

**fundación
paraguaya**



MÉTODO BIOINTENSIVO SUSTENTABLE

**Manual de Capacitación para
Comités de Mujeres Emprendedoras**

Programa IKATU

Manual diseñado por los ingenieros agrónomos de la Escuela agrícola Autosuficiente San Francisco de Asís.

Actualización Febrero 2011

ÍNDICE

	Página
I- Preparación de bancales.....	4
1,1 Herramientas necesarias	
1.2 La doble excavación	
II- Compost.....	6
2.1 Lugar	
2.2 Materiales	
2.3 Preparación	
2.4 Riego	
2.5 Volteo	
2.6 Cosecha	
2.7 Identificación	
III- Almacigos.....	11
3.1 Sustrato	
3.2 Siembra	
3.3 Riego	
3.4 Identificación	
3.5 Repique	
IV- Transplante.....	15
4.1 Herramientas	
4.2 Acondicionamiento del Bancal	
4.3 Plantines	
4.4 Aspectos generales	
V- Semillas.....	18
5.1 Generalidades	
VI- Riego.....	19
6.1 Materiales	
6.2 Aspectos generales	
VII- Asociación de cultivos.....	20
VIII- Diseño y planificación de una huerta.....	22
IX - Microorganismos Eficientes. E.M.....	23
Anexos.....	24

INTRODUCCIÓN

Cuando se fertiliza el suelo con sustancias químicas, o cuando se pretende sustituir esta riqueza y variedad de seres y sus productos con nutrientes artificiales, se actúa de manera grosera y agresiva con el suelo y con toda esta vida; rompemos el delicado e indispensable equilibrio y mueren muchos de estos seres.

Un suelo vivo es el medio más apropiado para cultivar plantas para alimentarnos, las que crecerán tan sanas que será mucho menos frecuente que sean atacadas por insectos y enfermedades, por el contrario un suelo sin vida es árido, sin microorganismos, sin lombrices y no apto para la producción de alimentos.

El uso combinado de las técnicas del Método Biointensivo favorece la vida en el suelo y restituye la fertilidad. Si alimentamos al suelo lograremos una simbiosis perfecta, en la que nos beneficiamos a la vez que mantenemos su vida, esto se conoce como sustentabilidad. Si alimentamos al suelo, él nos premiará con abundancia de alimentos sanos.

La Escuela Agrícola San Francisco de Asís, lleva a la práctica el método de producción Bio-intensivo del huerto desde el año 2003, y sus principales metas son el dar a conocer las buenas prácticas en el campo o en el lugar de los hechos, utilizando métodos eficaces y sobre todo disciplinados, logrando así un buen control de la producción hortícola; mejorando la calidad y cantidad; sosteniendo un plan de sustentabilidad ya sea del suelo como en los cultivos.

Como resultado de llevar a la práctica una buena disciplina, la E.A.S.F.A. Puede decir que hoy tiene de ganancias una producción sana, sustentable y como consecuencia la gente sana y sastifecha.

I. PREPARACION DE BANCALES (CAMAS O TABLONES)

La preparación de la cama elevada es el paso más importante del método biointensivo. La estructura adecuada y los nutrientes permiten un crecimiento sano e ininterrumpido de la planta.

La tierra suelta y fértil permite que las raíces penetren fácilmente y que una corriente continua de nutrientes fluya hacia el tallo y las hojas. Esto es muy diferente a lo que pasa cuando la planta es transplantada de un almácigo con buena estructura de suelo y bien abonado a una parcela preparada apresuradamente o estimulado químicamente por que se la transplanta a un ambiente que le es mucho más difícil crecer.

Por lo tanto, el crecimiento se interrumpe, las raíces tiene más dificultad para penetrar en el suelo y conseguir alimento y la planta desarrolla más carbohidratos y menos proteínas. Puesto que los insectos prefieren los carbohidratos y la planta se vuelva más susceptible al ataque de plagas y enfermedades. Se inicia así un ciclo de debilitamiento que a menudo termina con el uso de pesticidas y la aniquilación de la vida del suelo, lo que a su vez hace menos resistente a la planta, aumenta entonces el uso de fertilizantes.

La gran variedad de pesticida que además de atacar las plagas matan a los predadores naturales, también destruyen a los microorganismos que establecen relaciones simbióticas entre el suelo y el sistema radicular de las plantas.

A continuación se explica con detalle cómo preparar por primera vez una cama de 10 m².

1.1.Herramientas necesarias.

- ✓ Pala plana y biello con mango en forma D.
- ✓ Rastrillo
- ✓ Tabla (puede ser de 80 cm. de ancho por 1,25 cm. de largo) Con agarraderas.
- ✓ Estacas (de al menos 60 cm.)
- ✓ Hilo.
- ✓ Cinta métrica.

1.2. La doble excavación inicial

- 1- Una vez humedecido el suelo, con un biello se afloja a una profundidad de 30 cm., todo el terreno que se va a preparar y se deshierba.
- 2- Se esparce una capa de composta sobre toda el área que se va a excavar.
- 3- Con una pala, se abre a todo lo ancho de la cama una zanja de 30 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad y se coloca la tierra extraída aparte, para usarla en la preparación de composta y de tierra para los almácigos.
- 4- Se esparce una capa de composta (2 o 3 paladas), en el fondo de la primera zanja.
- 5- Se mezcla muy bien esta composta con la tierra localizada debajo de está primera zanja los 30 cm. de profundidad del estrato inferior.
- 6- Se forma una segunda zanja desplazando la tierra del estrato superior hacia la primera zanja, evitando en lo posible voltear.
- 7- Se esparce una capa de composta (2 o 3 paladas), en el fondo de la primera zanja.
- 8- Se mezcla muy bien esta composta con la tierra localizada debajo de está primera zanja los 30 cm. de profundidad del estrato inferior.
- 9- Se sigue el proceso de doble excavación (repitiendo los pasos 6 a 8), para las otras zanjas. Nivele la tierra cada 3 a 4 zanja con un rastrillo para uniformar la altura de la cama.
- 10- Se le da forma a la cama con un rastrillo, después se esparcen sobre toda la superficie 2 cubetas de compost y se incorporan a la capa superficial de suelo(a una profundidad de 10 a 15 cm.)

II. COMPOST.

Existen más seres vivos en un puñado de tierra que habitantes en nuestro planeta. Algunos de estos seres vivos son visibles y se conocen como vida macrobiótica del suelo, entre ellos están los gusanos, los ácaros y muchos otros insectos.

La mayor parte de la vida del suelo se encuentra entre los microorganismos y solo puede apreciarse con la ayuda del microscopio. Estos no solo descomponen la materia orgánica del suelo, si no producen sustancias como antibióticos y hormonas entre otras que mantienen al suelo vivo y complementan la dieta de las plantas.

En la naturaleza los seres vivos mueren pero su muerte permite a la vez el resurgimiento de la vida. Las plantas y animales que mueren en bosques y praderas se transforman en composta por la acción del tiempo, del agua, del sol y de los macro y microorganismos con lo que mejoran la estructura y el contenido de nutrientes del suelo. La agricultura orgánica sigue el ejemplo de la naturaleza. Las hojas, el pasto, las ramas, los pájaros, los insectos deben regresar al suelo en vez de tirarse. El composteo es una forma importante de reciclar los nutrientes que son necesarios para mantener los ciclos biológicos que existen en la naturaleza.

Un suelo saludable es producto de los nutrientes y de una estructura mejorada. La composta mantiene en óptimas condiciones la salud del suelo con una mínima inversión.

2.1. El Lugar adecuado para realizar la pila de composta debe tener las siguientes características:

- ❖ Disponibilidad de sombra natural.
- ❖ Disponibilidad de agua para el riego.
- ❖ Cercanía a las áreas de cultivo.
- ❖ Facilidad de acceso y que permita la entrada de carretillas.

2.2 Materiales para la composta.

- ❖ Como materia seca (madura) podrá utilizarse hojarasca, pasto seco, restos de cultivos maduros (Maíz, girasol, sorgo, avena, centeno, arroz, sésamo, etc.) y por supuesto cultivos establecidos para este fin como parte de los cultivos de carbón y calorías.

- ❖ Como materia verde (inmadura) se puede utilizar todo tipo de **leguminosas**¹ (canavalia, arveja, arvejón, poroto de palito, poroto pytai, lupino, mucuna, soja, crotalaria, etc), otros abonos verdes como consuelda, nabo forrajero, todo tipo de residuos de cosecha verdes y residuos de cocina (no incluir carnes, huesos o materiales que no se descompongan).
- ❖ Suelo, proveniente de la preparación de las camas y suelo de almácigos viejos.
- ❖ Estiércoles. Pueden utilizarse estiércol vacuno y gallinaza pero previo proceso de tratamiento (dejar madurar), por lo menos 3 meses.

2.3. Preparación:

- ❖ Marcar con estacas un área de 1 metro de ancho por 5 metros de largo (esto varía de acuerdo al área disponible y a la cantidad de material a compostar pero la pila debe siempre tener al mínimo 1 m x 1 m)
- ❖ Remover el suelo a una profundidad de 30 cm. en el área seleccionada para asegurar drenaje.
- ❖ Poner una pequeña capa de ramas secas o palitos, semejando una rejilla. (pueden utilizarse tallos, de maíz, girasol, poroto de palito, etc)
- ❖ Incorporar la primera capa de 10 a 15 cm. (aprox.) de materia seca.
- ❖ Poner una capa de 2,5 cm.(aprox.) de estiércol.
- ❖ Seguidamente otra capa de materia verde de 10 a 15 cm.
- ❖ Añadir una capa de 2,5 cm. de suelo.
- ❖ Repetir este proceso hasta alcanzar una altura de aproximadamente 1 m.
- ❖ Después de cada capa hay que realizar un riego uniforme asegurándose de que todo el material esté bien húmedo.
- ❖ Los desechos de cocina pueden reemplazar la materia verde. Es importante verificar que queden bien cubiertos por la capa de suelo.

1 Las leguminosas deben cortarse cuando estén en un 50% de floración.

2.4. Riego continuo

- ❖ La composta debe mantener una buena humedad (sin exceso ni déficit). La materia debe quedar como una esponja mojada que no suelta agua. Para ver el nivel de humedad, se puede utilizar un machete que se introduce en diferentes partes de la pila y permite verificar la humedad y la temperatura.
- ❖ En periodo de verano debe regarse al menos 2 veces al día (a la mañana y por la tarde). En invierno puede regarse un vez al día o día de por medio (siempre verificando la humedad)
- ❖ El riego debe ser uniforme.

2.5 Volteo

- ❖ El volteo se debe realizar de acuerdo al estado de descomposición, que debe comprobarse verificando la temperatura (una vez que se baja la temperatura del pico más alto, se puede considerar el volteo).
- ❖ Sugerimos realizar solo un volteo, a los dos meses, pero si fuera necesario puede realizarse un volteo adicional. (Con cada volteo, se pierde cantidad de composta curada.)
- ❖ Al realizar el volteo debe garantizarse que la parte externa de la pila quede en el centro de la misma una vez realizado el proceso.
- ❖ Sí se detecta material seco, debe aprovecharse el proceso de volteo para homogeneizar la humedad.
- ❖ De igual manera durante el volteo se puede descompactar algunos materiales que durante el proceso han formado una especie de bloque.
- ❖ En el caso de que la descomposición no se esté realizando de manera adecuada por déficit de materia verde, se puede aprovechar el volteo para añadir este tipo de materiales.
- ❖ Aprovechar el volteo para cambiar cualquier materia muy húmeda con la que esté más seca (usualmente la materia de dentro de la pila por la que está afuera).

2.6. Cosecha:

- ❖ Normalmente la composta debe estar lista para la cosecha a los 4 meses (en algunos casos puede ser un poco más).
- ❖ Las principales características que debe presentar la composta en el momento de ser cosechada son: coloración oscura, olor a tierra de bosque, estructura granular, poca presencia de materiales no descompuestos y temperatura ambiente.
- ❖ Antes de envasarse la composta debe ser colada (zarandeada).

- ❖ Empacar en bolsas (sacos, costales) que faciliten su transporte.
- ❖ Almacenar en un depósito seco, aireado y bajo techo, Es importante garantizar que pueda utilizarse la composta de manera que no se quede durante mucho tiempo almacenada.

2.7. Identificación

- ❖ Para mejorar el manejo y control en el uso de la composta recomendamos realizar un registro que incluya la fecha de inicio y conclusión de la pila, los materiales utilizados, la fecha del volteo y cosecha, así como cualquier otra observación.
- ❖ También debe registrarse los rendimientos (número de sacos, por pila) y el tiempo de almacenaje para evitar que la composta se quede mucho tiempo almacenada.

ANEXO: Composta



III. ALMÁCIGOS

Es más fácil proteger un pequeño almácigo que una cama. Por supuesto que se puede sembrar directamente en las camas, pero antes veamos las ventajas del almácigo:

- ❖ **Ahorro de espacio:** En un almácigo se puede colocar durante un mes las plantas necesarias para sembrar una cama de 10 metros cuadrados.
- ❖ **Ahorro de semillas:** Si se siembran directamente en la cama, algunas semillas no germinan y el espacio queda vacío, al sembrar en almácigo, se transplantan solo las plantas que germinaron y se puede seleccionar las más vigorosas.
- ❖ **Ahorro de agua:** Para regar un almácigo se necesita por lo general 2 a 4 lts de agua por día, para regar una cama se necesitan de 40 a 80 lts de agua.
- ❖ **Ahorro de tiempo:** Para detectar cualquier problema, basta con un vistazo en el almácigo, sin necesidad de recorrer varias camas, en el almácigo se puede sembrar especies antes de la temporada.
- ❖ **Plantas sanas:** Cuando se siembra directamente en la cama las semillas germinan y con el riego diario va compactándose afectando en cierta medida su sistema radicular, en el almácigo en cambio esto no sucede por que cuando se transplanta tienen raíces más desarrolladas y fuertes.

3.1. Almácigos

- ❖ Los almácigos pueden ser de madera, preferentemente liviana (para facilitar el manejo).
- ❖ Las dimensiones pueden ser variables, nos ha resultado cómodo los almácigos de 35 cm. de ancho por 60 cm. de largo y 7cm. de profundidad.
- ❖ Es importante no olvidar dejar espacios de por lo menos 5 mm. en el fondo para permitir el drenaje.
- ❖ Para evitar el ataque de plagas y por mayor comodidad los almácigos deben estar ubicados en andamios o mesadas..

3.2. Preparación de suelo para almácigo. (Sustrato)

- ❖ El sustrato puede prepararse en una proporción de 1:1 (Volumen:Volumen) es decir las mismas cantidades de suelo y composta. No obstante en la práctica a resultado beneficioso utilizar un sustrato con más composta. (1.5 de composta por 1 de suelo).

- ❖ El suelo a utilizarse debe ser el obtenido en la primera zanja de la doble excavación de un bancal.
- ❖ Es recomendable disponer de un depósito para este sustrato, que esté protegido contra la lluvia y la desecación. El mismo debe ofrecer comodidad para el momento de usar el sustrato.
- ❖ También se recomienda disponer de otro depósito para el sustrato viejo. (Se puede reutilizar en la composta o darle otro uso en el huerto).
- ❖ El sustrato debe cambiarse cada dos siembras o antes si aparecen hongos que provocan el mal del talluelo (damping-off.)

3.3. Siembra

- ❖ Usar solo las semillas necesarias y preferentemente de polinización abierta (no tratadas, no híbridadas, no transgénicas). En caso de no contar con estas semillas deben procurarse al menos que no sean tratadas con productos químicos. (Ver aspectos de semillas)
- ❖ Las distancias de siembra dependerá del tamaño de las semillas y de las plantas al germinar. Las semillas más grandes deben sembrarse a 5 cm. (Ej. Pepino, calabazas, girasol, etc.) Las más pequeñas a 2,5 cm. (Tomate, repollo, acelga, remolacha, etc.) Las que son demasiado pequeñas pueden sembrarse al voleo cuidando siempre de que no queden muy juntas. (Ej. Lechuga, anís, eneldo, comino, etc.)
- ❖ Se recomienda utilizar el bastidor con malla de gallinero (de 2,5 cm. de separación)
- ❖ El bastidor debe tener las mismas medidas de los almácigos.
- ❖ Las épocas de siembra dependerán de las especies, variedades y condiciones locales.
- ❖ La profundidad de siembra dependerá básicamente del tamaño de la semilla (generalmente debe quedar cubierta por una capa de suelo de tres veces su tamaño) y del clima (en invierno se debe sembrar un poco más superficial, mientras que en verano se puede sembrar un poco más profundo).
- ❖ Proteger contra el sol, pájaros, hormiga, etc.
- ❖ Recomendamos que en el invierno los almácigos se ubiquen en el invernadero o bajo media sombra para garantizar una buena germinación.

3.4. Riego de acuerdo a la necesidad de almácigo

- ❖ El sustrato debe estar húmedo al momento de realizarse la siembra.
- ❖ Debe regarse inmediatamente después de la siembra y a partir de aquí se debe hacer periódicamente.
- ❖ La frecuencia de riego dependerá de la humedad del almácigo que debe chequearse constantemente. No puede olvidarse revisar siempre en la mañana y en la tarde.
- ❖ Se recomienda la utilización de una botella plástica con perforaciones en la tapa (no muy grandes, para disminuir el impacto de las gotas).
- ❖ Es importante garantizar la homogeneidad en el momento de hacer el riego para garantizar una germinación pareja.
- ❖ También se debe evitar el sobre humedecimiento para evitar problemas de hongos.

3.5. Identificación de cultivos

- ❖ Es necesario disponer de rótulos para identificar el cultivo y facilitar los registros.
- ❖ Debe anotarse la fecha de siembra, las variedades, la procedencia de la semilla y la empresa productora.

3.6. Repique

- ❖ Los almácigos para esta función deben ser más profundos. Es recomendable que tengan al menos 15 cm. de profundidad. Por una cuestión de manejo deben ser más pequeños que los primeros almácigos, generalmente de 35 cm. por 30 cm.
- ❖ No todos los cultivos requieren de repique. Recomendamos revisar los cuadros maestros del libro ***Cultive Biointensivamente***. En el que se puede encontrar las distancias, profundidad y otros detalles.
- ❖ Asegurar que el suelo de almácigo esté húmedo y bien preparado (mezclado).
- ❖ No tocar las raíces, manipular lo menos posible.
- ❖ No se debe doblar las raíces.
- ❖ Proteger contra el sol, pájaros, hormiga, etc.
- ❖ Se deben tener en cuenta todas las recomendaciones anteriormente mencionadas para el caso de la siembra en almacigo.

ANEXO:



IV. TRANSPLANTE.

El método biointensivo busca siempre fomentar el crecimiento constante de las plantas. Parte de esta técnica está plasmada en el concepto de **Desayuno-Almuerzo-Cena** desarrollado por Alan Chadwick. Las plántulas que crecen en un suelo muy bueno, es decir con la estructura y nutrientes adecuados, y después son transplantadas a un lugar con características adversas en cuanto a nutrientes y a estructura, sufren mucho. Se obtienen mejores resultados si se transplantan de un almácigo con una buena mezcla (desayuno) a un segundo almácigo con composta extra (almuerzo). Las plantas no resienten el cambio y propicia su mejor crecimiento. Finalmente, en el bancal con una estructura adecuada y un nivel apropiado de nutrientes permiten que las plantas crezcan más sanas y de manera continua (cena).

4.1. Herramientas necesarias

Transplantadores (pueden ser hechos de bambú u otro tipo de madera)

Palitos (como medidas para los centros)

Manguera (para el riego inmediatamente terminado el trasplante)

Pico aspersor.

4.2. Acondicionado del bancal.

El bancal debe estar preparado previamente. (No hacer con demasiada antelación al transplante o siembra).

Es recomendable que el mismo día del transplante se realice la aplicación de la composta y los demás abonos orgánicos o enmiendas a aplicar.

Es importante que los abonos queden homogéneamente distribuidos.

El bancal debe estar húmedo por lo que si es necesario se debe hacer un riego previo, momentos antes de la aplicación de los abonos.

Los abonos deben incorporarse en los primeros 10 cm. Utilizando el bieldo, procurando mantener la uniformidad de los mismos.

4.3. Con relación a los plantines.

Revisión del calendario de siembra.

El tamaño adecuado de los plantines varía en de acuerdo a las especies. De manera general puede tomarse como indicadores del momento adecuado para el transplante el número de hojas (como en el caso de la familia del repollo, etc.) y el tamaño (como las de la familia del tomate, etc.) Las distancias y profundidades deben ser de acuerdo al crecimiento foliar de las plantas y varían de acuerdo a múltiples factores. Recomendamos mantener el principio de la siembra cercana, que cuando las plantas maduren sus hojas se toquen entre sí.

Se debe seleccionar los plantines mas fuertes, sanos y preferentemente homogéneos.

Tomar siempre los plantines por el tallo evitando al máximo tocar las raíces.

No exponer las raíces durante mucho tiempo.

Tratar de sacar las raíces con un poquito de sustrato.

4.4. Otros aspectos a tener en cuenta.

Transplantar preferentemente en la tardecita, en horas de la mañana o en días nublados siempre y cuando no haga mucho calor.

Regar durante el proceso.

En los días más soleados es recomendable utilizar media sombra, durante los primeros días después del transplante hasta que las plantas estén recuperadas.

Para evitar la pérdida de humedad es mejor proteger al suelo y disminuir la posibilidad de aparición de hongos en algunas especies; recomendamos la utilización de cobertura con paja o pasto seco.

Si esta operación la realizara una sola persona, es recomendable el uso de la tabla, para evitar pisotear el bancal.

Para una mayor comodidad al momento del transplante es importante llevar el almácigo lo más cerca posible al bancal.

ANEXO:



V. SEMILLAS

5.1 Generalidades.

Debe priorizarse el uso de semillas de polinización abierta y orgánica. Debe procurarse la utilización de semillas locales adaptadas a la zona. Las semillas deben estar en buen estado (calidad, pureza física, y poder germinativo) para lo cual debe valorarse su porcentaje de germinación y su valor cultural. En el futuro debe procurarse la producción de semillas en el propio huerto.

Es importante contar con un inventario de semillas, que permita conocer la disponibilidad de las mismas así como su precedencia, año de producción y vencimiento.

Es necesario contar con una amplia diversidad de semillas para garantizar una mayor biodiversidad en el huerto.

VI. RIEGO

6.1. Necesidades materiales

Para desarrollar esta actividad es necesario contar con mangueras de buena calidad y de por lo menos 30 metros, con sus respectivos accesorios de acople y aspersion. Este último debe garantizar un riego suave y homogéneo.

También debe tenerse en cuenta el uso de regaderas.

Las canillas deben estar ubicadas en sitios estratégicos que faciliten el riego.

6.2. Aspectos a tener en cuenta.

El riego se debe hacer un las primeras horas del día o en la tardecita. Nunca a pleno sol.

El número de riegos al día depende de la humedad del suelo que a su vez depende de las condiciones climáticas. En verano es necesario regar hasta 2 veces al día. Temprano en la mañana y un buen riego en la tardecita.

Es importante monitorear constantemente la humedad del suelo y el aspecto de las plantas, sobre todo las recién transplantadas.

No es recomendable sobre humedecer el suelo pues esto puede ocasionar problemas de hongos fundamentalmente.

El riego debe hacerse de manera homogénea garantizando la misma cantidad de agua a todas las plantas y evitando los encharcamientos.

En plantas como el caso de la familia del tomate debe procurarse al máximo no mojar las hojas.

Hay que evitar impactar directamente el suelo o las plantas con el chorro de agua, se recomienda ubicarse a cierta distancia y hacer un ángulo para reducir el impacto del agua.

Las estacas de los bancales deben estar en buenas condiciones. Esto garantiza no hacer daño al bancal y/o las plantas con la manguera.

VII - ASOCIACION DE CULTIVOS

Cultivar un huerto donde prospere la diversidad genética y simbiótica.

La forma principal y directa de aumentar la diversidad de un agro ecosistema, es sembrar dos a o más cultivos intercalados, que permitan interacciones entre los individuos de diferentes cultivos. El intercalar cultivos es una forma común de cultivos múltiples, lo cual es definido como, *“La intensificación y diversificación de tiempo y espacio”* (Francis 1986). El intercalar cultivos puede agregar diversidad temporal, mediante siembras secuenciales de diferentes cultivos durante la misma estación, y la presencia de más de un cultivo agrega diversidad estructural y funcional al sistema. Los cultivos intercalados o sistemas de poli cultivos varían desde mezclas relativamente simples de dos o tres cultivos, hasta complejas mezclas de cultivos.

Cultivos en franjas: Otra forma de cultivos múltiples es sembrar diferentes cultivos en franjas adyacentes creando lo que se puede denominar un policultivo de monocultivos. Está práctica, la cual aumenta la diversidad.

Cercas vivas y vegetación amortiguadora: Los árboles y arbustos forestales y/o frutales plantados en el perímetro de los campos, parcelas, a lo largo de caminos, o para marcar límites, pueden tener muchas funciones útiles. En términos prácticos, pueden ofrecer protección contra el viento, excluir animales y produce una amplia gama de productos (leña, madera, frutas, etc.).

Ecológicamente, los cercos y las franjas amortiguadoras aumentan la diversidad y pueden servir para atraer y proveer de organismos benéficos al sistema.

Cultivos de cobertura: Un cultivo de cobertura es una especie que no es el cultivo principal, se siembra en el campo o parcela para proveer de cobertura al suelo. Los cultivos de cobertura aumentan la materia orgánica del suelo, estimulan la actividad biológica, reducen la erosión, contribuye a la fijación del Nitrógeno, y puede ser hospedante alternativo para insectos benéficos, también puede servir para un propósito adicional de ser material para la composta.

Rotaciones: después de una buena preparación del terreno se siembra un cultivo que extrae muchos nutrientes del suelo seguido por cultivos donantes y posteriormente se siembran consumidores ligeros. Esta es una especie de reciclamiento agrícola en la que el hombre y las plantas participan para regresar al suelo lo que se ha extraído.

Fuertes consumidores: la mayoría de las hortalizas que consumimos incluyendo el maíz, tomate, calabaza, col, toman del suelo grandes cantidades de nutrientes, especialmente nitrógeno.

Para regresar el Nitrógeno al suelo se siembran **Cultivos donantes**. Los donantes son plantas que fijan Nitrógeno, es decir los de la familia de las leguminosas.

Después de la cosecha del cultivo donante se deberá sembrar un cultivo que extraiga pocos nutrientes (toda la de raíz comestible)

Existen hortalizas, **Consumidores ligeros**, que extraen poco nitrógeno, el nabo que extrae poco nutrientes pero no nitrógeno, la batata que también extrae poco.

VIII - DISEÑO Y PLANIFICACION DE UNA HUERTA

Para investigar:

- ❖ Hortalizas que se dan en la zona.
- ❖ Temporada de cultivos.
- ❖ Requerimientos del suelo en la zona.
- ❖ Condiciones climáticas a tomar en cuenta, tales como vientos, precipitación, sequía, heladas, granizos, temperaturas.

Pasos para la Planificación:

- ❖ Cantidad de personas.
- ❖ Que queremos comer.
- ❖ Cantidad de cada alimento por semana, por mes y por año (tener en cuenta la estacionalidad o época)
- ❖ .Utilizar la planilla de planificación.
- ❖ Superficie de la Huerta.
- ❖ Cronograma y Diagrama de cultivos.
- ❖ Plano de la huerta (para la rotación).
- ❖ Ficha de bancales y parcelas.

IX. EM (MICROORGANISMOS EFICIENTES)

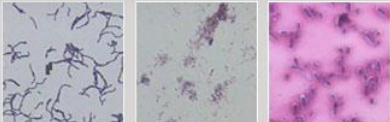
EM significa Microorganismos Eficientes. Es una combinación de varios microorganismos benéficos, de origen natural que se usan principalmente para los alimentos o que se encuentran en los mismos. Contiene organismos beneficiosos de 3 géneros principales: bacterias fototrópicas, bacterias de ácido láctico y levadura. Estos microorganismos efectivos, cuando entran en contacto con materia orgánica, secretan sustancias beneficiosas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales que lados y antioxidantes. Cambian la micro y macro flora de la tierra y mejora el equilibrio natural de manera que la tierra que causa enfermedades se convierte en tierra que suprime enfermedades, y ésta a su vez tiene la capacidad de transformarse en tierra azimogénica. Los efectos antioxidantes promueven la descomposición de materia orgánica y aumenta el contenido de humus. Esto ayuda a mejorar el crecimiento de la planta y sirve como una excelente herramienta para la producción sostenible en la agricultura orgánica.

Los microorganismos eficientes fueron desarrollados en forma líquida a lo largo de muchos años por el Prof. Teruo Higa, de la Universidad de Ryukus, y el estudio se completó en 1982. Al principio, EM era considerado una alternativa para químicos agrícolas. Pero su uso ahora se ha extendido a aplicaciones en los campos ambiental, industrial y de la salud. Sin embargo, se debe enfatizar que EM no es ni un químico sintético ni una medicina.

EM1



EM
Microorganismos eficientes



EM-1 (complejo, inoculador microbiano natural NO TOXICO), para ser utilizado en agricultura, ganadería y medio ambiente. Ha sido desarrollado por el Dr Teruo Higa, Profesor de Horticultura en la Universidad Ryuku de Okinawa, Japón, siendo ya utilizado a gran escala en varios países. EM-1 es un líquido obtenido a partir de mezclas de cultivo de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos. EM-1 incide directamente en el proceso de fermentación anaeróbica, disminuyendo las pérdidas de nutrientes vitales procedentes de la atmósfera y por consiguiente dejándolos libres, a disposición de los vegetales. En su composición incluye ácido láctico, levaduras y bacterias foto sintética, todos de cepas naturales. Muchos de sus componentes han sido utilizados tradicionalmente en alimentación (vino, pan, yogur, queso, salsas etc.) o bien como desde hace muchos años pasa con el ácido láctico, son utilizados como inoculante de ensilajes.

Estos microorganismos se encuentran en estado vivo pero aletargado (latente), por tanto sólo precisan de ser diluidos en agua, siguiendo las instrucciones, para entrar en actividad.

EM A



EM-A es una abreviatura de EM activado. Consiste 5% de EM-1 y 5% de Melaza de caña de azúcar diluidos 90 de agua en un recipiente herméticamente cerrado. Se deja fermentar durante 1 - 2 semanas. (Mantener una temperatura de 20 - 30° durante la fermentación). Un olor agridulce y un pH de 3.6 o menos indican que el proceso está completo.

EM Bokashi



EM Bokashi consiste en 1% EM-1% melaza y el resto agua. A esta mezcla luego se le añade materia orgánica, como salvado de arroz, y se mezcla completamente hasta que está húmedo en aproximadamente un 30%. Luego se deja para que se fermente durante una o dos semanas. Un olor agridulce y agradable indica que el proceso terminó. Se puede hacer diferentes tipos de EM Bokashi con diferentes materias orgánicas y pueden ser usados para diferentes propósitos. Los ingredientes usados con más

	<p>frecuencia son afrecho de arroz y trigo, manteca, alimento para peces, etc.</p>
<p>EM Compost</p>	
	<p>Todos o cualquiera de los siguientes se mezclan juntos: excremento de animales, desechos sólidos, basura de cocina, hojas verdes, maleza, etc. Luego, usando 30% de la cantidad total de materia orgánica, EM-A es rociado, inyectado o mezclado completamente hasta que se humedezca en aproximadamente un 30%. Luego se cubre con una manta grande para mantener el estado anaeróbico y se deja para que se fermente durante treinta o cuarenta días. Un moho blanco (hongo) que aparece en la materia indica que el proceso de EM Compost esta completo.</p>
<p>EM 5</p>	
	<p>EM-5 es una mezcla de EM-1, Melaza de caña de azúcar, vinagre, alcohol y agua que se han fermentado durante 15-30 días en un recipiente herméticamente cerrado. EM-5 es un repelente natural que se utiliza para el control de plagas y enfermedades.</p>

Enlaces

EM en España. <http://em.iespana.es/manuales/manuales.html>

EMRO Latinoamérica: <http://www.em-la.com>

<http://emrojapan.com>

Ing. Agr. Jorge Martinez Olmedo

Tel. (0982)586230

PLANTAS AFINES (Compañeras)

CULTIVO	PLANTAS AFINES
Ajo	Frutilla, lechuga, manzanilla, remolacha, tomate, cebolla y zanahoria.
Albahaca	Tomate, espárrago, pepino
Apio	Coliflor, arveja, puerro, tomate, repollo, rábano, romero, brócoli, espinaca, pepino, perejil.
Arveja	Maíz, nabo, pepino, brócoli, coliflor, espinaca, lechuga, repollo y zanahoria.
Brócoli	Apio, cebolla, eneldo, manzanilla, menta, remolacha, lechuga, papa y pepino
Calabaza	Maíz
Cebolla	Lechuga, manzanilla, remolacha, Tomate, brócoli, coliflor, pepino, zanahoria.
Coliflor	Apio, cebolla, eneldo, manzanilla, remolacha, romero
Espinaca	Coliflor, frutilla, lechuga, apio, repollo, arveja, acelga, manzanilla, papa, rábano, zanahoria
Frutilla	Ajo, cebolla, espinaca, lechuga, puerro, rábano
Fríjol	Coliflor, papa, pepino, zanahoria, apio, repollo, lechuga, maíz
Maíz	Arveja, fríjol, pepino, zapallo, lechuga, rábano, papa
Nabo	Arveja, brócoli, coliflor, pepino, puerro, repollo, tomate
Papa	Berenjena, fríjol, maíz, repollo, coliflor, brócoli, arveja.
Pepino	Arveja, fríjol, maíz, rábano, ajo, apio, albahaca, cebolla, coliflor, lechuga, brócoli, repollo
Perejil	Tomate, rebano
Puerro	Apio, cebolla, lechuga, brócoli, zanahoria, coliflor, espinaca, frutilla, repollo
Rábano	Arveja, lechuga, papa, pepino, apio, brócoli, coliflor, espinaca, fríjol, manzanilla, perejil, repollo, zanahoria
Remolacha	Cebolla, acelga, ajo, brócoli, espinaca, lechuga, rábano, repollo
Repollo	Apio, eneldo, cebolla, manzanilla, remolacha, romero, lechuga
Tomate	Cebolla, perejil, zanahoria, ajo, apio, albahaca, brócoli, repollo

Zanahoria	Arveja, cebolla, lechuga, acelga, ajo, puerro, rábano, tomate
-----------	---

PLANTAS ANTAGÓNICAS (Enemigas)

CULTIVO	PLANTAS ANTAGÓNICAS
Ajo	Arveja, fríjol
Apio	Lechuga, maíz, papa
Arveja	Ajo, cebolla, papa, puerro, tomate
Brócoli	Frutilla, ajo, tomate
Calabaza	Papa
Cebolla	Arveja, fríjol, papa
Coliflor	Frutilla, fríjol, tomate
Espinaca	Remolacha
Frutilla	Repollo, brócoli, coliflor
Fríjol	Ajo, cebolla, brócoli, puerro, tomate
Maíz	Mandioca, café
Nabo	Ninguna
Papa	Calabaza, girasol, pepino, tomate, zapallo.
Pepino	Rábano, tomate, papa
Perejil	Apio, lechuga
Puerro	Arveja, fríjol
Rábano	Arveja
Remolacha	Pepino
Repollo	Tomate
Tomate	Arveja, fríjol, papa, pepino
Zanahoria	Nabo

Cultivos	Nº aproximado de semilla por gramo	Cantidad de semilla para 10 m² en gramos	Rendimiento previsible según grado de destreza en kg.	Distancias entre plantas en centímetros	Nº aproximado de plantas en 10 m²	Siembra inicial en cama © o almácigo(A)	Distancia en almácigo	Nº aproximado de plantas en el almácigo	Cosecha en días
ACELGA	45	20	90-185-370	20	320	A	2.5	162	55 - 60
ALBAHACA	430	10	12-24-47	15	621	A	2.5	150	60 - 70
APIO	2500	0.5	109-218-435	15	621	A	2.5 / 5	137	90 - 100
BERENJENA	229	0.5	24-49-74	46	53	A	2.5 / 5	150	55 - 60
CEBOLLA	340	6	45-91-245	10	1343	A	2.5	175	130 - 140
ESPINACA	100	10	23-45-102	15	321	A	2.5	150	40 - 50
LECHUGA	800	0.5	60-90-245	20	320	A	VOLEO	200	50 - 55
ZEA MAIS (MAIZ)	6	30	8-15-30	40	80	A	2.5	187	100 - 120
PEPINO	40	6	70-140-265	30	159	A	5	48	60 - 70
PEREJIL	640	5	12-24-62	12	833	A / C	2.5 / 5	150	60 - 70
PUERRO	390	5	110-220-435	15	621	A	2.5	150	130 - 140
REMOLACHA	60	17	90-180-400	15	432	A	2.5	162	60 - 70
REPOLLO	300	0.5	44-87-174	40	80	A	2.5	187	90 - 110
TOMATE	390	0.5	45-88-190	45	53	A	2.5	187	90 - 100
ZANAHORIA	800	6	45-68-190	8	2900	C			90 - 100

**fundación
paraguaya**



ESCUELA SAN FRANCISCO

Teléfono: 0271 272 223

Benjamín Aceval

Presidente Hayes.

Esta manual ha podido ser diseñado y publicado gracias al apoyo de la Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Las opiniones expresadas en este material pertenecen a sus autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.