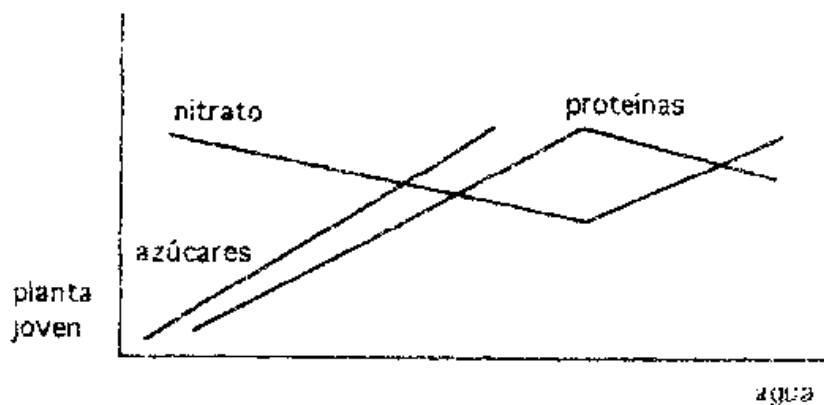


Figura 2

La planta joven tiene mucha agua. Con el tiempo ésta disminuye, aumenta la materia seca. La planta toma nitrato y nitrógeno para formar proteínas. También va formando carbohidratos. Al principio tiene mucho nitrato, que después disminuye al formar las proteínas.

Una gran cantidad de nitrato y escasa de azúcar indica poca calidad.

En el análisis del nitrógeno total se distingue entre nitrato, aminoácidos y proteína. En el análisis de azúcar se distingue entre mono - sacáridos, disacáridos y polisacáridos.

La zanahoria no da una curva sencilla: tiene un máximo de proteína. Luego hay otro desarrollo, en el que las sustancias se descomponen.

Es importante mantener la etapa de fructificación-maduración (figura 1) cuando el producto se come. He hecho los análisis químicos a lo largo del desarrollo vegetal.

Los análisis difieren según el momento en que se hagan (figura 2).

Nos podemos preguntar en qué estado de madurez se halla la planta.

Abonar puede cambiar la gráfica, y también cuando se dé una fuerte mineralización de la materia orgánica.

Respecto al nitrógeno, cuando la planta es joven, vemos que primero sube rápidamente y luego baja rápidamente (figura 3).



Figura 3

La planta es poco selectiva respecto al nitrógeno, y lo que toma tiene que elaborarlo. Reacciona a una elevación del nitrógeno en la tierra fabricando más clorofila, por lo cual las hojas se vuelven de color verde oscuro, más grandes y más anchas. Cuando aumenta la superficie de la hoja, aumenta la absorción de agua, y la planta asimila el nitrato para llegar a un equilibrio, La planta se envenena.

Ahora bien, si no hay nitrato, la planta no puede existir. Para que la planta se desarrolle, ¿debemos abonar las plantas o la tierra? La tierra actúa como un órgano digestivo; más fácilmente en países templados, como Centroeuropa; con más dificultad en el norte de Europa. Durante la primavera, en la tierra se producen los procesos más intensos de descomposición. En verano la tierra está muerta (figura 4). Mantenerla húmeda es perpetuar la primavera. En otoño recibe nuevos materiales y vuelve a descomponerlos.

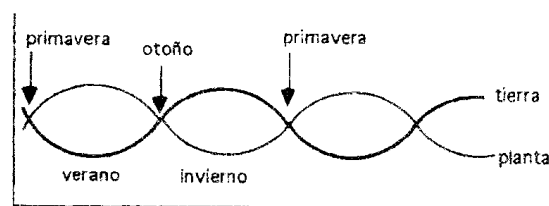


Figura 4

En España es más fácil que se destruya humus a que se forme, porque la tierra está muy caliente. Hay que llegar a un equilibrio.

Hay que hacer un buen abonado y un buen laboreo. Entonces aumenta el grosor de la tierra porque las raíces llegan a más profundidad. Las raíces son importantes para la creación del humus, aunque este proceso es muy lento.

Hay que hacer una buena rotación. La figura 3 sirve como guía: huerta en la primavera y luego cultivos de escarda. Para la horticultura hay que abonar 4 o 5 veces más (figura 5).

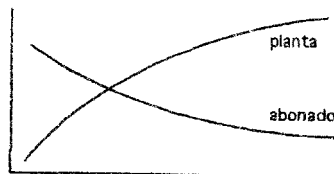


Figura 5

En la horticultura no hay equilibrio, y la materia orgánica se va mineralizando.

Al comparar los análisis de tierra, hay que contar con la época del año en que se tomaron las muestras. En un invernadero se altera el equilibrio y surgen problemas de calidad,

El fósforo, potasio y nitrógeno de la tierra se hallan disponibles en relación con las reservas presentes. El pH indica la disponibilidad de los nutrientes. El nitrógeno cambia mucho a lo largo del año. La relación carbono/nitrógeno puede ir de 1,74 a 10. Una relación de 2 señala materia orgánica, de 1,74 humus.

El humus se halla en transformación permanente. Hay que distinguir entre humus nutricional y humus duradero. El segundo es más importante para la estructura de la tierra, el primero son ácidos húmicos más fáciles de transformar, aumentan la capacidad de absorción de la tierra y dependen del pH

En las fincas biodinámicas el pH es mayor, hay más magnesio, al igual que la planta, pero menos fosfatos, aunque hay más fósforo en la planta. Las secreciones radiculares aumentan la disponibilidad del fósforo.

ROTACIÓN, LABOREO Y COMPOST

Charla en la Escuela de Agrónomos de Madrid el 11 de octubre.

Apuntes de A. Molina

La planta no sólo toma de la tierra, sino que le aporta. Se puede hablar de fertilidad de la tierra, de fertilidad de la planta -en función de la cantidad de cosecha-, y de fertilidad del animal (que también se reproduce). Se puede hablar de alimentar la fertilidad de la tierra, de aumentar la fertilidad del animal, de las condiciones en que aumenta su fertilidad.

Podemos intentar aumentar la fertilidad para que aumente la producción de las plantas, aumente su crecimiento, pero ellas crecen por sí mismas.

En Alemania se ha analizado sucesivamente los componentes de las plantas y ello ha conducido a un cambio en el concepto de calidad. La apariencia externa y los aspectos cualitativos de la CE son conceptos comerciales. Existe la calidad para la elaboración, por ejemplo la patata alargada, sin protuberancias, ofrece calidad para hacer patatas fritas sin problemas, o la mayor cantidad de proteína en el trigo le adjudica una calidad panificable. Al considerar la composición se ve a la planta como una fábrica. Se puede conocer la cantidad de azúcares, vitaminas, etc. que tiene. Pero determinadas sustancias disminuyen cuando aumentan los nitratos y los plaguicidas.

Para enjuiciar un alimento es necesario tener en cuenta las sustancias nutritivas que contiene. Se puede añadir vitaminas a un alimento con pocas vitaminas, o por ejemplo mezclar un trigo que tiene mucho nitrato, con otro que tiene poco.

¿Qué es la calidad? La calidad no se puede definir.

En el alimento hay que tener en cuenta la nutrición. Una bonita manzana se destruye con la digestión.

En cuanto a los elementos químicos, por ejemplo el calcio está en la leche, en los huesos y en los excrementos, pero no podemos diferenciar uno de otro. ¿Por qué el calcio de los huesos se ha renovado completamente a los siete años?

En los seres vivos siempre hay que tener en cuenta la dimensión temporal. Cuando se trata de un alimento, normalmente interesa la zona llana, estabilizada, pero hay que tener en cuenta la zona de germinación, floración y fructificación (figura 1), pues no sólo cambia la forma sino también la composición. Cuando la planta madura, disminuye su contenido en agua y aumenta el de materia seca (figura 6). Se toma elementos minerales de la tierra. Al comienzo hay más nitrato. El nitrato es elaborado, asimilado. En la maduración-pudrimiento esta tendencia se invierte.

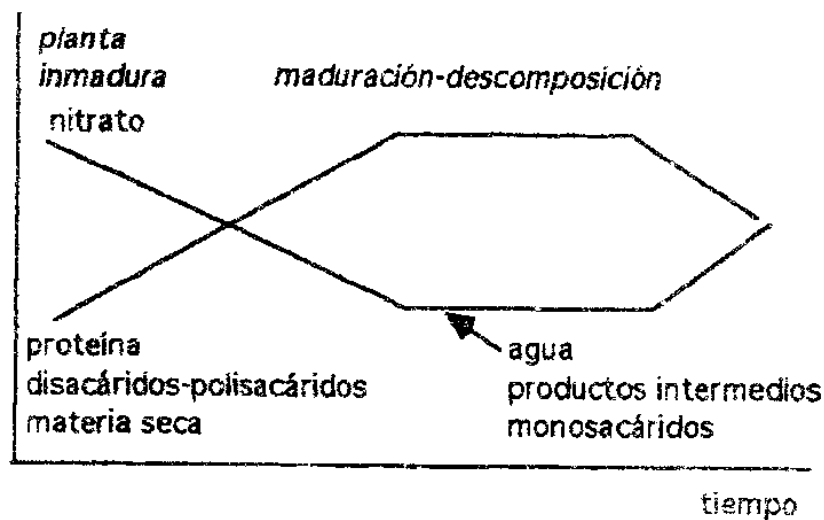


Figura 6

Las relaciones entre las sustancias en la planta inmadura y madura están invertidas. Conociendo estas relaciones, se puede determinar la calidad.

En la fertilidad de los animales es importante la procedencia del forraje, según ha investigado Henar, biólogo del Instituto de Giessen.

Otro parámetro es la capacidad de conservación (figura 7).

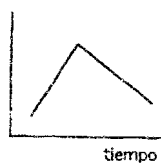


Figura 7

Presenta una diapositiva con zanahorias confeccionadas en cajas, que habían sido abonadas de forma diferente: 1. con estiércol, 2. con doble cantidad de estiércol, 3. con abono químico (negras), 4. con doble cantidad de abono químico (las más negras).

marzo	2	3	1	3	1	2	1	2
abril	1	2	3	2	3	1	3	1
mayo	3	1	2	1	2	3	2	3

Figura 8

El abonado con nitratos hace subir el contenido de nitrato en la planta y disminuir la vitamina C. El caroteno aumenta un poco.

La tierra se trabajó previamente para eliminar las hierbas. En marzo se obtuvo gran cantidad de zanahorias, en abril pocas y en mayo ya no hubo. Se vio el efecto rítmico de crecimiento: más crecimiento de las hojas, más crecimiento de la raíz. Se analizaron cada 10 días, pero después de -un mes casi no aparecían diferencias entre las raíces. El nitrato en la tierra se midió cada 10 días, hasta 22 cm en la zona de las raíces. Cuando se cosecharon no se notaba gran diferencia. Las que estuvieron dos meses menos dieron casi la misma cosecha. Luego se pusieron a 22°C en una cámara, durante 24 horas, se secaron y se cubrieron. Se produjo una infección con hongos espontánea. La infección de las variantes con abono mineral era casi igual a las de la última siembra. Se conservaron mucho mejor las zanahorias cultivadas con los preparados biodinámicos.

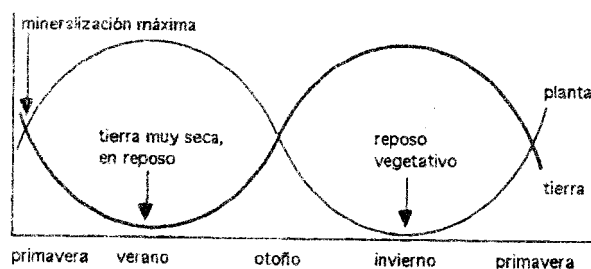


Figura 9

Los microorganismos descomponen la tierra, ellos son los órganos de la tierra, no la vida de la tierra.

Para aumentar el contenido de humus de la tierra, se abona en otoño. Para aumentar el crecimiento de la planta, abonar en primavera.

El laboreo en primavera da calor, pues se airea la tierra. El laboreo en otoño construye la tierra, no mineraliza. El análisis de tierra en primavera es muy diferente del de otoño.

EL COMPOST

Charla en el Parque de la Cuenca Alta del Manzanares.

Apuntes de Asunción Molina

En la base del montón hay una especie de mucosidad que impide que se escape el líquido que se filtra del montón (figura 10). Éste sale del montón, pero tiene alrededor de 30 mg de nitratos por litro, mientras que la cantidad máxima permitida para el agua potable es de 50, El 95 % del nitrógeno que sale lo hace en forma de gas.

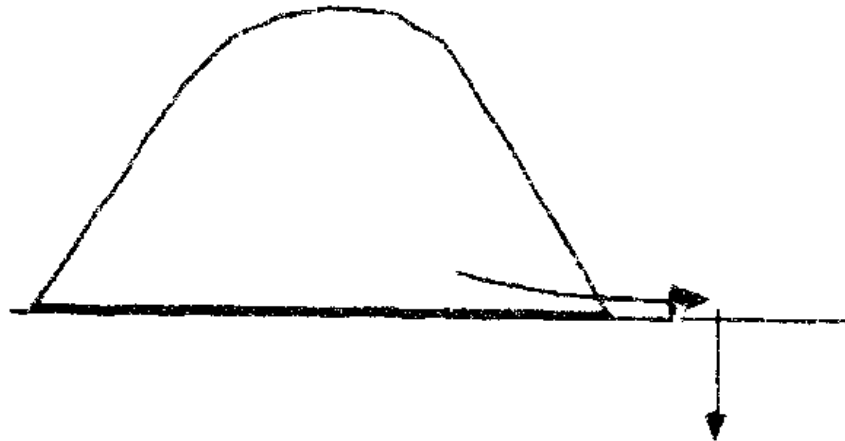


Figura 10

La vaca permite unir toda la finca en un organismo.

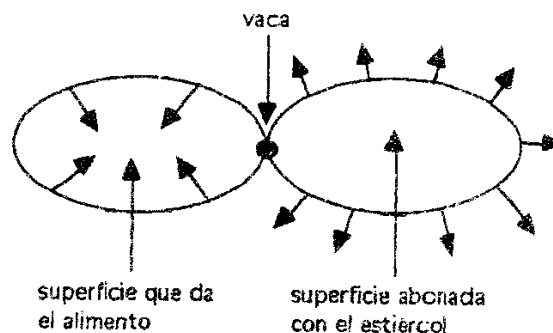


Figura 11

El ser humano puede actuar en la Naturaleza de tres formas. Poco es capaz de hacer respecto a la composición de la tierra, la geología o el clima, pero puede trabajar la tierra, abonarla y rotar los cultivos. La base de la rotación es el trébol, que da entre 100 y 200 kg/ha de nitrógeno. Un cultivo industrial como el del espárrago, necesita 600 kg/ha. Los productos de la granja no dan lugar a desperdicios: van a los cerdos, al compost... Sólo entran de fuera los plásticos, las latas...

El aspecto económico en la granja es diferente al industrial. En el aspecto social, las granjas de los países del Este de Europa, grandes e industrializadas, han sido un fracaso. En el organismo-granja, unos aspectos influyen sobre otros. La vida no sería posible sin la influencia del cosmos, de la luz, ni sin la de los microorganismos.

En su ciclo de conferencias, Rudolf Steiner dijo que cada sustancia es portadora de una fuerza. ¿El nitrógeno del nitrato potásico es igual al nitrógeno absorbido por las

leguminosas? ¿El calcio de la leche es igual al calcio excretado por el organismo humano?

La tierra es el aparato metabólico donde se introduce la planta. No se alimenta a la planta sino a la tierra.

El abonado mineral genera humus en la parte superior de la tierra; el abonado orgánico lo genera a más profundidad. Los preparados también lo hacen y además las raíces profundizan más, con lo que mejoran la estructura de la tierra.

LA TIERRA, SUS LABORES Y ABONAMIENTO

Cursillo dado el 11 y 12 de octubre en Río Pradillo. Apuntes elaborados por Xabi Akizu y revisados por José Antonio Jiménez. Al transcribirlos y revisarlos de nuevo (AAD), los cotejé poco con los apuntes de Tomás Grau y Asunción Molina, dada su diferencia; hubiera supuesto mucho tiempo introducir algunas ideas de éstos.

Para entrar en contacto con un tema, la tierra en este caso, deberíamos recopilar nuestros recuerdos sobre él y formar imágenes con las percepciones. Cuando llegamos al punto de no poder visualizarlas, nos encontramos con algo oscuro. La planta es fácil de ver, pero la tierra nos es desconocida. Para muchos la tierra no es más que algo sucio.

La primera observación surge cuando clavamos la pala o cavamos. Aquí en Río Pradillo, por ejemplo, en seguida encontramos piedra, pero en otros sitios no pasa eso: la tierra puede tener gran profundidad. Depende también del uso que se le haya dado. Por ejemplo en una pradera encontramos al principio la resistencia de las raíces, y esta primera capa es de color castaño. Cavando a más profundidad, el color no es tan oscuro y por debajo encontraremos un material más compacto.

Al tomar tierra en las manos, podemos tener diferentes sensaciones: táctiles según sea arenosa o arcillosa, u olorosas según proceda de bosque, pradera o pantano. Incluso el olor puede ser desagradable.

Al labrar la tierra, nos sentimos felices si logramos verla grumosa, esponjosa. Incluso sentimos dolor al ver pasar sobre ella una máquina pesada o una excavadora. Cuando en otoño vemos que la tierra no filtra bien y se encharca, nos preguntamos qué hemos hecho mal. Las huellas del paso de un tractor pueden permanecer cinco o seis años. La tierra es un órgano muy sensible.

Sólido, líquido, gas y calor son los componentes de la tierra, En el desierto, en la alta montaña, etc. predomina un elemento sobre otros. Es necesaria la armonización de los elementos para que aparezca la vida en la tierra.

El origen de la tierra es la roca, lo sólido, y ésta marca las características de aquélla. La roca se erosiona y crea así partículas más pequeñas. El agua, las diferencias de temperatura, el viento, etc. hacen la primera labor. Concretamente aquí, en Camorritos, la tierra procede de roca granítica.

Un elemento primordial para que se dé este proceso de creación de tierra es el

calor. En una vela, el calor fluidifica lo compacto (la cera), que después pasa a gas, originando finalmente calor, con lo que se cierra el círculo. Otro tanto ocurre en el ámbito de la vida.

Estas condiciones armónicas entre los elementos no existen en la mayor parte de la Tierra. Es una gran responsabilidad proteger esta fina capa donde se da la vida. La tierra no es algo estático: sigue un proceso de formación y degradación, evoluciona, y por tanto podemos hablar de diferentes tipos de tierra.

Cuando una tierra tiende a ácida, se disuelve y lava formando estratos inferiores más compactos. Con valores de pH neutros se pueden lavar las arcillas, crear también capas compactas y dar lugar a zonas pantanosas, que no permiten el crecimiento vegetal a causa del agua acumulada. Es un proceso que no termina jamás, porque la vida es movimiento y nunca se para.

Como cuidadores de la tierra debemos estar muy atentos. No hay una regla fija, y los errores, nuestros y ajenos, proporcionan las experiencias.

En un prado, por ejemplo, la tierra superficial es oscura, está penetrada por las raíces, suelta, da gusto tocarla con los dedos. Un trocito cortado con un cuchillo permite ver los orificios de penetración de las lombrices, las raíces, etc. Se puede distinguir las formas orgánicas, minerales y de transformación intermedias.

A mayor profundidad podemos observar estructuras planas ocasionadas por las herramientas pesadas (placas), que son las arcillas que se han acumulado en capas pasando por las grietas de la tierra.

La tierra trabaja con la temperatura: cuando llueve y se seca llega a formar columnas. De los cuatro elementos citados en la formación de la tierra -sólido, líquido, gas y calor-, las relaciones óptimas para una tierra mullida serían, en volumen: 50% sólido, 25% agua, 25% aire.

El aire no es como el de la atmósfera, hay más CO₂ y menos oxígeno, es más parecido al aire que espiramos en la respiración, es un aire «más Vivo».

El agua tampoco es como la de lluvia. Aquí se han disuelto sales y viven infinidad de microorganismos. Este agua tiene un movimiento continuo: cuando llueve desciende y en tiempo seco asciende. En casos extremos, las sales ascienden hasta la superficie, creando los problemas de salinidad.

El porcentaje de materia orgánica en la tierra puede variar entre 0 (la roca sin degradar) y 100% (humus sin mineralizar). La proporción media óptima es el 5%. En una hectárea y en un espesor de 20 cm hay: 10.000 m² x 0,2 m x 1,5 (densidad) x 5/500 = 150 t de materia orgánica.

¿Cómo se reparten estas 150 t cuantitativamente?

15% raíces vivas (en caso de pradera) = 22,5 t

80% restos vegetales y animales = 120,0t

5% organismos vivos (en primavera) = 7,5 t

Con lo que crece sobre una hectárea podemos alimentar a dos vacas de 500 kg, pero bajo éstas pueden vivir 7.500 kg de seres vivos, que se distribuyen así:

- 40% hongos
- 40% bacterias, actinomicetos
- 10% gusanos
- 10% seres unicelulares (protozoos).

Estos seres deben alimentarse. Cuando segamos y henificamos, nos damos cuenta de todo lo que necesita una vaca. ¿Cómo alimentaremos a estos microorganismos? Afortunadamente se alimentan de forma diferente.

Por ejemplo en un bosque hay hojarasca húmeda por la lluvia y el rocío, mustia, pegajosa, y debajo hojas más deshechas y mordisqueadas por insectos corredores, «mandíbulas» exteriores con forma de sierra, que trocean lo que encuentran, aprovechando una pequeña parte. Luego intervienen otros organismos que mezclan la materia orgánica y la mineral con movimientos peristálticos, en cuyo interior trabajan las bacterias, y no sólo en el intestino, sino también en su superficie exterior: son las lombrices. Todos estos organismos son parte de un gran organismo. Cuando comemos una manzana, la masticamos, hay una secreción de saliva y en la boca tenemos bacterias. Después también hay unos movimientos peristálticos, etc. Es un proceso de digestión similar.

Los organismos no son en realidad seres vivos independientes de la tierra, sino que son parte del organismo integral que es la tierra. Siguiendo con la comparación, si capturamos una lombriz, se muere porque está fuera de su medio, igual que se mueren los intestinos de una persona cuando están fuera del cuerpo, y también la persona. Esto pasa con los organismos de la tierra y la tierra misma.

La planta desarrollada muere y empieza a descomponerse de modo muy parecido al proceso digestivo: comienzan a aparecer minerales, que pasan al agua, y finalmente aparece el humus, que puede diferir mucho en su estructura según el estado de humificación. Al comienzo encontramos ácidos húmicos amarillos, un material del tipo presente en las turberas, con una relación carbono/nitrógeno alta. Si la transformación continúa, el material se oscurece y aparecen los ácidos húmicos castaños y grises, y este humus adquiere mayor estabilidad. Al final la materia orgánica es oscura, con ácidos húmicos negros, materias orgánicas capaces de permanecer estables hasta 200 años. Se puede percibir el aroma del humus del bosque producido por los actinomicetos.

En la descomposición, por un lado las sustancias se oxidan y por otro se forman polimerizaciones proteicas. Este proceso se puede describir desde otro punto de vista: El oxígeno es el elemento que trae la vida a las otras sustancias, y se almacena el nitrógeno, que aporta la «sensibilidad». En el proceso de humificación ocurre esta vivificación y se aporta sensibilidad.

Si dejamos fermentar un montón de compost, la primera fase es de calor. Las bacterias termófilas trabajan con el oxígeno y necesitan mayor cantidad de aire.

En la tierra se da el mismo proceso aeróbico pero más lento. Junto a otros microorganismos aparecen también bacterias que fijan el nitrógeno del aire y dan así un humus estable, con una relación C/N más baja.

Como ejemplos de relación C/N, la paja tiene 100, el estiércol 35, el compost 20, la tierra óptima 10, y los ácidos húmicos estables 5.

Aquí en Río Pradillo la roca primigenia es el granito, compuesto por cuarzo, feldespato y mica. Son cristales (la mica cristaliza en laminillas muy finas). Hay otras clases de rocas, como las sedimentarias: areniscas, arcillas, pizarras, pizarras arcillosas y calizas. Del fraccionamiento del cuarzo provienen las areniscas; del feldespato las pizarras; existe una estrecha relación entre la mica y los depósitos de arcilla. La base de la roca caliza es el calcio, proveniente de restos de animales, fundamentalmente marinos: conchas, caracoles y otros animales.

Es raro encontrarnos con un suelo granítico: sólo forma el 5% de la corteza terrestre, pero en realidad es la roca más abundante, pues el 95% del subsuelo es granito. En la superficie, en cambio, predominan las rocas sedimentarias provenientes del período glacial, los ríos, el loess, etc.

En la montaña vemos superficies coloreadas de verde claro y verde oscuro, con plantitas y líquenes (simbiosis de alga y hongo), y entre todo ello están los microorganismos. Con las oscilaciones de temperatura, las rocas se agrietan y cuarteán, entra el agua, que se hiel y hincha troceándolas más, caen rodando, se rompen, rozan, caen al río y siguen rodando. El agua transporta el material más fino. Las partículas que resultan de la erosión de la roca se identifican según el tamaño: 2 cm piedras; 2 cm a 2 mm grava; 2 mm a 0,2 mm arena; 0,2 mm a 0,02 mm limo; menos de 0,02 mm arcilla.

En todo este proceso se van separando partículas microscópicas recubiertas de agua, que se encuentran en estado coloidal. Las arcillas son estas sustancias minerales destruidas, rodeadas por el agua. En este agua se instaura la vida.

Ahí encontramos el calcio, muy relacionado con los procesos vitales y que puede unir los ácidos húmicos y los coloides minerales estabilizando la estructura mineral de la tierra. Cuando se lava la tierra, el calcio desaparece, derrumbándose la estructura y provocando barrizales.

Por un lado tenemos la materia orgánica que ha llegado a coloides húmicos y por otro los minerales en forma de coloides. Ambos se unen y no se puede diferenciar lo húmico de lo mineral. Así se llega a un estadio de «protovida» y podemos entender que abonar es vivificar la tierra.

El agua «superficial» está muy fuertemente unida al mineral, con una tensión de hasta 100.000 atmósferas. A veces esta unión es tan fuerte, que las raíces de las plantas no pueden absorberla.

En el interior también encontramos organismos unicelulares que se agrupan en colonias, sobre todo en sitios donde haya materia orgánica para descomponer. Estos organismos son muy específicos en su labor, y cada colonia está especializada.

Al lado tenemos una raíz con su ápice y sus pelillos. Alrededor de ella se agrupan los microorganismos que van disolviendo los minerales. Esta raíz se integra en la tierra y forma parte de su estructura.

Cuando llueve, el agua entra por los poros grandes, de ahí va a los pequeños y en los grandes se vuelven a llenar de aire. Todo esto sucede cuando también hay calor, y encontramos así, de nuevo, los cuatro elementos: tierra, agua, aire y calor.

En la formación de la tierra tenemos cuarzo/arcilla/caliza y humus.

¿Cuándo aparece el humus en la Tierra? Retrocedamos al período Carbonífero. En esta época no se formaba humus. La materia orgánica se formaba en la superficie, se depositaba y daba lugar a lo que hoy es carbón, como en las zonas pantanosas da lugar a las turberas. La materia orgánica no constituyó tierra, sino que se fue endureciendo hasta convertirse en roca. Hay plantas que, sin apenas tierra, pueden crecer en las turberas, pues no necesitan mucho alimento. En el Carbonífero vivían helechos, musgos, etc., plantas que hoy habitan en las turberas. Los bosques de entonces no se pueden comparar con los actuales. En los bosques de entonces no se formaba humus. La formación de humus empieza con la era glacial. Es curioso que ello coincida con un nuevo paso del ser humano en su desarrollo, en que empieza a tener relación con las abejas, se hace apicultor. El humus equivale a la juventud en la formación de las tierras.

Las tierras calcáreas son las más jóvenes. Los sedimentos son más jóvenes pero no siempre son sólidos. La caliza procede fundamentalmente del mar, por eso se da en estratos planos. En la época alpina, estos sedimentos se curvaron, pues la caliza poseía cierta flexibilidad, no era totalmente sólida. Los suizos, que han hecho tantos túneles, han encontrado zonas donde el granito seguía en estado un tanto coloidal. El granito antiguamente era blando.

Nosotros excretamos los sobrantes sólidos. Siguiendo el principio de que lo más sólido se va «excretando» al exterior, la Luna fue excretada de la Tierra de la misma manera. Hay muchas relaciones interesantes en nuestro satélite actual: tiene relación con la fertilidad (el ciclo menstrual); en luna creciente ocurre el desarrollo vegetativo máximo, mientras que en luna menguante las plantas se ligan más a la tierra.

La relación entre calcio y Luna es difícil de explicar. El agua disuelve la caliza, de ahí la erosión en las montañas calizas: cuevas, simas, etc. En los procesos de disolución se halla esta influencia lunar. Antes hemos visto que el ion calcio une las partículas húmicas y minerales, es decir lo más fértil y vivo en las partículas arcillosas. En ellas es muy difícil de distinguir la parte mineral de la orgánica. Es esta «tierra madre» lo que más influencia la Luna. Ella hace que donde la vida es muy intensa, la materia se solidifique, como vemos en la creación de la madera a partir del cambium.

La vida tiene una fertilidad propia, pero tiene que ser constantemente reforzada y fecundada, y esto lo hace el Sol. El efecto del Sol viene a través del calor y de la luz, pero este calor puede ser también tan fuerte que mate la vida (en el desierto) si falta agua, el agua que es asimismo la portadora de la fertilidad.

Para el desarrollo de las plantas es condición indispensable la presencia de luz. La planta vive entre la luz y la oscuridad.

Goethe desarrolló una teoría sobre los colores. Observó diariamente el amanecer y el atardecer. Cuando el sol tiene que atravesar una atmósfera más densa, como en la puesta, el blanco pasa a amarillo y después a rojo. Igual ocurre cuando una luz tiene que atravesar una serie de velos. Por otro lado, cuando la luz atraviesa la oscuridad, aparece el azul.

Tenemos dos colores extremos: amarillo (aparece en la luz) y azul (en la

oscuridad).

Cuando los juntamos aparece el verde, es decir la planta. La planta está entre el Cosmos y la Tierra, entre el Sol y la Tierra. El Sol envía energía a las sustancias de la planta y ello permite los enlaces del carbono y los azúcares. Es el juego entre la Tierra y el Cosmos.

En un momento determinado la Luna salió de la Tierra. Antes había gran proliferación de animales, pero poco diferenciados. A partir de la separación se fueron definiendo sus formas.

Si nos remontamos más en el pasado, encontraríamos que la Tierra estaba unida al Sol. Entonces toda la vida estaba indiferenciada: vida mineral, vegetal y animal estaban juntas. Después vino el tiempo en que se fueron diferenciando los tres reinos. Pero hoy todavía tenemos un lugar en que estos procesos vivos se encuentran de forma indiferenciada: en la tierra. Cuanto más indiferenciado es un organismo, «más vivo» es.

En la tierra apenas hay diferencia entre mineral y humus, o entre plantas y animales (seres unicelulares). Por ejemplo los protozoos (considerados animales) tienen clorofila y se mueven.

Rudolf Steiner, en el libro Ciencia Oculta, relata que en el inicio de la Tierra sólo había calor, no perceptible por los sentidos. En el siguiente período había aire templado y luz, que tampoco los percibiríamos con nuestros órganos actuales. En la siguiente fase, calor, luz y agua, pero no serían perceptibles. Finalmente esos cuatro elementos se hicieron perceptibles y dieron lugar a las cuatro fases de la Creación:

Primera fase: aparece el cuarzo y el cuerpo físico humano

Segunda fase: aparece la arcilla y el cuerpo etéreo humano

Tercera fase: aparece la caliza y el cuerpo astral humano

Cuarta fase: aparece el humus.

Como resumen de las cuatro fases se crea el granito.

Pregunta: ¿Qué quiere decir que cuanto más indiferenciado (y más especializado) es un organismo, es más vivo?

Respuesta: El ser humano es el extremo opuesto de la especialización. En el proceso del pensamiento mueren neuronas que jamás se van a restituir, aunque tiene otros procesos de regeneración. En un organismo indiferenciado hay más posibilidades de evolucionar. El ser humano, tarda 20 años en alcanzar la edad adulta, mientras que el animal en seguida adquiere la capacidad de ser independiente y reproducirse.

En la evolución tenemos por un lado las teorías de Darwin y su seguidor Haeckel. La ontogénesis como repetición de la filogénesis, consiste en que el desarrollo de un individuo repite el desarrollo de la comunidad.

La antropología concibe así el desarrollo humano (figura 12).

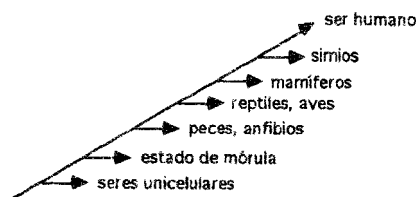


Figura 12

Son partes especializadas. Son necesarias estas «caídas» hacia la especialización para que siga la evolución. El cráneo de un simio joven es similar al humano. Cuando se hace adulto desaparece esa semejanza, se «especializa». Según Darwin debería ocurrir al revés, el parecido debería hallarse entre el cráneo de los simios y los niños. Por tanto ¿quién es anterior en la evolución, el simio o el ser humano?

Los seres sin especializar son más capaces de evolucionar, pero esto no implica que sean los más «vivos», sino más bien al contrario.

Pregunta: ¿El pensamiento «mata»?

Respuesta: El pensamiento nos conduce a la conciencia, y la autoconciencia es la tarea humana. El mundo no estaría completo si el ser humano no pensara. Esto aparece en la Biblia cuando a Adán se le ordena nombrar a cada cosa con su nombre; es nuestra tarea como seres humanos. Nuestra tarea es desarrollar la libertad y disolver esa serpiente -Lucifer- que nos inició en esta tarea.

Sobre si tenemos que «morir» para crecer, Goethe lo ha expresado muy poéticamente diciendo que la muerte es el origen de la vida. Por ejemplo, los microorganismos se multiplican enormemente, y si no murieran, alcanzarían un metro de espesor en pocos días.

* * *

La planta toma sustancias minerales de la tierra. Llamamos fertilidad de la tierra al grado de su disponibilidad para la planta. Esto depende de la estructura, de la textura (el equilibrio entre arena y arcilla), es importante también el aire, el calor rítmico y el agua (medio por el que pueden ser absorbidas las sustancias minerales, pero cuyo exceso también perjudica, pues desplaza el aire y ahoga).

En un lugar con unas condiciones concretas, ¿podemos intervenir para mejorar esas condiciones?

Entre los ecologistas se dice que la Naturaleza puede vivir sin el ser humano pero no éste sin la Naturaleza. Esto es cierto sólo aparentemente.

¿Si fuéramos conscientes de la enorme responsabilidad que tenemos hacia la Tierra! Pero los sentidos limitan nuestra comprensión y no podemos ver algo que por otra parte ya intuimos.

La agricultura no es natural; puede tener relación con la Naturaleza, pero no es

natural. Cuando tamos un bosque y lo aramos, la actuación humana lo ha cambiado. Al voltear 20 cm de tierra mezclamos sus capas. Si abrimos así un espacio de cultivo, este humus va aumentando.

Por ejemplo en el lago Constanza, en el sur de Alemania, antes había bosques y sus habitantes eran recolectores. Construyeron palafitos, vivían de raíces, frutos, pesca y caza. La fauna y la flora eran en cierta forma limitadas. Luego fueron talando el bosque, creando praderas para los animales, y la Naturaleza aumentó en diversidad: flora, insectos, pájaros. Después empezaron a trabajar la tierra y apareció así un paisaje muy diverso: labradío, frutales, praderas, sotobosques y bosques. Se puede decir que el ser humano enriqueció la Naturaleza.

Después hizo las carreteras, las ciudades y las fábricas, destruyendo este paisaje armónico. En Alemania se destruyen 100 hectáreas al día. Hay emisiones contaminantes que vuelven a la tierra y provocan la muerte de los árboles: al año caen 20 kg/ha de compuestos de azufre. Esta acidificación hay que contrarrestarla con cal.

Al principio, pues, el ser humano lleva este espacio natural al estadio más elevado y luego lo ha ido destruyendo. Nuestra tarea concreta es reconocerlo y recrear de nuevo estos espacios.

¿Estamos en condiciones de devolver a la tierra lo que extraemos por la cosecha, según la idea de Justus von Liebig?

Liebig tenía una estrecha relación con la vida. Se sentía triste por el concepto materialista de la época. Paradójicamente sus descubrimientos sirvieron para potenciar aún más la concepción materialista.

Analizó las sustancias minerales y descubrió la ley del mínimo: cuando una sustancia está por debajo del mínimo, la planta sufre. El nivel del «agua» del tonel llegará hasta la duela más baja; por encima de ella se escapará. Si ponemos una duela mayor, subirá el nivel contenido por el barril. [El rendimiento de la cosecha dependerá de la cantidad de elemento fertilizante que haya menos. Aunque haya más de otros, no tendrán efecto.]

Esta ley existe, pero no nos podemos limitar a ella, pues hay otras formas de aportar minerales diferentes a las directas, aunque con lo dicho antes vemos que no es fácil realizarlas. El concepto de nutrición de la planta basada en la restitución es correcto.

Por ejemplo, el nitrógeno normalmente está combinado en forma de proteína. Parece que se encuentra fundamentalmente en la atmósfera, pero si profundizamos, vemos que el 95% del nitrógeno de la Tierra está en las rocas, además del que se halla en los organismos vivos, como proteína y humus.

Se dice que en épocas anteriores de la Tierra había una atmósfera muy rica en proteína, por ejemplo en el Carbonífero, pero no había humus.

En el ciclo del nitrógeno, el grupo NH da amoníaco, que puede ir a la atmósfera, ser lavado o permanecer como ion amonio NH_4^+ , unido a las capas de arcilla. Este ion tiene la misma carga que el potasio (K^+).

A partir de aquí el nitrógeno empieza a oxidarse, pasa a nitrito y después a nitrato (NO_3^-) en la forma en que lo absorben las plantas, pero puede ser también lavado o volatilizarse (desnitrificación).

Al labrar oxigenamos la tierra, activamos sus procesos vitales. El abono mineral sustituye al proceso natural, pero con ello indigestamos a la tierra. Ocurre como en la alimentación humana, cuando aportamos sustancias fácilmente asimilables, por ejemplo vitamina C, fuera del alimento, interrumpimos la síntesis propia de esta vitamina. Con el fósforo sucede lo mismo. Cuando hay mucho fósforo disponible en la tierra, esta tierra pierde la capacidad de captarlo por las micorrizas.

El nitrógeno es muy lavable, y el agua potable se contamina, creando verdaderos problemas. Por ello se aconseja aportarlo en varias veces según las necesidades. En parte lo toman las plantas, pero también los microorganismos, y el resto se lava. El contenido inicial es muy alto, pero al poco tiempo baja brutalmente. Los organismos que sintetizan sus compuestos necesitan energía, que sacan de la materia orgánica.

El nitrógeno es una clave de la calidad vegetal. Cuando hay suficiente, la planta tiene color oscuro y hojas grandes. Pero las plantas no pueden regular su absorción, y cuando hay demasiado, asimilan más hidratos de carbono por la función clorofílica, la relación clorofila/caroteno da lugar a un color más azulado, y la producción de amonio supone un envenenamiento de la planta que puede producir deformaciones, como se ha visto en el diente de león.

Pregunta: El nitrógeno que se aplica en primavera a dosis mínimas ¿se lixivian?

Respuesta: La lixiviación sólo se da con el exceso, pero este límite depende de la capacidad de la tierra para absorber este nitrógeno.

P: ¿Cómo abonar con abono verde?

R: Hay multitud de formas: por ejemplo, se siembra en primavera; después de tres cortes, en septiembre, se aporta estiércol (unas 10 t/ha) y se mezcla, triturándolo; se pasa la grada a los 15 días y a continuación se siembra cereales u otro cultivo intercalado de invierno. Se puede también arar en invierno y dejar el campo expuesto a las heladas.

Lo que hay que hacer, hay que decidirlo observando la tierra. Hay que reflexionar sobre el empleo del arado. No se puede decir «jamás voy a utilizar el arado». Esta es una actitud que ha de rechazarse en la biodinámica, aunque a veces se encuentra. Lo mismo podríamos decir de su profundización: en Italia hay zonas en que tradicionalmente se voltea hasta 70 cm (son tierras ricas, por supuesto). A mayor profundidad de labranza, se acumula más agua para la época de sequía.

* * *

¿Qué tipo de materiales se compostan? Sobre todo el estiércol, restos del cultivo de hortalizas, etc.

La vaca se come el forraje. Su digestión es especial, puede comer 200 litros y el tubo digestivo mide 30 o 40 m. Su aparato digestivo supone un tercio del peso total. El ave tiene una digestión más intensa, pero el excremento de la vaca es más equilibrado, Steiner dice que su excremento es como un cerebro que no ha llegado a formarse totalmente. La vaca come la planta que tiene una energía vertical, pero la vaca no la utiliza (su postura es horizontal) y por tanto no destruye estas fuerzas, mientras que el ser humano sí las aprovecha.

El excremento es diferente según el animal del que viene. El de cerdo es frío, el de caballo caliente, el de ave muy mineral, el de vaca tiene una proporción de materia orgánica del 20%. Mezclándolos todos, obtenemos un abono de calidad óptima.

Para hacer el compost elegimos un lugar algo sombreado. En sitios cálidos y secos se hace bajo tierra, en zanjas alargadas, con drenaje para cuando llueva.

A los pocos días aparece el calor: 60, 70, 80 °C. Trabajan las bacterias termófilas, es un proceso antibiótico.

Después de la temperatura más elevada, aparecen unos hongos blancos que al aplastarlos con las manos se vuelven azulados.

Se pierde el 25 % de nitrógeno en forma de amoníaco.

Poco después aparecen los colémbolos. Va disminuyendo la temperatura y aparecen las pequeñas lombrices. La superficie empieza a oler bien, transformando el amoníaco en nitratos.

En esta fase, si tenemos mucha humedad y llueve, podemos perder nitrógeno, pero normalmente no mucho.

Sigue el proceso y el nitrógeno pasa a formar parte de proteínas. El agua que se escurre, a pesar de su color negruzco, apenas tiene nitratos, está normalmente por debajo de los 50 mg/kg, es casi potable.

Para mejorar la estructura de la tierra hay que emplear abono maduro. Para alimentar directamente a las plantas hay que emplear el compost fresco.

Algunas personas están a favor del abonado en superficie. Así estimulamos la descomposición del humus.

En el siguiente cuadro podemos ver gráficamente la evolución del crecimiento de una planta y los procesos de estructuración/descomposición en la tierra de labor.

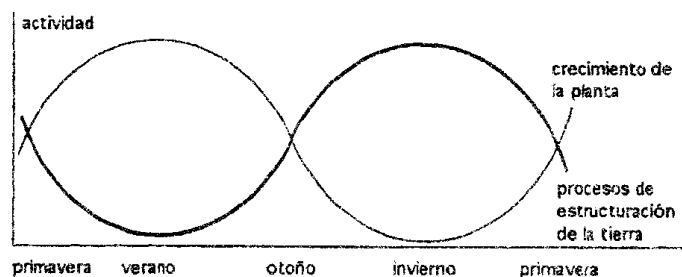


Figura 13

Primavera y verano es cuando menos actividad tiene la tierra, aunque encima de ella sucede lo contrario; es una etapa de mineralización y muerte. Al comienzo del otoño empieza a trabajar y «sube» como una tarta.

Se puede decir que la tierra respira: inspira en invierno y espira en verano. En esa inspiración y espiración se inspira y espira «algo».

- En horticultura quisiéramos mantener una primavera perpetua (esto se lleva aún más lejos en el invernadero).
- Con el cultivo del cereal la tierra, en verano, madura.

- En los pastos predomina la creación de humus, al contrario que en la horticultura, en que al trabajar introducimos aire, oxígeno, lo que destruye mucho humus, y hace falta bastante abono...
- Si no queremos mucha cosecha, en las praderas apenas necesitamos abonar.

En silvicultura y fruticultura la parte vital se eleva por encima del suelo. El tronco «estira» la tierra, y cada año crecen «nuevas plantas» sobre esta «tierra» de madera. En general los frutales necesitan poco abonado.

Si abonamos en primavera, las plantas absorben el abono rápidamente, pero no hacemos tierra. Así el estiércol fresco actúa más en primavera. El maduro, al revés, en invierno.

Para ayudar a la fermentación de un compost hecho con vegetales se puede añadir cal, pero nunca si el montón es de estiércol, o perderíamos el nitrógeno en forma de amoníaco.

¿Por qué compostar si tenemos pérdidas? Porque de otra forma las pérdidas serían mayores.

Los azotobacter fijan gran cantidad de nitrógeno atmosférico. Si la tierra está bien cubierta con leguminosas reforzamos este efecto.

Podemos poner alfalfa en tierras básicas y altramuces en las ácidas.

Sobre los preparados se ha hablado suficientemente en otros cursos, por lo que no los trataré ahora. Como detalle recuérdese el efecto de la valeriana, que da al compost una especie de manto cobertor, y mantiene la temperatura más estable. Hay que poner los preparados nada más hacer el montón y luego cubrirlo.

Labrar es como un penetrar en la sensibilidad de la tierra. Cuando observamos sus diferentes capas vemos una estratificación, con organismos especializados en cada estrato. En la primera capa los organismos necesitan más luz. En la superficie encontramos insectos saltadores coloreados. Hacia el interior cada vez son más claros y no vuelan; más al interior son ciegos y ya no saltan. La lombriz es en cierta medida una excepción: va de arriba abajo, sale a la superficie por la noche y se introduce mucho en invierno para evitar las heladas. Estos organismos, cuando empeoran las condiciones, se secan y permanecen así hasta que mejoran. Entonces son capaces de duplicar su población en media hora.

Al utilizar los aperos, cambiamos todo el sistema.

Debemos distinguir diversas tierras: de huerta, de cultivo extensivo, de pradera, de bosque. Los campos que se han dejado para bosques apenas tienen tierra. La pradera tiene una pequeña capa, pero rica en humus. El campo de cultivo extensivo es siempre más profundo. La huerta es un espacio de trabajo más intenso, y no necesita labores profundas, aunque de vez en cuando se pueden realizar.

Cuando trabajamos la tierra provocamos un caos, al igual que ocurre en la planta al sembrar la semilla,

En estos momentos entra también en la tierra otra influencia que la mueve e impregna: el sol.

Al trabajar la tierra la abrimos al cosmos y su influencia. No se puede decir que labrar sea siempre negativo.

El apero principal es el arado. Con él cortamos y giramos la tierra. Entre los distintos arados, unos voltean y otros apenas lo hacen. Colocar una chapa bajo el arado rompe la suela de labor. De todas formas antes de arar hay que ver el perfil.

Por ejemplo, en otoño, después de la recolección del cereal, se puede trabajar la superficie hasta 8 o 10 cm de profundidad, pues con ello los microorganismos tienen las condiciones ideales, y a continuación intercalar un cultivo de invierno. Esto es especialmente aconsejable en zonas secas.

El laboreo del rastrojo se hace con grada, aunque tiene de negativo que deja huella y multiplica la grama. Por esto, para otros trabajos es aconsejable el cultivador. Si después de la cosecha hay agua, se puede intercalar un cultivo o hacer una sotosiembra, pero no siempre es posible hacerlo. Este cultivo intercalar sirve para aumentar la fertilidad de la tierra. Por ejemplo, puede ser facelia con crucíferas; o veza y colza de verano para que se hiele en invierno.

Después de cosechar, también podemos arar profundo y las lluvias de otoño dejarán una buena tierra.

La fresa se usa mucho pero con un grave riesgo: a muchas revoluciones pulveriza la tierra, deshace su estructura, mientras que por el contrario deja debajo una suela sólida que impide el intercambio de agua y aire.

Cuando labramos, creamos un ambiente para la germinación de las hierbas, y al volver a pasar para sembrar, destruimos estas hierbas. En la siembra directa, no lo podemos hacer.

En los cereales por ejemplo, se utiliza la almohaza antes de que germine y cuando tienen tres hojas; arranca las malas hierbas y rompe la evaporación por capilaridad, y así ahorra agua. También se pasa antes de la espigazón.

En la huerta se puede emplear una aporcadora que trabaja entre hileras y aporta las líneas de maíz, cebolla, puerro, etc. Este trabajo se puede hacer también a mano.

Lo importante es que la superficie esté abierta. Es importante trabajar la tierra.

Abonar, labrar y rotar los cultivos son las tres patas en que se apoya la mesa del agricultor. Para confeccionar una rotación debemos tener en cuenta los cruces entre el desarrollo de la planta y la vida subterránea. Hay cultivos que hacen «madurar» a la tierra (cereal) que la dejan descansar (frutales), que la forman (trébol), que la mineralizan (los de escarda). Ahí tenemos una base para la rotación. Un ejemplo de rotación: trébol /trébol / trigo / patata / avena-veza / centeno / trébol.

En conclusión, la tierra es la base de la vida humana sobre el planeta. Es importante sentirla y observándola lo lograremos. Hemos de desarrollar la intuición para ver los resultados de nuestras acciones sobre la tierra.

La tierra no es sólo un medio de producción sino un órgano completo dentro de la finca. La relación con la tierra es la misma que con las personas: reacciona a nuestro trabajo alegrándonos con su cosecha.