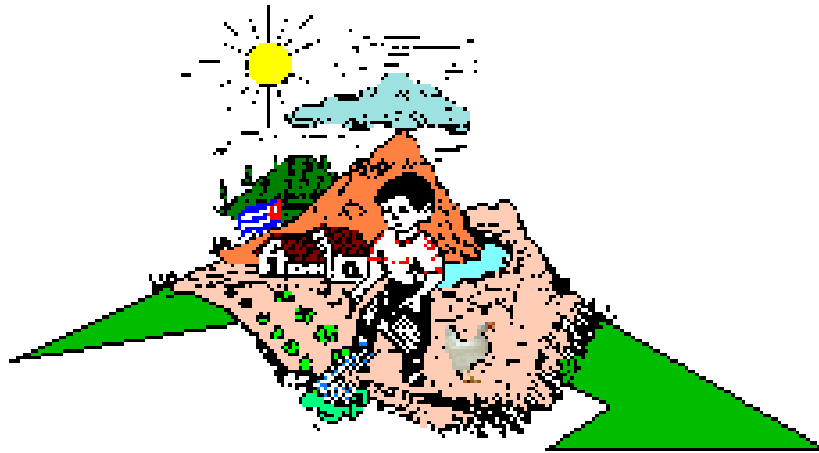


# Ternura hacia la tierra



MANUAL AGRICOLA  
PARA LA ACTIVIDAD VOCACIONAL

2008

***"No solo explicaciones agrícolas e instrumentos mecánicos ; sino la ternura hacia la tierra, que hace tanta falta y tanto bien a los hombres".***

**José Martí**

# **Ternura hacia la tierra**

The title 'Ternura hacia la tierra' is written in a bold, green, sans-serif font. Below the main text, there is a black, italicized shadow of the same text, creating a 3D effect.

## **AUTORES**

**Tomás Díaz Pérez  
Huberney Martín Rodríguez  
Roberto A. Caballero Grande**

2008

*Instituto de Investigaciones Hortícolas*

*“Liliana Dimitrova”*

*Filial La Habana de la ACTAF*

*Editorial: Liliana*

*Carretera Bejucal- Quivicán Km 33<sup>1/2</sup> Quivicán  
La Habana Cuba*

**Telef** (53) (47) 681603

**Email:** [biblioteca@liliana.co.cu](mailto:biblioteca@liliana.co.cu)

**Edición:** Neyda Ramírez

**Diseño:** Tomás Díaz

**Fotos:** Roberto Caballero y Tomás Díaz

**Autores:** Tomás Díaz Pérez, Huberney Martín Rodríguez y Roberto A. Caballero Grande

## INDICE

<b>Introducción.....</b>	
<b>Mejoramiento y utilización de los suelos agrícolas.....</b>	
Labores de preparación del suelo.....	
Implementos para las labores de preparación del suelo.	
Importancia de las labores de preparación del suelo.....	
Cómo preparar el suelo en un pequeño huerto.....	
<b>Labor de siembra y plantación.....</b>	
Semilla botánica y agámica.....	
Prueba de germinación.....	
Semillero.....	
Métodos de siembra.....	
Labores de cultivos.....	
<b>Mejoramiento genético de las plantas.....</b>	
Características de las variedades hortícola obtenidas en Cuba a través del mejoramiento genético.....	
La flor como agente reproductor.....	
Principales plagas y enfermedades (Control preventivo, biológico y mecánico).....	
Importancia alimenticia de las hortalizas.....	
<b>Agroecología y Agricultura Sostenible.....</b>	
Efecto negativo de la agricultura intensiva sobre el medio ambiente.....	
La agricultura tradicional campesina.....	
Siembra utilizando las fases de la Luna.....	
Agricultura sostenible.....	
Cuidado agroecológico del suelo.....	
Rotación de cultivo y labranza mínima.....	
Manejo de malezas.....	
Manejo agroecológico de enfermedades de las plantas.	
Manejo ecológico de plagas.....	
Sistemas agroforestales.....	
Sistemas de policultivos.....	
Agricultura orgánica.....	
<b>Cosecha y Recolección.....</b>	
Algunos consejos para cosechar bien.....	
Conserva de vegetales y almacenamiento.....	
<b>Bibliografía.....</b>	
<b>Anexo</b>	

## **INTRODUCCION**

La agricultura constituye la base fundamental de la economía cubana, porque las condiciones favorables del suelo y del clima nos permiten cultivar durante todo el año y no somos un país rico en reservas minerales. Por consiguiente, se impone la necesidad de buscar en la rama agrícola todo el potencial de riquezas que ella brinda.

Teniendo en cuenta la formación vocacional y orientación profesional de las nuevas generaciones se confeccionó este manual sobre producción agrícola, con actividades entre las que se encuentran: Manejo y utilización de los suelos. Labor de siembra y plantación. Mejoramiento genético de las plantas. Agroecología y agricultura sostenible. Útil para estudiantes de primera y segunda enseñanza además a estudiantes de agronomía de nivel medio superior como complemento y material de estudio.

Puede ser empleado en palacios de pioneros, escuelas u otros centros que promuevan el amor de los niños y jóvenes hacia la tierra, dignificando ante ellos la labor de quienes trabajan día a día y de sol a sol para obtener de ella alimentos sanos y suficientes para toda la humanidad. Servirá de base para el Instructor o Maestro con un vocabulario sencillo que estimule la vocación agrícola de las futuras generaciones, con el objetivo de despertar en el estudiante el deseo de conocer la naturaleza, el cuidado del medio ambiente, atraer su curiosidad y ofrecerle la oportunidad de que adquiera nuevos conocimientos.

***..... a los niños debiera enseñársele a leer con esta frase :***

***"La agricultura es la única fuente constante, cierta y enteramente pura de riqueza"***

**José Martí**

## MEJORAMIENTO Y UTILIZACION DE LOS SUELOS AGRICOLAS.

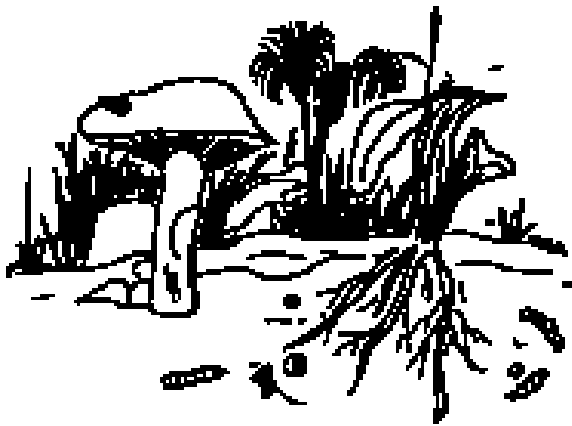
Si el hombre se dedicara solamente a sembrar y a cosechar, llegará el momento en que esa tierra no produzca. Es necesario que se modifique o conserve la productividad del suelo para poder explotar al máximo sus riquezas, esto se logra realizando en él una serie de operaciones llamadas labores.

El suelo es algo vivo. Aunque apenas les vemos porque en su mayoría son muy pequeños, el suelo está habitado por millones de “animales” y vegetales útiles a las plantas. Estos son microorganismos, insectos, lombrices, etc. Los microorganismos del suelo descomponen restos vegetales y minerales. Ellos preparan los nutrientes del suelo como alimentos de las plantas, de esta forma se mantiene el equilibrio biológico del suelo.

Si estos organismos mueren, el suelo también “muere” pues no sirve para mantener el crecimiento de las plantas.



Es importante aprender a cuidar el suelo y devolverle los nutrientes que extraen las cosechas.



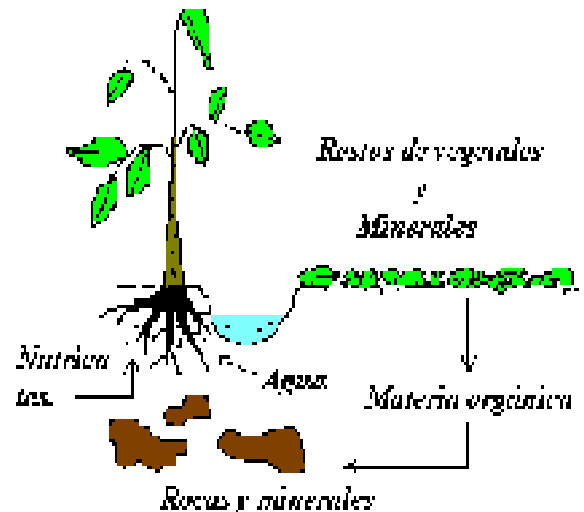
### MEJORAR EL SUELO. ¿Cómo ?

Aplicando:

- Abonos orgánicos.
- Humus de lombriz.
- Estiércol de animal de corral.
- Sembrando e incorporando abonos verdes

¿Por qué?

- Hacen que el suelo sea más poroso y por lo tanto más permeable al agua y al aire.
- Poseen sustancias que ayudan al crecimiento de las plantas.
- Las plantas aprovechan bien los nutrientes.
- Las raíces crecen mejor.
- Alimentan a todos los habitantes del suelo



### Aspectos a considerar para el desarrollo óptimo de la lombricultura

1. El área para el establecimiento puede variar pero es imprescindible que esté cerca de una fuente de agua sin contaminación, de la fuente de sustrato (alimento) que vaya a ser utilizado y que posea sombra natural o artificial.

2. Realizar la prueba de caja antes de proceder a la alimentación: Para determinar si el alimento está apto se deben seleccionar 50 lombrices y añadirlas en una caja de madera con el alimento, transcurrido un tiempo de 24 horas se realiza el conteo si aparecen varias lombrices muertas significa que el alimento tiene problemas y no se debe usar.
3. Respetar los rangos óptimos para su desarrollo: pH: entre 6.8 y 8; temperatura: entre 14 y 27° C; humedad: 80 y 85 %.
4. Para iniciar la siembra se debe partir de 2 kg o 5000 lombrices por m<sup>2</sup> de superficie.
5. Alimentar el cantero periódicamente guiándose por su apariencia y densidad de población. (desde una hasta dos veces a la semana con no más de 10cm de sustrato cada vez)
6. La cosecha se realizará con no más de 4 meses de permanencia en cantero y 60-100 cm de altura.
7. Para extraer las lombrices y poder cosechar el humus, se deja de alimentar el cantero durante 7-10 días, se coloca una malla sombreadora o sacos de malla sobre el cantero y se ponen 3-4 cm de alimento fresco sobre la malla. Al día siguiente se podrán extraer las lombrices que ya estarán en su inmensa mayoría por encima de la malla.



### **¿Qué nos permite la lombricultura?**

- El reciclaje de basuras y otros materiales contribuyendo a disminuir la contaminación ambiental.
- Producción de un abono natural para el suelo y los cultivos, muy rico en nutrientes (el humus).
- Contribución a una agricultura orgánica y ecológica.



- Producción de harina de lombriz para la alimentación de diferentes especies animales.
- Utilización de lombrices vivas para la alimentación de aves.
- Es una práctica económica, no requiere de grandes inversiones.

El humus debe aplicarse a los cultivos directamente al surco, como se hace con los abonos químicos, pues es un nutriente muy concentrado y no debemos malgastarlo. Se puede emplear en todos los cultivos pero preferentemente en semilleros, viveros forestales, frutales y ornamentales, organopónicos, jardines, macetas y en la horticultura en general.

### **LABORES DE PREPARACION DEL SUELO.**

Son aquellas que se realizan antes de la siembra:

**ROTURACION:** Consiste en romper la capa arable que se encuentra compacta debido al agua y a la influencia de las condiciones climáticas. En la agricultura sostenible debe emplearse preferentemente el multirado pues este altera poco la estructura natural del suelo.

**PASE DE TILLER:** Su función es la de romper los terrones grandes que quedan después de la roturación, del cruce y del recrue, así como emparejar las irregularidades, dejar partículas finamente divididas y sacar las raíces de las malas hierbas.

**CRUCE Y RECRUCE:** Se hacen en sentido transversal a la roturación y generalmente a mayor profundidad para desmenuzar aquellas partes de la tierra que no se roturaron, así como incorporar al suelo materia orgánica, desechos de cultivos y eliminar la reventazón.

**ALISADO:** Se realiza en el terreno con el fin de nivelarlo, y resulta muy provechoso para la siembra, pues evita el encharcamiento y favorece la uniformidad del riego.

**APLICACION DE MATERIA ORGÁNICA:** Se realizará en los suelos en que se requiera, mezclándose con el mismo, mejora las propiedades físicas, químicas y nutricionales de los suelos.

**ZANJEADO:** Se hacen zanjas de riego, para conducir el agua hacia el cultivo y de drenaje para extraer los excesos de agua evitando el encharcamiento.

**SURCADO:** Está es la última labor de preparación; consiste en hacer las hileras donde serán enterradas las semillas o las posturas.

### **IMPORTANCIA DE LAS LABORES DE PREPARACION DEL SUELO.**

- Modificar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, preparándolo para la siembra.
- Incorporar los abonos.
- Enterrar las semillas en el suelo.
- Facilitar la penetración de las raíces en el suelo.

- Regular las cantidades de agua y aire en los horizontes superiores del suelo.
- Destruir las plantas dañinas del suelo.
- Contribuir a que los cultivos crezcan lo más saludable posible.
- Lograr cosechas de calidad
- Facilitar el riego de agua
- Prevenir efectos de exceso de agua (drenaje)

**A medida que disminuye la labranza se conservan mejor los suelos y si esta labranza tiende a cero y no se emplean implementos de disco, es mucho mejor**

### **IMPLEMENTOS PARA LAS LABORES DE PREPARACION.**

**Arados (de arrastre o integrales)**

- De Vertederas.
- De Discos.
- Multiarado.
- Tiller.

**Gradas**

**- De Púas**

- Rígidas.
- Flexibles.

**- De Discos**

- Lisos.
- Dentados.

**No debemos destruir en poco tiempo lo que a la naturaleza le llevó miles de años hacer.**

Con la tracción animal se pueden realizar múltiples labores como arar, mullir, surcar, aporcar, cultivar, con formas novedosas o tradicionales.



### **COMO PREPARAR EL SUELO EN UN PEQUEÑO HUERTO.**

- Eliminar todo tipo de obstáculos: troncos, piedras, vidrios, garantizando así la limpieza del terreno.
- Es muy conveniente que el terreno tenga una ligera inclinación, así el agua de riego o de lluvia que no es aprovechada por las plantas puede escurrir fácilmente.
- También hay que mirar los alrededores, no vaya a ser que de terrenos aledaños corra el agua a nuestra parcela inundándola. En este caso hay que hacer zanjas de protección con barreras vivas y muertas.
- La preparación del suelo consiste dejarlo suelto y mullido, así las raíces podrán desarrollarse mejor y la planta tendrá muchos beneficios.
- El suelo requiere un tiempo de preparación antes de hacer la siembra.
- Para esta actividad podemos usar una pala de punta o el tridente, el cual nos permite mezclar los abonos orgánicos e mullir el suelo. Luego se pasa el rastrillo para aplanar y romper los terrones, con la pala se hacen los surcos y con la guataca se rompen los terrones.

- ***SI EL TERRENO ES PEQUEÑO ¡NO IMPORTA!  
2 - 3 CANTEROS ALTOS SON SUFICIENTES PARA PRODUCIR MUCHAS  
HORTALIZAS***

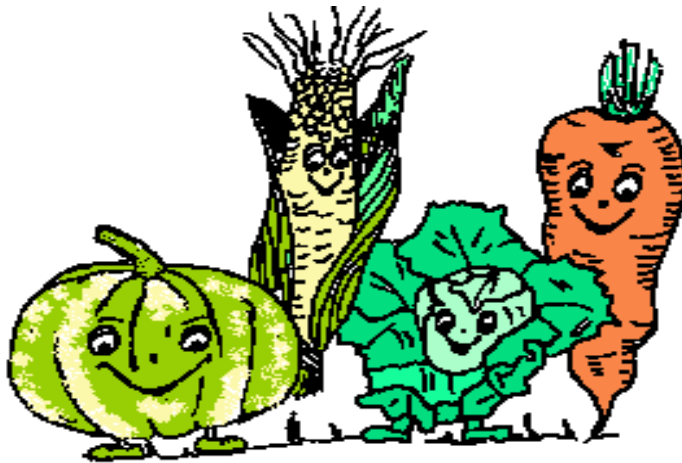
### **LABOR DE SIEMBRA Y PLANTACION.**

Las plantas pueden perpetuarse de dos maneras, la sexual, es decir por medio de semillas que se originan de la fecundación, proceso de transformación de la flor (polinización); la otra es la asexual o vegetativa, que se realiza por medio de algunas partes de la planta, como yemas, pedazos de raíces, trozos de tallos que tengan yemas o brotes como bulbos y tubérculos.

### **SEMILLA BOTÁNICA Y AGAMICA.**

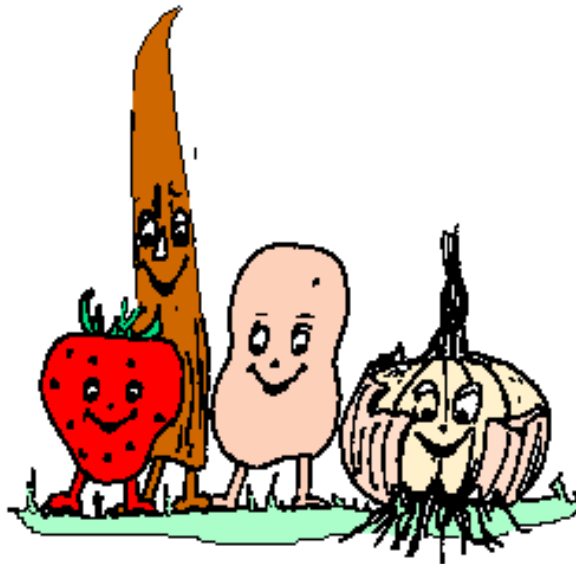
**SEMILLA BOTANICA:** Es el producto de la fecundación, o sea, el óvulo fecundado, desarrollado y maduro.

Ejemplos: Maíz, arroz, frijol, tomate, pimiento y col.



**SEMILLA AGAMICA:** Es cualquier parte del vegetal que colocada en el terreno sea capaz de iniciar el desarrollo de un nuevo individuo.

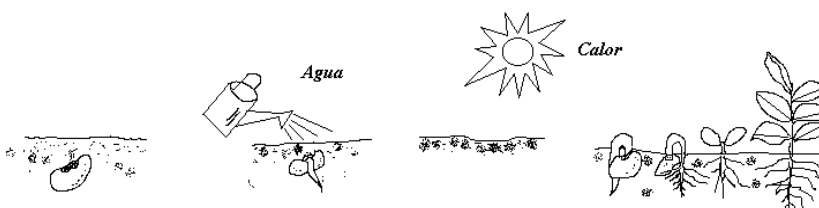
Ejemplos: Boniato, malanga, papa, yuca, caña y piña.

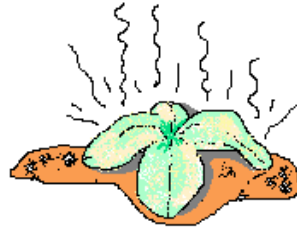


Una semilla es como una pequeña planta que....

... al recibir las condiciones adecuadas de humedad y temperatura....

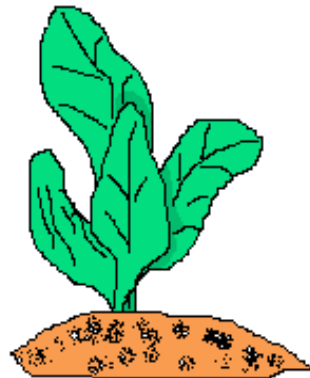
... germina produciendo una planta adulta igual a la que le dio origen.





Si las semillas vienen de plantas enfermas o defectuosas.....

...producirán plantas enfermas o defectuosas y se tendrá un cultivo malo.



La semilla se siembra con el fin de obtener plantas que satisfagan las necesidades del hombre ;ahora bien, todas las semillas no germinan a la vez ó en el mismo tiempo.

La duración del tiempo para su germinación varía de acuerdo con la especie; en las hortalizas oscilan entre 4 y 12 días; las viandas brotan entre 7 y 15 días aproximadamente, mientras los granos suelen germinar a los 2-3 días de sembrados.

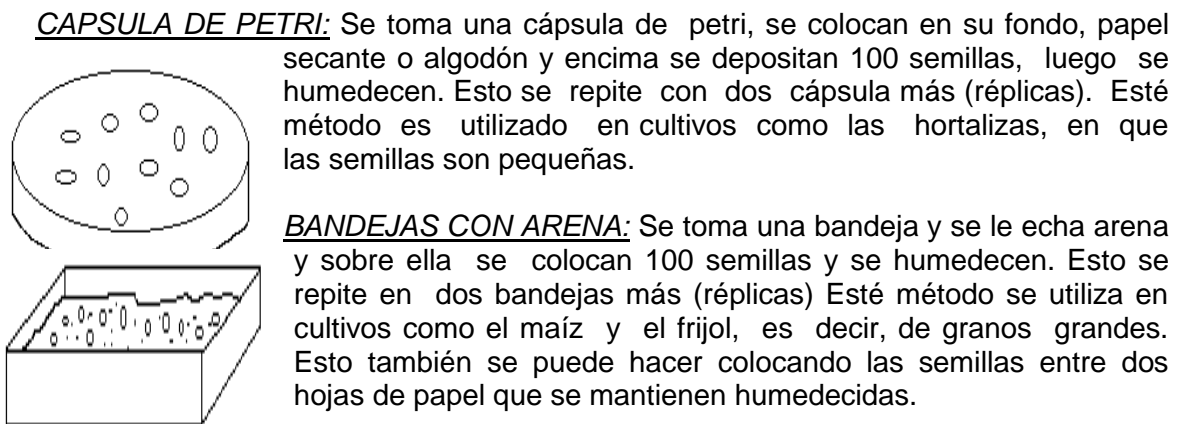
Pero las semillas pueden tener una baja germinación, cuando proceden de plantas enfermas o débiles o han sufrido daños durante la cosecha, procesamiento y almacenamiento. Esto puede ocasionar una siembra .con muy baja población o con un desarrollo muy disparejo de las plantas. Para prevenir esto se hacen las pruebas de germinación.

Si las semillas vienen de plantas sanas y vigorosas ...

... producirán plantas sanas y vigorosas y se tendrá un buen cultivo.

## **PRUEBA DE GERMINACIÓN.**

Son varias las pruebas o métodos que se utilizan en la actualidad para determinar el poder germinativo de una semilla, pero las de mayor uso son:

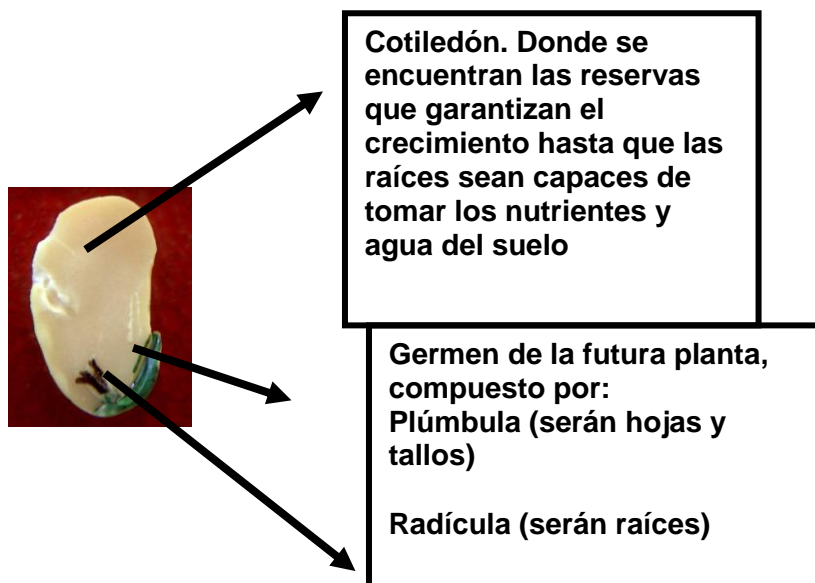


En cualquiera de los métodos utilizados, después de germinada la semilla se hace un conteo de los granos germinados, determinándose el % de germinación. En dependencia de la especie este conteo debe iniciarse a los 3 días (en los granos) y seguirse hasta los 10-15 días (en algunas hortalizas).

Un buen poder germinativo corresponde al 90-95% de germinación.

Ejemplo: De 100 semillas depositadas, 90 germinan teniendo en cuenta la duración del tiempo para su germinación. La germinación es de un 90%.

## **Estructura de una semilla de frijol**



## **SEMILLERO.**

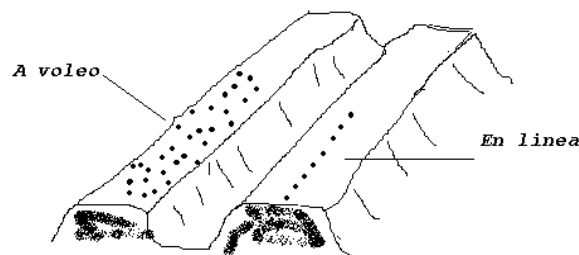
Para muchos cultivos el semillero es el punto de partida que marca el futuro de la cosecha, puesto que para estos cultivos existen condiciones adversas para la siembra directa como son: semillas muy pequeñas, que en la primera etapa de su vida son atacadas por plagas y enfermedades, y/o cultivos de semillas de crecimiento lento en su fase inicial.

## **MÉTODO DE SIEMBRA.**

En la realización de la siembra serán cuestiones fundamentales, no solamente colocar las semillas en el suelo a profundidad más favorable para una buena germinación, sino también distribuirlas lo más uniforme posible en forma tal que cada planta disponga de su parte de tierra y atmósfera y, por tanto, de nutrientes, de aire y de luz.

**SIEMBRA A VOLEO:** Consiste en esparcir las semillas sobre el terreno, procurando que queden repartidas uniformemente. Como ejemplo de esta siembra tenemos el cultivo del arroz.

**SIEMBRA EN LINEA:** Es la siembra más empleada en el mundo; consiste en dejar caer las semillas en el surco de siembra. Algunas ventajas de este método son el ahorro de semillas, uniformidad en la siembra, facilidad para las labores de cultivo.



## **LABORES DE CULTIVO:**

Las labores de cultivos son aquellas actividades que se realizan después de practicada la siembra, y tienen una gran importancia puesto que de ellas depende el futuro de las cosechas. Estas labores pueden realizarse por medio manual, mecánico, químico y biológico.

**ESCARDE O DESHIERBE:** Evita la propagación de las malas hierbas o vegetación espontánea que sean perjudiciales para los cultivos, pues le roban a las plantas los nutrientes, la luz, el aire, el oxígeno y además son portadoras de numerosas plagas y enfermedades.



**APORQUES Y DESAPORQUES:** Consiste en acumular tierra junto al tronco a fin de aumentar la reservas de humedad para que sean utilizadas por las plantas en la época de sequía y calor intenso y favorece la emisión de nuevas raíces en algunos cultivos.

**PASE DE CULTIVADOR:** Se realiza cuando aparece la primera reventazón de hierbas entre surco y surco. Su finalidad es la de eliminar las malas hierbas, dar soltura al terreno, proporcionar aireación y luminosidad a las partículas del suelo, ayuda a que la evaporación sea menor. Debe considerarse que las raíces también necesitan aire para respirar y se afectan mucho en un suelo compacto o anegado.

**RIEGO:** El riego es necesario para compensar las deficiencias de las lluvias. El riego es imprescindible en la mayor parte de las siembras de frío; la papa, el tomate, la cebolla son plantas que necesitan de agua en momentos vitales para su desarrollo (germinación, floración y fecundación). Pero el exceso de agua puede ser tan peligroso como su falta, por eso debe aplicarse ¡la dosis exacta!



**FERTILIZACION:** Mediante la fertilización, al terreno se le incorporan aquellos elementos nutritivos indispensables para una buena nutrición de las plantas. Esta labor se hace menos necesaria en la medida que tengamos un suelo más fértil y vivo, producto de un adecuado manejo.

**APLICACION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS:** Para combatir las plagas de insectos y enfermedades que atacan a los cultivos agrícolas. Estas aplicaciones deben formar parte de un Manejo Integrado de Plagas, que incluye todas las medidas que favorecen el vigor y sanidad de la planta y que no favorecen a las plagas.



ENTRESAQUE O RALEO: El fundamento de esta labor es reducir la densidad, se logra una mayor iluminación sobre todo el cultivo y en casos de semilleros se evita el desarrollo de plagas y enfermedades, permitiendo el completo desarrollo de las plantas. (Aunque se considera que el mejor raleo es el que se evita cuando hacemos pruebas adecuadas de germinación o aplicación de tecnologías avanzadas como es el cepellón o cultivo en bandejas). Es una medida que solo se necesita cuando no se ha logrado una buena siembra.

### MEJORAMIENTO GENETICO DE LAS PLANTAS:

La genética es la ciencia que estudia los fenómenos relativos a la herencia y la variación de los seres vivos.

La genética vegetal no solamente estudia los métodos para la obtención de nuevas variedades en las plantas cultivadas, sino que, investiga la forma en que se manifiestan y modifican los caracteres de mayor interés agronómico e industrial en las plantas más importantes y el modo de conducir la mejora de éstas, en relación con cada uno de ellos.

### CARACTERISTICAS DE LAS VARIEDADES HORTICOLAS OBTENIDAS EN CUBA A TRAVES DEL MEJORAMIENTO GENETICO.

El mejoramiento genético en Cuba ha permitido que se cuente actualmente en el país, con una colección de líneas y variedades con ***adaptación o tolerancia a las condiciones climáticas, frutos con buena calidad (color, sabor, tamaño)***. Algunas de estas variedades se han obtenido en el Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova”:



**Algunas variedades obtenidas en el I.I.H “Liliana Dimitrova”**

<b>Variedades</b>	<b>Característica de los frutos</b>	<b>Resistencia a Enfermedades</b>
<b>(TOMATE)</b>		
Criollo de Quivicán	Achatados, rojo intenso.	<i>Stemphylium</i>
Buenaventura	Superficie lisa, forma redondeada, rojo intenso	<i>Stemphylium</i>
Lignon	Redondos ligeramente aplastados	<i>Fusarium, Stemphylium, Verticillium, Geminivirus</i> transmitidos por mosca blanca
Rilia	Redondeados, muy firmes, rojos.	<i>Stemphylium</i> y <i>Fusarium</i> .
HC 38-80	Grandes, vistosos	<i>Fusarium, Verticillium</i>

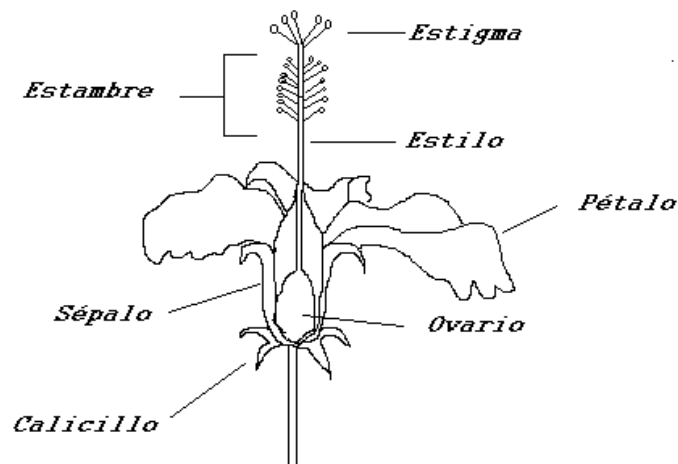
<b>(PIMIENTO)</b>		
Español Liliana	Grandes, de superficie lisa	<i>Fusarium, Xanthomonas, Virus del Mosaico del Tabaco y Virus Y de la Papa,</i>
SC-81	Pequeños, para sazonar	<i>Fusarium, Xanthomonas, Virus del Mosaico del Tabaco y Virus Y de la Papa.</i>

## LA FLOR COMO AGENTE REPRODUCTOR:

La función esencial es formar la semilla que dará lugar a otra planta de la misma especie. Este proceso recibe el nombre de fecundación.

La polinización es el transporte del grano de polen desde la antera del estambre hasta el estigma del pistilo. Para que el polen de una flor llegue al estigma de otra flor intervienen diversos agentes externos; abejas, viento, los insectos, el agua, los pájaros y el hombre.

LAS PARTES DE UNA FLOR SON:



## POLINIZACION ARTIFICIAL:

La polinización artificial la realiza el hombre cuando transporta el grano de polen de la antera al estigma, mediante un pincel o pinzas muy finas, o bien sacudiendo las flores masculinas sobre las femeninas. Esta polinización origina frutos mejores y asegura la fecundación. La polinización ha sido uno de los elementos utilizados por el hombre para el trabajo de mejoramiento incorporando genes con distintas características (tamaño, número de frutos, resistencia a enfermedades, entre otras.) de una planta a otra.

## POLINIZACIÓN NATURAL.

Es la que sucede en la naturaleza sin la intervención directa del hombre. El rendimiento de todos los cultivos, cuyo producto comercial son frutos (frutales, café, tomate, frijol. Maíz, etc.), dependen de una buena polinización. Por eso hay que cuidar la presencia de insectos que como la abeja ayudan a la polinización de las flores, permitiendo altos rendimientos de frutos de calidad. La mala polinización puede ocasionar la pérdida de muchas flores y la aparición de frutos deformes (mazorcas que no llenan, pepinos con la punta delgada, vainas sin frijol o con apenas uno o dos)

## PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

PLAGAS: (Primavera, trips, mosca blanca, acaro, falso medidor, saltahojas entre otros).



ENFERMEDADES: (Tizón, Xanthomonas, Fusarium, virus y mildiu)



Las plagas y enfermedades se reproducen muy rápido y causan grandes daños a los cultivos como son:

- Destrucción del área foliar (enanismo, pérdidas de las hojas y otras).
- Deformación de brotes jóvenes
- Pudrición de frutos
- Bajos rendimientos (pérdidas de cosecha)
- Algunas son capaces de transmitirse por la semilla.



El manejo integrado de plagas –MIP- intenta el más eficiente uso de las estrategias disponibles para el control de las poblaciones de las plagas por medio de la toma de acciones que prevengan problemas, suprima niveles de daño y haga uso del control químico solamente cuando y donde sea extremadamente necesario. En lugar de tratar de erradicar las plagas, el MIP se esfuerza en prevenir su desarrollo o reducir las poblaciones de plagas a niveles por debajo de lo que podría ser económicamente dañino.

#### **CONTROL PREVENTIVO:**

Son las actividades biológicas, físicas y “químicas” que se realizan al cultivo y a la tierra antes de que se presente la plaga o enfermedad.

***“Hay que reducir o evitar el uso de productos químicos muy dañinos para la salud”.***



#### **Controles Culturales:**

Esta estrategia incluye aquellas prácticas que tienen que ver con la producción del cultivo, las cuales se realizan para reducir las poblaciones y minimizar los daños causados por

las plagas. En general, los métodos de control cultural, abarcan todas aquellas actividades o prácticas que favorecen y mantienen un cultivo uniforme y sano. Entre estas se pueden mencionar:

1. Selección de buenos sitios para la producción y evitar colindancia con cultivos más viejos.
2. Buena preparación de suelos.
3. Riego apropiado y fertilización.

4. Uso de variedades resistentes a las plagas.
5. Uso de prácticas de control de malezas efectivas en y alrededor de los campos de cultivo.
6. Destrucción de residuos de cosecha contaminados o su fermentación para abonos orgánicos.
7. Realizar solarización para la reducción de poblaciones de nematodos, patógenos e insectos del suelo.
8. Rotación y asociación de cultivo.
9. Empleo de policultivos.
10. Siembras de barreras vivas.
11. Siembra de cultivos trampa y repelentes.
12. Desinfección de herramientas y equipo de labranza.
13. Uso de semillas o posturas libres de plagas y de conocida calidad genética.
14. Incorporación de abonos verdes y/o materia orgánica.
15. Laboreo mínimo ( tracción animal)
16. Fechas y épocas de siembra

**Buena preparación de terreno.** Por ejemplo buena preparación de terreno evita muchas enfermedades de suelo como *Pythium*, *Rizoctonia* y *Fusarium*. El drenaje ayuda a la aireación de la tierra y disminuye la incidencia de enfermedades del suelo. También reduce las poblaciones de plagas que viven en el suelo.

**Época de siembra:** Seleccionar la época del año que sea más apropiada para el rápido y vigoroso desarrollo del cultivo y en que la plaga no encuentre las condiciones ideales para vivir

***Demasiada agua o una sequía excesiva aumenta enfermedades, deja una planta más débil y con menos capacidad de resistir una plaga o enfermedad***

**Riego:** Un riego adecuado (según las exigencias de cada cultivo) contribuye a un buen desarrollo de la planta y un buen control de plagas y enfermedades.

Cuando tenemos cantidades excesivas de agua en las áreas de cultivo aumentaran los niveles de enfermedades y plagas como: Fusarium, Pata prieta ( hongos del suelo),etc. Sin embargo con bajos niveles de agua ó una extensa sequía se elevan los niveles de plagas como: Mosca blanca, Pulgones, etc.



**Control de malezas:** Es importante el manejo de malezas ya que si las mismas se desarrollan dentro del cultivo, pueden competir nutricionalmente con este, sin embargo cuando tenemos algunas malezas en las cabeceras de los surcos estas nos van a servir de reservorio para el desarrollo de enemigos naturales, los cuales van a regular las cantidades de plagas en el campo. Ejemplo: Escoba amarga atrae las cotorritas que se alimentan de pulgones, ácaros, etc. Al mismo tiempo es muy importante prestar atención a aquellas malezas que puedan servir de hospedero a las plagas de nuestro cultivo, pues su presencia puede significar una importante fuente de infestación.

**Fertilidad.** Un nivel de fertilidad adecuado y balanceado produce una planta fuerte. Las plantas son iguales que nosotros, cuando son débiles, tienen menos capacidad de resistir enfermedades y plagas.

<b>SEMILLAS SANAS + PLANTAS SANAS = ÉXITOS EN LA COSECHA</b>
--

**Sembrar semilla limpia.** Algunas enfermedades vienen al campo con la semilla. Los microorganismos (hongos, bacterias y virus) vienen en el interior ó pegadas a las mismas. Por esto es importante promover en el campesino la producción de su propia semilla.

**Rotación de cultivos:** Es un método muy común de controlar plagas y enfermedades. Rotando siembras cuando termine el ciclo de cultivo, deja los niveles de plagas y enfermedades bajos. Se tienen que rotar cultivos que no sean atacados por las mismas plagas y enfermedades.

#### **CONTROL BIOLOGICO:**

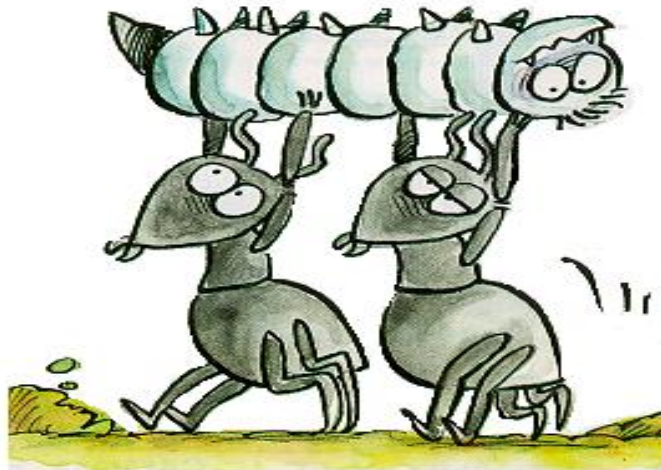


No todos los insectos se alimentan de plantas, algunos se alimentan de otros insectos y otros son parasitados, entonces ayudan a controlar las plagas, estableciendo un equilibrio natural, pues no podemos pretender un cultivo con cero plaga.

Los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) resuelven problemas fundamentales en nuestra agricultura, su producción contribuye a combatir numerosas plagas y enfermedades que atacan a nuestras plantaciones (control biológico), algunas de estas producciones son:

- *Trichograma*, es una avispa que combate la primavera de la yuca, la polilla de la col y del maíz.
- *Beauveria bassiana*, es un hongo que controla el tetuán del boniato y el picudo negro del plátano.
- *Verticillium lecanii*, hongo que controla mosca blanca.
- *Trichoderma*, hongo hongo antagonista que controla un grupo de enfermedades, en ajo, cebolla, pimiento y otros cultivos.
- *Pheidole megacephala* (hormiga leona) combate el Tetuán del boniato



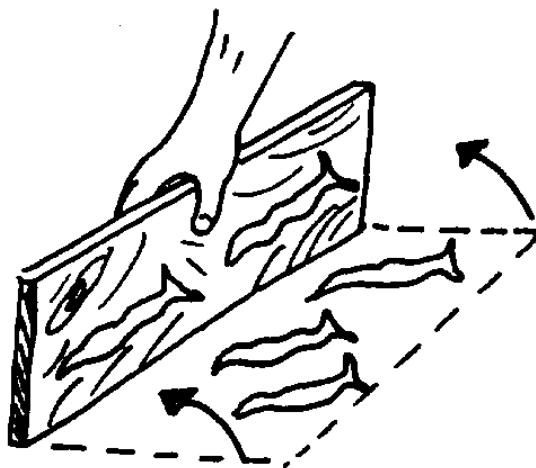


Hormiga leona en el control del tetuán del boniato

### CONTROL MECÁNICO:

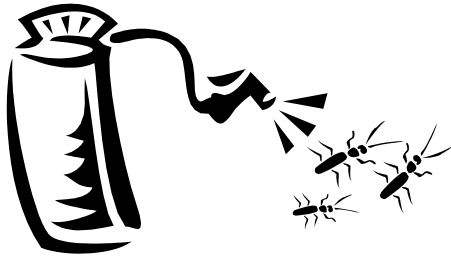
Para atrapar mejor algunas plagas se pueden usar trampas por ejemplo:

- *Para babosas*: colocar tablas en el suelo entre los sembrados. Durante el día las babosas se esconderán debajo y se pueden atrapar fácilmente de forma manual.
- *Para moscas blancas, pulgones y trips*: pintar por dentro una lata no muy profunda, de color amarillo brillante, agregarle agua hasta la mitad, los insectos serán atraídos por el color y al caer al agua mueren.
- *Para los gusanos cortadores, gorgojos, chinches, escarabajos y otros* son fáciles de atrapar manualmente porque son grandes, sobre todo cuando el área de cultivo es pequeña.



Trampa para babosas

## Control Químico



Este control puede ser “efectivo”, pero debe manejarse con mucho cuidado, pues entre sus productos están los mayores responsables de los desequilibrios y contaminaciones en nuestros agroecosistemas. Los pesticidas pueden dañar el suelo, la salud humana (esterilidad femenina y masculina, malformaciones congénitas, asma, etc.) y el medio ambiente. Los residuales en la cosecha son un problema. Las plagas desarrollan resistencia a los pesticidas. Se usan alternativas con productos menos agresivos para el control de enfermedades fungosas en el follaje, por ejemplo Cobre, Maneb, Cipermetrina. Los tratamientos a las semillas pueden hacerse con hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico. Preparación de cebos con triclofon para el control de grillos, babosas, etc. Solo deben usarse productos químicos menos tóxicos cuando es extremadamente necesario.

## Control físico:

El control físico intenta separar a las plagas de sus hospederos. Prácticas de control físico lo constituyen, el uso del calor y la humedad para generar vapor en desinfección de suelos con esterilizadores eléctricos o bien utilizando la solarización en campos abiertos utilizando plásticos transparentes colocados sobre suelos mullidos y a capacidad de campo. Este control es muy beneficioso para el control de nematodos. También las barreras naturales y vegetales constituyen un efectivo medio de mantener a las plagas lejos de nuestros cultivos. (barreras de maíz y sorgo, hileras de árboles o arbustos, etc.)

### ***¿Cuándo esta enferma una planta?***

Las plantas enfermas se pueden ver:

- Con otros colores que no son los normales.
- Hojas y frutos deformados.
- Plantas marchitas o caídas.
- Plantas débiles.
- Con frutos podridos.

Ejemplo de planta enferma :



Se pueden hacer muchas cosas para **EVITAR O PREVENIR** que los cultivos sean destruidos por plagas y enfermedades:

- Usar semillas de buena calidad.
- Sembrar en época correcta.
- Uso de variedades resistentes.
- No plantar muy denso.
- Rotación de cultivos.
- Controlar los insectos.
- Control de malezas.
- Uso de productos plaguicidas de origen botánico.
- Asocio de plantas repelentes o plantas trampas de insectos.
- Conservar enemigos naturales que combatan a las plagas.
- Establecer los cultivos siempre asociados (dos o más cultivos en una misma área)
- Hacer desaparecer los monocultivos (un solo cultivo).
- Proteger los frutos.
- Cuidar que el agua no se estanque.
- Mantener los suelos con adecuados niveles de materia orgánica.
- Laboreo mínimo (para mantener el equilibrio natural del suelo)

- No dejar restos de vegetales que sean portadores de plagas y enfermedades.



Avispa alimentándose de una larva que ataca a la soya.



Marigol o Flor de Muerto, ejerce un efecto repelente sobre muchas plagas de los cultivos.

## IMPORTANCIA ALIMENTICIA DE LAS HORTALIZAS.

Desde el punto de vista alimenticio, el pimiento es rico en vitaminas y minerales, siendo el contenido de vitamina “C” el más alto de todas las especies hortícolas. La zanahoria, remolacha, rabanito, lechuga y habichuela con contenidos de hierro y fósforo.

La cebolla acelera la secreción de las glándulas del sistema digestivo y sobre todo ayuda a la más completa digestión y absorción de los alimentos digeridos, reduce la presión sanguínea y ejerce una cierta acción antimicrobiana.

## VALORES NUTRITIVOS DE LAS HORTALIZAS.

VEGETALES	VITAMINAS					MINERALES					
	A (mcg)	B1 (mcg)	B2 (mg )	Niacina (mg)	C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg )	F (mg )	Proteínas (g)	Fibras (g)	Calorías (crudo)
Col	30	0.6	0.4	0.3	43	43	0.7	36	1.7	1	28
Tomate	180	0.6	0.5	0.7	23	7	0.6	24	7.8	0.6	21
Pimiento	380	0.7	0.6	1.3	181	15	0.8	34	1.6	1.8	38
Ajo	5	21	0.8	0.6	9	138	1.4	139	5.3	1.1	1.34
Cebolla	5	0.4	0.3	0.3	10	30	1	40	1.4	0.8	45
Berenjena	-	0.4	0.4	0.8	5	23	0.8	31	1	1.2	27

Pepino	5	0.3	0.4	0.2	14	16	0.6	24	0.7	0.3	15
Rábano	-	0.3	0.3	0.3	28	26	1.2	30	0.9	0.7	23
Habichuela	0.4	0.6	-	0.7	19	40	1	36	2	1	30
Lechuga	260	0.8	0.8	0.4	12	43	1.3	34	1.3	0.4	15
Zanahoria	3 530	0.6	0.4	0.6	5	44	0.9	26	0.8	0.8	41
Remolacha	-	-	0.4	0.2	5	14	0.8	38	1.7	1	44
Perejil	1 820	12	24	1	146	195	3.1	52	3.2	1.3	43
Espinaca	1 170	0.6	17	0.6	46	60	3.2	30	28	0.7	30
Espárragos	285	12	10	0.5	8	27	1.2	43	2	1.2	22
Chayote	5	0.3	0.4	0.4	20	12	0.6	30	0.9	0.6	31
Coliflor	10	0.9	11	0.7	82	33	1	58	2.8	1	33
Brócolis	560	12	18	11	94	116	1.3	81	4.5	1.6	39
Berza	2 015	16	24	12	125	252	2.2	86	4.5	1.3	44
Berro	1 105	12	0.1	1	44	117	1.9	76	2.8	1.1	22
Apio	10	0.2	0.4	0.4	8	52	1.4	134	5.3	1.1	1.34
Acelga	875	0.3	0.9	0.4	34	110	3.6	29	1.6	1	27

*“El valor nutritivo de un vegetal o de una fruta es cero, a menos que sea comido”.*



*Una alimentación adecuada conduce a un buen estado nutricional, y este a su vez, condiciona en buena medida, el logro de un satisfactorio estado de salud.*



## EFFECTOS NEGATIVOS DE LA AGRICULTURA INTENSIVA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

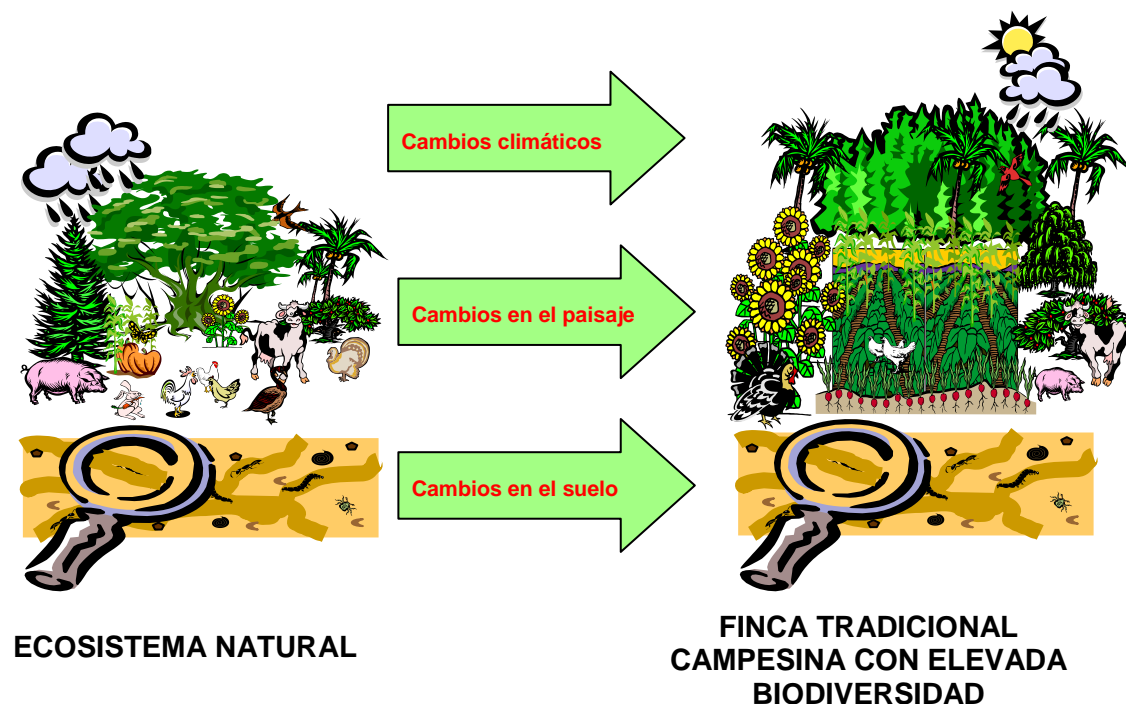
La humanidad actual se enfrenta a un gran desafío que es el aumento acelerado de la población mundial. Para garantizar alimentos a millones de personas se aplican

tecnologías agrícolas que lejos de satisfacer las necesidades agotan los recursos no renovables como el petróleo. Los productos químicos, deterioran el medio ambiente y su acumulación inevitable en los alimentos conducen a enfermedades al hombre como es el caso del **cáncer** y en el peor de los casos se incorporan a la cadena genética transmitiendo la enfermedad a las futuras generaciones.

Formas en que la agricultura moderna destruye el medio ambiente:

- Destrucción de los bosques para establecer áreas agrícolas y ganaderas extensas con el fin de aumentar producciones.
- Al reducirse los bosques se pierde la biodiversidad, se reduce la flora y la fauna.
- Se erosiona y deterioran los suelos por no protegerlos adecuadamente y someterlos al uso intensivo, en la actualidad se pierden 14 mil millones de toneladas de suelos al año que ya nunca se podrán recuperar.
- Un uso indiscriminado de plaguicidas químicos elimina gran cantidad de aves, insectos y otros animales que son enemigos naturales de las plagas agrícolas y que forman parte indispensable de la cadena biológica.

***“En gran medida el futuro de la humanidad está en dependencia de que detengamos los procesos de destrucción de la naturaleza, que tiene su máxima manifestación en la agricultura industrial moderna”***



## LA AGRICULTURA TRADICIONAL CAMPESINA.

La agricultura como su nombre lo indica está basada en una cultura agrícola milenaria transmitida de generación a generación y fomentada en la observación, dominio y conocimientos acumulados de la naturaleza. Todos los efectos negativos que para el medio ambiente y el hombre provocan la agricultura moderna pueden ser atenuados en la medida en que se comprendan y tengan en cuenta los conocimientos que los campesinos tradicionalmente han aplicado. Como ejemplo de ello tenemos:

- No destruyen el suelo.
- No compactan o endurecen los suelos eliminando la vida de los mismos por el uso de inmensas maquinarias agrícolas.
- Al cultivar el suelo con arados e implementos tirados con animales evitan que se compacten.
- Enriquecen la vida de los microorganismos del suelo con la aplicación de materia orgánica, desechos fecales de reses, aves y otras fuentes.
- Rotan los cultivos y dejan el terreno en barbecho o descanso para que se recupere.
- Si aplican productos químicos no lo hacen indiscriminadamente.
- Si aplican fertilizantes químicos no lo hacen indiscriminadamente.
- Cuidan de no contaminar las aguas con químicos agrícolas.
- Crían aves de corral sueltas, que aparte de sus beneficios se comen las plagas de los cultivos contribuyendo al control de las mismas.
- No siembran inmensas áreas con un solo cultivo (monocultivo).
- Mantienen sus campos de cultivos asociados con árboles frutales como: mango, aguacate, mamey, guayaba y otros.
- Siembran en la época del año más favorable para el desarrollo del cultivo.
- No talan los bosques hasta su total destrucción

## SIEMBRA UTILIZANDO LAS FASES DE LA LUNA.

La luna en las tareas agrícolas, está ligada al saber popular en los momentos de siembra, transplante, poda, cosecha y otras labores culturales.

Fases:



Luna nueva: La luna se ve redonda, grande y amarilla, la luz lunar que es poca no favorece la siembra.



Cuarto creciente: Se ve la mitad de la luna, aumenta la luz lunar. En esta fase conviene sembrar hortalizas de hojas: col, lechuga, apio, frijol y acelga. La savia tiende a subir más rápido a las partes altas de la planta. Esta influencia se puede apreciar en las mareas altas, cuando la luna se encuentre en esta fase.



Luna llena: La luna se ve brillante y muy iluminada. En esta etapa se favorece el desarrollo de las hojas, es buen tiempo para realizar transplante pues estimula el desarrollo de la raíz.



Cuarto menguante: Se ve la mitad de la luna iluminada. En esta fase se debe sembrar hortalizas de raíz y bulbo: zanahoria, rabanito, cebolla, ajo, papa y boniato.

## Actividades agrícolas y su relación con las fases de la luna.

**Siembras:** se debe sembrar en luna creciente (entre luna nueva y luna llena), todas las plantas que se cultivan por su fruto o grano: tomates, frijoles, habichuelas ajíes, pimientos, etc.

Las plantas que se desarrollan bajo tierra: yuca, boniato, papa, zanahoria, o las que crecen a ras de suelo: como lechuga, col, acelga, berro y espinaca, se deben sembrar en luna menguante (entre luna llena y luna nueva).

**Riegos:** procure realizar las labores de riego dentro de los días de luna llena y luna nueva posteriores al perigeo.

**Control de plagas:** durante la luna menguante y luna creciente no es aconsejable realizar control de plagas ni actividades de fertilización, pues en esos momentos las plantas absorben menos y las plagas resisten más.

La gran mayoría de los insectos comen más y se reproducen durante el influjo de la luna nueva y llena. En estos periodos es que se debe aprovechar para controlarlos con trampas de luz, repelentes, venenos naturales, feromonas y otros mecanismos de control.

**Corte de madera:** la mejor época del año para cortar madera son los meses fríos, que es cuando la savia baja y la madera “trabaja” menos después de la tala.

**Siega de pastos:** en días previos a la luna llena y la luna nueva y en los días alrededor del apogeo.

**Podas:** nunca pode en un día de luna nueva o luna llena, trate de evitar los días alrededor del perigeo y en los días hoja, en esos días las plantas suelen perder mucha savia y energía. Las plantas y arboles que no pueden crecer más, se vuelven mustios o están enfermos, pueden ser tratados con éxito en la mayoría de los casos, si se les cortan las puntas en la luna menguante.

**La cosecha:** la cosecha de las plantas con frutos debe realizarse en los días de luna llena, así los frutos contendrán más jugo. La cosecha de plantas medicinales debe realizarse preferentemente en luna llena, sobre todo para curar enfermedades graves, las plantas cosechadas en los días indicados conservan sus propiedades más potentes.

## **AGRICULTURA SOSTENIBLE.**

Una agricultura sostenible es aquella que se practica para la obtención de alimentos sin que se afecte la conservación de los recursos naturales renovables y el medio ambiente. En una agricultura sostenible la tendencia no es a buscar altos rendimientos, sino que estos sean más estables, lo que a la larga genera más alimentos para el hombre.

***“La agricultura sostenible es de más fácil aplicación a pequeñas extensiones de terreno.”***

**Para lograr sostenibilidad se debe:**

- Aplicar labranza mínima o cero labranza.
- Emplear sistemas alternativos de labranza o modos de cultivar el suelo que no lo dañen.
- Realizar rotación de cultivos.
- Establecer ambientes que favorezcan la biodiversidad.
- Mantener el equilibrio entre plagas y sus enemigos naturales.
- Aplicar sistemas agroforestales, cultivos agrícolas + arboles.



- Uso de policultivos, en siembras intercaladas ( Ej: maíz + frijol, caña + frijol, yuca + frijol y otras leguminosas) y en siembras adyacentes..
- Reciclar los desechos orgánicos animales y vegetales a los suelos de cultivo.
- Uso de insecticidas botánicos y biológicos.
- Utilizar variedades de cultivos adaptadas al ambiente.
- Crear embalses naturales para reservas de agua y cría de peces.
- Reducir el uso de energía y recursos naturales no renovables.
- Aplicación de fuerza humana y animal en las tareas agrícolas.

***“Una agricultura es sostenible cuando se logran tres principios básicos que son:***

- Conservar el medio ambiente.***
- Erradicar la pobreza.***
- Ofrecer seguridad alimentaria.***

La agricultura ecológica (Agroecología) aunque es un nombre nuevo, es una práctica milenaria, pues todo lo que hicieron los agricultores a lo largo de la historia es Agroecología, hasta el día en que decidieron romper hostilidades con la naturaleza para doblegarla. Es por tanto, **producir en armonía con la naturaleza**, rescatando las prácticas tradicionales y la sabiduría campesina, devolviendo al campesino el rol principal en la producción agrícola, garantizando la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios.

## **CUIDADO AGROECOLÓGICO DEL SUELO**

Al encontrarse nuestro país situado en la faja tropical del mundo a todo lo largo del ecuador entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio está sometido a condiciones muy variables del clima en las que ocurren grandes variaciones de temperatura y precipitaciones. Estos marcados contrastes nos ofrecen una gran riqueza natural en diversidad florística y faunística; pero son también estas condiciones las que actúan sobre los suelos y lo transforman con violencia si no los protegemos adecuadamente, a esto se le suma la degradación artificial provocada por el hombre que ha talado los bosques, realiza quema indiscriminada, provoca la compactación de los suelos y otros daños de orden o tipo biológico, físico y físico - químicos etc. como son :

- Exceso de laboreos al suelo.
- Labores muy profundas de preparación de suelo.
- Inversión del prisma que afecta a toda la fauna del suelo al quedar expuesta a la acción de los rayos solares.
- Utilización de productos químicos industriales que terminan acumulándose en los suelos.

- Aplicación de riego sin el drenaje adecuado de los campos que provoca encharcamiento y escorrentía que arrastra parte del suelo.
- Surcar en el sentido de la pendiente en terrenos alomados lo que favorece el arrastre del suelo por la corriente de las aguas.

**Las prácticas inadecuadas de manejo han generado el deterioro que en la actualidad existe en los suelos tropicales de Cuba y el mundo**

Para atenuar esta gran catástrofe debemos enfatizar en el manejo agroecológico de los suelos, practicando las siguientes orientaciones básicas:

- Es importante evitar los suelos desnudos, mediante el arroje con materia orgánica, pajas y restos de cosechas que lo protejan del impacto de las gotas de lluvia y el exceso de radiación solar.
- Mantener la porosidad del suelo mediante el laboreo mínimo para no destruir la preciada estructura del mismo.
- Proteger los cultivos del viento para que no se “resequen” los suelos mediante un aumento de la transpiración de las plantas cultivadas azotadas por fuertes y constantes vientos.
- Evitar el arrastre de las partículas finas del suelo por el viento (erosión eólica) mediante la utilización de árboles como barreras vivas alrededor de los campos y procurando que los suelos no permanezcan desnudos.
- Reducir el número de labores agrícolas realizándolas en lo posible con tracción animal.
- Mantener la vida del suelo lo mas diversa posible, los monocultivos propician mayor incidencia de enfermedades y plagas. La rotación de los cultivos es importante.
- Arborizar los campos, plantando arboles.
- En suelos inclinados surcar en el sentido de las curvas de nivel y crear barreras de árboles para evitar el arrastre por lluvias (erosión hídrica) u otro tipo de barrera de contención.

## **ROTACION DE CULTIVO Y LABRANZA MÍNIMA.**

La rotación de cultivos es el sistema en el cual, en un mismo terreno se instalan diferentes cultivos, en sucesión recurrente y en una secuencia definida. Las plantas cultivadas tienen diferentes exigencias nutricionales según su fisiología, lo cual debe ser tomado en cuenta para alternar las mejores especies, con la finalidad de no agotar las reservas nutritivas del suelo y permitir a los microorganismos movilizar los elementos para la nutrición de las plantas.

Beneficios de la rotación para la Agroecología:

- Las leguminosas (frijol, maní, etc.) tienen la propiedad de tomar el nitrógeno del aire y fijarlo al suelo mediante las raíces, por lo que los cultivos que lo sigan posteriormente se verán beneficiados con este fertilizante natural.

- Al sembrar cultivos diferentes sobre un mismo suelo rompemos el ciclo biológico de los organismos dañinos que se hospedan en ese cultivo específico, disminuyendo y evitando la incidencia de insectos, enfermedades y malezas de forma muy efectiva.
- La rotación evita aplicar fertilizantes químicos al utilizar cultivos mejoradores del suelo.
- Las raíces tienen comportamientos diferentes, ciertas especies se hunden profundamente lo que permite airear y crear vías de paso para las raíces de plantas sucesivas y a su vez extraen nutrientes de zonas profundas y lo reintegran a las zonas cultivables.

La labranza mínima como su nombre lo indica consiste en realizar el mínimo de labores al suelo, evitando que se rompa su estructura natural. Este sistema se realiza dejando sobre la superficie del suelo los residuos de plantas muertas sin incorporarlos mediante arados.

Beneficio de la labranza mínima para la Agroecología:

- Reduce el gasto de energía no renovable (petróleo).
- Disminuye la erosión del suelo.
- Los cultivos bajo esta practica pueden ser sembrados, desmalezados y cosechados cuando de lo contrario los campos arados en periodos lluviosos estarían demasiados fangosos para entrar a ellos.
- Se conserva la humedad del suelo.
- Reduce la compactación del suelo.
- Ocurren pocas perturbaciones de la vida natural del suelo.
- Los residuos de plantas sobre el suelo mantienen la humedad y disminuyen el calentamiento del suelo en primavera.
- Se mantiene estable la fertilidad natural del suelo.

***“El rendimiento de los cultivos con labranza mínima, a menudo iguala o supera a los rendimientos de cultivos intensivos”***

## **MANEJO DE MALEZAS.**

Las grandes pérdidas en los rendimientos de los cultivos causadas por las malezas, ha justificado históricamente la utilización de monocultivos, un solo cultivo, libres de malezas mediante herbicidas químicos de alto costo económico, ambiental y humano. Las malezas son fatales en el primer tercio del ciclo de vida de cualquier cultivo, por ser está la etapa en que mayor competencia ejercen por la luz, humedad y nutrientes. Las malezas como los demás vegetales, contribuyen con la cobertura y protección del suelo, con el reciclaje más eficiente de los nutrientes, con el aumento de la materia orgánica al descomponerse las mismas y el mejoramiento de la estructura del suelo.

- Hay malezas que fijan nitrógeno al suelo favoreciendo al cultivo donde se encuentra.
- Algunos cultivos regulan las malezas mediante mecanismos tóxicos que las matan, esto se conoce como alelopatía Ejemplos: el pepino y el girasol. Con este método se evitan gastos y contaminación por herbicidas químicos.
- En las malezas de un cultivo habitan las plagas y también los enemigos naturales de estas plagas manteniendo de este modo el equilibrio natural y la biodiversidad.

En ocasiones depende del cultivo y su importancia las posibilidades de mantenerlos con cierto grado de malezas.

- Estudios demuestran que los ataques violentos de ciertas plagas suelen ocurrir mas frecuentemente en campos sin malezas que en campos cultivados con presencia de niveles determinados de malezas.
- Algunas malezas aportan polen que sirve de alimento a insectos parásitos y depredadores de las plagas de los cultivos.

***“Las malezas no deben ser destruidas en su totalidad siempre y cuando no causen más daños que beneficios al cultivo”.***

### **MANEJO AGROECOLOGICO DE ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS.**

Las epidemias por enfermedades ocurren con más frecuencia en los cultivos que en la vegetación natural, lo que origina la opinión de que las epidemias son el resultado de la interferencia humana con el ***“el equilibrio de la naturaleza”***.

Métodos para disminuir enfermedades mediante manejo agroecológico:

- Elección del momento y método adecuado de siembra.
- Aplicación de materia orgánica.
- Uso de variedades resistentes a enfermedades.
- Uso de propágulos vegetales libres de patógenos y de insectos transmisores de enfermedades.
- Rotación de cultivos.
- Control biológico.
- Aumento de la diversidad de especies.
- Calentamiento del suelo por insolación, en casos muy extremos.

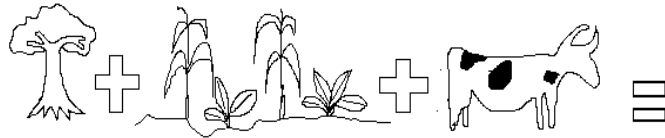
### **MANEJO AGROECOLOGICO DE PLAGAS.**

Las medidas y estrategias para el manejo agroecológico de plagas entre otras son:

- Desarrollar la rotación de cultivos, laboreo mínimo y manejo de la fecha de siembra o plantación.
- Aplicar policultivo, varios cultivos, asociados o intercalados.
- Uso de fertilizantes orgánicos, estiércol, restos vegetales y otros.
- Uso de plantas aromáticas y repelentes de insectos. Ejemplo: flor de muerto, zanahoria y otras.
- Aplicación de productos plaguicidas de origen botánico.
- Aplicar controles biológicos.
- Utilización de plantas trampas que atraen plagas impidiendo que ataquen a los cultivos agrícolas.
- Establecer barreras de cultivos como maíz y sorgo que desorientan la migración de plagas. Con su floración atraen innumerables insectos depredadores de diferentes plagas.
- Buscar vías para la conservación de enemigos naturales.

## SISTEMAS AGROFORESTALES.

Los sistemas agroforestales son formas de uso de la tierra muy antiguos y ampliamente practicados, donde los árboles son deliberadamente plantados dentro de la misma parcela de terreno, junto a los cultivos agrícolas y a los animales.



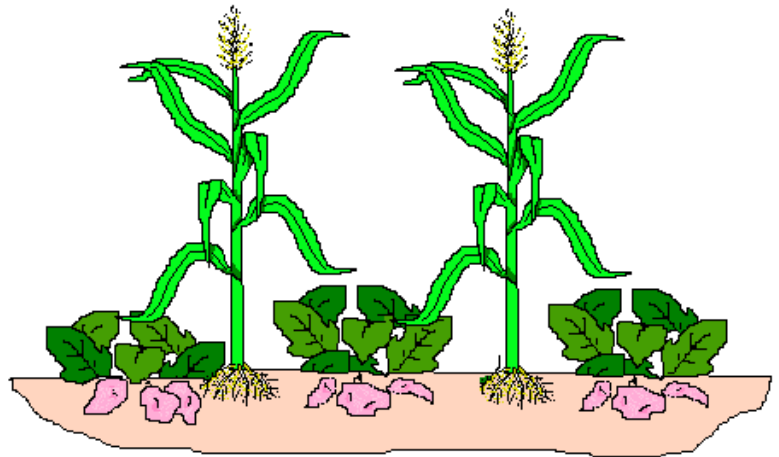
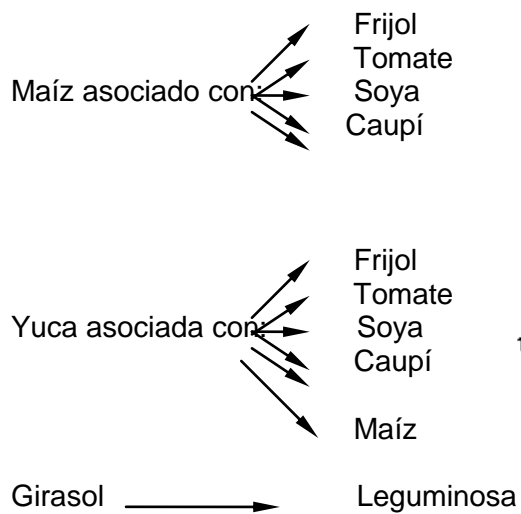
<< Agroforestería = Árboles + Animales + Cultivos .>>

## SISTEMAS DE POLICULTIVOS.

En varias partes del mundo los policultivos forman parte importante del paisaje agrícola. Estos sistemas comprenden la mezcla de varios cultivos en tiempo y espacio, es decir siempre hay más de un cultivo sembrado en una misma área y de una forma ordenada.

- **“Rendimientos”**: Al existir varios cultivos asociados no corremos el riesgo de perder los rendimientos por la pérdida de una especie o planta asociada.
- **“Recursos”**: Hay mayor utilización de los recursos disponibles de luz, agua y nutrientes. Plantas con un sistema radical muy profundo extraen y aprovechan agua y nutrientes que se depositan en lo más profundo del suelo.
- **“Suelos”**: Aumenta el índice de aprovechamiento del suelo. Las plantas ocupan mas espacio de suelo sin llegar a competir entre ellas
- **“Plagas”**: Las plagas de insectos frecuentes en los cultivos abundan menos en los sistemas de policultivos según muestra la documentación científica actualizada.
- **“Enfermedades”**: Plantas asociadas de porte alto interceptan esporas de patógenos que transmiten enfermedades, evitando su propagación por el resto de las especies. El incremento de la biodiversidad desarrolla la presencia de predadores de plagas transmisoras de enfermedades como los virus.
- **“Malezas”**: Cultivos de porte alto (maíz) asociado a cultivos de porte bajo (frijol o boniato), estos cultivos impiden por la coberturas que forman sobre el suelo la propagación de malezas indeseables.

Ejemplos de policultivos:

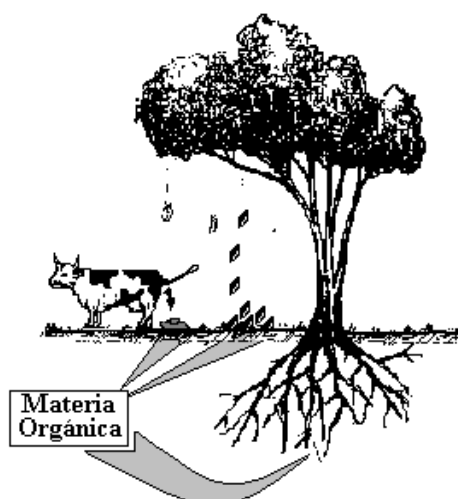


## AGRICULTURA ORGÁNICA.

La agricultura orgánica se diferencia de la convencional o industrial en que los agricultores que la practican **evitan o restringen** el uso de fertilizantes y pesticidas químicos en sus operaciones agrícolas; mientras que los productores convencionales pueden usarlo ampliamente.

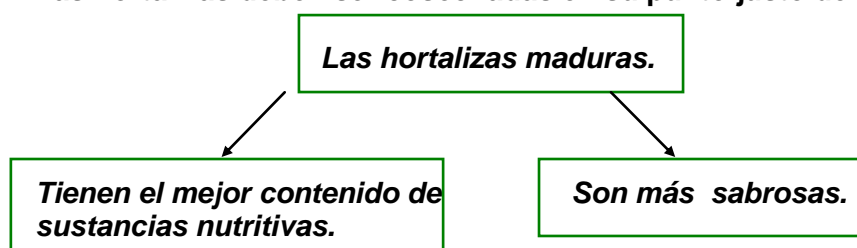
Las fincas convencionales consumen una mayor cantidad de energía que las fincas orgánicas. La agricultura orgánica es una agricultura natural, desbordante de pureza para la vida del hombre, pues cuida de que éste no se contamine por dentro con la infinidad de productos químicos, que desgraciadamente lo acompañan durante su existencia.

Ejemplo de como la agricultura orgánica mantiene un reciclaje natural para la conservación de la vida.



## **COSECHA Y RECOLECCION.**

**Las hortalizas deben ser cosechadas en su punto justo de madurez fisiológica.**



Algunos frutos cuando se cosechan demasiado pronto, nunca llegarán a tener el sabor ni el valor nutritivo que tienen los frutos maduros, algunas hortalizas cuando se cortan demasiado tarde (sobre maduras) cambian su sabor y son desagradables de comer.

La cosecha es una etapa importante de cualquier cultivo y desde el punto de vista agronómico se puede ver como la culminación de todo el proceso o el cumplimiento del objetivo final, sin embargo, cuando analizamos la cosecha en el contexto fitosanitario, esta etapa puede tener múltiples implicaciones.

Durante la etapa de cosecha no se deben realizar aplicaciones de plaguicidas, porque pueden afectar a las personas que realizan esta labor o fijarse estas sustancias en el fruto y después al ser consumido, los residuos pueden tener diversos efectos sobre las personas que lo consuman.

El agricultor debe observar que durante esta etapa ya las plantas han desarrollado y están en decadencia fisiológica, ya que todas sus energías han estado en función de la fructificación, las hojas y otros órganos son menos apetecibles para ciertas plagas, las que comienzan a emigrar a otros campos o cultivos.

### **1 ALGUNOS CONSEJOS PARA COSECHAR BIEN.**

- Cosechar en las horas más frescas del día. En la mañana temprano o en las últimas horas de la tarde, cuando refresca.
- Lo cosechado debe de inmediato colocarse a la sombra.

- Tomar con cuidado los productos de la cosecha. No se debe golpear ni romper con las uñas.
- Cosechar cuando el follaje esté seco. Ejemplo: en el caso de cebolla, ajo y papa.
- Usar un cuchillo con buen filo, para cortar las verduras de hoja y para separar los frutos de las plantas.
- Cuando se cosechan hortalizas de raíz y de bulbos, aflojar primero el suelo. Así se evita dar tirones que pueden dañar el producto.

***“Para tener siempre hortalizas frescas en la mesa, se debe cosechar a medida que se necesitan. Para tener siempre hortalizas a punto de cosecha hay que hacer siembras escalonadas”.***

## **CONSERVACION DE VEGETALES Y ALMACENAMIENTO.**

Hay hortalizas que se cosechan en una época determinada por lo tanto, se deben almacenar. Algunas de estas hortalizas son: cebolla, ajo y tomate.

La mayoría de las hortalizas se descomponen rápidamente. Hay que ponerlas en lugares frescos.

### ***¿Como se almacenan las hortalizas?.***

Cada hortaliza se almacena en forma diferente, según sus características.

Hay hortalizas que se almacenan a temperatura ambiente, en cualquier habitación que no sea ni muy fría ni muy calurosa, siempre a la sombra.

Algunas hortalizas como los tomates y los melones se pueden cosechar verdes hechos (inmaduros) y se conservan hasta que maduren, otras como la cebolla y el ajo, se deben cosechar bien secas y luego se almacenan en bolsas, redes o trenzas.

### ***¿Que conservas se pueden preparar?.***

- Tomates al natural.
- Salsa de tomate.
- Mermeladas (zanahoria, tomate y melón).
- Conservas en vinagre (pepinos, ajíes, berenjena, zanahorias y cebollinos).
- Hortalizas deshidratadas ( se pueden secar al sol).

Para aprovechar mejor los productos se pueden hacer **conservas** (recetas caseras le permitirán conservar las hortalizas por largo tiempo) Si las conservas se preparan en forma incorrecta, éstas se pueden contaminar con microorganismos dañinos para la salud.



## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a los compañeros Aleyda Marrero, Barbara Rodríguez, Pedro Alcantara y Helena Grande, por su colaboración en el desarrollo de este manual.

## Bibliografía.

- Alfonso Linares, C.A. y Milagros Monedero García (2004): Uso, manejo y conservación de los suelos. ACTAF. La Habana. 68p. ilustr.
- Caballero Grande, R. (2003): Diversidad, participación y manejo integrado: tres pilares del desarrollo rural sostenible. Revista Agricultura Orgánica. ACTAF. Año 9 No. 1. 22-25 pp.
- Díaz T. y Margarita Vidal. Alternativas para la regulación de plagas. IIH "Liliana Dimitrova".—La habana: Editora Liliana, 2002.—114 p.
- Díaz T. y Julia M. Salgado .Conservación y Protección de Granos .- - *editora Liliana*, 2002 – 14 p.
- Fuentes, A. (2004): Indicaciones prácticas de conservación de suelos para los agricultores. AGRINFOR. La Habana. 76p.
- Fuentes, A., F. Martínez y R. Cancio (2004): Conservación, mejoramiento y fertilización de suelos. AGRINFOR. La Habana. 64p.
- Vázquez, Luís L. El manejo agroecológico de la finca como estrategia para la prevención y disminución de afectaciones por plagas agrarias; Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). Ciudad de La Habana, Cuba.- 2004

***"... con el trabajo manual en la escuela, el agricultor va aprendiendo a hacer lo que va a hacer mas tarde..."***

José Martí



## ANEXOS

### Productos biológicos más usados

Producto biológico	Cultivo	Plaga que controla Nombre científico.	Plaga que controla Nombre común	Dosis
Bacillus thuringiensis Cepa L BT – 24	Hortalizas , Viandas.	Plutella xylostella Trichoplusia ni Erinnyis ello Spodoptera frugiperda	Polilla de la col Falso medidor Primavera de la yuca Polilla del maíz	0.4 – 0.5 ml / m <sup>2</sup> (4 – 5 kg / ha)
Bacillus thuringiensis Cepa 13	Tomate, Papa, Pimiento.	Polyphagotarsonemus latus	Acaro blanco	0.4 – 0.5 ml / m <sup>2</sup> (4 – 5 kg / ha)
Verticillium lecanii Cepa 57.	Hortalizas	Bemisia tabaci	Mosca blanca	0.1 g / m <sup>2</sup> (1 kg / ha)
Trichoderma harzianum Cepa A – 34	-	Desinfección del suelo	Hongos del suelo Nemátodos de	20 – 30 g / l agua (4 – 8 kg / ha)

			las agallas	
Beauveria bassiana	Plátano, boniato.	Cosmopolites sordidus Cylas formicarius elegantulus.	Picudo negro del plátano Tetuán del boniato	10 l/ha (1kg/ha)
Trichogramma spp (Entomófago)	Todos	Mocis spp Erinnyis ello Plutella xylostella Diaphania spp	Falso medidor de los pastos Primavera de la yuca Polilla de la col Gusano de los melones	Desde 5000 a 100 000. Individuos / ha.

#### Uso de Plantas con propiedades repelentes

<i>Plantas</i>	<i>Cultivos que favorece</i>	<i>Tipo de acción</i>
<b>Albahaca (blanca)</b>	<b>Hortalizas</b>	<b>Repelente</b>
<b>Manzanilla</b>	<b>Todos</b>	<b>Repelente</b>
<b>Marigold (flor de muerto)</b>	<b>Plátano, ají, tomate</b>	<b>Nematicida</b>
<b>Sasafras</b>	<b>Frijol, maíz, arroz.</b>	<b>Repelente plagas de almacén.</b>

**Algunas rotaciones recomendadas para reducir poblaciones de malezas importantes** (Paredes, 1999).

<b>Rotaciones</b>	<b>Malezas que reducen</b>
boniato-papa-boniato-papa boniato-frijol-boniato-papa	Don Carlos ( <i>Sorghum halepense</i> )

boniato-maní-boniato-maní	
Boniato-papa-leguminosa-papa <b>Boniato-papa-boniato-papa</b>	Don Carlos y gramíneas anuales
Maiz-papa-boniato-frijol Maiz-leguminosa-boniato-frijol Maiz-frijol-boniato-papa <b>Sorgo-leguminosa-boniato-frijol</b>	Cebolleta ( <i>Cyperus rotundus</i> )
Maiz o sorgo-papa-maiz-sorgo	Escoba amarga ( <i>Parthenium hysterophorus</i> ) y otras dicotiledóneas anuales

**Efecto de rotaciones en el manejo de patógenos del suelo, nematodos y malezas**  
(Fernández *et al.*, 1998, Pérez y Vázquez, 2001).

Cultivo principal	Cultivo en rotación	Plagas reguladas	
		Tipo y nombre común	Especies
Tabaco	Maní	Nematodos agalleros	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne arenaria</i>
	Maíz	Nematodos agalleros	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne arenaria</i>
	Millo	Nematodo agallero Maleza cebolleta	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Cyperus rotundus</i>
	Frijol terciopelo	Nematodo agallero Maleza zancaraña	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Rottboellia exaltata</i>
Papa	col – boniato	Nematodo agallero	<i>Meloidogyne incognita</i>

	Boniato-frijol-maíz	Maleza cebolleta	<i>Cyperus rotundus</i>
	frijol-maíz-boniato	Maleza cebolleta	<i>Cyperus rotundus</i>
	maíz o sorgo	Malezas	Dicotiledóneas anuales
Tomate	Ajonjolí	Maleza Don Carlos Nematodo agallero	<i>Sorghum halepense</i> Meloidogyne incognita
Frijol	Maíz en asocio con frijol terciopelo	Nematodo agallero	<i>Meloidogyne incognita</i>
Maíz	Maní	Nematodo agallero	<i>Meloidogyne incognita</i>
Soya	Papa - maíz – papa Papa - boniato- papa	Hongo	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Hortalizas (organopónicos)	Cebolla o habichuela	Nematodo agallero	<i>Meloidoguyne incognita</i>

**Principales asociaciones de cultivos practicadas por los agricultores y efecto relativo sobre las plagas de importancia** (Pérez y Vázquez, 2001; Veitía et. al., 2004)

<b>Asociación</b>	<b>Plagas que se reducen</b>
Ajo-yuca	Minador de la hoja ( <i>Liriomyza trifolii</i> ) Primavera de la yuca ( <i>Erinnyis ello</i> ) Thrips de la papa ( <i>Thrips tabaci</i> )
Boniato - maíz	Tetuan del boniato ( <i>Cylas formicarius</i> )
Calabaza – maíz	Gusano de las cucurbitáceas ( <i>Diaphania hyalinata</i> )
Col – ajonjolí	Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) Polilla de la col ( <i>Plutella xylostella</i> ) Pulgón de la col ( <i>Brevicoryne brassica</i> )
Frijol – girasol	Crisomélido de los frijoles ( <i>Andrector ruficornis</i> ) Saltahojas de los frijoles ( <i>Empoasca kraemeri</i> )
Frutabomba-malanga	Perforador de la frutabomba ( <i>Davara caricae</i> ) Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> y otros) Saltahojas de la frutabomba ( <i>Empoasca spp.</i> )
Maiz-yuca-frijol	Malezas

	<i>Minador de la hoja</i> ( <i>Liriomyza trifolii</i> ) <i>Mosca blanca</i> ( <i>Bemisia tabaci</i> ) <i>Palomilla del maíz</i> ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) Primavera de la yuca ( <i>Erinnyis ello</i> ) Pulgón del maíz ( <i>Ropalosiphum maidis</i> ) Saltahojas de los frijoles ( <i>Empoasca kraemeri</i> ) Thrips de la yuca ( <i>Frankliniella</i> spp.) Thrips de la papa ( <i>Thrips palmi</i> )
Maíz - calabaza – ajonjolí Maíz - calabaza – vigna Maíz - yuca – pepino	Gusano de las cucurbitáceas ( <i>Diaphania hyalinata</i> ) Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) Palomilla del maíz ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) <i>Thrips palmi</i>
Maíz – frijol	Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) Palomilla del maíz ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) Pulgón ( <i>Aphis spiraecola</i> ) Saltahojas ( <i>Empoasca kraemeri</i> ) Thrips de la papa ( <i>Thrips palmi</i> )
Maíz – frijol terciopelo	Nematodos agalleros ( <i>Meloidogyne</i> spp.)
Maíz – tomate	Minador de la hoja ( <i>Liriomyza trifolii</i> ) Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> )
Melón – maíz Pepino – maíz	Thrips de la papa ( <i>Thrips palmi</i> )
Papa - maíz	Thrips de la papa ( <i>Thrips palmi</i> )
Plátano -frijol	Malezas Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) Minador de la hoja ( <i>Liriomyza trifolii</i> ) Saltahojas del frijol ( <i>Empoasca kraemeri</i> ) Thrips de la papa ( <i>Thrips palmi</i> )  <u>Se incrementan:</u> Nematodo agallero ( <i>Meloidogyne</i> spp.) Nematodo del platano ( <i>Radopholus similis</i> )
Yuca – frijol	Primavera de la yuca ( <i>Erynnis ello</i> ) Centella de la yuca ( <i>Lonchaea chalybea</i> )
Yuca – maíz	Primavera de la yuca ( <i>Erynnis ello</i> ) Centella de la yuca ( <i>Lonchaea chalybea</i> )
Yuca-malanga	Primavera de la yuca ( <i>Erinnyis ello</i> ) Thrips de la yuca ( <i>Frankliniella</i> spp.)

**Lista de algunas plantas cuyos preparados tienen propiedades como plaguicidas** (resumida de Hernández et al., 1998)

Nombre vulgar	Nombre científico	Órgano	Tipo de plaga
Milenrama	<i>Achillea millefolium</i>	Flores	Insectos, hongos
Incienso	<i>Artemisia absinthium</i>	Hojas	Insectos, nematodos, moluscos

Crisantemo	<i>Chrysanthemum</i> spp.	Flores, hojas	Insectos, hongos
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	Flores	Insectos, nematodos, hongos
Flor de muerto	<i>Tagetes erecta</i>	Raíces, flores	Insectos, nematodos, hongos
Damasquillo	<i>Tagetes patula</i>	Raíces, flores	Insectos, nematodos, hongos
Cebolla	<i>Allium cepa</i> (	Bulbos, hojas, cáscara	Insectos, hongos, bacterias
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Hojas, dientes	Insectos, nematodos, hongos, bacterias
Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	Semillas	Insectos, ácaros
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Semillas	Insectos
Anon	<i>Annona squamosa</i>	Semillas	Insectos, nematodos
Adelfa	<i>Nerium oleander</i>	Hojas	Insectos, nematodos, moluscos, hongos
Palo boniato	<i>Vallesia antillana</i>	Hojas, tallos	Hongos
Papaya, frutabomba	<i>Carica papaya</i>	Semillas, hojas, raíces	Insectos, nematodos, hongos
Piñon botija	<i>Jatropha curcas</i>	Semillas, hojas	Insectos, moluscos
Higuereta	<i>Ricinus communis</i>	Semillas, planta	Insectos, nematodos, hongos
Menta japonesa	<i>Mentha arvensis</i>	Hojas	Insectos, hongos
Toronjil de menta	<i>Mentha piperita</i>	Hojas	Insectos, hongos
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Semillas	Insectos, ácaros, nematodos, hongos, moluscos
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	Frutos, semillas	Insectos, hongos
Eucaliptos	<i>Eucaliptos</i> spp.	Hojas, ramas, tallo	Insectos, hongos, bacterias
Pino	<i>Pinus</i> spp.	Madera	Hongos
Caña santa	<i>Cymbopogon citratos</i>	Hojas	Ácaros, nematodos, hongos
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Hojas, tallos	Insectos, nematodos
	<i>Nicotiana tabacum</i> (tabaco)	Hojas	Insectos, ácaros, moluscos, hongos
	<i>Solanum globiferum</i> (guirito espinoso)	Frutos, hojas	Moluscos
	<i>Solanum mammosum</i> (guirito de pasión)	Frutos, hojas	Moluscos





- Un mayor o menor ataque de las plantas por insectos, depende de su estado y equilibrio nutricional.
- Diversificar y rotar cultivos con especies no susceptibles a las mismas plagas, evita, en gran parte, la incidencia de éstas, ya que se crean las condiciones favorables para que los enemigos naturales las controlen.

- Los insectos beneficiosos (predadores y parasitoides), intervienen en el control de plagas.
- Los predadores se alimentan de todos los estados de la presa, algunos la mastican y otros la succionan.
- Los parasitoides como el Trichogramma, se desarrollan dentro o sobre un organismo, el cual casi siempre muere.
- *Trichogramma: Es una avispa más pequeña que un jején que destruye los huevos de diferentes plagas*
- Al realizar la aplicación biológica los equipos de asperjar no pueden tener residuos de productos químicos. De ser posible estos equipos se deben usar solamente para aplicaciones biológicas.
- Los medios biológicos, se dañan con la **luz solar** y las **altas temperaturas**.