

Los biofertilizantes

Son microorganismos que viven en el suelo en simbiosis o libres, captan el nitrógeno del aire, por lo que son buenos mejoradores de la fertilidad natural del suelo.

Estos microorganismos se pueden inocular o aplicar al suelo para facilitar su multiplicación. Por ejemplo actualmente se viene produciendo a nivel comercial inóculos a base de *Rhizobium* y *Azotobacter*.

Experiencias de campo demuestran que la fijación biológica de nitrógeno por intermedio de la asociación leguminosa (alfalfa, trébol, frijol, etc.) y *Rhizobium*, ascienden a cifras considerables de nitrógeno fijado en el suelo (50-400 kg/ha/año).

Las bacterias libres aplicadas en forma de biopreparados a partir de *Azotobacter* puede ser usada para cualquier cultivo, de esta manera incrementar su población. La inoculación con esta bacteria puede hacerse en zanahoria, repollo, remolacha, coliflor, cebolla, algodón, papa, etc. Es recomendable que cuando se usen estos microorganismos no se utilicen fertilizantes sintéticos.

Inoculación con bacterias simbióticas

Mediante este proceso de disemina artificialmente al suelo microorganismos adecuados, proporcionando a la semilla, al cultivo o al suelo un elevado número de microorganismos, capaces de multiplicarse en la rizósfera de la plántula para realizar una efectiva y elevada fijación de nitrógeno.

Los inoculantes comerciales contienen miles de millones de microorganismos benéficos capaces de fijar el nitrógeno del aire, entregarlo a los cultivos y aumentar las cosechas, con bajos costos y reduciendo el uso de los fertilizantes sintéticos.

En un cultivo bien inoculado, las bacterias de *Rhizobium* pueden producir hasta 200 kilogramos de nitrógeno por hectárea al año.

Las bacterias fijadoras de nitrógeno son específicas para cada cultivo, por ejemplo, no todas las bacterias de *Rhizobium* pueden usarse indistintamente, por lo tanto las leguminosas son agrupadas de acuerdo a su asociación con ciertas bacterias del género *Rhizobium*.

Por ello las bacterias que se encuentran en los inoculantes deben ser eficientes en captar el nitrógeno, competir con organismos antagónicos, con buena capacidad de sobrevivencia e invadir la raíz.

Los inoculantes debemos usarlos oportunamente, porque tienen un limitado tiempo de vida, por lo que debe ser almacenado en la sombra y a una temperatura de 12 °C.

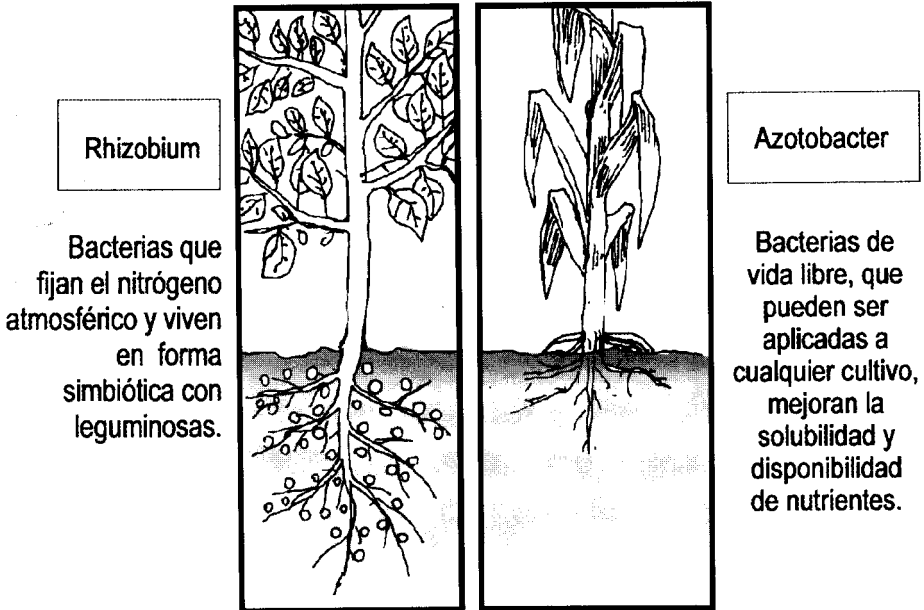
Inoculación con bacterias libres

Las bacterias de vida libre como el *Azotobacter*, tienen la capacidad de utilizar el nitrógeno atmosférico para formar su propia célula; se multiplican rápidamente y proporcionan muchas ventajas, como regular el crecimiento de las plantas, producir hormonas y favorecer la solubilidad de la materia orgánica agregada al suelo como abono.

Estas bacterias tienen la ventaja de ser aplicadas a cualquier cultivo, en cualquier época de desarrollo de la planta, antes o durante la siembra, en la germinación, en los aporques y en los trasplantes.

Lo recomendable es mezclar previamente 100 kilogramos de estiércol o tierra húmeda, con 200 gramos de inoculante específico. Tapar con una manta y dejar fermentar 48 a 72 horas. Se enfría, se ensaca y se aplica según se presente el caso:

Figura 8. Los biofertilizantes



Rhizobium

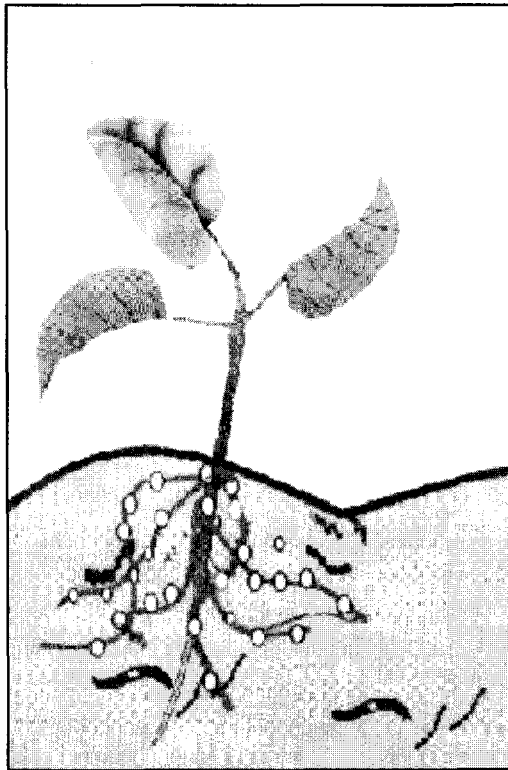
Bacterias que fijan el nitrógeno atmosférico y viven en forma simbiótica con leguminosas.

Azotobacter

Bacterias de vida libre, que pueden ser aplicadas a cualquier cultivo, mejoran la solubilidad y disponibilidad de nutrientes.

- * Enriquecen el suelo en nitrógeno.
- * Favorecen la reducción de microorganismos patógenos
- * Influyen para una mejor producción y rendimiento de granos, forrajes, papa, algodón, hortalizas, etc.

- Al voleo: Se distribuye uniformemente sobre la superficie del terreno o sobre el cultivo.
- En surcos: A chorro continuo, sobre la semilla, alrededor de la semilla o a un lado de la misma.
- En el aporque: Al pie de la planta, alrededor de la planta, a uno o ambos lados de la hilera de las plantas.
- Al transplante: Colocando al fondo del hoyo, o en el relleno. Es recomendable para frutales, papa, cebolla y ajo.



La *Azolla* - *Anabaena*

Es un helecho de tamaño pequeño que crece de manera natural en lagunas de poca profundidad y flujo lento, crece casi en todas partes del Perú y el mundo, pero abunda más en la región suni peruana (3,400-3,800 msnm). Cuando está joven, su color es verde con ligeras manchas rojas en el borde de sus pequeñas hojas, al envejecer se vuelve completamente roja.

Dentro de las hojas de la *Azolla* están contenidas millones de algas microscópicas llamadas *Anabaena*. Estas algas tienen gran capacidad para tomar el nitrógeno del aire y convertirlo en nitrógeno orgánico. Así, *Azolla* y *Anabaena*, viviendo juntos pueden tomar y fijar potencialmente alrededor de 800 kg N/ha/año.

Manejo y producción de *Azolla*

Por su fácil crecimiento, la azola puede producirse, cultivándose en pequeños estanques de poca profundidad, con chorro continuo y lento. Incluso, se puede aprovechar pequeñas lagunas naturales para sembrar y/o cosechar estas algas.

Para la instalación de estanques dedicados a la producción de *Azolla*, se debe escoger un lugar adecuado, preferentemente cerca de bofedales.

Características del estanque

Un estanque para la producción de *Azolla* puede tener de 3 metros de ancho por 10 metros de largo y 30 cm de profundidad.

El estanque debe tener entrada y salida lenta y permanente de agua. A su alrededor se pueden plantar arbustos para dar un ligero sombreado.

La capa de lodo orgánico debe componerse de las siguientes sustancias:

- Lodo negro de bofedales.
- Tierra arcillosa o sedimentos finos y secos de lagunas.
- Ceniza.

Siembra de *Azolla*

Una vez preparado el estanque, se le incorpora el lodo orgánico. Seguidamente se llena con agua, dejando su entrada y salida lenta.

Luego se siembra *Azolla* verde y fresca, que es extraída de cualquier laguna o bofedal.

La cantidad de *Azolla* fresca necesaria para la siembra depende del tamaño del estanque. Así por ejemplo para el tamaño que se ha señalado, se necesita cubrir con *Azolla* más o menos 3 m (es decir 10% del área total).

También se puede aprovechar para sembrar y/o cosechar lagunas que se forman en temporadas de lluvias o lagunas superficiales perennes.

Cosecha de *Azolla*

Se cosecha cuando la laguna o estanque se ha llenado completamente de *Azolla*, justo cuando empieza a enrojecer (en ese estado es más rico en nitrógeno). Esto transcurre más o menos entre 20 a 30 días de la siembra. En verano (diciembre a marzo) las cosechas se reducen a 15 a 20 días, debido a la lluvia, calor y efecto de sombreado parcial de nubes y soleo alternado.

En este sentido, bajo condiciones de sierra se puede obtener más de 11 cosechas al año. En cada cosecha siempre se debe dejar el 10% del área para que la *Azolla* siga reproduciéndose.

Secado de la *Azolla*

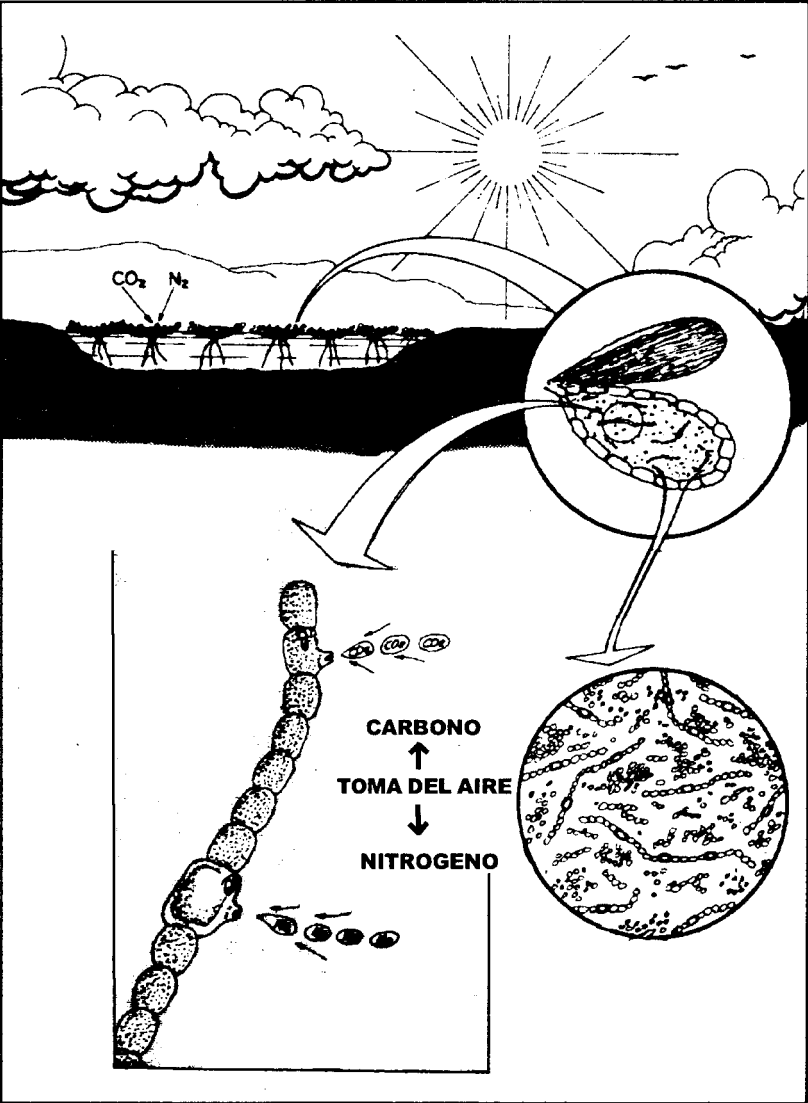
En la ribera seca de los estanques o lagunas se tiende en delgadas capas expuestas al sol. El lugar debe estar libre de animales de crianza.

Cuando se haya secado completa y suficientemente se utiliza como abono o se guarda en un lugar seco y seguro.

Aplicación de *Azolla*

Momentos antes del arado o volteo del suelo, se aplica al voleo en toda la chacra. Las cantidades a aplicarse por cultivo se indica en el siguiente cuadro:

Figura 9. Esquema Azolla - Anabaena

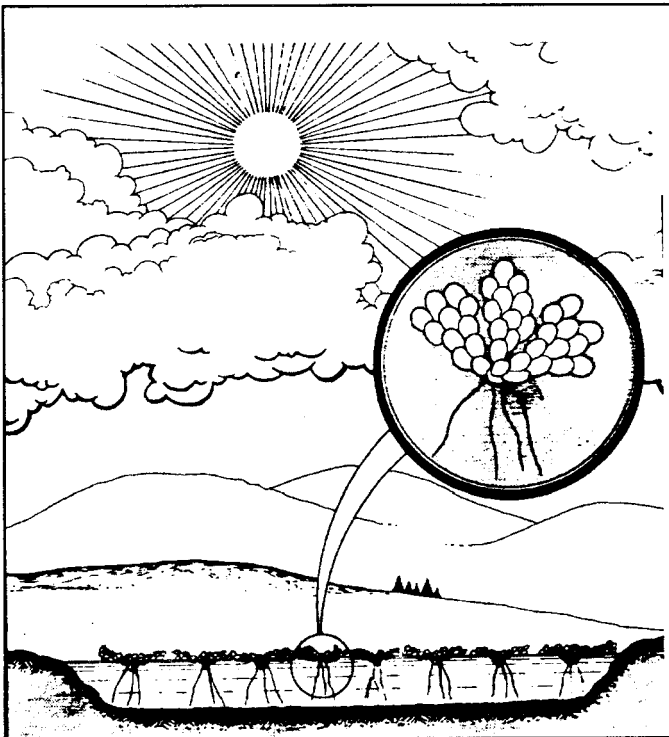


Fuente: Calderón 1990

Cuadro 9. Incorporación de *Azolla*

Cultivo	<i>Azolla</i> seca a incorporarse t/ha
Papa	3.5
Maíz	3.0
Cebada, trigo	1.5
Olluco, mashua, oca	3.5
Quinua, kiwicha	2.5
Ajo	2.5
Cebolla	3.5

Fuente: Calderón C. (1990)



Producción y uso de hongos micorríticos

La micorriza se define, como la asociación benéfica de las raíces de las plantas superiores con los micelios de los hongos del suelo; esta asociación es absolutamente necesaria en los árboles forestales para que puedan desarrollarse con éxito.

Por tanto, la microflora simbiótica micorrítica tiene gran importancia en la forestación, especialmente en las especies del género *Pinus*, a tal punto que pueden suplir la fertilización a base de productos químicos.

Existen diferentes tipos de micorrizas de acuerdo a como se asocian con las células de las raíces de los árboles, pudiendo encontrarse dentro de las raíces (endomycorrizas) o fuera de ellas (ectomycorrizas).

Beneficios de los hongos micorríticos

- Incremento notable en la superficie de absorción de los pelos radiculares más la que se produce por la cobertura producida por el hongo.
- Mejoramiento de la absorción iónica y acumulación más eficiente y selectiva, especialmente en el caso del fósforo.
- Solubilización de minerales que se encuentran en el suelo, facilitando su absorción por las raíces de las plantas.
- Incremento de la vida útil de las raíces absorbentes; las raíces micorrizadas persisten durante mayor tiempo que las raíces no micorrizadas.
- Resistencia de raíces a infecciones causadas por hongos patógenos, tales como *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp. y *Rhizoctonia*, especialmente en coníferas en época de lluvia.
- Incremento de la tolerancia del árbol a las toxinas del suelo (orgánicas e inorgánicas), valores extremos de acidez del suelo y mayor resistencia a las sequías.

Por otra parte debe mencionarse que algunas especies de hongos micorrizógenos son más beneficiosas que otras para el desarrollo de determinada especie forestal; así como algunas especies arbóreas en especial del género *Pinus*, tienen

necesidad obligada de esta asociación para desarrollar mejor, esta característica no parece ser importante para otras especies de árboles.

Cuadro 10.- Hongos micorríticos más comunes identificados en Perú.

N	Especie	Lugar
1	<i>Suillus luteus</i>	Cajamarca, Huancayo, Huancavelica y Huánuco.
2	<i>Suillus granulatus</i>	Cuzco.
3	<i>Tricholoma</i>	Cajamarca, Trujillo, Huánuco, Cuzco y Puno.
4	<i>Higrophorus</i> spp	Cajamarca, Trujillo, Huánuco, Huancayo, Huancavelica y Cuzco.
5	<i>Psolitus tinctorius</i>	Cajamarca, Huancayo.
6	<i>Scleroderma verrucosum</i>	Cajamarca, Lima, Trujillo y Huancayo.
7	<i>Laccarea laccata</i>	Cajamarca y Huancayo.
8	<i>Scleroderma</i> spp	Cajamarca y Pucallpa.
9	<i>Licopordon</i> spp	Cajamarca y Lima.
10	<i>Cyathus oila</i>	Cajamarca, Lima, Huancayo y Cuzco.
11	<i>Tuber</i> spp	Huancayo, Huancavelica, Cuzco y Puno.
12	<i>Cantherellus</i> spp	Huancayo.

Fuente: SESA - Cajamarca

Método de inoculación en viveros

Consiste en extraer la tierra de la parte superficial de un bosque de la misma especie que pensamos producir en viveros; en esta tierra habrán cuerpos fructíferos, micelios y esporas de hongos micorríticos, raicillas micorrizadas, las que sirven de inóculo.

Esta tierra se conduce al vivero, se debe mezclar con el sustrato de repique (que se utiliza para llenar las bolsas), cuidando que no se seque demasiado. La producción será de 10 partes de sustrato de repique por una parte de suelo de bosque.

Para inocular las camas altas para la producción de plantones a raíz desnuda, se mezcla el suelo de bosque con la tierra de la superficie de la cama alta, cuidando que el suelo de bosque no quede expuesto al sol; una vez micorrizadas las camas altas ya no será necesario repetir la inoculación en campañas posteriores.

Figura 10.- Metodología de inoculación micorrítica en el vivero forestal.

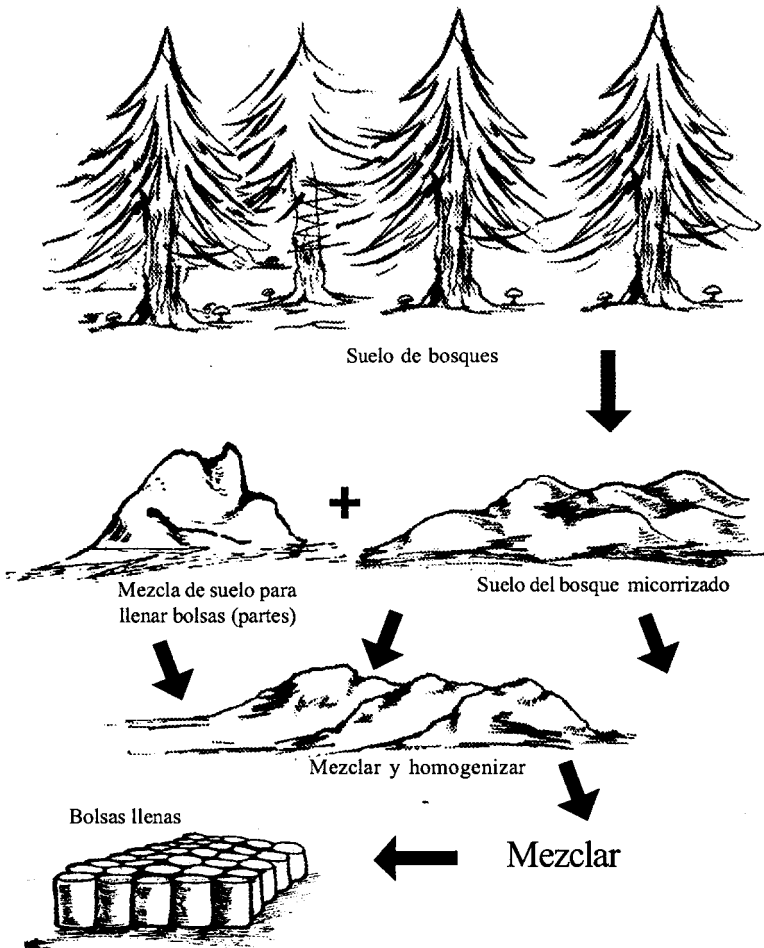
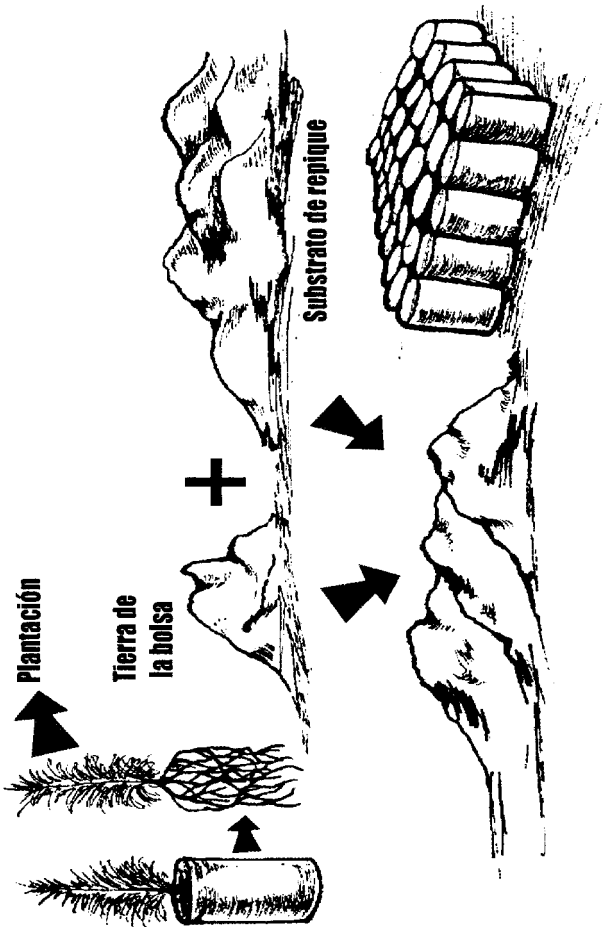


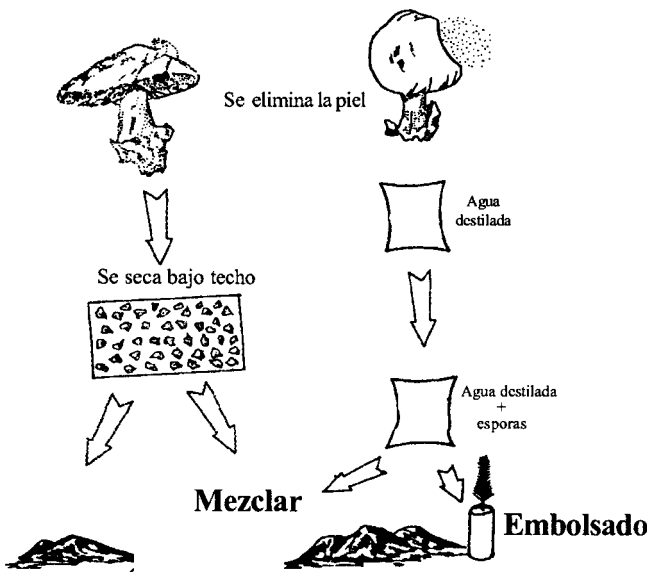
Figura 10.a También puede aprovecharse el sustrato que se encuentra en bolsas o en camas altas de plantas de pino bien desarrolladas gracias a los hongos micorrízicos y mezclarlas con el sustrato nuevo.



Generalmente en época de lluvias se desarrollan en el bosque los cuerpos fructíferos de hongos micorríticos. Estos también pueden recolectarse y secarse a temperatura ambiente, una vez secos se los tritura o muele apli-cándolos al sustrato de repique como si se tratara de un fertilizante; se debe cuidar de que no queden restos de hongo en la superficie.

Algunas especies de *Boletus* deben ser tratadas tomando ciertas precau-ciones debido a que se descomponen rápidamente; para dicho fin, se elimina la piel que cubre el sombrerito, se pone a secar al medio ambiente y bajo techo (nunca en estufas); luego se los tritura muy fácilmente.

Figura 10.b Esta forma de inoculación con cuerpos fructíferos y esporas es muy práctica y positiva ya que se puede agregar al suelo hongos selec-cionados y puros. Si los hongos no son aplicados inmediatamente se pue-den guardar en bolsas de plástico bien cerradas, y la solución de esporas puede guardarse en refrigeración a 4 - 5°C, hasta por 6 meses.



3.2 Prácticas agronómicas para la conservación de suelos

Surcos en contorno

Consiste en realizar todas las labores y operaciones culturales “en contorno”, o sea a curva de nivel o perpendicular a la pendiente.

Su función es constituir un obstáculo que impida el paso del agua de escorrentía, para disminuir así su velocidad y su capacidad de arrastre del suelo.

Ventajas

- La infiltración del agua en el suelo aumenta y así la cantidad de agua almacenada en el perfil.
- El agua de escorrentía provoca menos daños, la erosión es menor y se reduce la degradación de la capacidad productiva del suelo.
- Son prácticas sencillas y de fácil adopción por los agricultores.

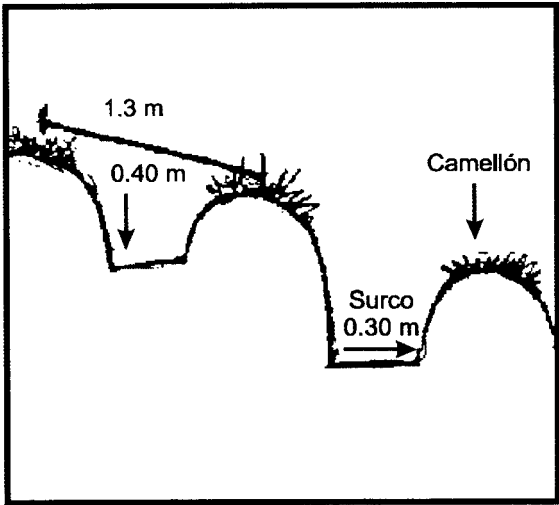
Construcción de los surcos en contorno

Se inicia con un reconocimiento del terreno para verificar el tipo de suelo y la topografía del área.

Se delinea el surco con la ayuda del nivel en “A”, un nivel de burbuja, o de manguera, con una inclinación máxima del 1%, dirigida hacia uno de los costados del terreno.

Siguiendo la alineación, se abre el surco con un azadón, con yunta o tractor. La distancia entre surcos depende de la pendiente del terreno y el tipo de suelo.

Figura 11. Surcos en cortorno



Barreras vivas

Son hileras de plantas perennes y de crecimiento denso, sembradas perpendicularmente a la pendiente (curvas a nivel). Las plantas se siembran una cerca de la otra para formar una barrera continua.

Sirven para reducir la velocidad del agua de escorrentía y además actúan como filtros vivos, atrapando los sedimentos que lleva el agua que escurre sobre la superficie del suelo.

Las barreras vivas impiden que el flujo de agua adquiera una velocidad erosiva, al cortar el largo de la pendiente en pequeñas longitudes. Permiten al limo sedimentar, a la vez que favorecen la infiltración del agua en la ladera.

Hasta 15% de pendiente y para suelos profundos, las barreras vivas lograrán detener la degradación del suelo en niveles tolerables, siempre y cuando vayan acompañadas de buenas prácticas agronómicas.

Ventajas de las barreras vivas

- Utilización de material vegetativo, lo cual significa producción de biomasa, que según los casos, el agricultor puede aprovechar para forraje, materia orgánica o para otros usos.
- Costo de establecimiento es bajo, utiliza la mano de obra del agricultor, necesita pocas herramientas y se buscan materiales locales para la barrera.
- Son de fácil adopción por el agricultor por la sencillez en su establecimiento.
- El mantenimiento es poco exigente en mano de obra.
- Sirve de líneas guía para los trabajos de labranza, siembra y deshierbos en contorno.

Establecimiento

Para el establecimiento de la barrera se deben considerar tres pasos:

- Selección y preparación del material
- Preparación de la tierra
- Siembra o plantación

Luego se procede a trazar las líneas guías en contorno, después de haber identificado la pendiente promedio de la parcela y haber definido el espaciamiento entre las barreras.

El trazado se realiza con cordel, con nivel en “A” o con nivel de manguera.

Las barreras vivas deben sembrarse al inicio de la época de lluvia, supervisar el prendimiento para luego realizar el repoblamiento de los lugares vacíos.

Figura 12.- Barreras vivas



Rotación de cultivos

La rotación de cultivos es la renovación regular de los cultivos en el tiempo en el mismo terreno. Es una práctica muy antigua, controla la erosión y mantiene la productividad de los terrenos. El beneficio de esta práctica depende de la selección de los cultivos que van a rotarse y de la secuencia que se siga en su siembra. Una buena rotación siempre debe incluir leguminosas y áreas de pastos por un tiempo más o menos largo, según la susceptibilidad del terreno a la erosión. Este principio resalta la importancia de la combinación de la agricultura y ganadería en el equilibrio de las unidades productivas.

Los criterios que debemos tomar en cuenta en la implementación de un plan de rotación de cultivos son:

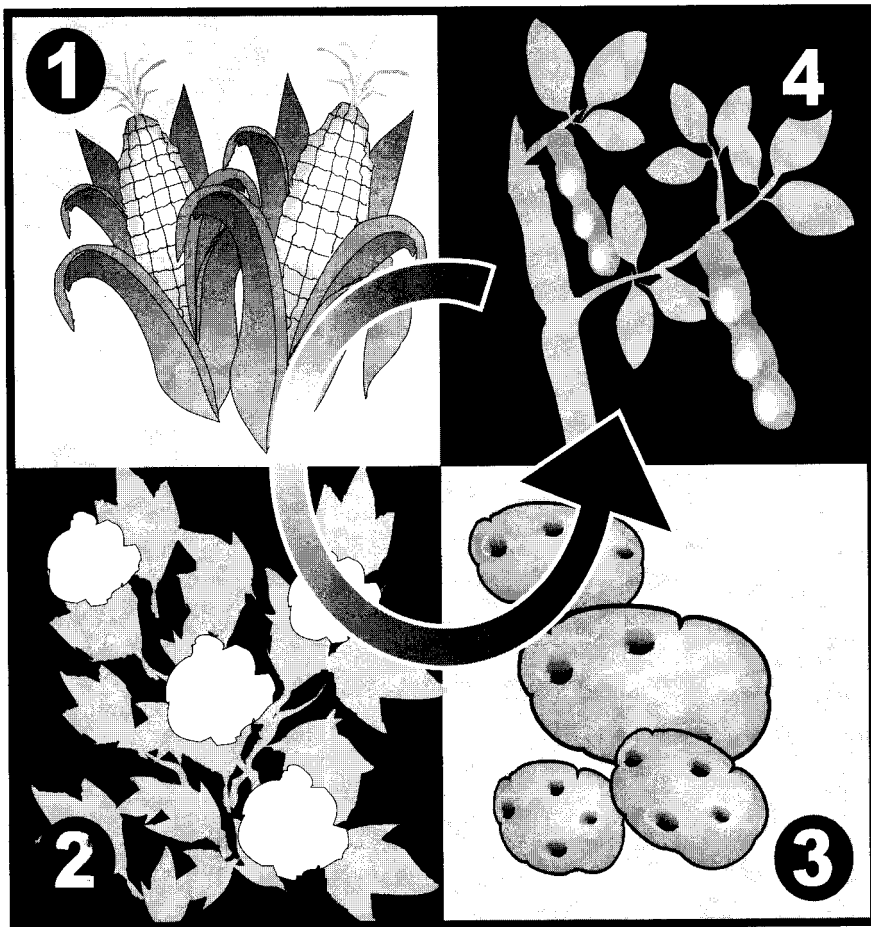
- El efecto sobre la bioestructura del suelo, puesto que hay cultivos que son exigentes a esta propiedad física del suelo (algodón, trigo, caña de azúcar, etc.), otros no son exigentes, pero sin embargo lo desgastan (maíz, sorgo y yuca). Hay cultivos que mantienen la bioestructura y otros que ayudan a su recuperación, aquí se incluyen todas las gramíneas forrajeras de porte pequeño y algunas leguminosas.
- Las exigencias de nutrientes por las plantas, que depende de la especie y de la variedad. Es imprescindible que los cultivos de una rotación tengan exigencias nutricionales diferentes, pero los mismos requerimientos de pH; sólo así se puede garantizar un buen balance nutricional y mejores rendimientos.
- Cada especie vegetal y cada variedad segrega secreciones radiculares que les son propias. Estas sirven para “ahuyentar” las raíces de otras plantas que son tóxicas para ellas. Con esto defienden su espacio radicular contra la invasión de otras raíces. Las raíces con exigencias semejantes no se toleran mutuamente, porque también excretan sustancias parecidas.

- El agotamiento del agua del suelo, se produce cuando dentro de la rotación hay dos cultivos exigentes en agua. Por ello es importante considerar dentro del plan de rotación la disponibilidad de humedad en el suelo y las exigencias del cultivo.
- Una buena rotación de cultivos debe ayudar a reducir la población de plagas y enfermedades. Por ejemplo, para enfermedades causadas por hongos, se requieren de 2 a 3 años, para nematodos de 3 a 5 años e insectos de 5 a 6 años. El tiempo depende de la textura del suelo, su contenido de humus, su riqueza en minerales y su actividad microbial.
- El valor económico de los cultivos que forman parte de la rotación es fundamental. Normalmente se exige que cada cultivo sembrado sea económicamente justificable. A veces, sin embargo es preferible plantar un cultivo recuperador, a pesar de que en el mercado tenga un precio bajo, pero que aumente la producción del cultivo siguiente.

Para hacer una rotación de cultivos es imprescindible que los cultivos se beneficien mutuamente, que se aproveche al máximo el fertilizante aplicado, de preferencia usen las mismas maquinarias, debe evitarse que coincidan en los picos de trabajo, que mantengan el suelo cubierto, que ayuden a recuperar el contenido de materia orgánica, conserven la bioestructura del suelo, reduzcan la presencia de plagas, enfermedades y plantas invasoras, mantengan una elevada producción y deben ser cultivos de la región que tengan mercado atractivo.

Para su ejecución en el campo, sólo se requiere hacer una buena programación en función a las condiciones climáticas, a las características del suelo y a los objetivos económicos. El tiempo mínimo para el diseño de un plan de rotación es de 3 años.

Figura 13. Rotación de cultivos



Terrazas de formación lenta

La terraza de formación lenta es una práctica mecánica que sirven para detener el arrastre de los suelos, guardar la humedad y aprovechar mejor la tierra.

La terraza se va formando en un período de 3 a 5 años. La distancia entre las terrazas varía de acuerdo al grado de la pendiente o ladera, el tipo de suelo, cantidad de precipitaciones y clase de cultivos.

Pasos para la construcción de la terraza

- Verificación de la topografía del terreno y observación de sus pendientes.
- En la mayor pendiente se empieza el trazado con el nivel en “A”.
- Se inicia la construcción de las zanjas utilizando herramientas como la pala, el pico y el azadón. La tierra que se obtiene de la excavación se debe colocar en la parte superior para formar un camellón de 30 a 40 cm de alto.
- Se apisona la tierra del camellón y se siembra una gramínea forrajera u otra planta para proteger el camellón.

Ventajas

- Control de la erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo.
- Retención de la humedad.
- Aprovechamiento de pasto y material vegetal en los lomos.
- Formación de una terraza de banco con el tiempo, sin utilización de mucha mano de obra.
- Utilización del producto final de los árboles en madera y leña.
- Las hojas que caen de las especies arbóreas y arbustivas se convierten en materia orgánica.
- Debido a la facilidad para realizar el trabajo se logra proteger una mayor extensión de terreno.
- Se optimiza el uso del agua.
- Aumenta la producción.

Para la construcción de la barrera se puede utilizar piedra, cangahua, arbustos, árboles, cactus, cabuya o pastos perennes, como es el caso del pasto milín que ha dado excelentes resultados para las terrazas de formación lenta.

Terrazas de banco

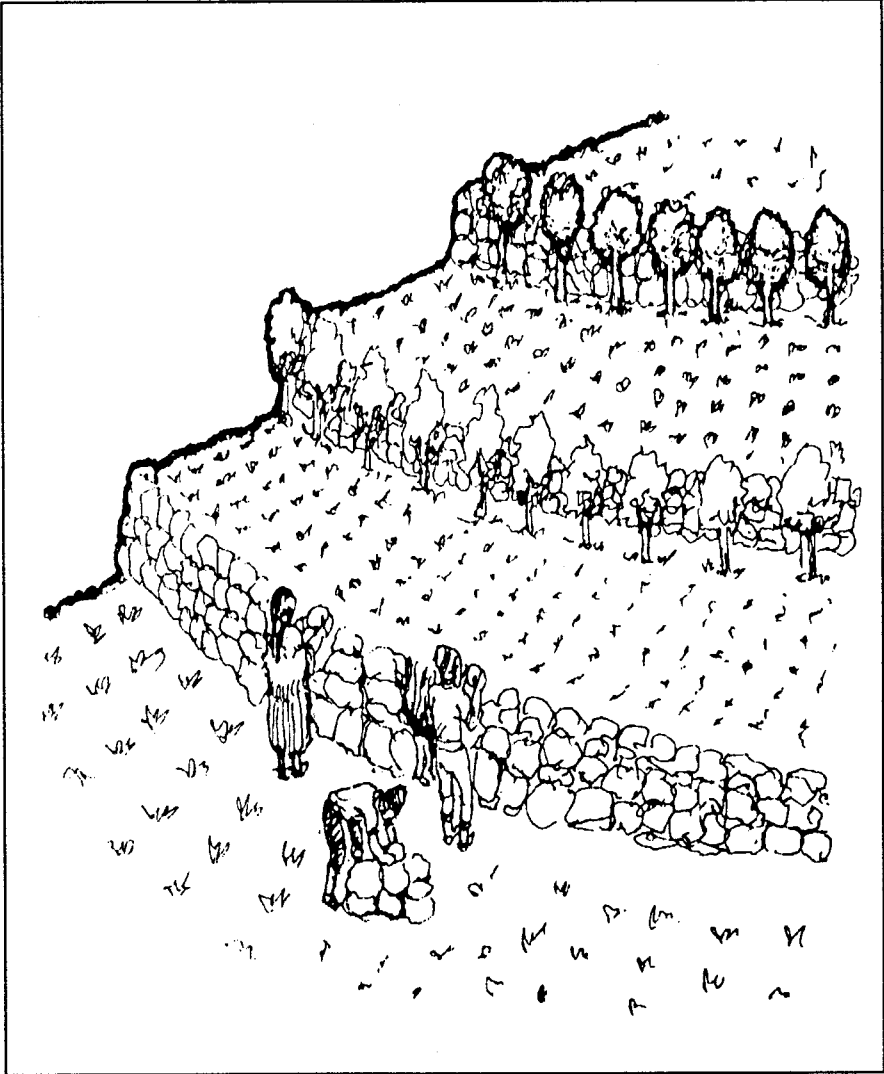
Son los terraplenes o mesas resultado del corte longitudinal de la pendiente de un terreno a través de la remoción de la tierra para su formación.

Debido a la topografía irregular del terreno de la zona andina, las terrazas de banco se convierten en una alternativa válida para la conservación del suelo, mejoramiento de los cultivos y para el aumento de la producción.

Construcción

- Utilizar el nivel en “A” para la delimitación de las terrazas.
- Permitir una inclinación del 1% en el terreno para provocar la evacuación de los excesos de agua.
- Desbancar el terreno de la siguiente forma:
- Mover la totalidad de la tierra hacia abajo.
- Trasladar el 50% de la tierra hacia abajo y el resto hacia arriba.
- Proteger el talud con la siembra de pasto milín sembrando a tres bolsillos
- Preferir el cultivo de vicia o avena en el terreno, para aprovecharlos como abono verde.
- Incorporar directamente materia orgánica seca al suelo.
- Apisonar el terreno para conseguir mayor estabilidad del talud y evitar desbordamientos y destrucción de la plataforma.
- Permitir una pendiente hasta el 2% hacia uno de los costados del terreno y una inclinación del 5 % desde el borde del talud hacia la cuneta.
- Iniciar la siembra en las terrazas.
- Plantar árboles o arbustos nativos en los linderos para crear un micro clima adecuado en las terrazas.

Figura 14. Terrazas



Zanjas de infiltración

La finalidad de las zanjas de infiltración es retener el agua de escorrentía, que proviene de las partes altas del terreno, para que rompa la velocidad del agua, de tal manera que se capte y acumule en la zanja, para que sirva de reserva a los árboles y cultivos.

La zanja con gradiente del 1%, sirve para retirar el exceso de agua, y se le conoce como zanja de desviación. Esta zanja se recomienda para muchos suelos pesados y arcillosos.

La zanja sin gradiente (0%) sirve para infiltrar el agua. Se recomienda construirla en suelos francos arcillosos.

Se construye la zanja en la parte mas alta del terreno y/o en el centro del terreno. Se debe tomar en cuenta la cantidad de precipitación en la zona. Si llueve bastante se realizan zanjas de desviación; si llueve poco, se construyen zanjas de infiltración.

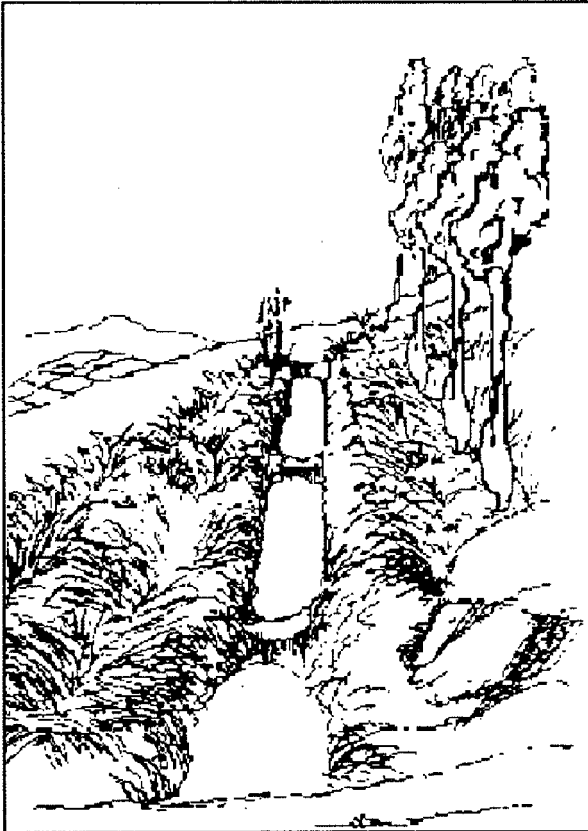
Construcción de la zanja

- Decidir acerca del lugar donde se va a realizar el trazado de la zanja.
- Trazar con el nivel en "A".
- Se marca el terreno para la construcción de las zanjas. Se puede realizar en terrenos arados o sin arar. Pero se recomienda para el ahorro de mano de obra y exactitud del trazado, realizarlo en terrenos sin arar.
- La forma de la zanja queda como una batea; esto garantiza que las paredes no se deslicen y se dañe la zanja.
- La parte superior de la zanja tiene un ancho de 50 cm , el fondo es de 40 cm y el alto de 40 cm.
- Se trasplanta pasto o cabuya a ambos lados de la zanja para protegerla.
- Se construyen diques a lo largo de la zanja cada 10 m, para almacenamiento y filtración del agua.
- Se recomienda no hacer las zanjas de más de 200 m de largo.

Cuidados de la zanja de infiltración

- Se debe evitar que los animales entren a la zanja.
- Igualmente se debe realizar la limpieza de la zanja, cada vez que se llene con tierra. Esta tierra se saca y se esparce en el terreno.
- El trabajo de mantenimiento se realiza a nivel familiar o en la forma comunitaria.
- En estas prácticas conservacionistas hay mayor participación de mujeres y niños, pues la mayoría de los hombres migran a las ciudades.

Figura 15. Zanjas de infiltración.



Revisión Bibliográfica

Asociación Nacional de Lombricultura. 1993. Manual básico de lombricultura. Ediciones ANL. Lima - Perú.

Baras N., Lázaro N. 1999. Produciendo nuestro propio abono foliar. Ediciones RAAA. Lima-Perú.

Barreto S., Flores P. 1994. Abonos verde. Ediciones IDMA. Lima - Perú.

Brechelt A. 1995 Guía técnica para la instalación de composteras. Ediciones FAMA. San Cristobal - República Dominicana.

Buckman y Brady. 1990. Naturaleza y propiedades de los suelos. UTEHA. México D.F.

Calderón, C. 1990. Azolla - Anabaena un nuevo fertilizante nitrogenado.

Calderón, C. Meza E. 1999. Micorrización vesicular arbuscular en sangre de grado (Croton Lechteri M.). investigación por publicar.

CET. 1998. Abonos orgánicos. Chile Agrícola N° 231 Vol. XXIII

CLADES. 1997 Manejo ecológico de suelos, módulo autoinstructivo. Ediciones CIED. Lima - Perú.

Cuevas R., Morejon O. La lombricultura una opción ecológica. Agricultura Orgánica año 2. N° 1. La Habana - Cuba.

DAUSA. 1995. Manual de conservación de suelos. Ediciones Servicio de Conservación de suelos DAUSA. Editorial LIMUSA. México D. F.

De la Peña E., Gomero O. 1997. Manejo ecológico de suelos. Ediciones RAAA. Lima - Perú.

- Díaz C.** 1992. Cultivos asociados. Ediciones IDMA. Lima - Perú.
- Ferruzi C.** 1992. Manual de lombricultura. Editorial Hispana. Barcelona.
- Foster A.** 1990 Métodos aprobados en conservación de suelos. Ediciones AID. Editorial Trillas. México D. F.
- Guerrero J.** 1993. Abonos orgánicos. Ediciones RAAA. Lima-Perú.
- Instituto Internacional de Reconstrucción Rural.** 1994. Manual de prácticas agroecológicas de los andes ecuatorianos. Ediciones IIRR. Quito - Ecuador.
- Instituto Internacional de Reconstrucción Rural.** 1994. Guía práctica para su huerto familiar orgánico. Ediciones IIRR. Quito - Ecuador.
- Instituto Internacional de Reconstrucción Rural.** 1994. Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes. Ediciones IIRR. Quito - Ecuador.
- Lyon y Buckman.** 1985. Edafología. Decima edición. Editorial Continental. México D.F.
- Lynch D.** 1992. Como instalar un criadero de lombrices. Programa de investigación y proyección social de leguminosas de grano y oleaginosas. Lima-Perú.
- Meier C.** 1998. Do esterco líquido, composto e os preparado biodinámicos. Agricultura Biodinámica. Año 15 - N° 81. Brasilia - Brasil.
- Ministerio de Agricultura.** 1995. Manual técnico de conservación de suelos. Lima - Perú.
- Nuñez F.** 1993. Manejo Ecológico del Suelo. Ediciones IDMA. Lima - Perú.
- Primavesi A.** 1982. Manejo Ecológico de Suelos. Editorial Ateneo. Buenos Aires - Argentina.

Reijntjes C. Haverkort B. 1995. *Cultivando para el Futuro. Introducción a la agricultura sustentable de bajos insumos externos.* Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo - Uruguay.

Salcedo R. 1997. *Promovamos la crianza familiar de lombrices.* Ediciones RAAA. Lima- Perú.