



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MINISTERIO PARA LA ECONOMÍA POPULAR  
INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACIÓN EDUCATIVA



## MÓDULO DE APRENDIZAJE

# *Manejo Agronómico de los Cultivos*



CICLO DE FORMACIÓN: BÁSICO  
COMPONENTE: GENERAL  
MAB – TP – 2

CUADERNO DE ESTUDIO

SALIDA OCUPACIONAL:  
PRODUCTOR AGRÍCOLA VEGETAL

VENEZUELA, 2005



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MINISTERIO PARA LA ECONOMÍA POPULAR  
INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACIÓN EDUCATIVA



# Manejo Agronómico de los Cultivos

Abril, 2005

**Especialistas en Contenido**

Agustín Pino (Prto. Agropecuario – C.F.A. “Tunapui” Edo.Sucre

José Díaz (Ing. Agrónomo – E.P.A. “La Providencia” Edo. Aragua

**Elaboración y Diagramación**

T.S.U. Roger Solórzano Moreno (Analista Productor de Medios)

Gerencia Regional Anzoátegui

**Agradecimientos**

Lic. Mariela Luna

T.S.U. Manuel Ramos

**Coordinación Técnica Estructural**

División de Recursos para el Aprendizaje

**Coordinación General**

Gerencia General de Formación Profesional

Gerencia de Tecnología Educativa

**1<sup>ra</sup> Edición 2005**

**Copyright INCE**



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>Pág:</b>	Desventajas	14
		Trazado del terreno	14
<b>SELECCIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>	Importancia	15
Deforestación	3	Tipos	15
Tipos	3	Ventajas	16
Importancia	4	Cultivos que requieren trazado de terreno	16
Normativa legal	5	Surcado de terreno	17
Maquinarias y equipos	5	Importancia	17
		Ventajas	17
		Desventajas	17
		Equipos y maquinarias	17
<b>PREPARACIÓN DE SUELO</b>	<b>7</b>	<b>SELECCIÓN DE SEMILLA</b>	<b>19</b>
Labranza	7	Semilla	19
Importancia	7	Importancia	19
Tipos	7	Tipos	19
Ventajas y desventajas de los tipos de labranza	9	Partes	20
Maquinarias y equipos	11	Funciones	20
Uso y mantenimiento de equipos	12	Criterios de selección	22
		Valor cultural (VC)	22
<b>MÉTODOS Y MEDIOS PARA LA SIEMBRA</b>	<b>13</b>	Prueba de germinación	23
Nivelación del terreno	13		
Importancia	13		
Equipos y maquinarias	13		
Ventajas	14		

<b>SIEMBRA DE CULTIVOS</b>	25	Fuentes	37
Siembra	25	Métodos	37
Importancia	25	Ventajas de los métodos de riego superficiales	40
Métodos	25	Desventajas de los métodos de riego superficiales	40
Densidad y cálculo de semilla por superficie (ha)	27	Ventajas del método presurizado	41
Ventajas	29	Desventajas del método presurizado	41
<b>FERTILIZANTE Y FERTILIZACIÓN</b>	29	<b>APORCADO DE LOS CULTIVOS</b>	43
Fertilizante	29	Aporque	43
Importancia	29	Importancia	43
Tipos	30	Tipos	43
Características	31	Ventajas	44
Mezcla y proporciones	32	Desventajas	44
Fertilización	33	 	
Importancia	33	<b>PODAS DE CULTIVO</b>	45
Métodos de aplicación	33	poda	45
Ventajas	35	Importancia	45
Desventajas	35	Tipos	45
 		Ventajas	46
<b>APLICACIÓN DE AGUA A LOS CULTIVOS</b>	37	Cuidados al realizar la poda	46
Riego	37	Herramientas utilizadas	47
Importancia	37		

<b>MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS</b>	49	Especies donde se realiza	61
Plaga	49	Tutoreado	61
Manejo integrado de plagas (MIP)	49	Importancia	62
Malezas	49	Especies donde se realiza	62
Importancia	49	Capado y deshije	62
Clasificación	50	Importancia	62
Diseminación	51	Especies donde se realiza	63
Control	51	Descolado y desbarejado	63
Insectos – plaga	51	Importancia	63
Importancia	52	Especies donde se realiza	63
Clasificación	52		
Daños ocasionados	53	<b>MANEJO DE BIOCIDAS</b>	75
		Biocidas	75
<b>CONTROL DE INSECTOS – PLAGA</b>	55	Clasificación	75
Enfermedades	55	Normativa legal	76
Importancia	57	Clasificaciones toxicológicas	76
Clasificación	57	Maquinarias y equipos	76
Diseminación	57	Normas de seguridad e higiene	77
Control de enfermedades	58		
		<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	79
<b>PRÁCTICAS COMPLEMENTARIAS DEL MANEJO</b>		Deterioro del ambiente	79
<b>AGRONÓMICO</b>	61	Causas	80
Empalado	61	Consecuencias	80
Importancia	61	Contaminación de suelos y aguas	80

Conservación del ambiente	81
Reforestación	81
Protección de cuencas y cursos del agua	82
Conservación de suelos	82
Normativa legal	83
<b>GLOSARIO</b>	<b>85</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>87</b>

## INTRODUCCIÓN

El cuaderno de estudio correspondiente a la Salida Ocupacional Productor Agrícola Vegetal, que comprende el Módulo de Aprendizaje Básico – Técnico Productivo denominado “Manejo Agronómico de los Cultivos”, tiene la finalidad de establecer una serie de actividades considerando el sistema del suelo, planta y clima que le permitirán obtener producciones de buena calidad y cantidad para facilitar al sujeto de aprendizaje su incorporación a las actividades económicas del país.

La información presentada en éste, conllevará *Manejar agronómicamente los cultivos, aplicando las prácticas necesarias que ayuden a conservar y preservar el ambiente.*

Los aspectos que se van a estudiar se mencionan a continuación:

Selección de nuevas áreas de producción, preparación de suelo. Métodos y medios para la siembra, Selección de semilla, Siembra de cultivos, Fertilizante y fertilización, Aplicación de agua a los cultivos, Aporcado de los cultivos, Podas de cultivo, Manejo integrado de plagas, Prácticas complementarias del manejo agronómico, Manejo de biocidas e Impacto ambiental.

Es importante resaltar que el contenido ante expuesto, se ajusta al programa de formación diseñado según los requerimientos del oficio, en donde los temas o puntos específicos presentan ilustraciones y referencias bibliográficas, que facilita el aprendizaje. Sería conveniente que investigue y comparta experiencias con sus compañeros y en otras fuentes de estudio, a fin de consolidar y enriquecer los conocimientos adquiridos.



## SELECCIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN

### Deforestación

Es el proceso de eliminación de la cubierta boscosa o arbustiva de los suelos, con el objeto de desarrollar nuevas actividades agrícolas.



**Terreno donde se evidencia el proceso de deforestación**

### TIPOS

La deforestación puede ser

- ❖ Parcial: Cuando se elimina la vegetación natural en una parte del área sujeta a deforestación.



**Deforestación Parcial**

- ❖ Total: Cuando ocurre la eliminación completa de la vegetación natural de un área.

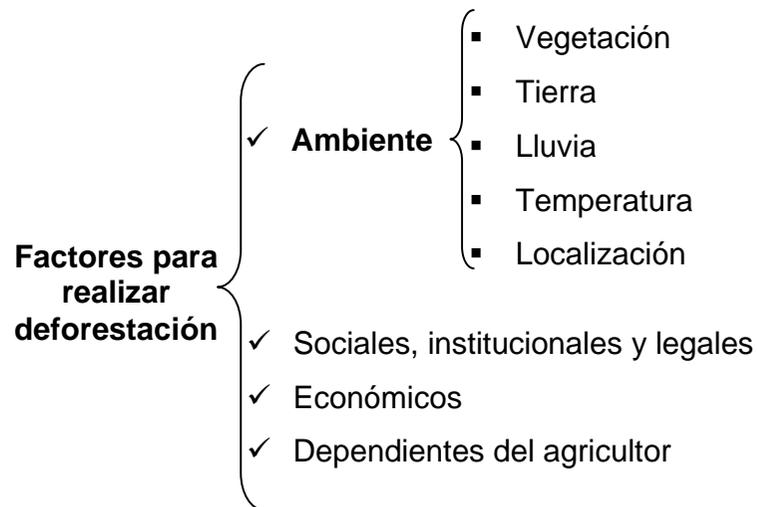


**Deforestación Total**

En ambos casos, puede realizarse en forma manual o con maquinaria, dependiendo de

1. Magnitud de la vegetación y de la superficie a deforestar.
2. Abarca las etapas de:
  - a. Corte y/o derribe.
  - b. Entresaque de especies maderables.
  - c. Alineación.
  - d. Quema.

Para la ejecución de la deforestación deben considerarse un conjunto de factores, estos son



## IMPORTANCIA

La deforestación es importante porque

1. Permite desarrollar nuevas áreas para la producción agropecuaria.
2. Desplazamiento de la actividad agrícola a áreas que no habían sido utilizadas con anterioridad para la producción de cultivos.
3. Propicia la actividad económica.
4. Puede conducir a problemas de degradación de suelos (erosión).
5. En zonas con pendientes pronunciadas, se producen pérdidas de suelo por escurrimiento y arrastre por acción del agua.
6. Es necesario realizarla, teniendo un alto criterio de conservación de los recursos del ambiente o ecosistema, conservando una proporción adecuada de bosque y suelo, que permita el mantenimiento de la flora y fauna del lugar, para la conservación de los recursos suelo y agua.

## NORMATIVA LEGAL

Existen normas de orden legal para la deforestación referidas a:

1. Zonificación y regulaciones sobre las áreas para un futuro desarrollo agrícola.
2. Leyes que regulan el uso y manejo de los recursos naturales y específicamente la vegetación natural.

## MAQUINARIAS Y EQUIPOS

La maquinaria utilizada para realizar labores de deforestación son los tractores de oruga, bien de cadenas o carriles, comúnmente conocidos como “Bulldozers”.



Tractor de oruga o “Bulldozers”

Los equipos empleados varían de acuerdo a:

### 1. Método de deforestación

- a. Para sacar la vegetación con sus raíces
  - ✓ Tractores de aguas con palas estándar.
  - ✓ Rastrillos.
  - ✓ Empujadores de árboles.
  - ✓ Uso de cadenas.
- b. Para cortar la vegetación a nivel del suelo
  - ✓ Palas de corte:
    - Palas cortantes anguladas.
    - Palas cortantes en “U”.
- c. Golpeo de la vegetación a nivel del suelo:
  - ✓ Segadoras rotativas.
  - ✓ Rolos desmatadores.
  - ✓ Cadenas.

### 2. Tamaño de la vegetación

- a. Deforestación ligera o liviana:
  - ✓ Vegetación con tallos de hasta 5 cm de diámetro.

b. Deforestación mediana

- ✓ Vegetación con troncos de 5 – 20 cm de diámetro.

c. Deforestación pesada

- ✓ Vegetación con troncos de 20 cm o más de diámetro.

## PREPARACIÓN DE SUELO

### Labranza

Es la preparación del suelo para la siembra, involucrando un conjunto de operaciones necesarias para mantenerlo libre de malezas y mejorar algunas propiedades físicas en los mismos.

### IMPORTANCIA

La labranza es importante porque

- Permite preparar adecuadamente el terreno para la siembra.
- Mejorar las condiciones físicas del suelo, tales como porosidad, permeabilidad y profundidad efectiva, entre otras.
- Elimina parcialmente las malezas y otros competidores (insectos-plaga) que perjudican el normal establecimiento del cultivo en el campo.
- Dejar la superficie del terreno en conveniente forma de tal manera de prevenir la erosión.

### TIPOS

- ❖ **Labranza convencional:** Es la más usada, involucra la inversión del suelo, normalmente con el uso de arados de vertederas o discos (labranza primaria) y rastra (labranza secundaria). El propósito de la labranza primaria es voltear la capa superficial y con ello, controlar las malezas por medio de su enterrado mientras que el objetivo principal de la labranza secundaria es desmenuzar los terrones y crear una adecuada cama de siembra. El control de malezas posterior se puede realizar por medio del uso de cultivadoras o aplicación de herbicidas. El uso excesivo de estos últimos ha traído como consecuencia la degradación de los suelos.



**Suelo preparado con Labranza convencional**

- ❖ **Labranza mínima:** Consiste en sembrar sin alterar mucho el suelo, solamente en el hilo de siembra, con lo cual se obtiene una serie de ventajas como reducir la erosión, mejorar el contenido de materia orgánica de los suelos, empleo de maquinaria menos pesada que promueve mayor porosidad y menor compactación del suelo, ahorro en el uso de combustible y disminución del tiempo requerido entre una siembra y la siguiente.



**Labranza mínima**

- ❖ **Labranza cero:** Se evita el uso de maquinarias agrícolas en la roturación del suelo, siembra, que se hace sobre restos de cultivos anteriores o rastrojos y mantenimiento del cultivo, salvo lo

necesario para colocar la semilla a una profundidad deseada.



**Labranza cero**



Recuerde usted ampliar sus conocimientos sobre los tipos de labranza en las fuentes de información referentes a Maquinaria Agrícola y Labranza

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TIPOS DE LABRANZA

<b>LABRANZA CONVENCIONAL</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Facilita la roturación del suelo.</li> <li>– Pueden prepararse grandes extensiones de terrenos en poco tiempo.</li> <li>– Buen control de malezas, con relativo menor costo de herbicidas.</li> <li>– Permite el control de enfermedades e insectos al enterrar los rastrojos de los cultivos.</li> <li>– Facilita la incorporación de fertilizantes, cal y herbicidas pre-siembra.</li> <li>– Aumenta la porosidad en el perfil, desmenuzando capas compactadas y costras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El suelo queda expuesto a la acción del viento y las lluvias, quedando susceptible a procesos de erosión.</li> <li>– Se corre el riesgo de deteriorar la estructura de los suelos.</li> <li>– El uso excesivo produce un suelo blando y susceptible a la compactación, limitando la penetración del agua y disminuyendo la aireación de los suelos.</li> <li>– Requieren muchos equipos para las diferentes operaciones.</li> <li>– Se utilizan tractores pesados y grandes que aumentan la compactación.</li> <li>– Mayor consumo de combustible, tarda más para sembrar y es menos flexible cuando la época de siembra está influenciada por el clima.</li> </ul>

<b>LABRANZA MÍNIMA</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Minimiza el riesgo de erosión de los suelos.</li> <li>– Ahorro en el uso de maquinarias agrícolas.</li> <li>– Permite una mejor conservación de los recursos suelo – agua.</li> <li>– Poca compactación de los suelos.</li> <li>– Se recomienda para suelos degradados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alto costo de la maquinaria.</li> <li>– Requiere maquinaria y mano de obra especializada.</li> </ul>

<b>LABRANZA CERO</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Minimiza la erosión de los suelos.</li> <li>– En las labores de preparación de suelos no se utilizan maquinarias.</li> <li>– Mejor conservación del suelo y el agua de los agro-sistemas.</li> <li>– Mínima compactación de los suelos.</li> <li>– Aumenta el contenido de materia orgánica en el horizonte superficial, mejorando la estructura del suelo.</li> <li>– Reduce el número de maquinaria, el tamaño de los tractores y los costos de reparación y mantenimiento de la maquinaria.</li> <li>– Frecuentemente, los rendimientos son mayores bajo labranza cero, especialmente en zonas con déficit de humedad.</li> <li>– Es apta para suelos livianos y medianos, suelos bien drenados, suelos volcánicos, y para áreas subhúmedas y húmedas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hay mayor incidencia de competidores bióticos (malezas, insectos-plaga y enfermedades).</li> <li>– Incrementa el uso de biocidas.</li> <li>– Requiere de mano de obra especializada.</li> <li>– No es apta para suelos muy susceptibles a la compactación o para suelos endurecidos debido a que no puede aflojar las capas compactadas que perjudican la emergencia, el desarrollo inicial del cultivo y el crecimiento de las raíces.</li> <li>– No es apta para suelos mal drenados o arcillosos y masivos debido a las dificultades de crear buenas condiciones para la germinación excepto en suelos naturalmente muy esponjosos.</li> <li>– Requiere un buen conocimiento sobre el control de malezas, porque no es posible corregir los errores por medio del control mecánico.</li> <li>– Requiere maquinaria específica y costosa.</li> <li>– Pueden surgir epidemias con enfermedades y altas infestaciones de otras plagas debido a la permanencia de rastrojos sobre la superficie del suelo, que crea un mejor ambiente para su desarrollo.</li> </ul>

## MAQUINARIAS Y EQUIPOS

### 1. Labranza convencional – Equipos

#### a. Labranza primaria

- ✓ Subsolador: Profundiza hasta 60 cm.
- ✓ Arado: Profundidad hasta 35-40 cm.



**Subsolador**



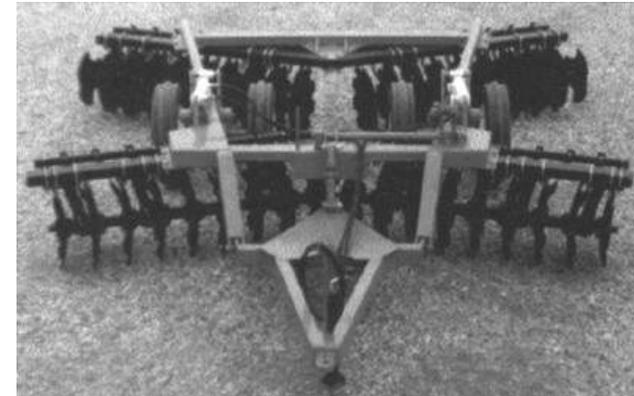
**Labor de  
Subsolado**



**Big-rome: Implemento utilizado para labranza primaria**

#### b. Labranza secundaria

- ✓ Rastra: Profundidad hasta 20 cm.
- ✓ Niveladora o Land – Plane
- ✓ Surcadora.



**Rastra de disco**

Los tractores agrícolas (maquinarias) de acuerdo a su potencia se clasifican en:

- 1<sup>era</sup> categoría hasta 45 HP.
- 2<sup>da</sup> categoría hasta 80 HP.
- 3<sup>era</sup> categoría más de 80 HP.

### 2. Labranza convencional – Maquinarias

- Tractor agrícola de oruga o cauchos.
- Tractor agrícola de cauchos de 2<sup>da</sup> y 3<sup>era</sup> categoría.

## USO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

- ❖ **Subsolador:** Se utiliza en suelos pesados o en aquellos excesivamente expuestos al uso de maquinarias, su función principal es romper y aflojar el terreno que ha sido compacto.
- ❖ **Arado:** Su uso en la labranza consiste en romper y voltear.
- ❖ **Rastra:** Consiste en desterronar y emparejar el terreno a sembrar.
- ❖ **Niveladora:** Permite realizar nivelaciones de gran magnitud para eliminar grandes desniveles en el terreno o bien emparejamientos simples o micronivelación necesarias para eliminar pequeñas ondulaciones.
- ❖ **Surcadora:** Se utiliza para abrir surcos que servirán para el riego por gravedad y en algunos casos para el drenaje superficial de los terrenos o bien delimitar hilos de siembra en el terreno.

Para ello es necesario realizar

- ✓ Inspección del terreno; consiste en identificar obstáculos como troncos de árboles, ondulaciones y otros.
- ✓ Establecer lotes o marcaje del terreno, dividiéndolo fundamentalmente de acuerdo a sus características a distancias no mayores de 20 m lineales.
- ✓ Arar el terreno; para grandes extensiones, se hace en círculos y para pequeñas, en franjas.
- ✓ Es recomendable para la labor de rastreo seguir los siguientes pasos:
  1. Lotear el terreno en franjas de 20 m lineales, máximo.
  2. Colocar el tractor con rastra en el centro de la franja inicial.
  3. Rastrear en línea recta, si es rastra de tiro, realizar el giro siguiendo la forma del número 8 al final de cada franja y los giros deben hacerse girando hacia la izquierda.



## **MÉTODOS Y MEDIOS PARA LA SIEMBRA**

### **Nivelación del Terreno**

Consiste en emparejar el terreno para evitar el estancamiento de las aguas de lluvia o de riego.

#### **IMPORTANCIA**

Se consideran las más importantes:

- Facilitan las labores de trazado y surquería.
- Facilita el drenaje de los terrenos.
- Elimina las irregularidades topográficas del terreno, especialmente donde se estanca el agua.

#### **EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

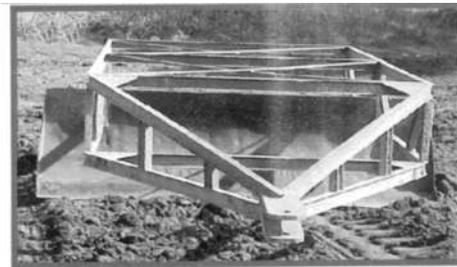
##### **Maquinarias**

Fundamentalmente se utilizan

- a. Tractores de oruga o Bulldozer.
- b. Macroniveladoras
- c. Microniveladoras o Land – Plane

Las macroniveladoras se utilizan en terrenos que presentan grandes irregularidades topográficas y la práctica se conoce como macronivelación e implica movimientos de la capa arable. Si el terreno presenta ondulaciones o tiene lugares donde ocurre acumulación de agua, la práctica se conoce como micronivelación y puede hacerse utilizando el land-plane o viga de hierro pesada, atada a una rastra de disco.

**Macroniveladora**



**Microniveladora o  
land-plane**

## VENTAJAS

Entre las ventajas se tienen

- Limita el encharcamiento de los suelos.
- Elimina las irregularidades topográficas.
- Facilita las labores posteriores a la preparación de suelos como son las de pre-siembra y post-siembra.

## DESVENTAJAS

Entre las limitaciones se encuentran

- Los terrenos con pendientes muy marcadas no deben ser nivelados.
- Las labores de macronivelación, resultan operaciones delicadas sino se realizan adecuadamente, por los peligros de erosión que pueden originarse, además de la posible afloración de estratos indeseables.

## Trazado del Terreno

Consiste en ubicar de manera uniforme y equidistante las plantas en el terreno.

## IMPORTANCIA

Generalmente es importante por lo siguiente

### 1. Facilidad de:

- Siembra.
- Fertilización.
- Control integrado de plagas.
- Aplicación de riegos.
- Cosecha.
- Transporte y movilización interna en el campo.

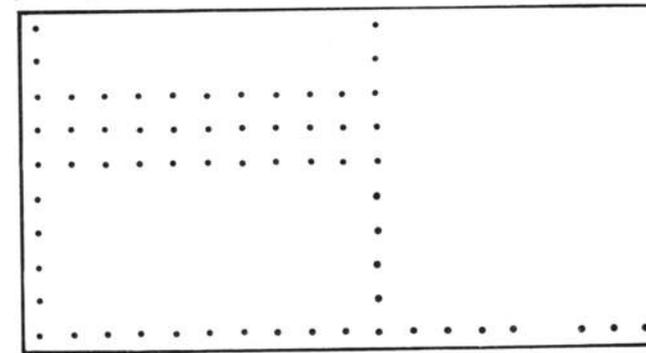
### 2. Permite visualizar la armonía vegetal del agro sistema.

## TIPOS

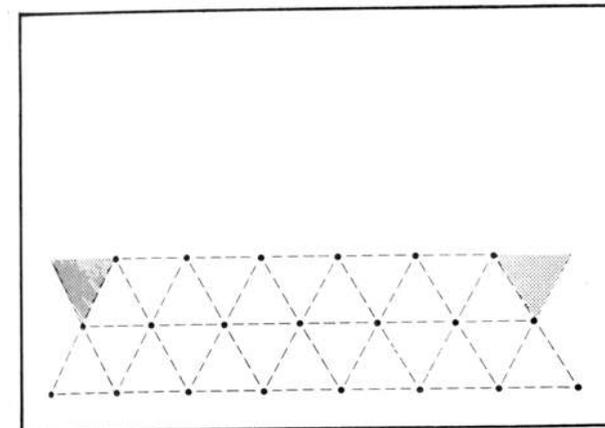
Básicamente existen cuatro tipos:

1. Trazado en cuadrícula.
2. Trazado en tresbolillo.
3. Trazado en curvas de nivel.

### 4. Trazado en terrazas.

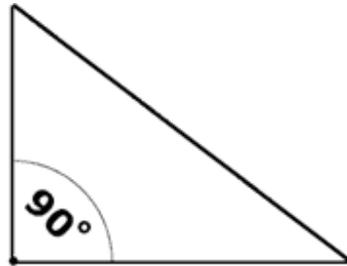


**Trazado en cuadrícula**

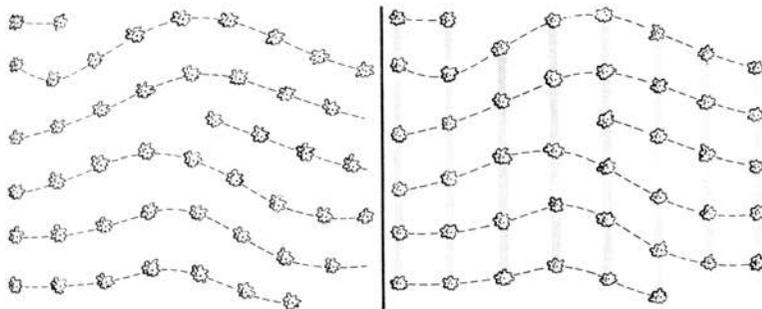


**Trazado en tresbolillo**

Es conveniente señalar que para iniciar los trazados de cuadrículas y tresbolillo es necesario establecer un ángulo recto o de 90°.



Para el trazado en curvas de nivel y en terrazas, es necesario que se realice en sentido contrario a la pendiente del terreno, para evitar pérdida de suelo por escorrentía.



**Trazado en curvas de nivel**



## VENTAJAS

Los trazados poseen diversas ventajas

- Como práctica conservacionista, se protegen los suelos, preservándose el agua tanto superficial como subterránea.
- Organización del sistema de producción.
- Facilita todas las labores de cultivo.
- Determina la cantidad de plantas a establecer en el terreno.

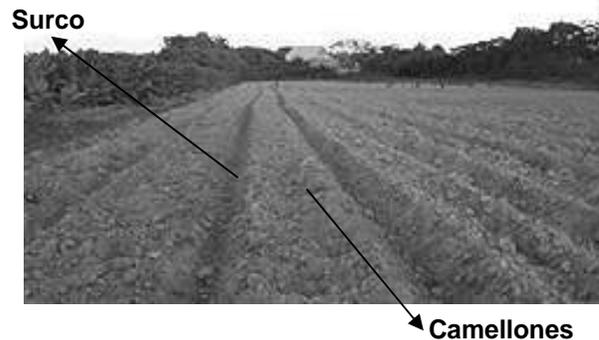
## CULTIVOS QUE REQUIEREN TRAZADO DE TERRENO

- Frutales: Mangos, aguacate, coco, cítricas y otros.
- Forestales: Pino, cedros, apamates y otros.

- Plantaciones tropicales: Cacao, café y otros.

### Surcado de Terreno

Consiste en la construcción de surcos y camellones en toda el área a sembrar y está en función del tipo de cultivo a sembrar.



### IMPORTANCIA

- Facilita lograr mayor eficiencia en la labor de siembra
- Permite establecer la cantidad de plantas a ser sembradas (densidad de siembra).
- Mejor control de insectos-plaga, enfermedades y malezas.

### VENTAJAS

- Permite que el agua de riego se distribuya de manera uniforme en el campo.
- Mejor aprovechamiento de la humedad por parte de las plantas.
- Sirve como drenaje superficial del terreno.
- Se facilitan las labores culturales inherentes al cultivo

### DESVENTAJAS

- En terrenos con pendientes muy pronunciadas la surquera debe hacerse en curvas de nivel o perpendicular a la pendiente.
- No pueden surcarse en terrenos muy húmedos.
- Ocasiona ruptura de la estructura del suelo.

### EQUIPOS Y MAQUINARIAS

- ❖ **Maquinarias:** Generalmente se utilizan tractores agrícolas convencionales.
- ❖ **Equipos:**
  - Surcadora mecánica, actualmente en desuso.
  - Surcadora de levante hidráulico, el cual consta de una barra porta herramienta con charrugas acopladas, las cuales pueden ser simples o de

doble hilera. Asimismo hay de diferentes tamaños de acuerdo al cultivo a sembrar.



**Surcadora**



**Charrugas**



Para la graduación de la surcadora de levante hidráulico se realizan los siguientes pasos:

- Medir barra porta herramientas
- Marcar el centro de la barra
- Colocar charrugas en el centro de la barra
- Desde el centro de barra hacia los extremos, colocar charrugas a la distancia recomendada para el cultivo.

## SELECCIÓN DE SEMILLA

### Semilla

Es toda estructura total o parcial destinada a la reproducción sexual o vegetativa utilizada para la siembra o propagación vegetativa.

### IMPORTANCIA

La semilla, sea sexual o vegetativa es importante por las siguientes razones:

1. Representa el medio de perpetuación de las especies
2. Es la principal vía de diseminación de las especies vegetales.
3. Contiene la información genética de la planta madre.
4. Constituye la vía de diseminación de muchos competidores bióticos (malezas, insectos, hongos, bacterias, virus)
5. Son fuente de alimento para animales y hombre.
6. Son sometidas a procesos industriales para la obtención de productos y subproductos.

### TIPOS

Existen fundamentalmente dos tipos de semillas, estas son:

1. **Semilla sexual:** Es el producto de la unión de las células sexuales, femenina y masculina, de las plantas representadas por óvulo y polen. La producción de este tipo de semilla ha generado una industria de producción de semillas de híbridos y variedades. Ejemplo: Cereales, leguminosas., oleaginosas, hortalizas, otros.
2. **Semilla asexual o vegetativa:** Está formada por órganos o partes de órganos vegetativos, como tallos y raíces principalmente, que se colocan en condiciones adecuadas para que emitan raíces y producir plantas iguales a la planta madre. Las vías de propagación ya fueron consideradas en el módulo de aprendizaje: **“Condiciones Edafoclimáticas, Morfología y Propagación de las Plantas”**.

Ejemplo: Estacas, estolones, hijos, otros.

## PARTES

Las partes que se consideran en esta etapa, está referida al estudio de la semilla sexual, donde se tomarán como patrones las semillas angiospermas: Monocotiledóneas y Dicotiledóneas.

<b>Monocotiledónea</b>	<b>Función</b>	<b>Dicotiledónea</b>
Pericarpio	Protección	Testa
Endospermo	Reserva	Cotiledones
Eje embrionario	Reproducción	Embrión

### Partes de Monocotiledóneas

1. Pericarpio
2. Endospermo
3. Eje embrionario: Formado por el Escutelo y el Embrión

### Partes de Dicotiledóneas

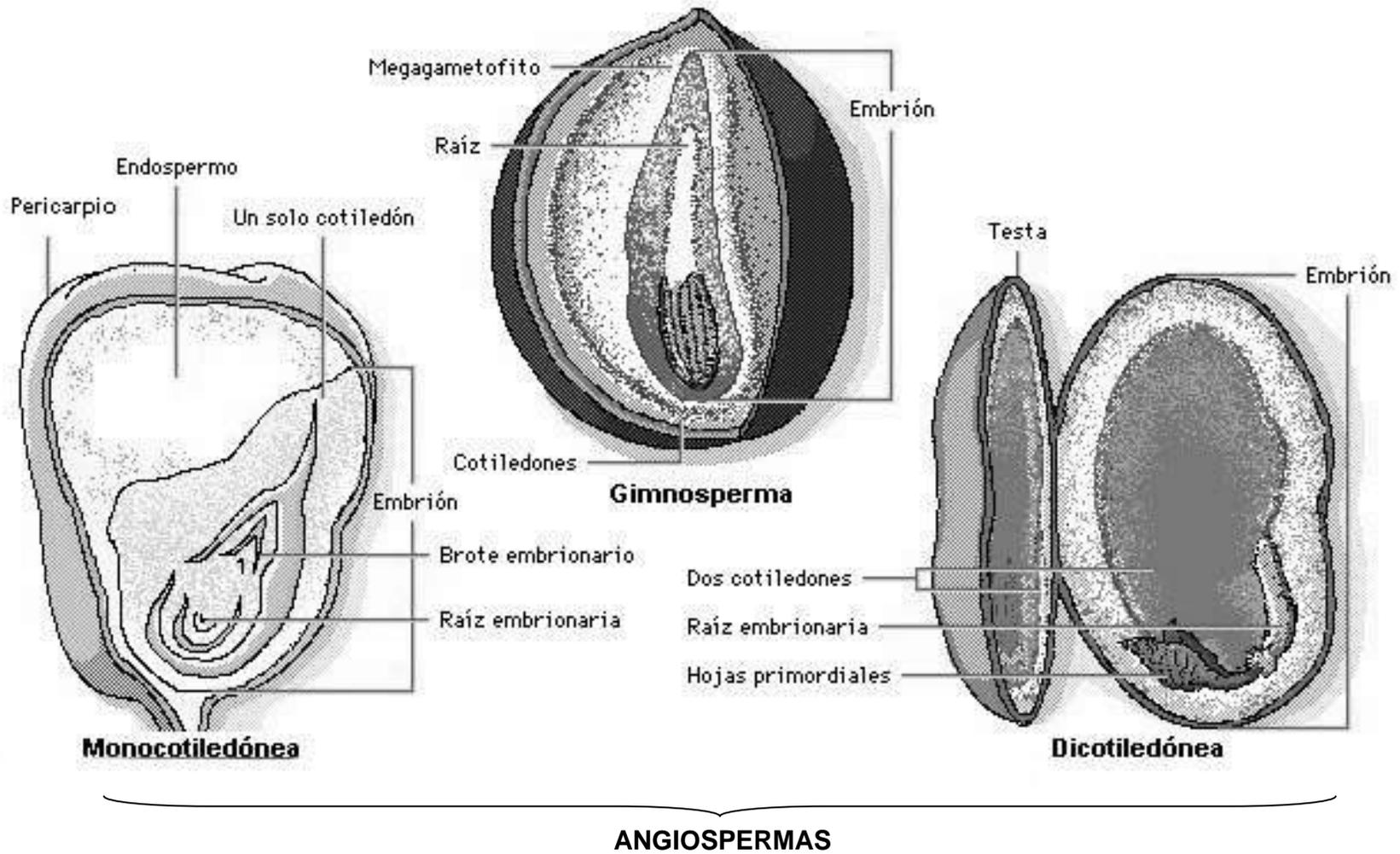
1. Testa
2. Cotiledones
3. Embrión

## FUNCIONES

De acuerdo al tipo de semilla que se esté estudiando las funciones de cada una de las partes.



# PARTES DE LA SEMILLA



## CRITERIOS DE SELECCIÓN

Es de hacer notar que los criterios de selección para semillas asexuales o vegetativas, fueron descritos en el módulo de aprendizaje: **“Condiciones Edafoclimáticas, Morfología y Propagación de las Plantas”**, en la sección de propagación.

Los criterios de selección para semillas sexuales no se realizan de igual forma a la anterior ya que sigue un patrón de producción y acondicionamiento de semillas por procesos industriales con el fin de producir semilla certificada. El proceso de producción es el siguiente:

1. Manejo agronómico del cultivo en campo.
2. Cosecha.
3. Recepción de semilla a acondicionar.
4. Pre-limpieza.
5. Clasificación por tamaño y peso.
6. Envasado.
7. Análisis de calidad
  - Determinación del contenido de humedad.
  - Pureza física.
  - Germinación.

Los análisis de calidad permiten definir categorías de semillas, siendo la principal para la siembra en campos comerciales la semilla Certificada, la cual es la que debe recomendarse para la siembra.

8. Comercialización.

## VALOR CULTURAL (VC)

Es la relación que existe entre el producto de la pureza física y el poder germinativo. Se determina por la siguiente ecuación:

$$VC = (\%P \times \%G) / 100$$

Donde:

VC= Valor Cultural

%P= Porcentaje de pureza física

%G= Porcentaje de germinación

El objetivo de conocer el valor cultural es determinar la cantidad de semillas que debe sembrarse para obtener un número de plantas a la cosecha.

Como medida práctica se tiene

– A menor VC, mas cantidad de semilla a sembrar.

- A mayor VC, menor cantidad de semilla a sembrar
- El VC, máximo que se puede obtener es 100.

### PRUEBA DE GERMINACIÓN

Antes de desarrollar lo referente a pruebas de germinación, es conveniente explicar el proceso de germinación, la cual se define como la emergencia y desarrollo a partir del embrión de la semilla de las estructuras esenciales para desarrollarse en una planta autótrofa o normal en condiciones adecuadas de suelo.

*La prueba de germinación* es un ensayo que permite cuantificar la cantidad de plántulas normales germinadas durante un período de tiempo determinado para cada especie sobre un máximo de 100 semillas. El procedimiento está regido por las reglas internacionales de análisis de semillas (I.S.T.A) y consiste en los siguientes pasos:

1. Escoger al azar 100 semillas de cultivo a sembrar.
2. Colocar una capa doble de papel higiénico blanco sobre bandeja o plato donde se realizara la prueba.
3. Humedecer el papel.
4. Distribuir las semillas de manera organizada en toda el área de la bandeja o plato.
5. Colocar capas sencillas de papel higiénico, anotando en una etiqueta la fecha de montaje de la prueba.
6. Humedecer nuevamente la bandeja o plato y colocar en ambiente fresco, seco y bajo sombra.
7. Revisar diariamente, humedeciendo para evitar que la semilla se seque, si es necesario.
8. Dependiendo el tipo de cultivo, evaluar las plantas teniendo como referencia 7 días después del montaje de la prueba.
9. Los resultados se expresan en porcentaje (%) considerando aquellas plantas que manifiesten un desarrollo normal.



## SIEMBRA DE CULTIVOS

### Siembra

Es la operación que consiste en colocar la semilla en el suelo en condiciones que garantice su germinación y emergencia.

#### IMPORTANCIA

Generalmente la siembra de cultivo tiene una importancia capital en la preservación de la vida ya que permite perpetuar las especies vegetales garantizando el mantenimiento de un equilibrio entre el hombre y su medio ambiente para la producción de alimentos.

#### MÉTODOS

Existen fundamentalmente dos métodos de siembra, estos son:

- 1. Manual
  - 2. Mecanizada
- Al voleo
  - En hileras
    - Simples
    - Dobles
    - Hoyos

A continuación se explica brevemente los métodos aplicados a cultivos.

- ❖ **Siembra al voleo:** Consiste en esparcir las semillas en forma de lluvia, de manera que pueda ser distribuida uniformemente en el suelo y luego son incorporadas con la rastra cerrada, de tal manera que las semillas queden en el interior del suelo. Es la más rápida. El implemento utilizado es: El trompo o cola de pato.



**Siembra al voleo en forma manual**



**Siembra al voleo en forma mecánica**

- ❖ **Siembra en hilera:** Consiste en depositar las semillas a lo largo del hilo de siembra, de manera que quede repartida a una distancia constante y a una profundidad determinada. Es el método de siembra más utilizado por las ventajas que ofrece para el manejo agronómico posterior de los cultivos.



**Siembra en hileras en forma manual**



**Siembra en hileras en forma mecánica**

- ❖ **Siembra en hoyos:** Consiste en sembrar las plántulas directamente en hoyos, distanciadas de manera equidistante. Su uso es fundamentalmente en frutales, ornamentales y en los cultivos de cacao, café.



**Siembra en hoyo**

Además existen dos sistemas de siembra:

- ❖ **Siembra directa:** Consiste en colocar directamente las semillas en el terreno. Se utilizan equipos conocidos como sembradoras, que pueden ser mecánicas o neumáticas, que pueden ser acopladas al tractor o conducidas por tracción de sangre. Se emplean fundamentalmente semillas sexuales. Ejemplo: Maíz, caraota.



Siembra directa

- ❖ **Siembra indirecta o transplante:** Consiste en la siembra en el campo definitivo de plantas que son manejadas en sus primeros estados de desarrollo en semilleros y/o viveros. Ejemplo: Tomate, pimentón, frutales y otros.



Siembra indirecta



Recuerde usted ampliar sus conocimientos sobre los tipos de sembradoras en las fuentes de información referentes a Maquinaria agrícola

#### DENSIDAD Y CÁLCULO DE SEMILLA POR SUPERFICIE (ha)

Consiste en determinar la cantidad de semillas o plantas que serán sembradas en un área de terreno determinada. Se calcula por la siguiente fórmula:

$$DS = (10.000 \text{ m}^2) / DP \times DH$$

- ✓ DS = Densidad de siembra.
- ✓  $10.000 \text{ m}^2 = 1 \text{ Hectárea (ha)}$ .
- ✓ DH = Distancia entre hileras (m)
- ✓ DP = Distancia entre plantas (m)

Ejemplo: Calcular la densidad de siembra del cultivo cacao, sembrando a una distancia entre plantas de 3 m y distancia entre hileras de 4 m.

Aplicando la fórmula:

$$DS = (10.000 \text{ m}^2) / 3\text{m} \times 4\text{m} = 10.000 \text{ m}^2 / 12 \text{ m}^2 =$$

$$\mathbf{DS = 833 \text{ plantas/ha}}$$

Otro ejemplo para calcular la densidad de siembra utilizando la fórmula de valor cultural es: Un lote de semilla de maíz tiene un % Germinación igual a 98% y su % Pureza física es 96%. Determinar el valor cultural, la densidad de plantas por hectárea y la cantidad de semillas a sembrar, DH= 80 cm y DP= 25 cm.

Aplicando la ecuación de VC, se tiene:

$$VC = \%G \times \%P / 100$$

$$VC = 98 \times 96 / 100$$

$$\mathbf{VC = 94 \%}$$

Para calcular la DS, se aplica la ecuación:

$$DS = (10.000 \text{ m}^2) / DP \times DH$$

$$DS = (10.000 \text{ m}^2) / 0.25 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}$$

$$DS = (10.000 \text{ m}^2) / 0.2 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{DS = 50.000 \text{ plantas/ha}}$$

Como VC= 94%, existe una pérdida de semilla de 6%, es decir, si VC máximo es 100% y el VC real es de 94%, por tanto la cantidad de semillas a utilizar es de 106%, lo que se describe como:

Para obtener una población de 50.000 plantas/ha, se necesitan sembrar la siguiente cantidad de semillas:

$$\begin{aligned} \text{Cantidad semillas a sembrar} &= 50.000 \text{ semillas} + 6\% \\ & 50.000 \times 6\% = \mathbf{3.000} \end{aligned}$$

En conclusión, se deben sembrar 53.000 semillas para obtener una población de 50.000 plantas/ha

#### VENTAJAS

- Densidad de siembra garantizada.
- Utiliza la cantidad de semillas recomendada.
- Mejor emergencia de plántulas.
- Producción de plantas bien desarrolladas.
- Garantía de adecuada población de plantas a cosecha.
- Posibilita un rendimiento adecuado.

#### DESVENTAJAS

- Si la densidad de siembra es alta, las plantas crecen débiles debido al efecto de competencia por: luz, nutrimentos, agua y espacio.
- Si la densidad de siembra es baja, se obtienen plantas vigorosas pero en cantidades por debajo de lo requerido para la cosecha.
- En ambos casos, se corre el riesgo de que los rendimientos no sean los adecuados y el cultivo se hace económicamente no rentable.

## FERTILIZANTE Y FERTILIZACIÓN

### Fertilizante

Son sustancias que contienen cantidades apreciables de nutrientes, necesarios para el desarrollo de las plantas, que se agregan al suelo para aumentar la fertilidad y en consecuencia la productividad.

Estas sustancias son de origen natural o sintéticos que se aplica al suelo o a la planta para proveer uno o más nutrientes esenciales para el desarrollo.

### IMPORTANCIA

Entre las más importante se tienen:

- Su aplicación y uso adecuado, permite mantener la fertilidad del suelo.
- Complementa la disponibilidad de los nutrientes del suelo, las cuales con frecuencia son más bajos que los requeridos por los cultivos.
- Los fertilizantes orgánicos mejoran las estructuras de los suelos.
- Dosis adecuadas de fertilizantes proporcionan mayor resistencia a competidores bióticos (enfermedades e insectos- plaga) de los cultivos.

- Su uso adecuado permite mejores cosecha, con lo cual se logran mayores beneficios económicos para el agricultor.

## TIPOS

Las plantas requieren en mayor o menor nutrientes para desarrollarse y producir buenas cosechas, entre ellos se encuentran los macronutrientes y micronutrientes, a saber:

1. Macronutrientes primarios: Nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K).
2. Macronutrientes secundarios o intermedios: Azufre (S), calcio (Ca), magnesio (Mg).
3. Micronutrientes: Zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), boro (B), cobalto (Co), molibdeno (Mo).

Básicamente existen dos tipos de fertilizantes:

1. **Fertilizantes orgánicos:** Se obtienen de la composición de material natural entre estiércol de animal, restos vegetales, desperdicios domésticos

o caseros. Estos materiales también pueden ser usados para la elaboración de compostero o abono natural.



**Fertilizante orgánico**

**2. Fertilizantes inorgánicos:** También llamados fertilizantes minerales, son productos químicos obtenidos por procesos industriales en laboratorio, son principalmente; Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).



Fertilizantes inorgánicos

### CARACTERÍSTICAS

- Sustancia o mezcla química natural o sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal.
- El estiércol, contiene nitrógeno, los huesos contienen pequeñas cantidades de este elemento y son ricos en fósforo, las cenizas de madera encierran cantidades apreciables de potasio (la proporción depende del tipo de madera). Las leguminosas, fijan nitrógeno de la atmósfera y se utilizan en asociación o rotación con otras especies para enriquecer el suelo con nitrógeno.
- Las plantas solo necesitan 16 elementos químicos, que deben presentarse en forma que la planta pueda absorber o aprovechar. Ejemplo, el nitrógeno, puede administrarse con igual eficacia en forma de nitratos, compuestos de amonio o amoníaco puro.
- Los tres elementos que deben contener casi todos los fertilizantes son nitrógeno, fósforo y potasio. En ocasiones, es preciso añadir a éstos pequeñas cantidades de algunos otros, entre ellos boro, cobre y manganeso.
- Suele describirse como fertilizante completo cualquiera que contenga dos o tres elementos



SUPERFOSFATO  
ROCA FOSFÁTICA  
FOSFATO DIAMONICO

Compatible  No deben mezclarse

**Mezcla posible, debiendo aplicarse antes de 3 días**

Las proporciones van a estar sujetas a los resultados del análisis de suelo y los requerimientos de los cultivos a sembrar, por lo que se recomienda consultar con personal especializado.

## Fertilización

Es una práctica de aplicación de los fertilizantes disponibles para las plantas.

### IMPORTANCIA

- Se logran obtener plantas más vigorosas, sanas y productivas.
- Los suelos se mantienen en óptimas condiciones para suministrar los elementos nutritivos.

- Se mantiene el equilibrio nutricional del suelo para próximas siembras.

### MÉTODOS DE APLICACIÓN

Los métodos de aplicación de fertilizantes son:

1. **Al voleo:** Consiste en esparcir los fertilizantes en el campo, previamente preparados, para luego incorporarlos con rastrillos o principalmente rastras. Puede realizarse en forma manual o mecánica mediante el uso de trompo, llamado comúnmente “cola de pato”. Ejemplo: pastos y otros cultivos de alta densidad de siembra.



**Fertilización al voleo**

2. **En hileras:** El fertilizante se aplica a lo largo de la hilera de siembra, por debajo y a un lado de la semilla, utilizando para ello máquinas que realizan simultáneamente labores de siembra y fertilización conocidas como Sembradora-abonadora. Ejemplo: Maíz, caraota, sorgo.

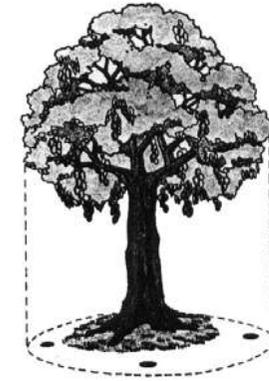


Fertilización en hilera

3. **Por plantas o en hoyos:** Comúnmente usado en frutales y cultivos tropicales como cacao. Se debe considerar:

1. Antes de la siembra: Abonar en el fondo del hoyo y mezclarlo con la tierra. En algunos casos se mezcla con cal agrícola para reducir la incidencia de enfermedades o mejorar condiciones de acidez. Es recomendable que las raíces no estén directamente en contacto con los fertilizantes para evitar quemado de las mismas, ya que son sales.

2. Después de la siembra: Abrir zanja u hoyos superficiales alrededor del árbol dado por el diámetro del círculo de la sombra que proyecte la copa del árbol a mediodía. Se considera que es la zona que concentra la mayor cantidad de raíces absorbentes y por tanto de mayor absorción de nutrientes.



- ❖ En terrenos con pendiente lo recomendable es colocar el fertilizante en forma de media luna y en la parte de arriba o superior de la planta.
- ❖ En terrenos que poseen sistemas de riego por aspersión o localizado, el fertilizante puede aplicarse disuelto en el agua de riego.

- ❖ Para grandes extensiones de terreno, la fertilización se aplica con avión. Esta es una práctica común en el cultivo de arroz.
  - ❖ Es aconsejable la aplicación de todo el fósforo y el potasio al momento de la siembra y el nitrógeno fraccionado, realizando el reabonamiento 20 – 30 días después de la siembra, como regla general.
- Pueden perderse los fertilizantes por volatilización sino se incorporan al suelo.
  - La labor mal ejecutada, puede causar daños a los cultivos.

#### VENTAJAS

- Se le garantiza a las plantas los nutrientes necesarios para su normal desarrollo.
- Se coloca el fertilizante en el momento adecuado, o sea, cuando la planta lo requiera de acuerdo a su estado de desarrollo.
- Favorece un mejor estado sanitario.

#### DESVENTAJAS

- Se requiere de un análisis de suelo para suministrar las dosis y forma aplicación correcta.
- En los suelos debe haber suficiente contenido de humedad para la absorción de las sustancias nutritivas absorción por las plantas.
- En los sistemas de riego se corre el riesgo de pérdida de nutrientes por lavado.



## APLICACIÓN DE AGUA A LOS CULTIVOS

### Riego

Es la práctica de aplicar agua a un suelo, para garantizar las condiciones de humedad necesarias para el buen desarrollo de las plantas.

### IMPORTANCIA

Las más importantes son:

- Aumenta la cantidad de terrenos disponibles para el establecimiento de nuevas áreas de siembra.
- En términos cuantitativos, se valoriza el terreno.
- Se garantiza el normal crecimiento y desarrollo de las plantas.

### FUENTES

La principal fuente de agua es la lluvia. El agua de riego proviene de ríos, embalses naturales o artificiales o de agua subterránea. En cada caso hay que tomar medidas especiales, para evitar el uso excesivo de agua y la consecuente disminución en el flujo de agua, de manera de utilizarla en la forma más racional y con criterios de conservación posible.

El suministro de agua para los cultivos es por dos vías, estas son:

- 1. Natural:** Cuyo suministro proviene de las precipitaciones o lluvias y los requerimientos de agua a los cultivos es cubierto por las mismas. Este sistema se conoce como Agricultura de secano.
- 2. Artificial:** Los requerimientos de hídricos de los cultivos es mediante la implementación de métodos de riego, que son descritos a continuación. Se conoce como agricultura de riego.

### MÉTODOS

Para la escogencia de alguno de los métodos de riego, hay que considerar algunos factores, estos son:

- Tipo de suelo.
- Clima.
- Tipo de cultivo.
- Relieve.
- Fuentes, cantidad y calidad de agua.
- Disponibilidad y calificación de la mano obra.
- Disponibilidad de capital.

En función a lo anterior, los principales métodos usados actualmente para el riego de los cultivos son:

– **Métodos de riego superficiales:** Se denominan así porque el agua se desplaza normalmente sobre la superficie del área a regar, cubriéndola total o parcialmente. A estos métodos también se les llama gravitacionales debido a que el agua se mueve por diferencia de altura entre un punto y otro por la acción de la fuerza de gravedad. Existen dos modalidades:

1. Por inundación: Consiste en suministrar agua en forma uniforme sobre la superficie del campo. Se utiliza en terrenos con poca pendiente y abundante agua, donde se permite la entrada de una lámina de agua desde diques y se deja en el campo durante un periodo de tiempo determinado. Es frecuente en cultivos como arroz, pasto y caña de azúcar después del corte. Es necesario considerar la porosidad del



suelo y el drenaje (desagüe). La inundación se usa también en los huertos de frutales, en los que se abren orificios o pocetas en la base de los árboles y se llenan de agua, así como en plantaciones forestales.

2. Por surcos: Se emplea en cultivos sembrados por hileras. Los surcos o acanaladuras, se usan para distribuir el agua de manera uniforme sobre la superficie del suelo. Es la forma más común de regar por gravedad, empleado en la mayoría de los cultivos que se siembran en hileras. Ejemplos: Hortalizas, maíz, caña de azúcar, frutales, entre otros. Entre los tipos de riego por surcos se encuentran surcos cortos, surcos largos, surcos con o sin salida de agua de cola, surcos en contorno, canteros, serpentines, sifones.



### Riego por surco



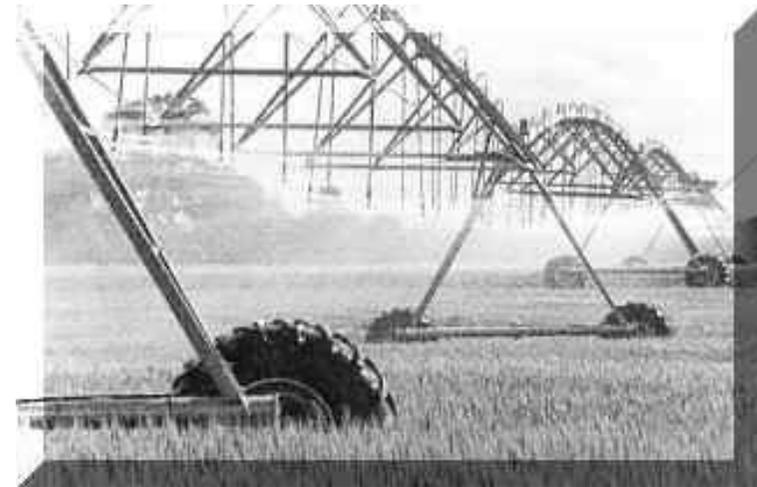
### Riego por serpientes

- **Métodos de riego presurizados:** Se denominan así porque requieren de una determinada presión para operar. El agua puede ser obtenida por una diferencia de cota entre la fuente de agua y el sector a regar o por un equipo de bombeo. Entre ello, se encuentra:

1. Por aspersores: El agua se aplica en forma de lluvia y cada emisor de agua se conoce con el nombre de aspersor, situado a lo largo de una tubería, que esparcen agua pulverizada en un círculo continuo hasta que

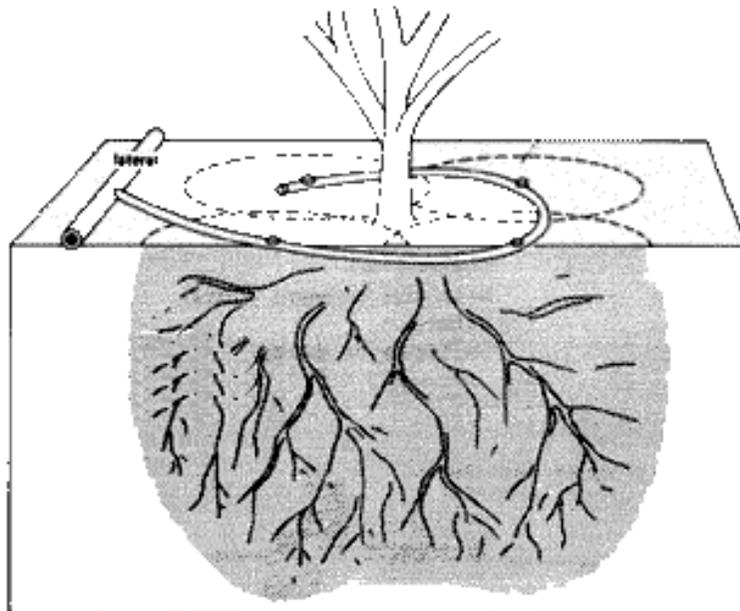


la humedad llega al nivel de las raíces del cultivo. Se utilizan hileras de aspersores que giran en torno a un campo circular como si se tratara de las manecillas de un reloj. Se emplea menos agua y permite un control mejor de la misma, siendo utilizado en la mayoría de los cultivos, con excepción de algunas hortalizas ya que el agua aplicada puede provocar la caída de las flores y frutos. Existe un método giratorio autopropulsado utilizado en grandes extensiones conocido como, pivote central.

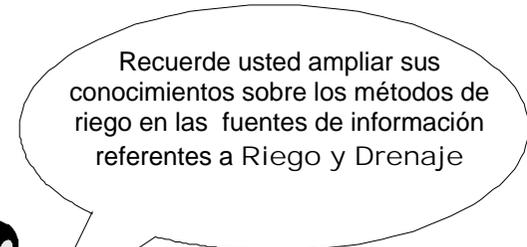


Riego por pivote central

2. Localizado: El agua es suministrada a intervalos frecuentes en pequeñas cantidades y la humedad solo llega a la raíz de cada planta por medio de delgados tubos de plástico. Este método, utilizado con gran éxito en muchos países, garantiza una mínima pérdida de agua por evaporación o filtración, y es válido para cultivos tanto de secano como de regadío. El más conocido es el riego por goteo. Ejemplo: frutales, caña de azúcar y otras especies perennes.



Riego por goteo



Recuerde usted ampliar sus conocimientos sobre los métodos de riego en las fuentes de información referentes a Riego y Drenaje

#### VENTAJAS DE LOS MÉTODOS DE RIEGO SUPERFICIALES

- Económico, ya que no requiere altas inversiones iniciales.
- Requiere poca cantidad de mano de obra en la realización de la labor.
- No se requiere mano de obra especializada.

#### DESVENTAJAS DE LOS MÉTODOS DE RIEGO SUPERFICIALES

- Alto gasto de agua.
- No puede utilizarse en suelos arenosos o poco preparados.
- No puede utilizarse en suelo con pendientes pronunciadas.

- Pérdida de suelo por lavado.
- Pérdida de agua por escorrentía.

#### VENTAJAS DEL MÉTODO PRESURIZADO

- Se adapta a la mayoría de los cultivos y tipos de suelo.
- Se obtiene una distribución uniforme de agua sobre la superficie del suelo.
- Se reducen las pérdidas de agua por escorrentía o percolación.
- Aumenta el área de riego y el rendimiento de las maquinarias.
- Conjuntamente con el riego se pueden aplicar abonos y biocidas, principalmente con el riego localizado.
- En el riego localizado solo se humedece el área donde se desarrollan las raíces.
- Se controla la lámina de riego a aplicar.

#### DESVENTAJAS DEL MÉTODO PRESURIZADO

- Las pérdidas de agua por evaporación son mayores, en riego por aspersión. Así mismo, en zonas donde la velocidad del viento supere los 15 KPH.

- En algunos casos crea condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades en los cultivos.
- Alto costo inicial del equipo.
- El viento puede alterar la distribución de agua, lo que disminuye la eficiencia del riego localizado.
- En riego localizado, los roedores pueden convertirse en plagas al dañar las mangueras y distribuidores de agua.



## APORCADO DE LOS CULTIVOS

### Aporque

Es una práctica agronómica que consiste en arrimar suelo a la base o pie de la planta y así permitir la buena estabilidad de las plantas.

### IMPORTANCIA

- Favorece el mayor anclaje de la planta, para un mejor desarrollo de sus raíces.
- En cultivos cuyo producto es subterráneo, se aumenta el espacio disponible para el desarrollo de los frutos, Ejemplo. Raíces y tubérculos.
- Interviene en el desarrollo de la parte aérea de la planta.

### TIPOS

Existen dos tipos de aporque:

1. **Manual:** Es aquel que realiza arrimando el suelo utilizando implementos menores de uso manual. como escardillas, rastrillo, entre otros.



**Aporque manual**

2. **Mecanizado:** Es el que se realiza utilizando los implementos acoplados al tractor agrícola, los cuales son cultivadoras o charrugas tipo corazón.



**Aporque mecanizado**

## VENTAJAS

Entre las ventajas del aporque destacan

- Ayuda al control mecánico de malezas.
- Mejora la aireación del suelo.
- Favorece la conservación de humedad.
- Disminuye el ataque de enfermedades y otros competidores bióticos.
- Ayuda al sostenimiento de las plantas y las hace más resistentes al viento y a su propio peso.
- Mejora el drenaje.
- Mejora la estructura del suelo.
- Facilita el desarrollo radical de las plantas.
- Mejor aprovechamiento de los fertilizantes por su colocación cerca de las raíces.

## DESVENTAJAS

- Puede causar daños a las raíces de las plantas, sino se realiza adecuadamente, favoreciendo la penetración de competidores bióticos.
- Puede causar asfixia de las raíces, si ocurre sobre aporcado.

## PODAS DE CULTIVO

### Poda

Es la operación de suprimirle ramas a la planta, con la finalidad de mejorar su arquitectura, favorecer el desarrollo vegetativo e incrementar la capacidad productiva de las plantas.



### IMPORTANCIA

Entre las más importante se tienen

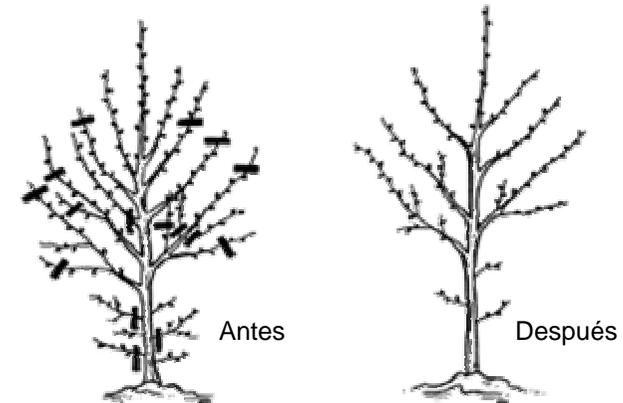
- Se estimula el desarrollo de las ramas primarias.
- Se regula la cantidad de luz necesaria para que las plantas realicen funciones de fotosíntesis y favorecer la circulación de aire.
- Se facilita la ejecución de labores culturales propias del cultivo.

### TIPOS

Las principales son

- ❖ **Poda de formación:** Consiste en eliminar la yema apical o terminal de la planta, con la finalidad de estimular el brote de nuevas ramas laterales. Se

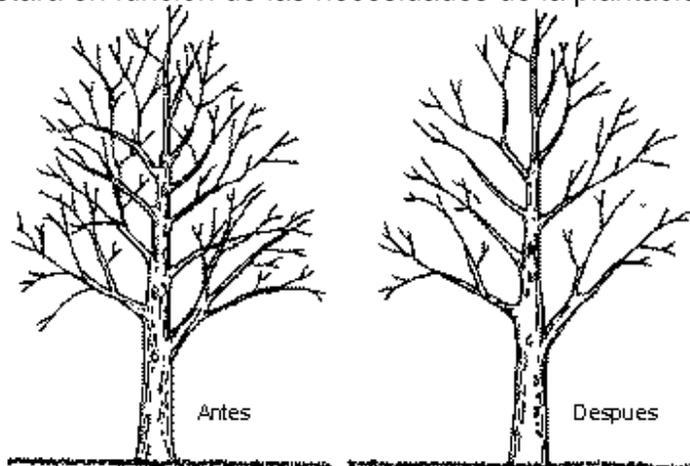
realiza una sola vez a la planta y a plantas jóvenes, con el propósito de establecer una forma ideal en su etapa inicial, con suficiente número de ramas y a una altura conveniente.



**Poda de formación**

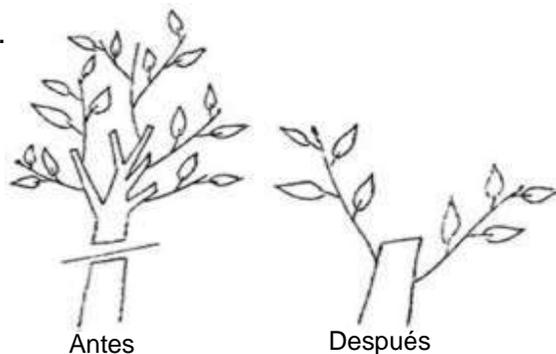
- ❖ **Poda de mantenimiento:** Consiste en mantener la forma, desarrollo y el crecimiento adecuado de la planta. Con ella se eliminan:
  - Ramas secas o enfermas.
  - Ramas con crecimiento hacia el suelo.
  - Ramas que crezcan por el centro del árbol.
  - Los chupones que hayan crecido en el tronco y sobre las ramas primarias.
  - Ramas débiles e improductivas.

Esta poda puede realizarse anualmente y la frecuencia estará en función de las necesidades de la plantación.



Poda de mantenimiento

❖ **Poda de recuperación o rehabilitación:** Consiste en realizar una poda severa al árbol, dejando solamente el esqueleto o estructura de las ramas principales. Con ello se induce la brotación abundante de retoños que formarán la nueva copa del árbol.



Se realiza con el fin de revitalizar árboles viejos, improductivos o descuidados por mucho tiempo, donde sus troncos (portainjertos) y ramas están vigorosos y sanos para mantener una futura producción. Este tipo de poda también se realiza cuando se requiere cambiar de variedad, aprovechando el mismo patrón.

#### VENTAJAS

- Se logran árboles con ramas bien distribuidas.
- Se obtienen buenas cosechas y frutos de buena calidad.
- Mejora la resistencia al ataque de enfermedades y otros competidores bióticos.
- Se logran renovaciones de plantaciones sin necesidad de establecer nuevas siembras o de fundación.

#### CUIDADOS AL REALIZAR LA PODA

- Los cortes de las podas deben ser lisos, de manera que no queden rasgaduras o irregularidades después del corte.

- Las herramientas utilizadas deben estar bien afiladas y desinfectadas cada vez que se cambia de planta, con una solución de cloro al 10% para evitar la propagación de enfermedades
- Los cortes realizados en la poda deben desinfectarse con pasta bordelesa y luego impermeabilizarlos con alquitrán vegetal o similar.

Preparación de la pasta bordelesa:

- 01 Kg. de fungicida a base de cobre.
- 01 l de insecticida.
- 01 galón de pintura de caucho.
- 02 l de agua.

#### HERRAMIENTAS UTILIZADAS

- Poda manual.
- Cabo largo.
- Para cerco.
- Serrucho de cerca.
- Cortar cerco.
- Electrosierra.



**Herramientas utilizadas para podar**

Se debe tener en cuenta

- ✓ Al podar, recuerde usar guantes para jardinero para proteger las manos.
- ✓ Use protección ocular, le protegerá los ojos de las astillas que pueden saltar en el momento de la poda.
- ✓ Elija un calzado adecuado, como botas, para estabilizarse bien al terreno y no resbalar.
- ✓ Lea los manuales de las herramientas antes de usarlas.

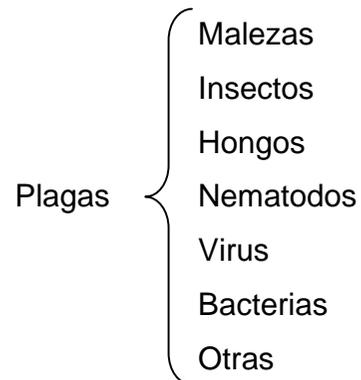


## MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Antes de comenzar a discutir el manejo de plagas, es conveniente señalar información de interés para el entendimiento del tema:

### Plaga

En la concepción actual de manejo integrado, plaga es un conjunto de individuos de una determinada especie que amenazan el retorno de lo invertido en la explotación bien sea por disminución en la cantidad y/o calidad o por su deterioro una vez producido (post-cosecha).



## Manejo integrado de plagas (MIP)

Es la selección, integración e implementación de medidas de control de plagas basadas en consideraciones económicas, ecológicas y socialmente predecibles.

### Malezas

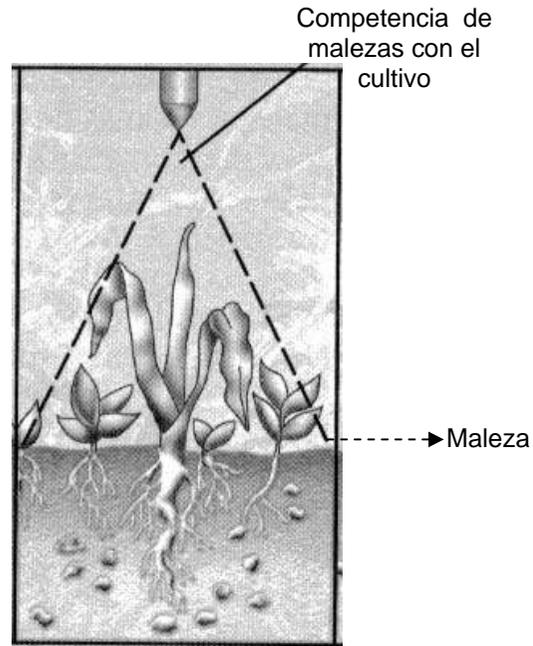
Son todas aquellas plantas que compiten e interfieren con los cultivos y reducen tanto los rendimientos como la calidad de la cosecha, limitando en la mayoría de los casos, la recolección y cosecha.

### IMPORTANCIA

El conocimiento de las malezas es importante por:

1. Compiten con los cultivos por espacio, luz y sustancias nutritivas principalmente.
2. Sirven de albergue para el mantenimiento y proliferación de otras plagas (hongos, bacterias, virus, insectos-plaga, otros).
3. Consumen gran cantidad de agua y oxígeno.
4. Reducen el crecimiento y rendimiento de los cultivos
5. Incrementan los costos de producción

6. Aumentan el uso de mano de obra y maquinarias



## CLASIFICACIÓN

Se han utilizado diversos criterios para su clasificación, estos son

### 1. Tipo de planta

- Hoja ancha (dicotiledóneas)
- Hoja angosta o gramínea (monocotiledóneas)

### 2. Ciclo de vida

- Anuales
- Bienales
- Perennes

### 3. Hábitat

- Acuáticas
- Terrestres:
  - ✓ En cultivos, potreros, forestales, áreas industriales

### 4. Propagación

- Sexual (por semilla)
- Asexual o vegetativa
  - ✓ Por rizomas, estolones, tubérculos

### 5. Grado de daño

- Levemente perjudiciales
- Moderadamente perjudiciales
- Muy perjudiciales
- Nocivas



## DISEMINACIÓN

La diseminación está referida a las vías cómo se dispersan las malezas en la naturaleza, esta son:

1. Natural: Principalmente por viento, agua, animales, dehiscencia de frutos.
2. Artificial – Hombre: A través de uso de maquinaria, traslado de semilla en ropa de trabajo ejemplo: cadillo, movimiento a largas distancias de un país a otro.

## CONTROL

Los métodos de control de malezas serán descritos al terminar el tema de manejo integrado de plagas. Página 51.

## Insectos – Plaga

Los insectos son organismos invertebrados que pertenecen al Phylum Arthropodo, caracterizados por tener el cuerpo dividido en tres regiones: Cabeza, tórax y abdomen. Muchos de estas especies se consideran plagas por los daños que ocasionan a las plantas, animales y hombre teniendo un carácter económico, invasor y extensivo; aunque existen otras especies que son benéficas, por ejemplo: Abejas.

Sin embargo, existen especies de otras clases de animales que compiten con el hombre por el aprovechamiento de los cultivos, pudiendo clasificarse en

### 1. Vertebrados:

#### a. Aves

- ✓ Patos en arroz
- ✓ Pájaros: Loros y pericos en maíz, sorgo y frutales

#### b. Mamíferos

- ✓ Roedores: ratas en arroz y caña de azúcar
- ✓ Chivos en piña
- ✓ Murciélagos en frutales

c. Reptiles

- ✓ Iguanas en semillas, ajonjolí, tabaco

## 2. Invertebrados

a. Moluscos

- ✓ Babosas y sietecueros en hortalizas

b. Vermes

- ✓ Nematodos en frutales, cereales

c. Arácnidos

- ✓ Ácaros en cítricas

## IMPORTANCIA

El estudio de los insectos-plaga es importante porque

1. Afectan los procesos de germinación, crecimiento, desarrollo, floración y fructificación de las plantas.

2. Causan daños directos al masticar las partes donde atacan o al chupar la savia, llegando a causar defoliación.
3. Afectan el proceso de fotosíntesis.
4. Son transmisores de enfermedades, principalmente virosis.
5. Reducen la calidad y cantidad de productos cosechados y en almacenamiento
6. Ataques severos pueden causar la muerte de las plantas.
7. Aumentan los costos de producción.

## CLASIFICACIÓN

De acuerdo a los hábitos de alimentación los cuales están determinados por el tipo de aparato bucal, los insectos-plaga se clasifican en

### 1. Masticadores, donde se encuentran los siguientes

- a. Lepidóptera: Larvas de mariposas
- b. Coleóptera: Cocos (larvas y adultos)
- c. Orthoptera: Perros de agua, saltamontes, grillos
- d. Himenoptera: Bachacos (adultos)

- 2. Perforadores** chupadores, entre las cuales están
- a. Hemíptera: Chinchas (ninfas y adultos)
  - b. Homóptera: Escamas, áfidos, saltahojas, mosca blanca (ninfas y adultos)

6. Destrucción interno de los tejidos.
7. Succión de savia.
8. Muerte de la planta.

- 3. Raspadores – chupadores**, se encuentra
- a. Thysanoptera: Trips

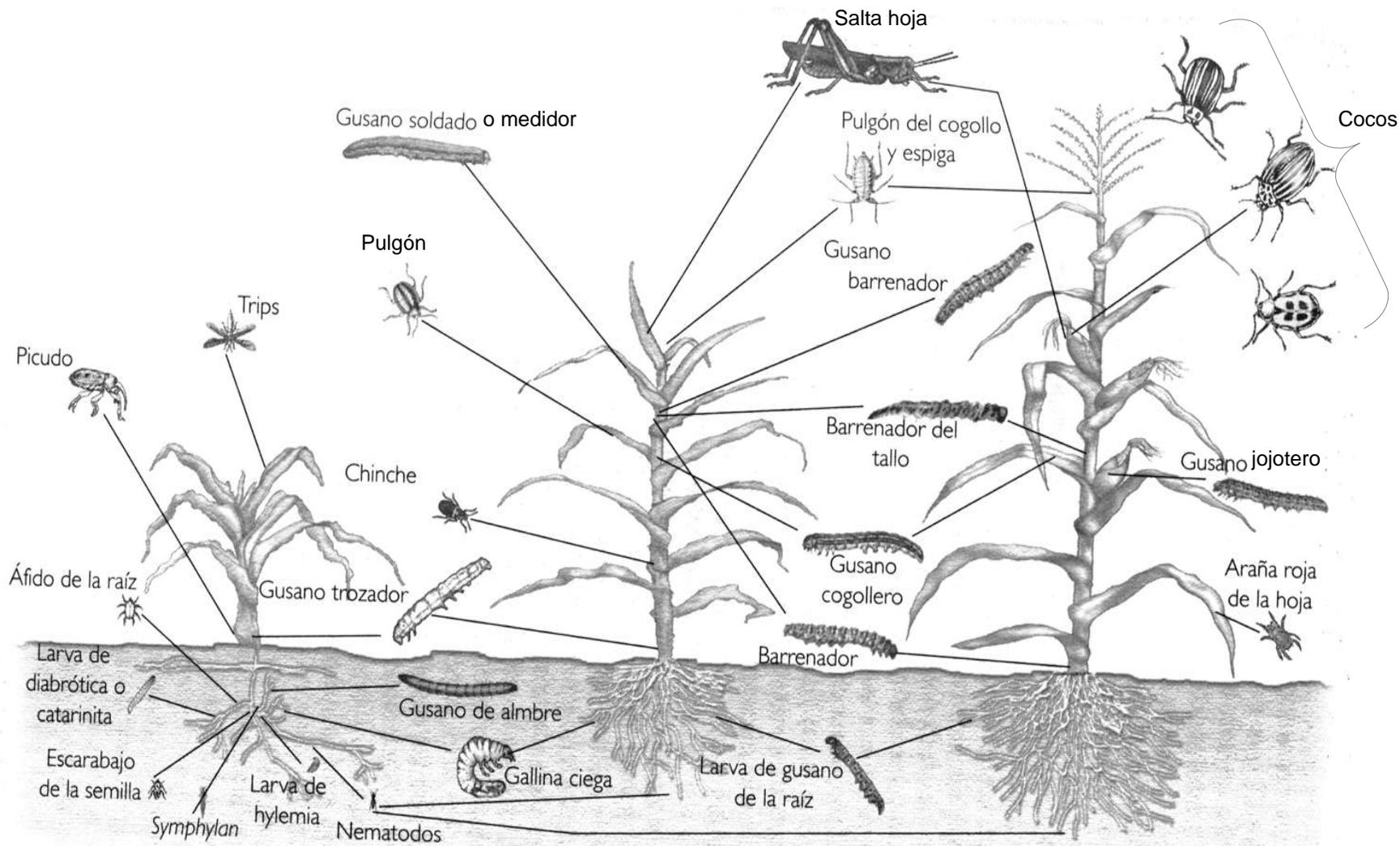
#### DAÑOS OCASIONADOS

En general, los daños ocasionados por los insectos-plaga se pueden agrupar de la siguiente manera.

- Daños:
1. Raíz
  2. Tallo
  3. Hoja
  4. Flor
  5. Fruto y semilla

Estos daños se caracterizan por:

1. Perforaciones.
2. Defoliaciones.
3. Inoculación de toxinas.
4. Cortes de plantas a ras del suelo.
5. Deformaciones.



**Insectos-Plaga que atacan raíces, tallos, hojas, flores y frutos de las plantas**

## CONTROL DE INSECTOS – PLAGA

Los métodos de control de insectos–plaga serán descritos al terminar el tema de manejo integrado de plagas. Página 51.

### Enfermedades

Son alteraciones más o menos graves del estado normal o funcionamiento de una planta o cualquier organismo. Para que ocurra una enfermedad deben conjugarse tres elementos, dispuestos gráficamente en lo que se conoce como el triángulo de las enfermedades.

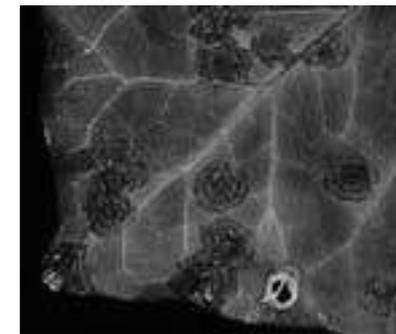
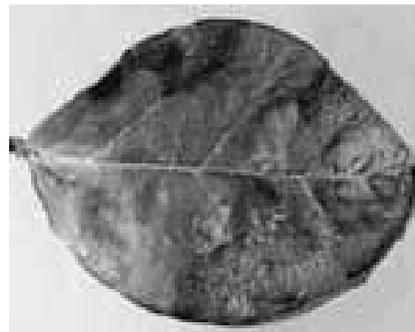
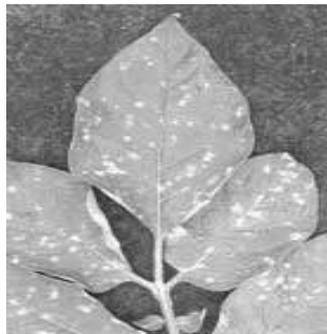


- ❖ **Patógeno virulento:** Es el organismo o agente capaz de causar una enfermedad.
- ❖ **Hospedante susceptible:** Es el organismo que padece la enfermedad (plantas).
- ❖ **Condiciones ambientales:** Son los componentes del clima que favorecen el desarrollo de la enfermedad. En condiciones tropicales, las precipitaciones, altas temperaturas y alta humedad relativa, predisponen las enfermedades.

La identificación de las enfermedades, se realiza por síntomas y signos.

Los síntomas pueden ser: Necrosis, pudriciones, malformaciones, manchas, marchitamientos, agallas, entre otras.

Los signos: Son las estructuras visibles del patógeno. Pueden ser: Micelios, exudados bacterianos y partículas virales, así como larvas de nematodos.



**Algunos síntomas y signos característicos de enfermedades en las plantas**

## IMPORTANCIA

Las enfermedades son importantes por las siguientes razones

1. Pueden causar destrucción completa de las cosechas.
2. Reducen el rendimiento.
3. La implementación de medidas de combate y control, aumentan los costos de producción.
4. Afectan la calidad y durabilidad de productos cosechados.
5. Causan inestabilidad en la producción agrícola.
6. Déficit de alimentos.

## CLASIFICACIÓN

Las enfermedades se clasifican según en agente causal o patógeno en

### ❖ **Enfermedades:**

1. Fungosas: Producidas por hongos.
2. Bacterianas: Producidas por bacterias.
3. Virosis: Producidas por virus.
4. Causadas por nematodos
5. Otras.



## DISEMINACIÓN

Las enfermedades pueden diseminarse por diferentes vías, estas son

1. Semilla: Es el principal agente de diseminación de enfermedades.
2. Viento.
3. Agua.
4. Insectos.
5. Herramientas y utensilios de trabajo. Ejemplo: Tijeras de podar.
6. Hombre: Cuando realiza intercambios de material de propagación, sin previa inspección sanitaria.

## CONTROL DE ENFERMEDADES

Los métodos de control de enfermedades serán descritos al terminar el tema de manejo integrado de plagas.

## CONTROL DE MALEZAS, INSECTOS – PLAGA Y ENFERMEDADES

El control de estos competidores bióticos está dado por el manejo integrado de plagas (MIP), cuyo fundamento es que: “Ningún método de control de plagas usado en forma individual es exitoso en forma económica y ambiental eficiente”.

Por tanto, los métodos de control son

1. **Legal:** Conjunto de regulaciones, normas y leyes que previenen la introducción de plagas en áreas o países donde no están presentes. Ejemplo: Cuarentenas.
2. **Cultural:** Establecimiento de prácticas de manejo de cultivo en forma adecuada, para favorecer el cultivo.

Ejemplo: - Selección de cultivares resistentes.

- Realizar adecuada preparación de suelos
- Rotación de cultivos
- Adecuada densidad de siembra
- Otras

3. **Biológico:** Consiste en la utilización de enemigos naturales que controlan las poblaciones y diseminaciones de las plagas. Ejemplo: Parásitos, patógenos, depredadores
4. **Genético:** Consiste en el desarrollo de nuevas variedades e híbridos resistentes a la infección e infestación de plagas. Ejemplo: Cultivos mejorados
5. **Físico:** Es el uso de agentes físicos como manejo de la temperatura, humedad, fuego, instalación de mallas metálicas.
6. **Mecánico:** Es la utilización de herramientas o implementos acoplados al tractor. Ejemplo: Machete, escardilla, rastrillos, arado, rastra, cultivadora.

**7. Etológico:** Se refiere al uso de sustancias químicas u otros medios que impiden el normal desarrollo de las plagas, principalmente usado en insectos-plaga. Ejemplo: Uso de feromonas.

**8. Autocida:** Involucra la cría y liberación de insectos-plaga estériles que suprimen insectos de su misma especie que son dañinos. Está referido a control de insectos-plaga. Ejemplo: Técnica de macho estéril.

**9. Químico selectivo:** Consiste en el uso de productos químicos específicos para reducir las poblaciones de las plagas. Son específicos para cada plaga presente en los cultivos.

Ejemplo:

- ✓ Herbicidas: Controla malezas.
- ✓ Insecticidas: Controla insectos-plaga.
- ✓ Acaricidas: Controla ácaros
- ✓ Nematicidas: Controla nematodos
- ✓ Fungicidas: Controla hongos
- ✓ Bactericidas o antibióticos: Controla bacteria.

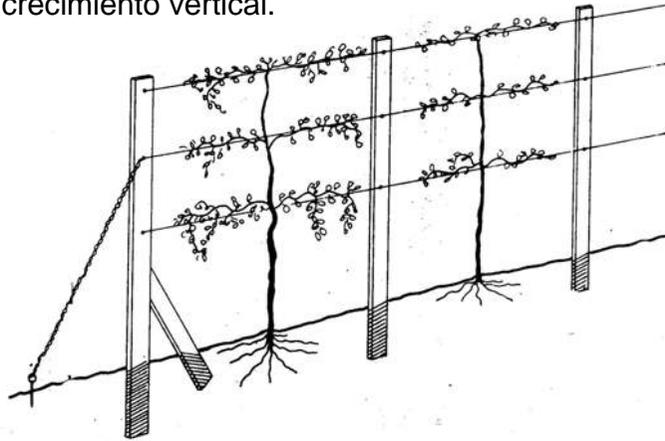




## PRÁCTICAS COMPLEMENTARIAS DEL MANEJO AGRONÓMICO

### Empalado

Consiste en hacer una troja y espaldera a lo largo de las hileras de plantas con la finalidad de promover un crecimiento vertical.



Espaldado

### IMPORTANCIA

Es una práctica que se lleva a cabo en cultivos hotícolas (tomate, pepino y otros) establecidos durante la época de lluvias, con la finalidad de obtener frutos más limpios de mejor apariencia y calidad; separados del suelo, con lo cual disminuyen los riesgos de ataque de enfermedades.

Los empalados más comunes son los de espalderas simples y espalderas dobles triangular, utilizando para ello estacas, alambre liso o caña amarga y cuerda de amarre.

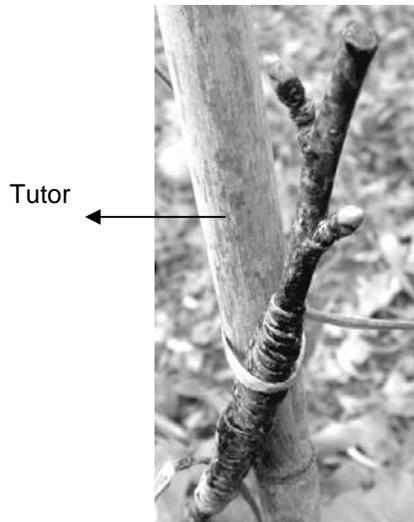
### ESPECIES DONDE SE REALIZA

Generalmente son pocos los cultivos que ameritan esta labor, entre ellos se encuentran:

- Tomate, por ser sus frutos muy susceptibles a la humedad del suelo.
- Parchita y pepino, por la facilidad de la cosecha
- Uva.
- Otros.

### Tutoreado

Es la práctica mediante el cual se colocan estacas denominadas tutores a una planta con la finalidad de guiar su crecimiento vertical y/o evitar caída al suelo.



## IMPORTANCIA

Entre las más importantes se tienen:

- Permite el crecimiento erecto de la planta.
- Se facilitan las labores culturales propias del cultivo.
- Mejor control de competidores bióticos.

## ESPECIES DONDE SE REALIZA

- Uva.
- Parcha granadina.
- Parchita maracuyá.
- Lechosa.

- Musáceas.
- También se realiza en injertos a nivel de viveros para guiar su crecimiento en los estados de crecimiento.

## Capado y Deshije

- ❖ **Capado:** Consiste en la eliminación manual de la flor. Ejemplo: Tabaco.
- ❖ **Deshije:** Consiste en eliminar los hijos o brotes axilares de la planta. Ejemplo: Tabaco, musáceas.



Capado y deshije

## IMPORTANCIA

Entre las más importantes están

*El capado*, favorece la aparición de brotes axilares, los cuales deben ser eliminados rápidamente con la

finalidad de potenciar al máximo el desarrollo de las hojas.

*El deshije*, realizado principalmente en musáceas, se consigue mantener la densidad de siembra y regularidad en la producción, además se obtienen los hijos para nuevas plantaciones o renovación de campos.

#### ESPECIES DONDE SE REALIZA

- Capado y deshije: En tabaco
- Deshije: Cambur y plátano

#### **Descolado y desbarejado**

- ❖ **Descolado:** Consiste en la eliminación de la inflorescencia masculina de la planta una vez que los frutos hayan alcanzado cierto estado de desarrollo.
- ❖ **Desbarejado:** Consiste en la eliminación de hojas secas o bajas, amarillentas, dobladas, enfermas, manchadas o que dificulten el crecimiento del racimo u otras actividades de manejo del cultivo.

#### IMPORTANCIA

Se tienen las siguientes:

- Permite un mejor desarrollo del racimo
- Permite mantener mejores condiciones sanitarias de la plantación
- Se facilitan las labores de cosecha

#### ESPECIES DONDE SE REALIZA

Estas prácticas son casi exclusivas de las musáceas.



## MANEJO DE BIOCIDAS

### Biocidas

Son todas aquellas sustancias sintéticas u orgánicas, que se utilizan para controlar los organismos que afectan los cultivos. Incluyen no solo productos tóxicos para la planta, sino también los que retrasan, repelen o regulan el crecimiento de los mismos.

### CLASIFICACIÓN

Los biocidas se clasifican tomando en cuenta los siguientes criterios:

#### 1. Según su origen

- ✓ Químicos.
- ✓ Orgánicos.
- ✓ Orgánico–sintéticos.

#### 2. Según su formulación

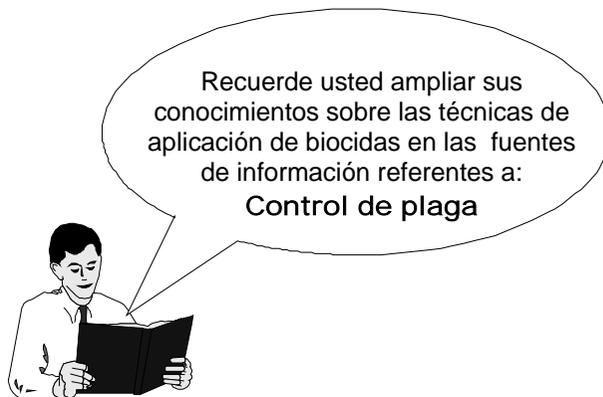
- ✓ Sólidos:
  - Polvos para espolvoreos.
  - Polvos concentrados.
  - Granulados.
  - Cebos.

- ✓ Líquidos:
  - Concentrados solubles.
  - Concentrados emulsionables.
  - Emulsiones concentradas.
  - Ultra bajo volumen.
  - Pastas fluidas.

- ✓ Fumigantes: Productos sólidos o líquidos que se gasifican al aplicarlos.

#### 3. Según su acción

- ✓ Insecticidas.
- ✓ Fungicidas.
- ✓ Herbicidas.
- ✓ Nematicidas.
- ✓ Acaricidas.
- ✓ Rodenticidas.
- ✓ Bachaquicidas.
- ✓ Molusquicidas y otros.



### NORMATIVA LEGAL

Existen dentro de la ley vigente en Venezuela un conjunto de medidas legales que tienen por objeto regular las actividades relacionadas con el control de plagas. Los Ministerios de Sanidad y Desarrollo Social, Agricultura y Tierras y del Ambiente son los encargados de autorizar y reglamentar la formulación, distribución y uso de biocidas, así como la disposición de desechos tóxicos.

Aunque estas instituciones son responsables de velar por el cumplimiento de estas disposiciones, el uso adecuado de biocidas depende en gran medida del agricultor, quien debe tener los conocimientos teóricos para su aplicación y manejo.

### CLASIFICACIONES TOXICOLÓGICAS

El reglamento vigente en Venezuela, clasifica los biocidas, según su toxicidad en cuatro grupos:

<b>Clasificación Toxicológica</b>	<b>Dosis Letal (DL 50 mg/kg)</b>	<b>Color de la franja</b>
Extremadamente tóxicos	1 – 100	Rojo
Altamente tóxicos	101 – 250	Amarillo
Moderadamente tóxicos	251 – 1400	Azul
Ligeramente tóxicos	+ 1400	Verde

Dosis media letal o DL 50, es el grado de toxicidad de los biocidas. Esto da una idea de las precauciones que deben tenerse con el producto. Mientras menos es el DL 50, más tóxico es el biocida.

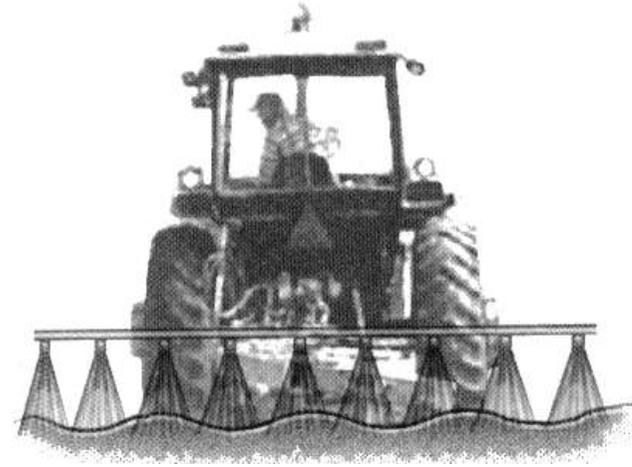
### MAQUINARIAS Y EQUIPOS

En las maquinarias generalmente se usan tractores agrícolas de segunda categoría.

Los equipos para la aplicación de biocidas son los siguientes:

- Espolvoreadoras.
- Nebulizadoras.
- Aplicador para control de bachacos.
- Asperjadoras: puede ser, de espalda manual o de motor y acopladas a tractor, avionetas.

Las asperjadoras son las más utilizadas para la aplicación de biocidas.



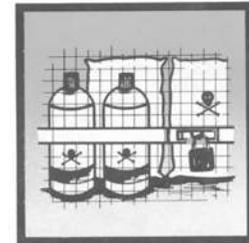
**Asperjadora acoplada al tractor**



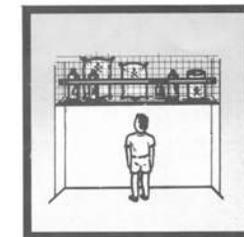
**Asperjadora de espalda**

### NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

1. Almacenar los biocidas en sus envases originales debidamente cerrados y etiquetados, en un lugar aislado y bajo llave.



2. Mantenga los biocidas fuera de alcance de los niños.



3. Al preparar y aplicar el biocida, protéjase con braga, guantes, botas de goma, máscara y lentes.



4. El equipo de aplicación debe estar siempre en buen estado.



5. Destape las boquillas con un palito bien fino.



6. Antes de comer, beber o fumar, lávese bien las manos.



7. Identificar el competidor biótico causante del

problema y en caso necesario, solicite asesoramiento de organismos oficiales especialista en la materia o de los técnicos de las compañías de agroquímicos.



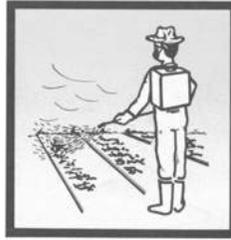
8. Leer cuidadosamente las instrucciones de la etiqueta antes de la preparación y aplicación.



9. Al mezclar los biocidas manténgase alejado de niños, casas o animales.



10. Cuando aplique los biocidas, colóquese de espaldas al viento, no aplíquelo cuando esté próximo a llover.



11. Lave cuidadosamente el equipo de aplicación después del uso. Lejos de lagos, ríos y quebradas.



12. Destruya y entierre los envases vacíos.



13. Después de la aplicación del biocida, bañarse con abundante agua y jabón.



14. En caso de accidentes, quitarse inmediatamente las ropas contaminadas y

a continuación lavarse la piel y en caso de salpicaduras en los ojos deben lavarse con abundante agua limpia



15. En caso de intoxicaciones acuda a un médico y llévese contigo la etiqueta del biocida.



## IMPACTO AMBIENTAL

Es cualquier cambio en el ambiente, sea adverso ó beneficioso resultante de las actividades, productos ó servicios de una organización

## Deterioro del ambiente

Son todos aquellos fenómenos naturales o provocados por la actividad humana cuya ocurrencia es peligrosa, dañina y en muchos casos irreversibles para el ambiente.

## CAUSAS

Las causas más importantes que originan deterioro ambiental son las siguientes:

- Fenómenos naturales tales como inundaciones, terremotos, huracanes, erupciones volcánicas y otros.
- Provocados por la actividad humana, tales como:
  - o Incendios forestales
  - o Tala indiscriminada
  - o Uso excesivo de agroquímicos
  - o Contaminación sónica y química
  - o Contaminación visual. Ejemplo: Vallas publicitarias, pintado de la base de los troncos de los árboles principalmente para embellecimiento en plazas y jardines, entre otros.
  - o Uso excesivo de maquinarias
  - o Erosión de los suelos
  - o Derrame de hidrocarburos u otros desechos tóxicos

## CONSECUENCIAS

Las consecuencias del deterioro ambiental se producen en función de las causas que lo originan, por lo general traen desertificación de grandes extensiones, disminución de la cantidad y calidad del agua y alteraciones del clima a nivel mundial, por ejemplo el efecto invernadero.

### CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

Generalmente son producidas por la actividad del hombre al no tener los conocimientos ni la sensatez en el uso de estos recursos.

- ❖ Contaminación de suelos: Se considera un suelo contaminado cuando es impregnado con productos que afectan la salud el hombre o el funcionamiento natural de los ecosistemas.

Ejemplo: suelos estériles a consecuencia de la aplicación de biocidas.

### ❖ Erosión

Es un proceso de degradación de suelos, que consiste en la pérdida de suelo por acción del aire (Erosión Eólica) o agua (Erosión Hídrica). Estos procesos son influenciados por el hombre.



#### Erosión de suelo

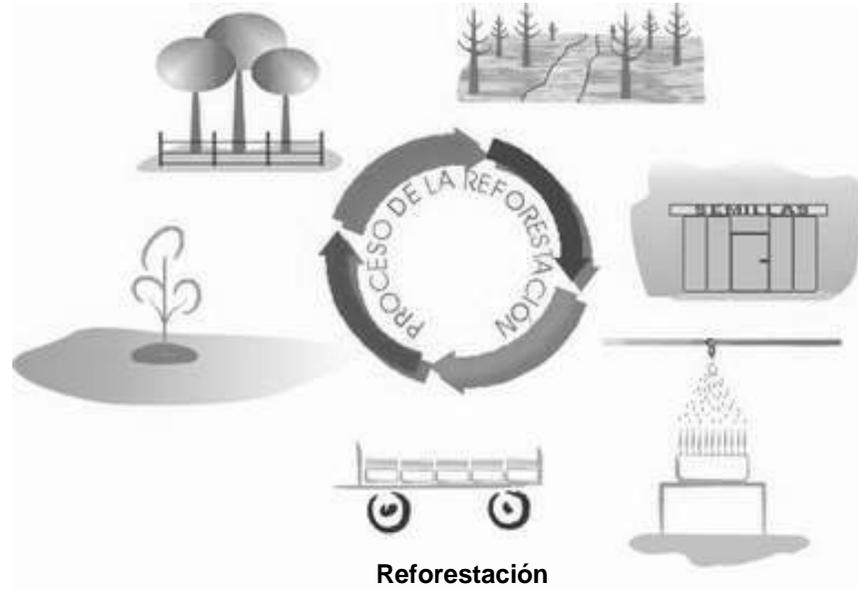
- ❖ Contaminación de aguas: Es producida por la agregación al agua de productos (agroquímicos, desechos industriales, aguas servidas y otros) que atenten contra la salud del hombre o producen desequilibrio ambiental. Ejemplo: Eutrofización en Lago de Valencia, contaminación del río Guaire, entre otros.

### Conservación del Ambiente

La conservación implica un conjunto de acciones que conlleva al uso sostenible de los recursos agua, suelo, plantas y animales. Dentro de algunas de las medidas están:

#### REFORESTACIÓN

Consiste en repoblar un terreno con plantas forestales. En algunos casos se utilizan plantaciones tropicales para este fin como: cacao y café. Esta práctica es recomendable para suelos muy inclinados y expuestos a incendios de vegetación, debiendo sembrarse en curvas de nivel para evitar la erosión producida por las lluvias.



## PROTECCIÓN DE CUENCAS Y CURSOS DEL AGUA

**Cuencas Hidrográficas:** Es el área de la superficie terrestre drenada por un único sistema fluvial.

**Cursos de agua:** Ejemplo: ríos, riachuelos.

La protección de cuencas y cursos de agua esta determinada por tres elementos:

1.- Educación ambiental, consiste en sensibilizar a la población, principalmente a los jóvenes, en la

importancia de la conservación del recurso agua como fuente vital de la vida.

2.- Siembra; consiste en repoblar los márgenes de los cursos de agua, utilizando para ello plantas autóctonas de la zona.

3. Protección legal; la Ley Penal de ambiente y la Ley de suelos y aguas, establecen disposiciones expresas en el manejo, uso y conservación de las cuencas y cursos de agua.

## CONSERVACIÓN DE SUELOS

Consiste en preservar la calidad de los suelos en aras de mantener una producción sostenida en el tiempo.

Las prácticas conservacionistas más comunes son:

- Cultivo en curvas de nivel o en contorno
- Cultivo en terrazas
- Cultivo en fajas
- Barreras vivas o rompevientos
- Rotación de cultivos
- Utilización de abonos verdes
- Plantas de cobertura

- Incorporación de restos de cosecha, rastrojos y otros

## NORMATIVA LEGAL

Esta referida a un conjunto de leyes, que conllevan a la conservación y preservación de estos recursos contemplando a su vez, penalización a quienes violen las mismas.



**Realizando un manejo adecuado de los cultivos, se puede obtener buenas cosechas conservando así el ambiente**



## GLOSARIO

- 📖 Arácnidos: Clase de organismos de los artrópodos conocidos como arañas.
- 📖 Artrópodos: Grupo de organismos invertebrados que tienen patas articuladas. Incluyen insectos, arañas, garrapatas, ácaros.
- 📖 Capa arable: Es la fracción del suelo, generalmente alterada por el uso de maquinarias, donde ocurre el establecimiento de los cultivos.
- 📖 Chupones: Conjunto de ramificaciones que brotan del tallo del porta-injerto o patrón.
- 📖 Competidor biótico: Organismo capaz de competir con los cultivos por los recursos del medio (luz, agua, sustrato, nutrientes y otros).
- 📖 Defoliación: Pérdida total o parcial del follaje de las plantas, por la acción de algunos organismos o por la aplicación de biocidas, que tienen efecto defoliante.

- 📖 Dehiscencia: Mecanismo de apertura de algunos frutos que permite la exposición de sus semillas, para su desprendimiento y diseminación por agentes como el agua y el viento.
- 📖 Ecosistema: Conjunto de animales, vegetales y otros organismos, que se relacionan entre sí y con su entorno de modo que se mantiene más o menos indefinidamente.
- 📖 Escorrentía: Movimiento horizontal del agua sobre la superficie del suelo que no penetra.
- 📖 Eutrofización: Proceso de enriquecimiento de las aguas con nutrientes, al grado de no dejar pasar la luz, para que subsista especies sub-acuática.
- 📖 Exudado bacteriano: Sustancia emanada por las bacterias, producto de su metabolismo.
- 📖 Ninfa: Estado inmaduro de algunos insectos que sufren metamorfosis incompleta, caracterizado por ser sexualmente inmaduro y desarrollo al área incompleto.