# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIA CARRERA DE AGROECOLOGÍA



# MANUAL DE PRODUCCIÓN BIOINTENSIVAS CON PRINCIPIOS AGROECOLÓGICOS, COMO HERRAMIENTA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

Elaborado por:

M.Sc. Jorge Luís Rostrán Molina M.Sc. Miguel Bárcenas Lanzas Ing, Jaser Antonio Prado Rodríguez

> León, Nicaragua 25 noviembre del 2016.

# INDICE

INTRODUCCIÓN	1
¿QUE ES EL MÉTODO BIOINTENSIVO?	1
PRINCIPIOS DEL MÉTODO DE CULTIVO BIOINTENSIVO	2
FACTORES A CONSIDERAR EN EL ESTABLECIMIENTO DE LAS HORTALIZAS	3
PLANIFICACIÓN DEL HUERTO.	4
PLANIFICACIÓN DEL HUERTOCUADRO 1. DESIGNACIÓN DE ÁREAS EN HUERTO SEGÚN LAS CARACTERÍSTIC	CAS
REQUERIDAS	
CULTIVOS A SEMBRAR Y DISEÑO DE LAS CAMAS	4
IMAGEN V. PORCENTAJE DE ÁREA A UTILIZAR POR CULTIVO A SEMBRAR	5
PREPARACIÓN DE ERA Y/O SISTEMA DE DOBLE EXCAVACIÓN	
IMAGEN VI. PROCESO DE PREPARACIÓN DE SUELO CON EL MÉTODO DE DOF	BLE
EXCAVACIÓN	6
EXCAVACIÓNFERTILIZACIÓN ORGÁNICA DE LAS HORTALIZAS	7
CUADRO 2. PRINCIPALES ABONOS ORGÁNICOS USADOS EN LOS HUERT	ΓOS
BIOINTENSIVOS	7
BIOINTENSIVOSCUADRO 3. LISTA DE ALGUNOS RESIDUOS ORGÁNICOS QUE PUEDE USAR, I	LOS
NUTRIENTES QUE APORTAN Y EL TIEMPO APROXIMADO QUE DURAN EN EL SUELO	)7
SIEMBRA Y MANEJO DEL SEMILLERO	
OTRA ALTERNATIVA DE SEMILLERO	8
IMAGEN VII. ALTERNATIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SEMILLERO	9
MEZCLA DE MATERIALES PARA SEMILLERO	10
IMAGEN VIII. PROCESO DE ESTABLECIMIENTO DE SEMILLEROS EN CONTENEDOR	
O CAJAS	
CUADRO 4. NÚMERO DE SEMILLA A SEMBRAR EN SEMILLEROS SEGÚN ESPECIE	DF
CULTIVO	
DOBLE TRASPLANTE	
IMAGEN IX. PROCEDIMIENTO PARA EL DOBLE TRASPLANTE	
SIEMBRA CERCANAIMAGEN X. SIEMBRA CERCANA CON EL MÉTODO DE TRESBOLILLO	16
TRASPLANTE A RAIZ DESNUDA	
IMAGEN XI. TRASPLANTE A RAÍZ DESNUDA	17
SIEMBRA DIRECTA	
IMAGEN XII. SIEMBRA DIRECTA	17
CUADRO 5. NÚMERO DE PLANTAS EN CAMAS BIOINTENSIVAS POR ÁREA SEG	
ESPECIE DE CULTIVO	
SIEMBRA PERMANENTE DE UN MISMO CULTIVO (3 EDADES)	
CUADRO 6. SECUENCIA DE SIEMBRA POR CULTIVOS ESCALONADOS EN EL JARI	
BIOINTENSIVO	
SIEMBRA INTERCALADA Y ROTATIVA DE LOS CULTIVOS HORTICOLAS	
CUADRO 7. FAMILIAS DE CULTIVOS. FUENTE: (ECOBASE, 2008)	
ASOCIACION DE CULTIVOS	
CUADRO 8. HORTALIZAS COMUNES, PLANTAS AMIGAS Y ENEMIGAS	21
CUADRO 9. PRINCIPALES CULTIVOS DE TRASPLANTE	
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	
PRINCIPIOS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	
INTEGRACIÓN Y SUSTENTABILIDAD	
BIBLIOGRAFIA	

# INTRODUCCIÓN

Una de las respuestas rápidas a los problemas alimentarios de los sectores de escasos recursos de nuestra población, es la producción de hortalizas y legumbres en los patios caseros. El huerto de hortalizas es un método que hace énfasis en el uso eficiente del suelo, para la producción de alimentos (CIPRES, s.f.).

En la horticultura sustentable lo esencial es el suelo. Al crear y mantener un suelo vivo y saludable, el horticultor puede cultivar alimentos que proporcionan salud. Una forma de asegurar la sustentabilidad de la fertilidad del suelo es la producción de alimentos a través del Método Biointensivo. Si este método se utiliza de manera apropiada, puede ser verdaderamente sustentable (Jeavons & Cox, 2007).

Son suficientes 24 m² de producción de hortalizas para el consumo de una familia durante todo el año, como es área pequeña, se puede regar en época seca, aplicar cultivos en relevo, siembra de manera sistemática. No requiere de mucho esfuerzo y es importante en la dieta sobre todo de los niños.

La siembra no requiere de insumos externos, se pueden usar subproductos y recursos de la finca como:

- 1) Estiércol de animal, hojas de leguminosas, cenizas, cascaras de huevos y casi todo el desperdicio de la cocina del hogar.
- 2) Debe de sembrarse alrededor del área de hortalizas, plantas medicinales repelentes de plagas, entre las más conocidas se encuentran el zacate limón. Orégano, albahaca, altamiz, vetiver, salvia, sábila, también plantas con flores que ayudan a la polinización de los cultivos.
- 3) Se promueve la diversidad y control bilógico de las plagas para no incurrir en gastos extras (CIPRES, s.f.).

# ¿QUE ES EL MÉTODO BIOINTENSIVO?

El Método de Cultivo Biointensivo es un método de agricultura ecológica sustentable de pequeña escala, pocos insumos enfocado al autoconsumo y a la mini-comercialización. Aprovecha la naturaleza para obtener altos rendimientos de producción en poco espacio con un bajo consumo de agua. En verdad tiene el potencial de combatir la hambruna y establecer la seguridad alimentaria y convertirse en la "revolución más verde" que este planeta necesita

Se basa en varios principios que pueden ser adaptados a cualquier clima e implementados con técnicas realizadas a mano, usando herramientas sencillas. El resultado es una agricultura ecológica que produce alimentos nutritivos, orgánicos y mejora la fertilidad del suelo.

El método brinda una solución a la seguridad alimentaria familiar y a la soberanía alimentaria frente a los grandes problemas que amenazan a los pueblos de todo el mundo: la contaminación y destrucción del medioambiente, el agotamiento de los recursos naturales, la dependencia de los combustibles fósiles y el cambio climático (EcoBASE, 2008).

Los principios de este tipo de agricultura son:

•Sustentabilidad económica a través de un mejor manejo del suelo y la rotación de cultivos se incrementan los rendimientos al reducir la dependencia en maquinaria, fertilizantes químicos y pesticidas.

•Sustentabilidad ambiental a través de la protección, el reciclaje, reemplazo y mantenimiento de la base de los recursos naturales tales como tierra (suelo), agua, flora y fauna y el evitar el uso de químicos sintéticos conocidos por su daño al ambiente, la conservación y mejoramiento de la estructura del suelo y su biodiversidad.

• Sustentabilidad social a través del uso exhaustivo de la mano de obra local al menos para algunas técnicas, contribuyendo así a la justicia social y la cohesión cultural.

Los beneficios de este tipo de agricultura son; independencia de combustibles fósiles y el uso de los recursos disponibles a nivel local que provocan una tensión agroecológica mínima y son redituables.

# PRINCIPIOS DEL MÉTODO DE CULTIVO BIOINTENSIVO

- 1. Preparación Profunda del Suelo
- 2. Uso de la Composta
- 3. Uso de Semilleros
- 4. Siembra Cercana
- 5. Asociación de Cultivos
- 6. Rotación de Cultivos

- 7. Cultivo de Composta
- 8. Cultivo de Dieta
- 9. Uso de Semillas Criollas
- 10. Integración de Todos los Principios

#### FACTORES A CONSIDERAR EN EL ESTABLECIMIENTO DE LAS HORTALIZAS

El primer paso para convertir tu patio en un huerto productivo y sustentable es pensar en las camas: su ubicación, tamaño y orientación.

La ubicación y orientación de la parcela debe de estar cerca de la casa, fuente agua para riego cercano. El lugar no debe de tener sombra y estar protegidos de los animales domésticos.

#### Protección contra el viento:

Las rondas de la finca deben estar arborizadas y el área donde se establecerán las hortalizas deben de tener barreras de gandul, frijol de vara, sorgo, papaya, cálala, otras leguminosas arbustivas para protegerlas de los vientos fuertes del verano (CIPRES, s.f.).

# Selección de plantas adaptadas al medio:

Se inicia sembrando especies más tolerantes y de fácil manejo como el rábano, pepino, frijol de vara, sucesivamente se introduce chiltoma, tomate, berenjena, otras.





Huerto de Patio, Campus agropecuario, UNAN-León





Cultivos Intensivos de Hortalizas Cooperativa productores unidos de Quezalgüaque.

# PLANIFICACIÓN DEL HUERTO

Cuadro 1. Designación de áreas en huerto según las características requeridas

ÁREA	CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS
Área de Cultivos (las camas)	<ul> <li>Expuesto al sol</li> <li>Con acceso al agua para riego (si es posible)</li> <li>Sin previa contaminación química</li> </ul>
Área de Composta (donde se construirán las pilas)	<ul> <li>Protegida del sol y de las lluvias fuertes (por ejemplo, bajo un árbol)</li> <li>Con acceso al agua para humedecerla</li> </ul>
Área de Semilleros (las camas para semilleros o el área donde ubicar los almácigos)	<ul> <li>Protegida de los animales</li> <li>Protegida del sol si es posible</li> <li>Con acceso al agua para riego</li> <li>En un lugar accesible cerca de la casa</li> </ul>

Para ubicar cada área, habrá que tener en cuenta la orientación del sol durante el día y las sombras de los árboles o cercos existentes y las corrientes de agua cuando llueve. En caso de utilizar almácigos, es recomendable ubicarlos dentro de la casa o en el patio porque requieren un monitoreo constante.

# Cultivos a Sembrar y Diseño de las Camas

Hay que medir el área que tiene disponible para sembrar y decidir cuánto de ella va a cultivar.

Por primera vez es mejor empezar con algo pequeño como, por ejemplo, 3 camas (cada cama de 10 m²). Entre las camas, debe dejar espacio de 50 a 60cm máximo para los senderos. Luego para decidir qué cultivos y qué área de cada cultivo va a sembrar, debe respetar la siguiente pauta:

# ÁREA DEL HUERTO



# PREPARACIÓN DE ERA Y/O SISTEMA DE DOBLE EXCAVACIÓN

Consiste en remover el suelo hasta una profundidad de 60 centímetros, esto permite romper capas compactas en el suelo.

El trabajo inicia con la selección del terreno donde se construirán las eras con el sistema de doble excavación y posteriormente se ejecutan los siguientes pasos:

- 1) Se mide el terreno, cada era debe tener un metro de ancho y preferiblemente 10 metros de longitud, con el objeto de facilitar el manejo de malezas, que puede ser realizada por cualquier miembro de la familia.
- 2) Se riega una capa de abono orgánico o estiércol seco (2 a 3 cm) sobre la era.
- 3) Se excavan 30 a 40 cm sobre de longitud de la era a 30 cm de profundidad, esta tierra se extrae y coloca al otro extremo de la era. Se excavan otros 30 cm de profundidad (hacia abajo), con el propósito de descompactar el suelo. Esta parte excavada no se extrae de la era.
- 4) Se esparce una capa de 2 a 3 cm de abono orgánico sobre la tierra suelta de la primera zanja (primeros 30 cm).
- 5) Se excava la segunda zanja, desplazando la tierra del estrato superior a la primera zanja y se excavan (aflojan) los siguientes 30 cm de suelo de la segunda zanja y se agregan 2 a 3 cm de abono. Se continúa hasta terminar la era.

La longitud y la cantidad de eras dependen de la capacidad de trabajo y necesidades de cada familia. En invierno las eras deben quedar altas (7 a10 cm por encima de la superficie del suelo), para evitar encharcamiento y problemas fitosanitarios. En verano, se hacen por debajo de la superficie del suelo, para evitar el efecto del viento en las plantas y el suelo retenga mayor humedad. También se puede sembrar o trasplantar en forma directa haciendo un hoyo de 1 pie<sup>2</sup> y de 30 cm de profundidad, se llena de tierra mezclada con estiércol seco espolvoreado, en proporción de 2 partes de tierra y 1 parte de estiércol, si el terreno es arcilloso, se puede agregar arena de rio a la mezcla (CIPRES, s.f.).

# Imagen VI. Proceso de preparación de suelo con el método de doble excavación



**Imagen 1.** Selección del área para establecer las eras biointensivas.



**Imagen 2.** Delimitación de las eras biointensivas.



**Imagen 3.** Habilitación de área de establecimiento de las eras biointensivas.



**Imagen 4.** Excavación de la primera zanja de 30 cm de longitud y 30 cm de profundidad.



**Imagen 5.** Extracción de los primeros 30 cm de suelo en la primera zanja para colocarlo en el otro extremo de la era biointensiva.



**Imagen 6.** Descompactación de los otros 30 cm por debajo de la superficie del suelo.



**Imagen 7.** Aplicación de abono orgánico (capa de 2 3 cm) en los primeros 30 cm de profundidad.



**Imagen 8.** Excavación sucesiva de las eras biointensivas.



**Imagen 8.** Nivelación e incorporación de abono orgánico en las eras biointensivas.

# FERTILIZACIÓN ORGÁNICA DE LAS HORTALIZAS

La Composta, es el material totalmente descompuesto que proviene de residuos orgánicos de la casa (no incluye plástico, vidrio, hierro). La composta se debe de aplicar entre 1 a 2 semanas antes de la siembra o trasplante, se debe hacer preferiblemente por las tardes.

Se aplica a una profundidad de 15 a 20 cm de profundidad. Cada año conviene aplicar en las eras de los huertos una capa de 3 a 4 cm de espesor de composta o bien 2 baldes de 20 litros de capacidad.

Cuadro 2. Principales abonos orgánicos usados en los huertos biointensivos

Abonos Orgánicos	Cantidad de aplicación
Composta	$2 a 4 \text{ Kg/m}^2$
Mezcla de estiércol	De 1.5 a 3 Kg/m <sup>2</sup>
Estiércol Vacuno seco	De 2 a 3.5 Kg/m <sup>2</sup>
Estiércol de gallina seco	De 1.5 a 2.5 kg/m <sup>2</sup>
Bokashi	De 1.8 a 3 kg/m <sup>2</sup>
Lombriabono	De 1 a 2 Kg/m <sup>2</sup>
Foliar Microorganismos Eficientes	De 1 a 1.5 litros/Bomba de 20 litros
Foliar Biofermentos	De 1 a 1.5 litros/Bomba de 20 litros
Edáfico Microorganismos Eficientes	3 a 4 litros/Bomba de 20 litros
Edáfico Biofermentos	3 a 4 litros/Bomba de 20 litros

Cuadro 3. Lista de algunos residuos orgánicos que puede usar, los nutrientes que aportan y el tiempo aproximado que duran en el suelo (ECOBASE, 2008)

Fertilizante	Nutrientes Aportados	Duración en el Suelo
Cáscaras de huevo	Calcio y Fósforo	6 meses
Harina de hueso	Calcio y Fósforo	1 año
Harina de sangre	Nitrógeno	3 - 4 meses
Ceniza negra de madera	Potasio y trazas de minerales	6 meses
Roca fosfórica	Fósforo	3 - 5 años
Harina de planta leguminosas	Nitrógeno	3 - 4 meses

## Preparación de abonos orgánicos

- ➤ 20Kg Estiércol seco y/o composta
- > 1 Kg de ceniza de madera (leña) o cal.
- ➤ 1 Kg de cascara de huevos, previamente trituradas (molidas), estas pueden complementarse con otros residuos orgánicos.
- ➤ 2 a 4 Kg de leguminosas (leucaena, madero negro, marango).

Estas cantidades son para abonar 10 m<sup>2</sup> de área de siembra.

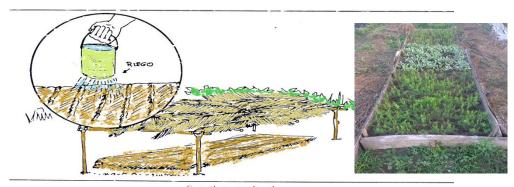
#### SIEMBRA Y MANEJO DEL SEMILLERO

El área que se utiliza con esta finalidad debe quedar bien mullida sin terrones u otro material que impida la germinación de las semillas, si es posible se mezcla en la parte superficial de la era con arena de rio.

Después de realizar la siembra se debe regar con una regadera o potes con orificios finos para no maltratar la semilla.

Finalizada la siembra se elabora un tapesco rustico sobre el área del semillero, permitiendo la ventilación y penetración tenue de los rayos solares, se recomienda palmas de coco u otro material útil.

Durante el verano, en el semillero se puede usar tela de mosquitero para proteger las plántulas de daños de mosca blanca, sobre todo cuando se siembran plantas susceptibles como tomate y chiltoma. Las cucurbitáceas pipián, sandía y melón se pueden sembrar el bolsas de polietileno y trasplantarlas cuando empiecen a emitir guías.



#### Semillero sembrado

#### OTRA ALTERNATIVA DE SEMILLERO

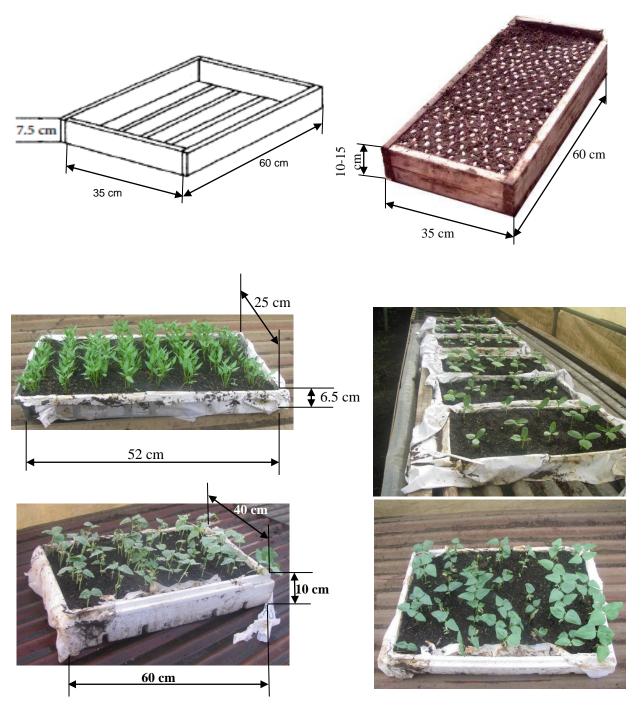
Los almácigos se pueden construir de madera o bambú u otro material fuerte y deben tener las siguientes características:

- Profundidad 7.5cm al menos
- De un tamaño adecuado para su fácil transportación

El tamaño estándar de los almácigos es de 7.5cm de profundidad por 35cm de ancho y 58cm de largo. Se ha experimentado que es útil tener "medios para almácigos" los cuáles miden 7.5cm por 35cm y

29cm. Estos pueden usarse para un número menor de plántulas y con mayor frecuencia. Si las plantas necesitan permanecer en el almácigo más de 4 ó 6 semanas, necesitarán una caja que mida 10 a 15cm de profundidad por 35cm de ancho y 29cm de largo.

Imagen VII. Alternativas para el establecimiento de semillero



# Mezcla de materiales para semillero

- 1. 1 parte de lombriabono (50%) más una parte de cascarilla de arroz carbonizada (50%).
- 2. 1 parte de composta tamizada (50%) más una parte de cascarilla carbonizada (50%).
- 3. 1 parte de composta tamizada (50%) más 1 parte de tierra de buena calidad (50%).
- 4. 1 parte tierra de almácigo usada (33%) más 1 parte composta tamizada (33%) más 1 parte tierra de buena calidad (33%).
- ➤ Se le agrega arena con granulometría de 0.25 a 1 mm, si el caso lo amerita, para incrementar la capacidad de infiltración o drenaje del agua en el sustrato.

Los materiales son mezclados homogéneamente, para depositar el sustrato en el contenedor que se utilizara como semillero hasta llenarlo por completo. Se riega el semillero hasta lograr saturación del sustrato en el semillero. Es recomendable agregar suficiente agua para que el sustrato absorba el agua necesaria y filtre el exceso de agua. Se puede inocular el sustrato previamente con trichoderma o microorganismos eficientes (MICA), esto se hace con el propósito de controlar hongos patógenos y para que una vez que germinen la semilla, la raicilla sea colonizada por estos hongos y este protegida.

#### La Siembra en semillero

Sobre el sustrato humedecido se colocan las semilla, con la ayuda de un marco que lleve adherida malla de gallinero, en cada hexágono coloque una semilla si son pequeñas (tomate, chiltoma) y al centro de los hexágonos si las semillas son grandes (maíz, frijol). Cada semilla tendrá su espacio para germinar, no se hará raleo. Si no se cuenta con esta malla se realizan surcos sobre el sustrato a una distancia de 8cm entre surcos a una profundidad de 1cm donde se colocaran las semillas a chorrillo. Luego de depositar las semillas sobre el sustrato tápelas con el mismo sustrato sin hacerle ninguna presión. Riegue las cajas hasta la saturación, para garantizar la hidratación de las semillas.

Una práctica que garantiza la germinación homogénea de las semillas y la humedad del sustrato en el semillero, es la simulación de una cámara oscura, esto se logra tapando el semillero con papel, plástico (color negro) u otro material que evite la perdida de humedad. Es necesario colocar los contenedores del semillero bajo sombra y protegida del viento.

El tiempo requerido para la germinación de la semilla en estas condiciones para tomate y berenjena 3 días; chiltomo 5-7 días; maíz 2 días. Es recomendable revisar la germinación de la semilla 24-36 horas después de la siembra en términos generales. Al realizar el monitoreo de la germinación de la semilla, se encuentra una semilla germina germinada, se procede a trasladar los contenedores al lugar donde se

desarrollaran las plántulas. Se recomienda colocar algún tipo de identificación indicando la fecha de siembra, cultivo, variedad, número de plantas.

# Aspectos importantes a recordar

- Se siembran las semillas de manera cercana
- Se cubren las semillas con una capa delgada de suelo que tenga una profundidad aproximadamente dos veces al grosor de la semilla
- Inmediatamente después de la siembra, se le riega ampliamente
- Las cajas de semillero hay que taparlas con una hoja de papel periódico para mantener la humedad y evitar que las semillas se muevan al momento de regar.

## Mantenimiento

Se asegura que el semillero tenga siempre suficiente agua, regándole todos los días por la mañana y tarde, si fuese necesario al mediodía también. La humedad en los almácigos se monitorea constantemente (Jeavons & Cox, 2007).

# Imagen VIII. Proceso de establecimiento de semilleros en contenedores o cajas



Imagen 1. Mezcla de materiales para la elaboración de sustrato de semillero.



Imagen 2. Llenado de contenedores con sustrato, primer riego, siembra con malla de gallinero y método de tresbolillo.







Imagen 3. Siembra a chorrillo en surcos y tapado de semilla.







Imagen 4. Riego saturar de humedad el sustrato del semillero, cámara oscura para la germinación homogénea de la semilla y conservar humedad en el sustrato.

Cuadro 4. Número de semilla a sembrar en semilleros según especie de cultivo

Cultivos	N° semillas por m²	Distancia entre semillas (cm)	Nº Semanas
COMPOSTA Y ENERGIA			
Maíz de Grano	11	2½ cm	1 sem
	ENI	ERGÍA ALTA	
Ajo	120	Siembra Directa	20
Camote	25	Siembra Directa	25
Papa	8-12	Siembra Directa	25
Yuca	2-4	Siembra Directa	2
	VITAM	IINAS Y OTROS	
Albahaca	90	2 1/2	3 - 4 sem
Ayote	10	5 cm	2 a 3 sem
Berenjena	8	3 cm	3 - 4 sem
Brócoli	10	4 cm	4 a 5 sem
Cebolla	170	2 1/2	5 sem
Chile (picante)	25	2½ cm	4 - 5 sem
Chile Verde	25	2½ cm	4 - 5 sem
Coliflor	10	4 cm	5 sem
Espinaca	90	2½ cm	3 - 4 sem
Frijol rojo/negro	80	2½ cm	1 sem
Lechuga	30	2 1/2	3 - 4 sem
Melón	10	5 cm	2-3 sem
Pepino	18	5 cm	2 - 3 sem
Repollo	20	4 cm	5 sem
Tomate	40-50	15	4 - 6 sem
Zanahoria	400	Al voleo	3 - 4 sem
Esparrago	40-600	2 cm	5-6 sem

Fuente (EcoBASE, 2008).

#### **DOBLE TRASPLANTE**

En esta labor previamente se establece el semillero en contenedores o cajas. El sustrato que se utiliza para el llenado de los contenedores está compuesto por 50% de Lombriabono y 50% de cascarilla de arroz carbonizada. El procedimiento para establecimiento del semillero es el mismo que el descrito anteriormente. Las plántulas utilizadas en este método tienen la característica que al empezar a brotar o con la primera hoja verdadera se realiza el trasplante a los potes o recipientes elaborados de papel periódico que se describe a continuación:

Se utilizan recipientes de papel, para ello es necesaria una hoja completa de papel periódico. Este se dobla por la mitad longitudinalmente para fortalecer el recipiente y evitar su deformación al momento de humedecerlo con agua. La forma de los recipientes es cilíndrico, esta forma se obtiene con un molde de madera de 8cm de diámetro y 8cm de altura, en caso de no contar con un molde se puede utilizar como molde cualquier recipiente que tenga aproximadamente este diámetro por ejemplo vaso de café soluble, una botella de agua de 1 litro, una botella de fertilizante foliar de un litro marcándolas con cinta adhesiva a los 6-8 cm desde la base del recipiente hacia arriba, para señalizar la altura del recipiente de papel periódico y obtener 400cm³ de volumen. El papel periódico se coloca a la altura señalada en el molde y se enrolla completamente, se dobla en los extremos (las puntas).

El sustrato se elaborá con cascarilla carbonizada 20%, lombriabono 20% y 60% tierra tamizada o compost, por ejemplo la relación en volumen seria 1 recipiente de 20 litros de cascarilla carbonizada, 1 recipiente de 20 litros de lombriabono y 3 recipientes de 20 litros de tierra tamizada o compost para darnos las proporciones antes mencionadas (1:1:3). También se puede utilizar cascarilla de arroz carbonizada 50% más composta 50%. Los materiales seleccionados para formar el sustrato se mezcla hasta obtener un material homogéneamente combinado.

Se procede al llenado completo de los recipientes con el sustrato preparado sin hacerle ninguna presión y depositándolos en contenedores reusables (gavetas, protectores de abanicos y fondos de barriles) o cualquier material disponible, Los recipientes de papel llenos con el sustrato son regados con agua hasta la saturación.

# Imagen IX. Procedimiento para el doble trasplante



Imagen 1. Preparación de sustrato, llenado de contenedores, primer riego y siembra a chorrillo en surcos de Tomate, Chiltoma, Berenjena.



Imagen 2. Llenados de los potes de papel periódico con sustrato y primer riego.



Imagen 3. Estadio de plántulas para el primer trasplante, riego y aclimatación de plántulas durante 24 horas.

## SIEMBRA CERCANA

Las camas preparadas con el método de doble excavación están listas para realizar la siembra. Se debe entender del porque se puede sembrar tan cerca las plantas. En el sistema tradicional solo los primeros 30cm han sido removidos y preparados, cuando la raíz llega hasta allí no profundiza y su crecimiento es a los costados, por esta razón se distancian las plantas unas de otras.

En el caso de las camas doble escavadas, la preparación profunda, incorporación de aire y el uso de la composta permite a las raíces crecer verticalmente, sin competir por agua o nutrientes con las plantas

cercanas, esto permite tener mayor densidad por área, que al final se refleja en una cosecha hasta cuatro veces mayor por unidad de área.

La siembra cercana se hace por medio del sistema tresbolillo. La distancia entre planta está dada por el tamaño que podría tener el cultivo cuando crezca. Las plantas al crecer deben traslaparse y cubrir la totalidad del espacio que ocupan.

#### **Procedimiento**

Dependiendo del cultivo será la medida del espaciamiento, como ejemplo el cultivo de chiltoma:

Con la ayuda de tres varitas de 35cm forme un triángulo, el mismo que servirá para indicar el lugar donde se colocarán las plantas, las varitas pueden ser utilizadas sueltas pero es mejor si las amarra o clava, se recomienda hacer varios triángulos. Se realizan diferentes medidas de triángulos para cada uno de los cultivos 50, 40, 35, 20, 10cm.

Una cama doble escavada de 1.2m de ancho se deja 7.5cm del borde izquierdo tomando como referencia el mecate que delimita la parcela. En este punto se coloca la punta del triángulo de 35cm para el cultivo de tomate y chiltoma. Se marca cada una de las puntas del triángulo, en cada marca irá una planta y se colocan de manera sucesiva tres triángulos hasta llegar al extremo derecho de la cama donde deben sobrar 7.5cm del borde de la cama. Se tendrá en la cama un surco de 4 plantas y un de 3 plantas formando un triángulo o tresbolillo.

En cada una de estas marcas donde irán las plantas con ayuda de una pala de jardinería se realizan los hoyos y si las plantas son pequeñas como cebolla con la ayuda de un palito con punta se hacen los hoyos para colocar las plantas. Antes del trasplante se puede utilizar solución arrancadora a base de trichoderma (25g de trichoderma en 20 litros de agua) o te de compost, lombriabono (1lb de abono orgánico por litro de agua).

Al utilizar esta técnica se tiene las siguientes ventajas:

- Hay más plantas por metro cuadrado.
- Conservar la humedad del suelo, cama doble escavada absorbe y retiene más agua liberándola de acuerdo a la necesidad de la planta, sumando a esto el sol no seca la superficie de la cama por estar siempre cubierta por la siembra cercana de las plantas.

- Como las plantas están tocando sus hojas, poca luz pasa a la superficie del suelo y las arvenses o malezas no pueden prosperar, posiblemente se haga uno o dos deshierbes a lo largo del cultivo.
- Generalmente los insectos colocan sus huevos en la parte de debajo de las hojas, pero con la siembra cercana las hojas sellan los espacios por donde podrían pasar los insectos hay menos posibilidades de que los adultos pongan huevos.
- La sombra que se da debajo de las plantas y la humedad que se mantiene en el suelo, crea un ambiente agradable que favorece al crecimiento de ellas.

# Imagen X. Siembra cercana con el método de tresbolillo







Imagen 1. Marco de siembra para el trasplante de plántulas con el método de tresbolillo.

#### TRASPLANTE A RAIZ DESNUDA

El trasplante se realiza sobre la base del tipo de cultivo, edad y tamaño alcanzado por la planta. La distancia ideal para el trasplante permite que cuando la planta esta adulta, las hojas de las plantas vecinas apenas se toquen. La profundidad de siembra debe ser hasta alcanzar las marcas de los cotiledones o como máximo hasta las dos primeras hojas verdaderas, para evitar que el peso las haga doblarse.

Debe de realizarse por las tardes (después de las 3 pm). Tanto el suelo (cama) donde se va trasplantar, como el semillero o almacigo deben de estar húmedo. La planta se extrae con un tenedor y con bastante suelo, para evitar el daño en las raíces. El orificio donde se alojará la planta definitivamente, deberá contener un suelo rico en materia orgánica, preferiblemente material sometido a un proceso de compostaje o preparado con estiércol fresco (CIPRES, s.f.).

Imagen XI. Trasplante a raíz desnuda







## **SIEMBRA DIRECTA**

Para los cultivos que se siembran directamente en la cama tenga en cuenta la humedad, distancia de siembra, frecuencia de riego y material para cubrir las semillas para evitar que se muevan o profundicen por el golpe del agua de riego o lluvia. En las camas se hacen los surcos en sentido transversal de la cama, sembrando desde el camino hacia el centro. La distancia de siembra depende del cultivo, se sugiere colocar las semillas más seguidas y después ralear para no dejar parches sin cultivo.

Imagen XII. Siembra directa







Cuadro 5. Número de plantas en camas biointensivas por área según especie de cultivo

Cultivos	Nº plantas m²	Distancia entre plantas (cm)	Nº meses para madurarse
COMPOSTA Y ENERGIA			
Maicillo (sorgo)	45	20 cm	3 ms
Maíz de Grano	10	40 cm	3½ ms
		ENERGÍA ALTA	
Ajo	140	10 cm	4 ms
Camote	25	25 cm	7 - 8 ms
Papa	25	25 cm	2 - 4 ms
Yuca	2-4	90 cm	8 - 12 ms
OTROS			
Albahaca	60	15 cm	1½ - 2 ms
Gandul	200	8 cm	2½ ms
Ayote	2	100 cm	2½ ms
Berenjena	6	45 cm	2½ ms
Brócoli	10	40 cm	2 ms
Cebolla	140	10 cm	3½ - 4 ms
Chile (picante)	16	30 cm	2 - 3 ms
Chile Verde	16	30 cm	2½ ms
Coliflor	10	40 cm	2½ ms
Espinaca	60	15 cm	1½ ms
Frijol rojo/negro	60	15 cm	3 ms
Lechuga	25	25 cm	2 ms
Melón	2	100 cm	3 - 4 ms
Pepino	16	30 cm	2 - 2½ ms
Repollo	Mayor 15	30 - 45 cm	2 - 4 ms
Tomate	5	50 cm	2 - 3 ms
Zanahoria	250	8 cm	2½ - 3 ms
Esparrago	6-8	15-20 cm	Semi-Perenne

Fuente (EcoBASE, 2008).

# SIEMBRA PERMANENTE DE UN MISMO CULTIVO (3 EDADES)

Jardín Biointensivo, significa producción de alimento permanente, esto se logra mediante la siembra escalonada de cultivos.

Cuadro 6. Secuencia de siembra por cultivos escalonados en el Jardín Biointensivo (CIPRES, s.f.).

Cultivos	Primera fecha de	Segunda fecha de	Tercera fecha de
Cultivos	siembra (semanas)	siembra (semanas)	siembra (semanas)
Cebolla	1 <sup>ra</sup>	8 <sup>va</sup>	16 <sup>va</sup>
Chiltoma	1 <sup>ra</sup>	6 <sup>ta</sup>	12 <sup>va</sup>
Frijol de vara	1 <sup>ra</sup>	5 <sup>ta</sup>	10 <sup>ma</sup>
Melón	1 <sup>ra</sup>	7 <sup>ma</sup>	14 <sup>va</sup>
Pepino	1 <sup>ra</sup>	5 <sup>ta</sup>	15 <sup>ma</sup>
Pipián	1 <sup>ra</sup>	4 <sup>ta</sup>	6 <sup>ta</sup>
Rábano	1 <sup>ra</sup>	$2^{\mathrm{da}}$	4 <sup>ta</sup>
Sandia	1 <sup>ra</sup>	$7^{\text{ma}}$	14 <sup>va</sup>
Tomate	1 <sup>ra</sup>	6 <sup>ta</sup>	12 <sup>va</sup>
Zanahoria	1 <sup>ra</sup>	$7^{\text{ma}}$	14 <sup>va</sup>

#### SIEMBRA INTERCALADA Y ROTATIVA DE LOS CULTIVOS HORTICOLAS

Esta práctica permite combinar cultivos (siembra escalonada, rotativa y asocio) permitiendo una producción de alimentos permanentes. Esta técnica se utiliza con el fin de disminuir el ataque de plagas. La regla más importante es que no se debe de plantar dos veces el mismo cultivo o un miembro de la misma familia en la misma área durante el año. Esto permite mantener el balance nutritivo del suelo, producir diversidad de alimentos y equilibrio de los ingresos por venta en el mercado. En el mercado hay épocas en que el precio de algunas hortalizas es bajo pero se compensa con otros que mantienen buen precio.

Cuadro 7. Familias de Cultivos. Fuente: (EcoBASE, 2008)

Familia del gramíneas (Poaceae) Maíz, maicillo, arroz, sorgo	Familia del tomate (Solanaceae), Tabaco: Tomate, papa, chile, berenjena, chiltoma	Familia de la cebolla (Lilliaceae) Cebolla, ajo, cebollín
Familia del repollo (Brassicaceae) Repollo, coliflor, brócoli, rábano, apio.	Familia del pipián (Cucurbitaceae) Ayote, pepino, melón, sandía, chayote	Familia del girasol: Lechuga, girasol.
Familia de los frijoles (Fabaceae) Fríjol común (rojo, negro, blanco, bayo), gandul, mungo, canavalia, haba, habichuela, lenteja, garbanzo, cacahuate	Familia de la zanahoria (Umbeliferaceae) Perejil, zanahoria, apio, cilantro, culantro.	Familia de la remolacha (Chenopodiaceae) Remolacha, espinaca, acelga
Familia del camote (Convulvulaceae) : Camote, campanilla	Familia de las liliáceas: Espárrago Familia de Jamaica (Malvaceae) Jamaica, okra	Familia de la menta (Labiaceae): Albahaca, hierbabuena, menta, romero

#### ASOCIACION DE CULTIVOS

Como las personas, las plantas tienen también sus propias preferencias sobre la compañía a su alrededor, dependiendo de sus características será la asociación. Cuando la planta esta pequeña establece una estrecha relación con las que la rodean. Estas relaciones se hacen especialmente

importantes en las plantas adultas a medida que van desarrollando de acuerdo a su tipo y variedad, esencias y aromas diferenciados.

La asociación de cultivos en el huerto es un arte practicado por nuestros ancestros y ahora por el método biointensivo es uno de los 8 puntos principales de la metodología, los principios a seguir en la asociación de cultivos son los siguientes:

- 1. Buscar asociaciones que propicien mejorar el sabor, tamaño o resistencia de las plantas.
- 2. Evitar asociaciones inconvenientes.
- 3. Aprovechar las propiedades tóxicas o repelentes de algunas plantas, para proteger el huerto de insectos plagas.

Otro punto importante en la asociación de cultivos es que podemos tener al mismo tiempo dos cultivos en una misma cama y por lo tanto dos cosechas, esto también es un ejemplo de cómo en el método biointensivo al integrar todos los principios podemos tener más alimento en poco espacio.

Este principio se refiere a la relación que pudiese haber entre los cultivos, por ejemplo las leguminosas fijan nitrógeno atmosférico que el cultivo vecino puede aprovechar, o la protección que otro cultivo le puede ofrecer como por ejemplo: el marigol (crisantemo, flor de muerto) ofrece protección a la zanahoria de los nematodos. También se puede pensar en relaciones físicas como el caso del maíz y el frijol de enredadera, es este caso el maíz servirá de tutor para el frijol, esto se puede hacer también con el pepino y arveja en vez de frijol.

Donde hay variedad de cultivos las abejas y las mariposas juegan un papel muy importante en el ciclo de vida de las plantas, así el huerto se beneficiará si se incluye los alimentos preferidos de estos insectos (perejil, cilantro).

Asocio de repollo con tomate: Al establecer un asocio de repollo con tomate los semilleros de tomate deben establecerse 20 días antes que los semilleros de repollo para coincidir con el momento de trasplante. Se deben establecer tres surcos de tomate y uno de repollo.

Las camas del huerto podrían tolerar dos veces la siembra de un mismo cultivo. Lo mejor es rotar los cultivos para no agotar o cansar el suelo y evitar plagas. Sí tuvo problemas (insectos, hongos, bacterias)

con un cultivo y vuelve a sembrar el mismo o de la misma familia tenga la seguridad que nuevamente se contagiara. La solución es romper el ciclo del patógeno sembrando otro cultivo.

Hay que tomar las siguientes consideraciones para saber que hortalizas se debe sembrar:

- 1. En una cama recién preparada se deben sembrar cultivos considerandos **consumidores voraces**, entre ellas repollo, pepino, ayote, espinaca, lechuga y maíz; todas estas necesitan muchos nutrientes
- 2. Una vez cosechados estos cultivos es necesario devolver a la tierra los nutrientes que tomaron de la cama como fósforo, potasio y nitrógeno. Esto se hace aplicando abono orgánico, si el suelo es muy pobre hacer dos aplicaciones una a la siembra y la otra en el periodo de crecimiento del cultivo.
- 3. Para devolver nitrógeno al suelo siembre **cultivos donantes** como las arvejas (pitipuas), frijoles o habichuelas. Estas plantas forman parte de la dieta, también aportan nitrógeno que lo fijan del ambiente o se puede sembrar frijoles de cobertura que pueden ser material verde para composta o alimento para animales.
- 4. La tierra cultivada necesita recuperarse por ello se debe planificar la siembra de cultivos llamados **consumidores ligeros** como: camote, remolacha, zanahoria, cebolla, es decir que no toman muchos nutrientes del suelo.

Cuadro 8. Hortalizas comunes, plantas amigas y enemigas

CULTIVO	PLANTAS AMIGAS	PLANTAS ENEMIGAS
Apio	Cebolla, tomate, frijol, coliflor, repollo	
Berenjena	Frijol, papa	
Remolacha	Cebolla	Frijol de guía
Cebolla, ajo	Remolacha, fresa, tomate, lechuga, manzanilla	Frijol de guía
Cebollines	Zanahoria, tomate	
Crucíferas (repollo, brócoli, coliflor	Plantas aromáticas, papas, apio, eneldo, manzanilla, menta, romero, remolacha, cebolla	Fresa, tomate, frijol
Arvejas	Zanahoria, rábano, pepino, maíz, frijol, plantas aromáticas	Cebolla, ajo, papa, cebollines
Espinaca	Fresa	
Fresa	Frijol, espinaca, lechuga, cebolla	Repollo
Frijol	Papa, zanahoria, pepino, coliflor, repollo, plantas aromáticas	Cebolla, ajo, cebollines
Girasol	Pepino	Papa
Tomate	Cebollines, cebolla, perejil, zanahoria	Papa, hinojo, repollo
Lechuga	Papa, arveja, frijol, pepino, ayote	
Maíz	Papa, chícharo, frijol, pepino, ayote,	
Pepino	Frijol, maíz, chícharo, rábano, girasol, lechuga	Papa, plantas aromáticas

Cuadro 9. Principales cultivos de trasplante

Cultivo	Edad de trasplante (días)	Altura de la planta en cm	Distancia en cm
Tomate	25-50	12-40	40-60
Chiltoma/Chile	30-50	12-40	40-60
Cebolla	25	12	10
Berenjena	25-50	12-40	45-60
Maíz	8-10	10-15	35-40
Frijoles (canabalia, mungo, alacin, vara, común, tercio pelo	10-15	15	10-15
Pepino	15-30	20-30	35-40

#### Cultivos como fuente de material para composta

Los cultivos para composta son aquellos que se siembra para obtener material (biomasa) para la elaboración de composta como: maíz, sorgo, trigo también de éstos se aprovecha los granos que producen y sirven de alimento para la familia.

Además de los nutrientes, que la composta proporciona. Los cultivos para composta agregan materia orgánica indirectamente al suelo mediante las raíces que quedan después de cosechar las plantas, esta es una forma especial y valiosa de materia orgánica. El principal insumo del huerto es la composta, de la suficiente cantidad de materiales dependerá la elaboración continua de composta. Es por eso que este principio recomienda cultivar especies que tengan alta cantidad de almacenar carbón y que al mismo tiempo puedan proporcionar algún beneficio. Se debe cultivar el suelo de una manera sostenible, solo así podrá producir abundantemente sin incorporar insumos externos.

Una alternativa que ayuda a la sustentabilidad consiste en cultivar en el huerto especies que produzcan suficiente cantidad de material para composta, de manera que cuando se aplique composta se recupere en alguna medida los nutrientes que los cultivos han extraído y que además provean suficiente humus para alimentar a los microorganismos del suelo.

La mayoría de las hierbas medicinales y plantas aromáticas tienen un efecto de control en plagas insectiles en el huerto, por lo que el asociarlas siempre o tenerlas alrededor o en lugares especiales en nuestro huerto, siempre nos van a beneficiar. El orégano, albahaca, menta, romero, apio, perejil, zacate limón etc., por su olor repelen insectos y plagas, además de mejorar el sabor de algunas hortalizas.

#### Cultivos como fuente de calorías

Si realmente se quiere suplir los alimentos necesarios para la dieta familiar se debe sembrar cultivos altos en calorías, como el frijol, maíz, papas y granos. Una dieta nutricional bien equilibrada debe incluir cantidades adecuadas de calorías. Sí en una dieta variada se incluyen suficientes colorías, se puede asegurar que se ingiere suficientes proteínas.

Se debe considerar que se necesita cultivar especies que aporten tantas calorías como sea posible en cierta área. Los frijoles pueden proveer muchas calorías por Kg, pero ocupan mucho espacio en el huerto para producir suficiente cantidad para satisfacer toda o casi todas las calorías necesarias. Se puede conseguir más calorías con otros cultivos como papa, camote, yuca, remolacha, cebolla, ajo, puerro. Para utilizar eficientemente un espacio pequeño y para producir alimento tanto para la familia como para el suelo, el agricultor debe distribuir el área de cultivo de la siguiente manera.

- 1. Dedicar aproximadamente el 50% del área al cultivo de especies que produzcan grandes cantidades de biomasa para la composta y que también produzcan alimentos ricos en calorías por ejemplo: maíz, sorgo, girasoles.
- 2. Destinar el 30% del área a cultivos de raíces especiales que aporten grandes cantidades de calorías: zanahoria, remolachas, rábanos, papa, ajo, cebolla.
- 3. El 20% restante se debe destinar a cultivos de hortalizas para obtener vitaminas y minerales.

#### MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Manejo Integrado de Plagas MIP es el conjunto de decisiones que integran técnicas, prácticas y actividades de manejo del cultivo para la prevención y reducción del daño de plagas (algunos insectos, malezas, hongos y bacterias) aumentando la productividad o rentabilidad, bajo estándares ecológicos y salud humana exigidos por la sociedad.

El MIP es un conjunto de estrategias de manejo de plagas, que consideran el análisis económico, el análisis del agroecosistema, las exigencias de los consumidores y el pensamiento de los agricultores/as para implementación de dichas estrategias.

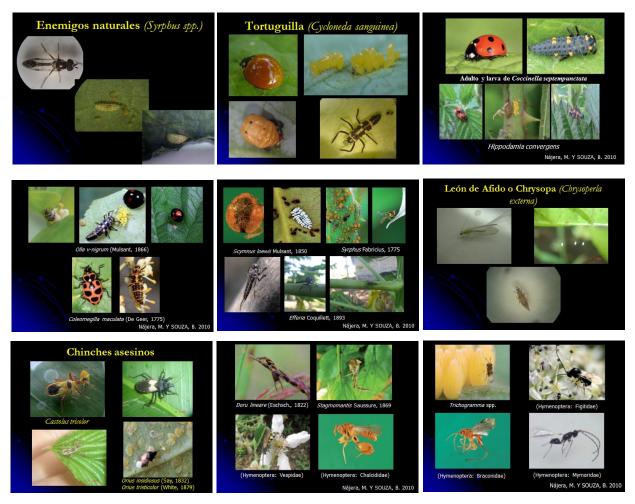
**Plaga**: Es cualquier organismo biótico o abiótico que afectan la producción de los cultivos, causando pérdidas económicas, daño a las plantas y reducen su producción y compiten con el hombre por los alimentos que el produce.

**Enemigos naturales**: son todos los organismos vivos que ayudan a regular o eliminar las poblaciones de las plagas en los diferentes cultivos. Dependiendo de la manera de alimentarse se dividen en parasitoides y depredadores.

**Parasitoides**: son todos aquellos insectos que introducen en las plagas sus huevos para las larvas se desarrollen alimentándose de sus jugos internos hasta cumplir su ciclo de vida, al final la plaga muere y la larvas se transforman en un nuevo parasitoide.

**Depredador**: son todos aquellos insectos que cazan y comen parcialmente o completamente a otros insectos, durante su ciclo se alimentan de varios insectos plagas hasta transformarse en un nuevo adulto depredador.

**Descomponedores**: son todos los organismos (insectos, hongos, bacterias) que obtienen su energía de los tejidos muertos (animales o vegetales) transformándolos en nutrientes aprovechados por las plantas.



#### PRINCIPIOS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

- 1. Cultivo saludable en suelo saludable: El suelo es el lugar donde viven y se alimentan las plantas, un suelo fértil se caracteriza por tener una textura suelta y alto contenido de materia orgánica rica en nutrientes. También tiene una buena cantidad de microorganismos desarrollando una buena actividad que consiste en convertir la materia orgánica, en sales minerales asimilables por las plantas para su nutrición.
- 2. Identificación, biología y ecología de los organismos vivos en los huertos: Es importante conocer cuál es la plaga que ataca el cultivo, no se puede controlar algo que no se conoce bien. Los diferentes organismos vivos que interactúan en nuestros huertos tienen diferentes características que los identifican. Durante su desarrollo (biología) pasan por diferentes etapas, lo que comen las plagas en todas sus etapas unas nos causan daño y otras no y como se reproducen. Se relacionan (Ecología) con diferentes organismos cumpliendo cada uno de ellos funciones ecológicas diferentes en los huertos. Es decir de donde vienen al cultivo, como llegan al cultivo, donde viven, en que época atacan, cuales son los puntos débiles. El entendimiento de estas interacciones nos proporcionara mejores herramientas para tomar buenas decisiones al momento de manejarlos.
- 3. Conservar y proteger a los enemigos naturales de las plagas: Los enemigos naturales son organismos que atacan a las plagas, esto lo realizan parasitando o depredando a los insectos que dañan los cultivos y por esa razón son considerados plagas, por lo tanto, hay que protegerlos porque son los mejores aliados del agricultor. Se pueden proteger evitando el uso de herbicidas, funguicidas e insecticidas y mejorando el contenido de materia orgánica en el suelo.
- 4. Observar el cultivo continuamente: Es conveniente observar todos los días el cultivo. Algunos de los aspectos que se puede observar son: clima, suelo, fertilización, plagas y enfermedades, que son los factores que afectan a los cultivos creando problemas.
- 5. Los agricultores se vuelven expertos: Durante un proceso de capacitación durante el ciclo de un cultivo poniendo en prácticas los primeros 4 principios los agricultores se vuelven expertos en manejar sus cultivos en su propia parcela.

**Insectos masticadores:** son todos aquellos insectos que tienen mandíbulas para cortar y triturar trozos de las plantas que le sirven de alimento.

Insectos chupadores: Estos insectos tienen una mandíbula modificada en forma de aguja hipodérmica. Para lograr succionar los jugos de las plantas tienen que inyectan saliva la que se combina con los jugos de la planta para poder succionar los jugos que forman su alimento.

Insectos raspadores: este grupo de insectos tiene mandíbulas modificadas que logran raspar la epidermis de los tejidos de las partes de la planta para poder alimentarse de ellos.

Los insectos en su desarrollo pasan por diferentes etapas en las cuales sufren cambios significativos en el aspecto (morfología) y fisiología (alimentación). Tenemos insectos que pasan por 4 etapas Huevo, Larva, Pupa y Adulto.

**Huevo**: Este es el embrión donde sucede el desarrollo embrionario hasta formar una larva o gusano. Los huevos de los insectos pueden ser de manera individual o en masa (150-300 Huevos) en algunas especies los cubren con pelos de la parte final del abdomen.

**Larva**: Estos gusanos tienen forma variada cilíndricos, achatados, alargados, cortos; pueden tener pelos, puntos, rayas; los colores van a variar según la especie; generalmente tienen mandíbulas para cortar partes de la planta y alimentarse, la mayoría tienen 3 pares de patas verdaderas en el tórax y 2-5 pares de falsas patas en el abdomen. Al inicio de su desarrollo son muy pequeños y frágiles con el tiempo son más grandes y voraces.

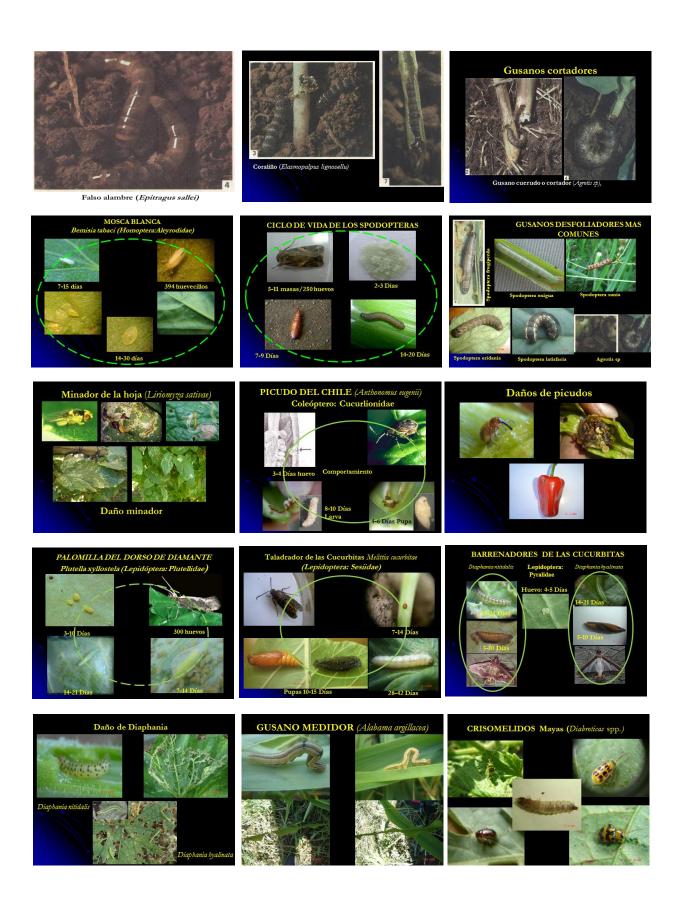
**Pupas**: Esta etapa de trasformaciones drásticas donde la pupa esta inmóvil, no se alimente pero en su interior se dan cambios muy grandes el gusano se trasforma en adulto (papalote, palomilla, mariposa, polilla, escarabajos, picudos, gorgojos, mayas, moscas, avispas, abejas etc.). En algunas especies se pueden esconder en el suelo, debajo de hojarascas, en restos de los pelos o pueden devorar partes de la planta para esconderse.

**Adulto**: Generalmente tienen forma y colores característicos de su especie no pueden existir dos insectos con los mismos colores. Tienen 3 pares de patas, 1 par de antenas, 2 pares de alas. En algunos casos encontramos un poco de diferencia entre el macho y la hembra. El aparato bucal generalmente les cambia y se alimentan de sustancias diferentes que las larvas o gusanos y en otros lugares donde las larvas no llegan.









También existen insectos que pasan por 3 etapas Huevo, Ninfa, Adulto

**Huevo**: tiene las mismas características que los insectos de 4 etapas.

**Ninfas**: las ninfas son muy parecidas a los adultos tienen aparato bucal chupador; solo que de menor tamaño, la diferencia radica que no tiene todos los órganos desarrollados como las alas, aparato reproductor. Los podemos encontrar alimentándose en los mismos lugares que las ninfas.

**Adultos**: Similares que las ninfas pero de tamaño más grande, con las alas bien desarrolladas y su aparato reproductor listo para reproducirse.





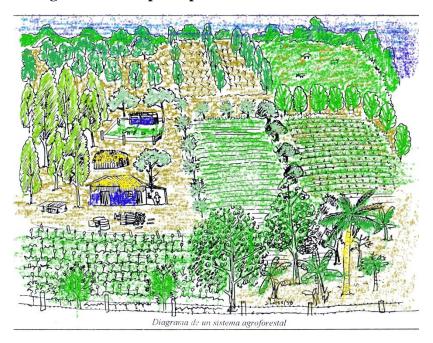


# INTEGRACIÓN Y SUSTENTABILIDAD

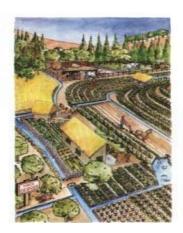
Es importante resaltar la importancia del Método Biointensivo como un método integral a lo cual se debe respetar todos sus principios. Cuando implemente el método por primera vez, debe de tratar de respetar todos los principios que pueda. Si utiliza algunos de los principios y se olvida de otros, quizá obtenga buenos resultados inicialmente, pero en una o dos temporadas es probable que agote el suelo. Por ejemplo, si usa la siembra cercana en una cama sin la doble excavación, obtendrá plantas débiles y enfermizas. Si hace una cama doble excavada y con siembra cercana pero sin composta, agotará el suelo rápidamente. El uso de la composta es clave en la sustentabilidad de su huerto. El reto es producir los materiales para la composta en el huerto, sin traerlos de fuera (importarlos) así mantendrá el equilibrio natural en su huerto.

Cuando los principios del método se usan en conjunto, los resultados son sorprendentes. Se crea un ecosistema equilibrado y sustentable que le dará alimentos por años (EcoBASE, 2008).

Imagen XIII. Integración de los principios biointensivos









Fuente: (Lacki, P. s.f.).



#### **BIBLIOGRAFIA**

- 1. Andrago R (2012). Manual del Huerto Familiar con enfoque Biointensivo. Programa Manejo Integrado de Plagas en América Central. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras 68p.
- 2. CIPRES. (s.f.). Huertos de Hortalizas. Manejo Agroecológico de sistemas agropecuarios.
- 3. EcoBASE, Educación con Base en la Agricultura Sustentable y Ecológica. (Junio de 2008).

  MANUAL DE CAMPO DEL MÉTODO DE CULTIVO BIOINTENSIVO. Recuperado el 29 de Septiembre de 2012, de www.cultivobiointensivo.net/EcoBASE.
- 4. Jeavons, J., & Cox, C. (01 de Abril de 2007). Ecology Action. Recuperado el 29 de Septiembre de 2012, de www.bountifulgardens.org.
- 5. Lacki, P. (s.f.). El Verdadero Libro de Los Pobres Rurales. Recuperado el 01 de Septiembre de 2012, de http://www.polanlacki.com.br/agroesp/index1.html.
- 6. Nájera, M & Souza, B. (2010). Insectos Benéficos, Guia para su Identificación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Universidad Federal de Lavras (UFLA) Minas Gerais, Brasil.
- 7. Pia, F. (2005). Huerta Orgánica Biointensiva, 10 Años de Experiencias del CIESA. Recuperado el 09 de Septiembre de 2012, de www.proyectociesa.com.ar.