

# Manejo Integrado del Cultivo del Maíz

Nicaragua  
Septiembre, 2000



© INTA  
OPS Nicaragua

**Diseño y edición:**

Odette Sanabria  
Marianela Corriols

**Revisión técnica:**

Julio C. Mercado N. /INTA  
Francisco Blanco/INTA  
Marianela Corriols/OPS

**Diagramación:**

Carlos E. Grádiz Toruño

**Impresión:**

Gráfica Editores, S.A.

Esta cartilla fue desarrollada en el marco de la cooperación técnica del proyecto PLAGSALUD (OPS/OMS – DANIDA).

**Publicación financiada con fondos de DANIDA.**

Productores participantes en la validación:

GRUPO*	NOMBRE	PROCEDENCIA
13/07/00 Masatepe	- Vismarck A. López	San José
	- Luis Eduardo Córdoba Flores	Masatepe
	- César Caballero	San José
	- José Lorenzo Mora	Nimboja
	- Lázaro Betanco Pérez	El Tanque
	- Olga María Godarde Quintero	Pío XII
	- Waldo Delgado Reyes	Masatepe
	- Luz Osorio	Masatepe
	- Polyi Vásquez	Masatepe
	- Cándido López Portillo	Monte Redondo
	- Jairo Antonio Mora	Nimboja
- Xiomara Sánchez Umaña	Masatepe	
22/07/00 Ticuatepe	- Francisco Blanco	INTA-Masatepe
	- José Mercedes Carballo Calero	INTA-Ticuatepe
	- Monzalo Mercado Cerda	Ticuatepe (privado)
	- Daniel Ampié	Coop. Germán Pomares
	- Rolando Calero	Privado
	- Danilo Martínez	Privado
	- Juan Calero	Cooperativa G.P.O.
	- Manuel Hernández	"
	- Ramón Mercado Carballo	"
	- Ofilio Blas López	"
	- Salomón Salomé	"
	- Carlos Martínez	Privado
	- Francisco Seria Sánchez	Privado
	- Marvin Mena	San Pedro
- Ermenegildo Calero	Privado	
- Norberto Hdes	Privado	
- Santos Gerardo Mercado Ortiz	Finca San Rafael	
07-09/08/00	- Ruperto López	Barrio Los Altos
	- Yadira del Socorro López	"
	- Juan José Latino	"
	- Ervin Antonio López	"
	- Tomás Cano	Tisma, Masaya
	- Germán Ruiz Tellez	Masaya
	- Diógenes Gutierrez Loaisiga	Barrio Los Altos
	- Sacarías López	La Reforma, Masaya

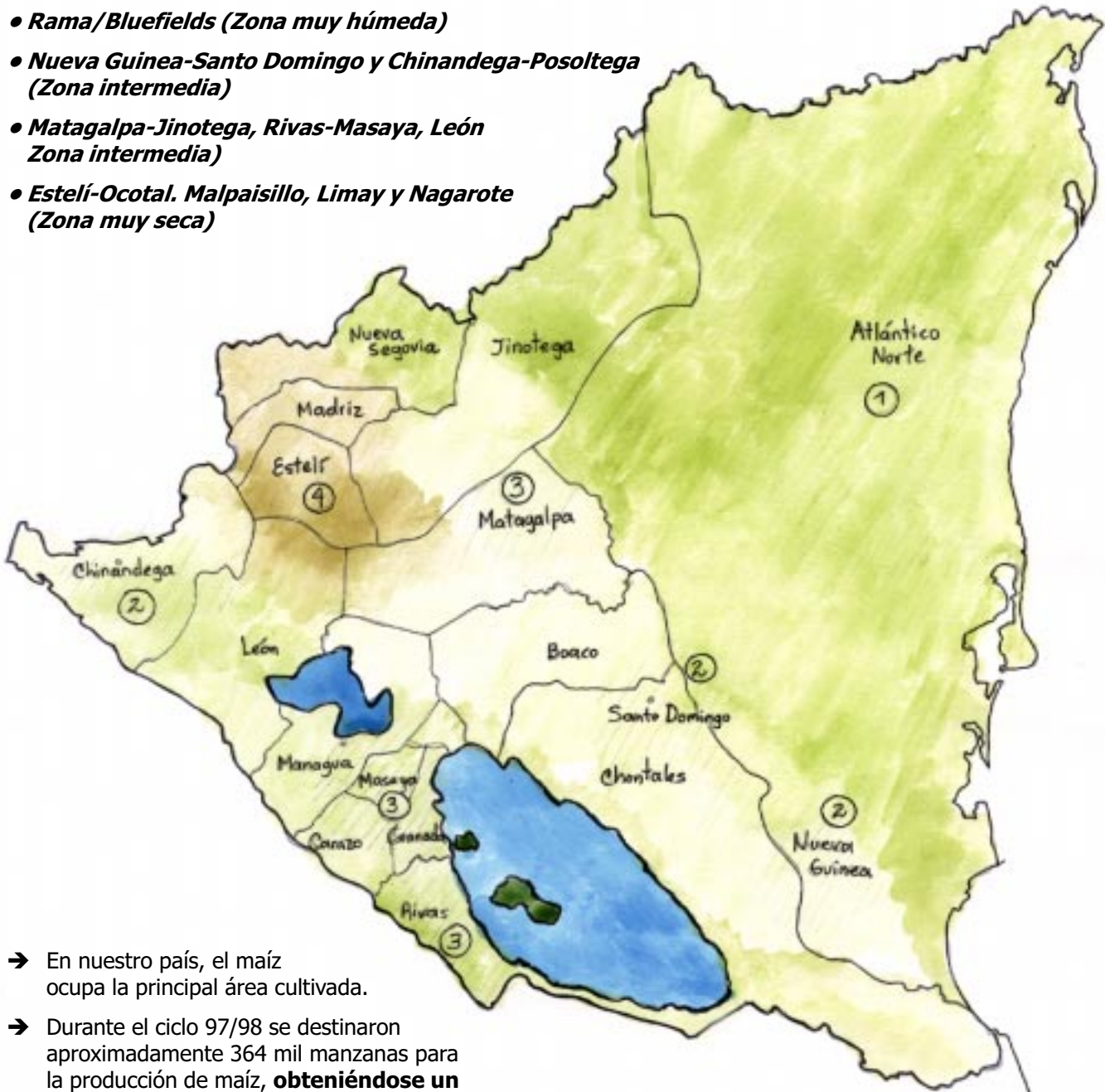


## Cómo es la producción de maíz en Nicaragua...

La producción de maíz en nuestro país la realizamos todos los pequeños y medianos productores y está destinada principalmente al consumo familiar, para el comercio o consumo interno de nuestro país. El maíz es también utilizado como materia prima en la elaboración de productos alimenticios procesados (rosquillas, reposterías, dulces, bebidas) y para la elaboración de concentrados o alimentos para aves y cerdos.

Potencialmente se han identificado 4 zonas aptas para la producción de maíz:

- **Rama/Bluefields (Zona muy húmeda)**
- **Nueva Guinea-Santo Domingo y Chinandega-Posoltega (Zona intermedia)**
- **Matagalpa-Jinotega, Rivas-Masaya, León (Zona intermedia)**
- **Estelí-Ocotal. Malpaisillo, Limay y Nagarote (Zona muy seca)**



- ➔ En nuestro país, el maíz ocupa la principal área cultivada.
- ➔ Durante el ciclo 97/98 se destinaron aproximadamente 364 mil manzanas para la producción de maíz, **obteniéndose un rendimiento promedio de 25 quintales por manzana (qq/mz)** lo cual es muy bajo. Para mejorar la producción, debemos usar *semilla mejorada de buena calidad* y *realizar un adecuado manejo de la fertilización y de las plagas*.



## Lo que sabemos del cultivo del maíz...

El maíz es un cultivo que se puede cultivar todo el año, en cinco épocas de siembra conocidas que son:

PRIMERA	Mayo y Junio
POSTRERON	Julio
POSTRERA	Agosto y septiembre
APANTE	Diciembre
RIEGO	Febrero

## Problemas que tenemos con el cultivo del maíz...

*Irregularidad en las lluvias  
(problema no controlable)*



*Siembra en laderas poco fértiles y muy erosionadas*



*Falta de semilla de buena calidad*



*Ataque de Plagas  
(insectos, enfermedades, pájaros, malezas)*



*Mal uso de plaguicidas tóxicos*



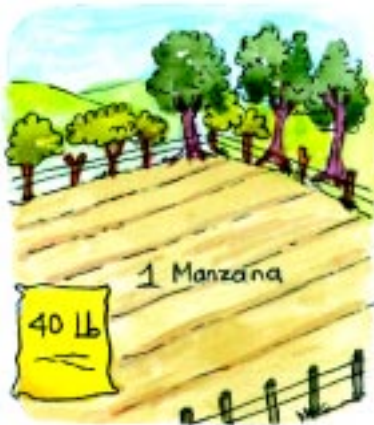
# Lo que podemos hacer para mejorar el manejo y rendimiento del cultivo de maíz:



*Planifiquemos todas las labores del cultivo, desde la siembra a la cosecha*



*Usemos semilla de buena calidad y sembrar variedades tolerantes a plagas*



*Usemos correctamente la cantidad de semillas por manzana (Ej 40 libras/mz)*



*Hagamos recuentos de plagas*



*Usemos fertilizantes en tiempo y cantidad necesaria*

*Cuando las plagas se escapen del control natural y biológico usemos plaguicidas no más ni menos de lo mínimo necesario*

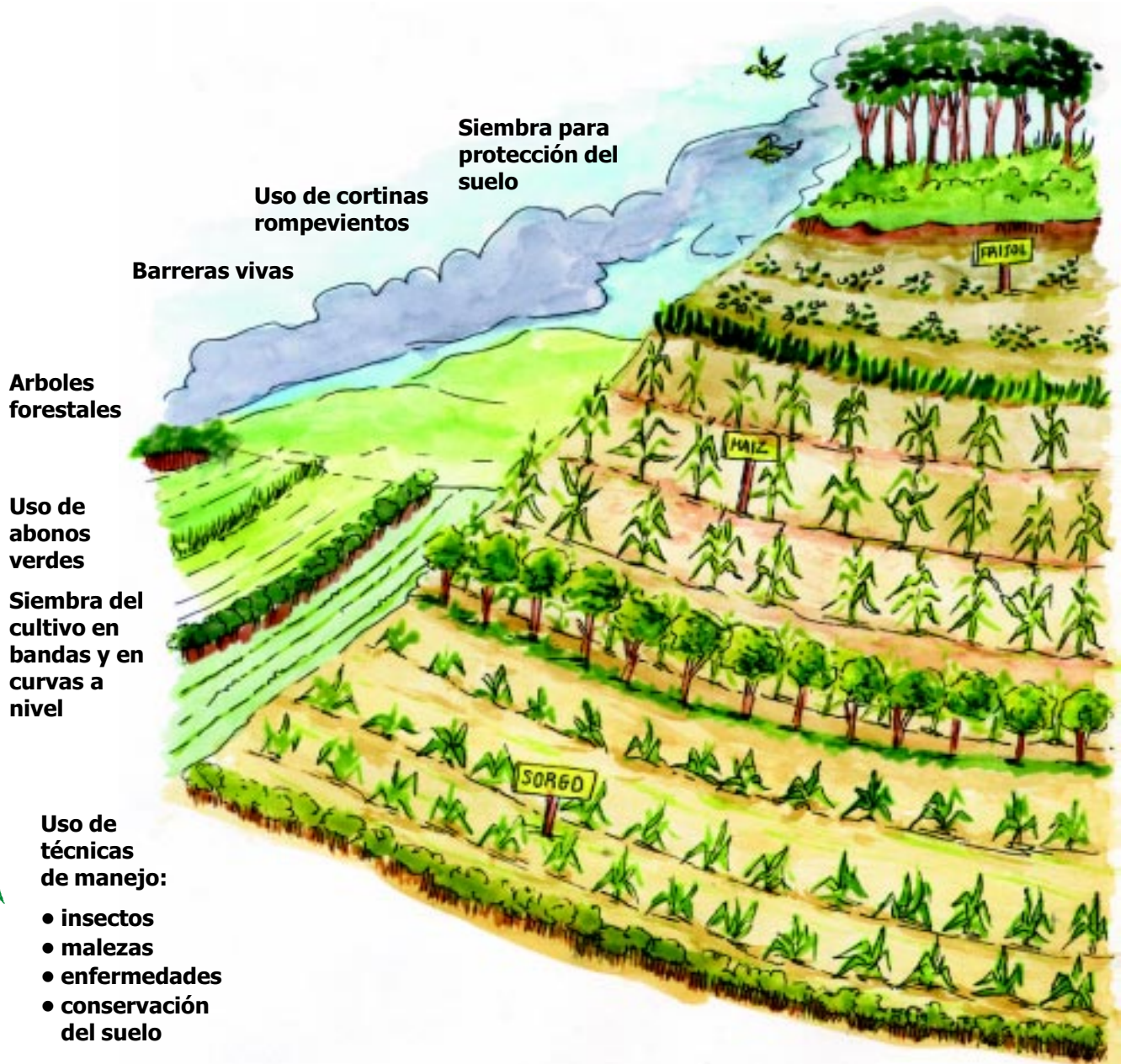


*Protejamos el ambiente y nuestra salud*



**Con el manejo integrado del cultivo es una forma de producir que procura el equilibrio con la naturaleza y la reducción de efectos adversos: a la economía, a la salud y al ambiente**

**Bosquetes para producir insecticidas (Ej. Madero Negro, Neem)**



# El manejo integrado de plagas (MIP)

El *manejo integrado de plagas* es el trabajo agrícola que utiliza técnicas y métodos apropiados para el control de plagas, manteniendo las plagas en niveles inferiores a los que causan daño económico, trabajando junto con la naturaleza y no contra ella.

El manejo integrado de plagas es fácil de aplicar en el cultivo de maíz, donde podemos poner en práctica diferentes tipos de control, como:

*La asociación de cultivos confunde a las plagas.*

*Ejemplo: maíz con frijol*



## El Control cultural

- Uso de semilla seleccionada
- Rotación de cultivos (maíz – frijol)
- Asocio de cultivos (maíz – frijol)
- Cero labranza o labranza mínima
- Epocas de siembra
- Manejo de plantas no deseables (malezas)
- Densidad de siembra
- Fertilización

## El control físico o mecánico

- Recolección y destrucción manual de las partes de la planta afectadas
- Uso de instrumentos para destrucción de malezas (machete, azadón)

El **control fitogenético** es el uso de variedades resistentes o tolerantes a las plagas. En Nicaragua hay ejemplo de variedades de maíz tolerantes a achaparramiento como son los NB-6 y NB-12.

El **control etológico** consiste en aprovechar el comportamiento de los insectos para su manejo, como sucede con el uso de:

- Trampas lumínicas, que atrae a los adultos de gallina ciega
- Atrayentes, como el uso de cebos tóxicos para el control de gusanos cortadores
- Repelentes, como el caso del Neem contra el gusano cogollero.



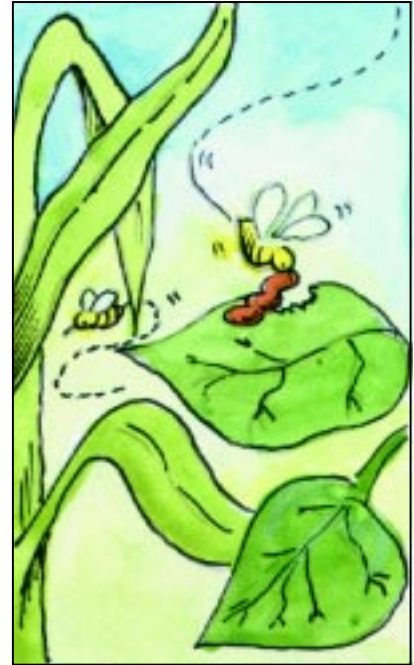
El **control biológico** permite usar enemigos naturales de las plagas, atacándolas o devorándolas o sea matándolas.



*Es importante conocer los organismos benéficos de la zona.*



*En la naturaleza existen muchos enemigos naturales de plagas, éstos son todas las avispas, hormigas negras, algunos chinches, parásitos.*



El **control químico** se refiere al uso de plaguicidas. Por su toxicidad, la decisión de aplicación debe partir de recuentos de plagas previamente realizados que nos indiquen si existe una población de plaga que dañe el rendimiento del cultivo en una proporción seria o grave.

*El uso de insecticidas botánicos y biológicos controla plagas y conserva a los enemigos naturales.*

*Si aplica plaguicidas utilice el equipo de protección y aplíquelo en horas frescas y en un tiempo corto.*



*Después de usar plaguicidas siempre báñese y cámbiese de ropa.*

*No lave la ropa contaminada junto con la de la familia.*

*Guarde los químicos en un lugar seguro y fuera del alcance de los niños.*





## Planifiquemos el cultivo

En toda actividad agrícola debe existir una etapa de planificación desde las labores de preparación de la tierra y el cuidado de la semilla hasta la post cosecha o sea el almacenamiento del grano, que lo destinamos ya sea para el consumo familiar o para la venta.

Para facilitar la planificación del cultivo de maíz las labores se pueden organizar según las etapas de desarrollo de la planta, estas etapas son:

- **Presiembra**
- **Siembra**
- **Desarrollo vegetativo y floración-fructificación**
- **Cosecha**
- **Post-cosecha**

En cada una de estas etapas debemos planificar cada una de las tareas o labores para realizarlas con éxito; si en cada etapa aplicamos técnicas y métodos de manejo integrado de plagas, entonces podemos obtener mejores resultados que hasta la fecha no hemos conseguido con nuestra forma de cultivo tradicional.

Los resultados positivos del manejo integrado de plaga se van observando poco a poco, luego observamos que vamos teniendo mayor rendimiento del cultivo, que nos enfermamos menos, que mejora la calidad del suelo de nuestro terreno, que podemos controlar las plagas sin el uso de plaguicidas.

A continuación se presentan las labores de manejo integrado para cada una de las etapas de desarrollo del cultivo de maíz, para conocerlas, entenderlas y que se puedan aplicar en su propia producción de maíz.

### Manejo integrado en la etapa de presiembra del maíz

Etapa	Labores MIP
La presiembra	Obras de conservación del suelo, selección de la variedad de semilla a sembrar, comprobación de la germinación de la semilla, selección del terreno, recuento de insectos, plagas del suelo y de malezas, preparación del suelo.

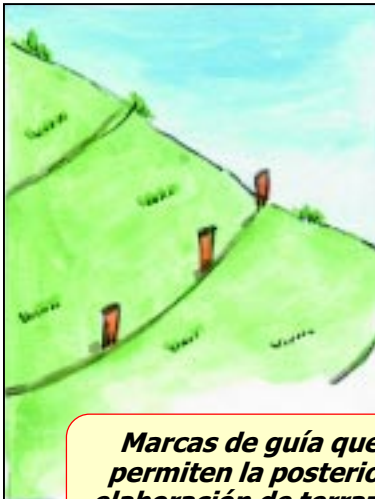


● **Obras de conservación del suelo y el ambiente**

Para lograr buenos resultados, la realización de labores de manejo integrado en el cultivo de maíz se debe iniciar desde mucho antes de la preparación de la tierra y la siembra. A continuación se presentan algunas de las labores principales para lograr la conservación del suelo y mayor rendimiento de nuestro cultivo.



**Trazado de curvas a nivel**



**Marcas de guía que permiten la posterior elaboración de terrazas o surcos para la siembra ordenada.**



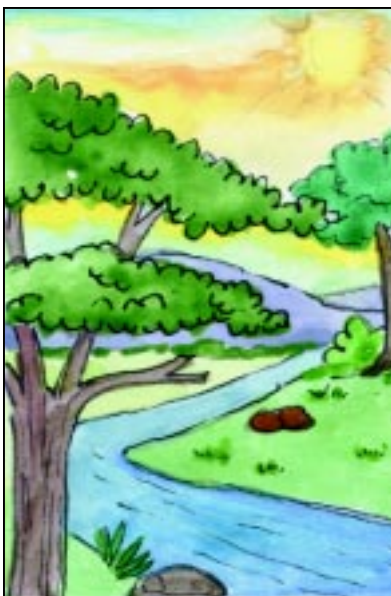
**Preparación de acequias**



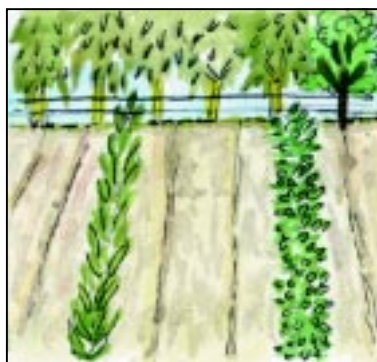
**Elaboración de terrazas**



**Protección de árboles y fuentes de agua**



**Construcción de barreras vivas**



**Es plantar cultivos perennes o semiperennes en curvas, para reducir la velocidad del agua que cae sobre el terreno y a la vez retener el suelo.**



**Utilización del rastrojo o mulch**



**Son residuos de los cultivos, mejor si son picados para disminuir las larvas de plagas, protege la humedad y riqueza del suelo, suprime malezas.**

## ● Selección de variedad de semilla a sembrar

En Nicaragua existe una gama de variedades de maíz:

### CRIOLLAS

Olotillo, Pujagua, Cuarenteño, Sábana Grande.  
Acriolladas: Rocamex, Tuza Morada, Venezuela 3.



**Cuarenteño**



**Pujagua**

- Para que rindan las variedades criollas se debe almacenar en lugares secos, sin plagas y mezcla de semillas.
- El maíz de venta en los mercados es grano para consumo, no es para semilla de siembra, porque es de baja calidad y germinación.

### MEJORADAS

(que las produce el INTA)

**NB-6** Se recomienda sembrar en las regiones de: León, Chinandega, Managua, Rivas, Masaya, Carazo y Matagalpa-Jinotega.

Resistente al achaparramiento y tolera más el daño del cogollero.



**NB-12** Se recomienda sembrar en las regiones de: León, Chinandega, Managua, Granada, Rivas, Masaya y Carazo.

Resistente al achaparramiento.



## ● Comprobación de la germinación de la semilla

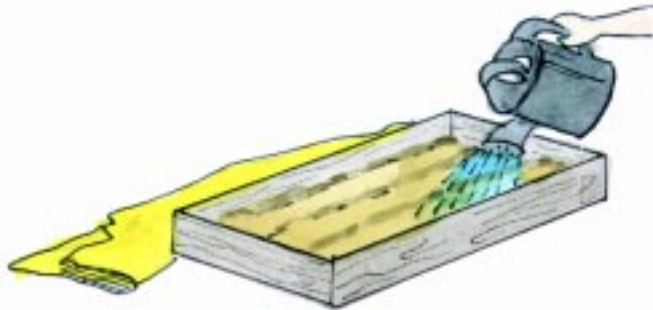
*Recuerda que la semilla puede ser el menor gasto para producir maíz o puede resultar muy caro si ésta no sirve. Para evitar pérdidas debes hacer una prueba de germinación antes de la siembra.*

Esto lo puedes hacer de la siguiente manera:

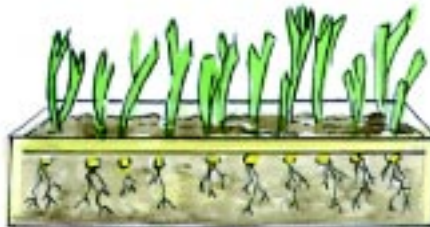
1. Saca varias muestras de semilla de diferentes partes del barril, saco o del silo.
2. De estas muestras tome cuatro grupos de 25 semillas cada uno.



3. Distribuya la semilla (los 100 granos) sobre arena o en tierra vegetal.
4. Tápelas y riéguelas todos los días.



5. A los siete días, cuente el número de plantas que tengan la primer hoja y la raíz bien desarrollada.



**“El número de plantas normales obtenidas, equivales al porcentaje de germinación de la semilla”**

Ejemplo:

- Si de 100 semillas nacen 80 plantas normales, entonces el porcentaje de germinación será del 80 por ciento.
- Una semilla de buena calidad es quella que tiene como mínimo un 85 por ciento de germinación. Si tiene menos porcentaje de germinación siembre más tupido (más denso) o cámbiela por otra que usted esté seguro que es mejor.

**Después de 4 ó 5 días después de la siembra nace la plantita.**



## ● Selección del terreno

Para la producción de maíz los suelos ideales son los **suelos francos** o sea tierra suelta y fina, con buen drenaje.



- En zonas de altas precipitaciones son preferibles los suelos franco arenosos por su alta capacidad de drenaje.
- En zonas secas de poca precipitación son preferibles los suelos arcillosos por su alta capacidad de retener humedad.

## ● Recuento de insectos o plagas del suelo

Existen tres formas para conocer la población de plagas que haya en el terreno:

**En campos de una a cinco manzanas, se deben ubicar cinco sitios de muestreo bien distribuidos en el terreno.**

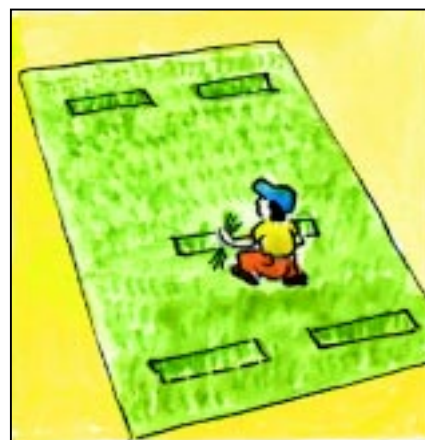
- 1** Escarbe un hoyo en cada sitio de muestreo y con pala y tamiz revise la tierra.




- 2** Arranque dos macollas de zacate en cada sitio y revise las raíces y el suelo.



- 3** Revise un metro lineal de surco arado en cinco sitios, durante la preparación del suelo.



## Los principales insectos plagas que atacan el cultivo de maíz son:

<p><b>La gallina ciega, Chisa, Chogote, Tecorón o Joboto</b></p> 	<p><b>El gusano de Alambre</b></p> 	<p><b>El coralillo</b></p> 	<p><b>Cortadores o Cuerudos</b></p> 
<p>Los daños que causan son:</p>			
<p><b>La gallina ciega</b></p> <p>– En los primeros 30 días.</p> <p>Las plantas presentan una coloración amarilla, se marchitan en las horas más soleadas, dejan de crecer y mueren.</p>	<p><b>El gusano alambre</b></p> <p>– Se alimenta de las semillas, de las raíces y de la base del tallo.</p> <p>Las plantas presentan un aspecto de flacidez conocido como marchitez verde.</p>	<p><b>El coralillo</b></p> <p>– En los primeros 30 días. Perfora el tallo justamente abajo del suelo.</p> <p>Las plantas inicialmente presentan marchitez del cogollo.</p>	<p><b>El cortador</b></p> <p>– En los primeros 20 días. Salen por la noche y cortan las plantas pequeñas en la base del tallo. Esto permite la entrada de hongos.</p>

- El manejo integrado de estas plagas se debe hacer principalmente en el laboreo del suelo. Hacer aplicaciones con productos químicos al suelo, resulta demasiado caro y dañino para pequeños productores y el ambiente.
- El manejo adecuado lo describimos a continuación para la **GALLINA CIEGA**, pero sirve para todas las plagas del suelo.

Primero debemos reconocer bien la plaga. No todas las gallinas ciegas se alimentan de las raíces de los cultivos.

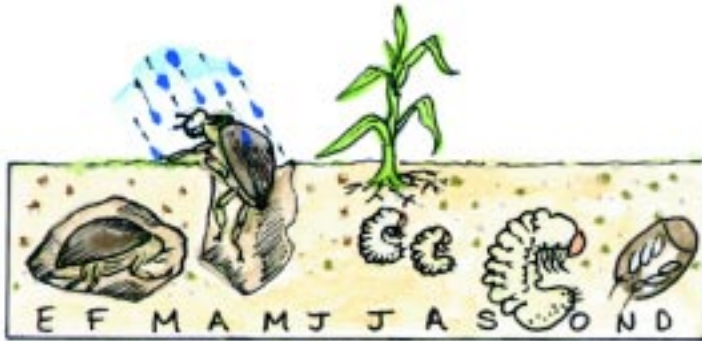
Las que se encuentran debajo de macollas de plantas, son las que atacan a los cultivos.



**Los chocorrone son los adultos de la Gallina Ciega, de esta especie de animales hay muchos que se parecen, por lo que es bueno controlar los que se alimentan de raíces y plantas, que son de color café a café pálido o rojizo.**

De las gallinas ciegas dañinas, unas viven un año (de ciclo anual) y otras viven dos años (de ciclo bianual). Conocer este comportamiento nos permite controlar más a la gallina ciega cuando causa mayor daño.

### Gallina Ciega de ciclo anual.



- Causan daño al cultivo en los meses de agosto a noviembre. En este ciclo las larvas que nacieron de los huevos puestos en mayo, han alcanzado su mayor tamaño.
- Estas Gallinas Ciegas **representan mayor daño para los cultivos de Postrera y Apante.**
- Es común encontrarlas en zonas altas y húmedas.

### Gallina Ciega de ciclo bianual.



- Se mantienen durante su primer año como larvas pequeñas.
- Al comenzar las lluvias terminan de desarrollarse, como larvas grandes, en este estado causan daño al cultivo en los meses de junio a septiembre.
- Estas Gallinas Ciegas **representan mayor daño para los cultivos de Primera, Postrerón y Postrera.**
- Es común encontrarlas en zonas altas y húmedas.

- Para controlar a la Gallina Ciega, después de los primeros aguaceros fuertes, debemos observar cuando aparecen la mayor cantidad de ronrones; esto le dará una idea del momento en que va a atacar.



### Control antes de la siembra.

- Prepare bien el suelo 15 ó 30 días antes de la siembra. Es una buena medida para eliminar los huevos, larvas y pupas. Estos son maltratados y expuestos al sol.
- Se mueren por deshidratación y son comidos por las gallinas, los pájaros y sapos.



- Recolecte y destruya manualmente los adultos que salen del suelo.
- Atrape los chocorrones adultos para evitar que pongan huevos, bajando así las poblaciones de gallina ciega en el campo. Puede hacer fogatas en las orillas de los terrenos.
- Para atrapar chocorrones adultos también puede poner trampas de luz para atraerlos. Después coléctelos y destruyalos manualmente.
- Si en los recuentos de plagas realizados antes de la siembra (3 y 1 semanas) se encuentran **tres larvas** de cualquier plaga, en cinco muestras de suelo o macolla de malezas, debe decidir si realizará el control químico. En el siguiente cuadro se ofrece una orientación sobre el uso de plaguicidas en el control de plagas del suelo.



Siempre, antes de que compre o utilice un plaguicida, consulte con un técnico para que lo oriente apropiadamente.

### El control post-siembra raras veces es satisfactorio

- El control del zompopo antes de la siembra es muy importante para evitar daños en los primeros 15 días después de germinada la semilla.

### ● Preparación del suelo

#### Con labranza convencional

##### *Tradicional con tracción animal*



##### *Mejorado con labranza mínima*





- Las ventajas de la labranza mínima son: que acondiciona el surco de la siembra que es la zona principal de enraizamiento que más influye en el buen desarrollo del cultivo.

La labranza mínima disminuye el arrastre del suelo por las escorrentías y conserva la humedad, favoreciendo su enriquecimiento.

## Sin labranza

Sin labranza o labranza cero, es un sistema de laboreo en el cual el suelo se prepara al mínimo, sólo para enterrar la semilla. El suelo conserva su estructura (sea buena o mala), de esta forma hay menos insolación, menor impacto de la lluvia y menos evaporación del agua.

Sin embargo, si tenemos un suelo malo o no realizamos un buen cuidado del cultivo en su desarrollo y maduración tenemos bajos rendimientos de la cosecha y pérdidas económicas.

## Preparación del suelo al espeque

Eliminamos las malezas con chapoda y luego se barre.

Algunas desventajas de esta técnica:

- Baja densidad de siembra
- Poca producción.

El arado mejorado ha sido impulsado en Nicaragua desde 1994 a través de diferentes programas e instituciones del Estado y Organismos Internacionales. Se promueve el uso de animales de trabajo y equipos sencillos elaborados en metal para proteger la ecología. Algunos de estos equipos de tracción animal son:



*El arado combinado*

El arado combinado es un implemento agrícola metálico, que puede ser tirado por una yunta de bueyes, caballos, mulas, burros o cabros, o por uno solo de estos animales.

Por su estructura de acero y diseño sencillo, permite realizar durante más de diez años trabajos de aradura y surqueo con rapidez y calidad, aumentando las ganancias del agricultor.

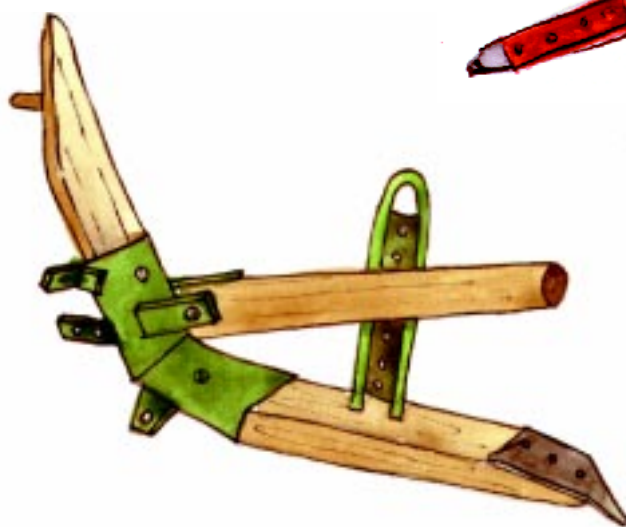
**Tiene uso múltiple, porque adaptándole otros accesorios puede también sembrar, cultivar y cosechar.**



Para romper o roturar el suelo se usan las aletas adicionales. Profundidad de roturación de 3 a 8 pulgadas.



Para hacer surcos o aporcarse usa con las aletas surcadoras ya que tienen mayor capacidad de volteo de suelo.



**Arado verde**

Profundidad de corte de 3 a 8 pulgadas.



# Manejo integrado en la etapa de siembra del maíz

Etapa	Labores MIP
Siembra	Tiempo óptimo para sembrar; siembra: población de plantas por área, número de granos por longitud de surco y por postura; control de malezas; recuento de plagas; control integral de plagas, fertilización y abonos verdes.

## ● Tiempo óptimo para sembrar según variedades de semilla.

Variedad	Fechas de Siembra
CRIOLLAS	Durante todas las épocas del año.
NB-6	Variedad intermedia de 110 días de cosecha, recomendada para siembras de Primera, Postrerón y Postrera, por su alto potencial de rendimiento y su tolerancia al achaparramiento.
NB-12	Variedad intermedia de 110 días de cosecha, recomendada para siembras de Primera, Postrerón y Postrera, por su potencial de rendimiento y su tolerancia al achaparramiento.

*Según las zonas del país el tiempo óptimo para sembrar se muestra en este cuadro guía.*



ZONA DEL PAÍS	ÉPOCAS DE SIEMBRA	VARIETADES RECOMENDADAS
Costa del Pacífico	Primera y Postrera	-Intermedias -Intermedias y tardías
Zona del Norte e Interior Central	Primera y Postrera	-Intermedias y precoces
Pantasma y en Nueva Guinea	Apante	-Híbridos y variedades mejoradas como el NB-6.

- Existen otras variedades de maíz híbridos y mejorados que dan mayores rendimientos pero son más exigentes en cuanto a manejo, principalmente en fertilización, por lo tanto se recomiendan para las zonas donde no hay problemas de precipitación.



## ● Siembra (población de plantas y cantidad de semilla)

### ¿Qué cantidad de plantas de maíz sembrar?

*La población o densidad óptima de plantas para la mayoría de variedades es de 40 a 60 mil plantas o sea de 35 a 40 libras de semilla por manzana.*



#### **Variedades precoces**

La densidad es de 75 cm entre surco y 15 a 19 cm entre golpe, a una planta por golpe (6-8 golpes en un metro), para una población entre 50 a 60 mil plantas por manzana.

#### **Variedades intermedias**

La densidad es de 81 cm entre surco y a 20 cm entre golpe, a una planta por golpe (5 golpes en un metro), para un total de 43 mil plantas por manzana.

#### **Variedades tardías**

La densidad es de 90 cm entre surco y a 25 cm entre golpe, a una planta por golpe (4 golpes en un metro), para una población de 32 mil plantas por manzana.

Una población adecuada de plantas fuertes, provenientes de una buena semilla, permite tolerar el ataque inicial de cualquier plaga.

### ¿Cómo sembrar el maíz?

#### **Siembra al espeque sin fertilizar**

- Primero** se realiza el control de las malezas: con machete.
- Segundo** se siembra la semilla.  
– se puede utilizar semillas criollas (precoces) o mejoradas (intermedias).
- Tercero** después de la siembra ralea dejando una planta por golpe.
- Cuarto** a los 25 días de nacido el maíz, debe limpiarse de malezas.



*En zonas secas se debe sembrar 12 plg. entre plantas y a 33 plg. entre surcos, para obtener 25 mil plantas por manzana.*



## Siembra con labranza mínima



*La siembra se debe hacer con suficiente humedad en el suelo, a una profundidad de 1 a 1 y media pulgadas.*

Roza de las malezas en el mes de mayo.

Tres días después se barren las malezas y rastrojos y se forman hileras en el área de siembra. Puede ser usado como cobertura muerta, para la construcción de aboneras o se saca del campo para su descomposición y así **evitar la quema que es perjudicial para el suelo.**

No se debe usar cobertura o mulch en zonas muy húmedas.

Una vez limpia el área de siembra, se espera que llueva para pasarle la primera raya de arado y siembra.

### ● Control de malezas

Para áreas pequeñas de hasta cinco manzanas, lo mejor para el control de malezas es el control mecánico y así evitamos los químicos. Con el **control físico o mecánico**, usando machete, azadón o gradas se tienen buenos resultados para el control de malezas de hoja ancha.

Por el contrario, terrenos infestados con coyolillo si son sometidos a constantes labranzas, se favorece su propagación.

Recordemos que el **control cultural** de las malezas antes de la siembra es de gran utilidad, las principales prácticas son:

- Usar semilla libre de semillas de malezas.
- Hacer buena y oportuna preparación del suelo.
- Sembrar con adecuada densidad de siembra.
- Realizar labranza en seco en los meses de marzo o abril. (principalmente para el control de coyolillo)



### ● Fertilización en la etapa de siembra

Al momento de la siembra, fertilice con una fórmula completa.

Para los suelos del Pacífico de Nicaragua puede usar las fórmulas completas.

**Fórmula completa:  
12-30-10**



## ● **Abonos verdes para el cultivo de maíz**

### ¿Qué son los abonos verdes?

Son plantas que producen vainas y que se siembran principalmente por su capacidad de abonar la tierra, tienen una capacidad especial para fijar nitrógeno –que es elemento importante para mantener las plantas verdes.

### ¿Cómo se pueden sembrar abonos verdes con maíz?

La manera de combinar los abonos verdes con el maíz depende mucho del número de meses de lluvia y la época de siembra de maíz en el lugar. En general, hay cuatro posibles combinaciones:

- ❑ **El asocio entre maíz y abonos verdes de ciclo corto 8-12 semanas (Frijol Mungo y Alasín, leguminosas que se pueden comer)**



*El maíz y estos abonos verdes se siembran en el mismo momento. Los abonos verdes no dejan crecer la maleza y dan su cosecha a los 50-70 días. El maíz se queda solo hasta la cosecha.*

- ❑ **El asocio entre el maíz y abonos verdes de ciclo largo de 3 a 6 meses (Caballero, Canavalia y Mucuna)**

El abono verde se siembra de los 20 a 30 días después de la siembra del maíz, para que produzca cobertura y abono durante el asocio. Si no hay siembra de postrera o de apante, los abonos verdes siguen creciendo después de la cosecha del maíz. Al final se secan o se eliminan con una chapoda. Esto es una manera de abonar el suelo, se agrega materia orgánica al terreno, resulta en tierra más suelta y esto mejora las cosechas.

**Es necesario podar los abonos verdes cuando sus guías alcanzan el tallo de maíz y empiezan a enredarlo, posiblemente antes de la cosecha. En algunas épocas cuando se escasea la lluvia, hay que chapodar el abono verde asociado con el maíz, para que el maíz sufra menos la falta de agua.**





*Hay que usar entre 25 a 50 libras de semilla de abono verde por manzana. La semilla de Mungo, Alasín y Caballero se gorgojea fácilmente. Hay que conservarla en bolsas plásticas, en sitios secos después de haberla curado.*

**El Mungo y Alasín son atacados por langostas y chinches. Para proteger los abonos verdes del ataque de insectos plagas, hay que usar un repelente como aceite de Nim.**

□ **Los abonos verdes en rotación con el maíz.**

*Dependiendo del número de meses de lluvia, el abono verde se siembra solo: De dos a cuatro meses antes de la siembra de maíz los de ciclo corto. Y posterior al maíz los de ciclo largo.*



□ **Los abonos verdes como arbustos en barreras vivas.**



*Sembrados en curva de nivel o en bandas, los arbustos sirven de barrera viva contra la erosión. En el momento de la poda, las ramas y hojas podadas se usan como abono.*



# Manejo integrado en la etapa de desarrollo vegetativo y floración

Etapa	Labores MIP
<b>Desarrollo vegetativo y floración.</b>	Recuento de plagas del follaje, control de plagas del follaje, control de enfermedades del follaje, manejo de malezas, abonos verdes y fertilización.

## ● Recuento de plagas del follaje

Hacer recuento de plagas del follaje consiste en contar el número de plagas afectando una cantidad indeterminada de plantas.

La planta aguanta cierta cantidad de daño sin afectar el rendimiento.

**El recuento se hace realizando cinco estaciones de muestreo distribuidas en todo el lote de cultivo sin escogerlas. Los recuentos o muestreos se pueden hacer una vez por semana.**



***Revise 20 plantas en cada estación y anote el número de cogollos dañados, considerando daño reciente o nuevo y gusano presente. Se cuentan solamente las plantas que producirán mazorca.***

**El número total de plantas revisadas debe ser 100.  
Si encuentra más de 30 plantas dañadas, aplique una medida de control.**



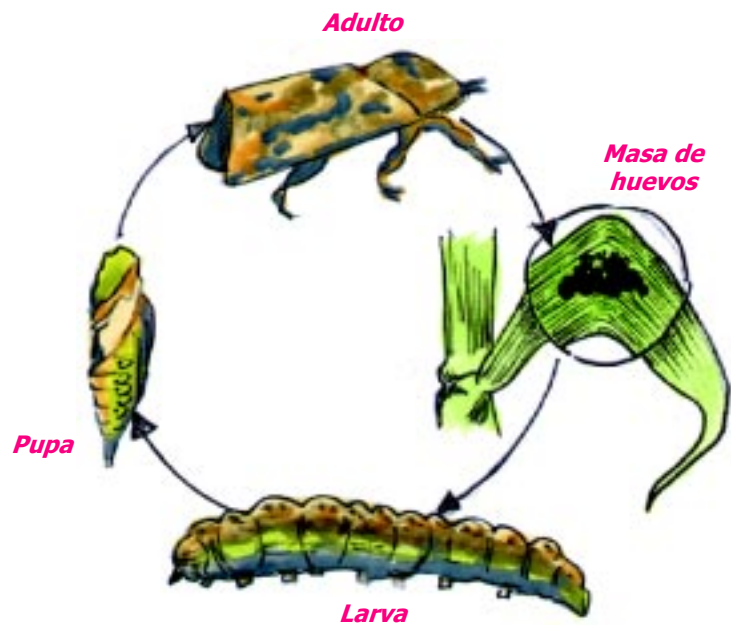


## ● Control de plagas del follaje

Las plagas del follaje retardan el crecimiento y desarrollo de la planta de maíz, produciendo disminución de la cosecha.

En el maíz, la plaga más importante del follaje es el **Gusano Cogollero**. El adulto del cogollero es un Papalote, que pone sus huevos en la parte inferior de la superficie de la hoja, a los tres días nacen las larvas o gusanos y es en esta etapa que se alimentan de hojas tiernas y a veces cortan toda la plantita.

Al crecer, las larvas se meten a los cogollos, allí pasas de 15 a 24 días y siguen comiendo la planta.



Para lograr que la infestación del Cogollero disminuya abajo del nivel crítico (menos del 30%), se pueden hacer controles naturales, biológicos y mecánicos. Cuando la plaga sobrepasa este porcentaje el control natural no es efectivo, teniendo como última opción control químico.



*Un **control natural**: son las lluvias fuertes, ya que ahogan en el cogollo a muchos gusanos pequeños, otros con el impacto de las gotas caen al suelo donde los enemigos de esta plaga los mata o son arrastrados por la corriente del plantío.*



*Para **control biológico natural**: cada vez que visite la milpa para hacer muestreos, observe si hay otros animalitos que se comen al cogollero; son sus enemigos: las tijeretas, arañas, chinches, avispas, hormigas, moscas. Además existen enfermedades que también lo matan como hongos, virus y bacterias.*



**Controles mecánicos** de las larvas pueden ser:  
*aplicar aserrín, tierra o arena al cogollo.*

*Otra buena práctica es apretar el cogollo de las plantas afectadas y destruir las larvas.*



**Control etológico** como el uso de repelentes (sustancias que ayuntan a los insectos plaga), tal es el caso del **Neem** contra el gusano cogollero.

Otras plantas insecticidas son:

#### **Ajo y Cebolla**

- **Plagas que controlan:** Mosca blanca, chinches, mayas, langostas.
- **Modo de prepararlas:** Se machaca una cabeza de ajo y una cebolla. Se mezclan en un litro de agua. Se cuelan y se deja reposar por un día.
- **Dosis:** Aplicar con una bomba de 20 litros de agua.

#### **Zorrillo**

- **Plagas que controla:** Zompopos.
- **Modo de prepararlo:** Se cocer en 20 litros de agua. Se le agrega 10 libras de maíz y se fermenta por tres días.
- **Dosis:** La mezcla se aplica en la tronera o nido.

#### **Cannavalia**

- **Plagas que controla:** Zompopos.
- **Modo de prepararlo:** Se muelen 3 libras de hojas y se fermentan por tres días.
- **Dosis:** Mezclar con 20 litros de agua y se aplica en la tronera.

El **Neem**, también controla larvas de repollo, mosca blanca en tomate.

#### **Preparación:**

A una libra de semilla de neem se le quita la cáscara y se seca a la sombra.

Se pasa en un molino o se Tritura hasta formar una masa fina.

Se deja en 10 litros de agua en reposo por un día.

Se pone un filtro en la bomba para hacer la aplicación.

***Si tenemos mucha plaga,  
podemos aplicar esta dosis  
cada 15 días.***

El **control químico**, se realiza cuando la población del cogollero pasa del 30 por ciento.

Se debe dirigir sólo al cogollo para evitar matar a los enemigos naturales de la plaga.

Al usar un plaguicida consulte a un técnico agrícola y aplique los plaguicidas de menor toxicidad. Use medios que permiten mayor efectividad del plaguicida en cantidades menores como: agua, aserrín, afrecho, cascarilla de arroz o arena.

Nunca toque el veneno con las manos.



PLAGAS	PLAGUICIDAS		
	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	GRADO DE PELIGROSIDAD
Cogollero y Elotero (Spodoptera spp y Helicoverpa zea)	Agree Neem	B. thuringiensis Azadirachtin	III-Ligeramente peligroso III-Ligeramente peligroso

## ● Control de enfermedades

En Nicaragua, el cultivo de maíz es atacado por varias enfermedades, siendo actualmente las más importantes: el Achaparramiento del Maíz y la Pudrición de la Mazorca.

### El achaparramiento del maíz



Es transmitido por organismo vector llamado **Chicharrita**. Se caracteriza en que la planta presenta enanismo, alteraciones en el color verde de las hojas (clorosis) o enrojecimiento que inicia en la punta de las hojas (lapeado), proliferación de tallos y de mazorcas, entrenudos cortos y más alteraciones de la planta.

El control o manejo se dá con el uso de variedades resistentes y respetando las fechas de siembra. Las mayores poblaciones de chicharrita aparecen de julio a diciembre.

Se deben implementar las siembras de primera en zonas secas y cualquiera de los ciclos para las zonas húmedas; pero nunca debemos sembrar todos los ciclos seguidos.

El control químico no es muy eficiente para el manejo de la chicharrita.

### Pudrición de la Mazorca

Es una enfermedad causada por un hongo, se inicia en las hojas con manchas pequeñas que tienen el centro blanco y orillas de color café; después más alargadas son cafés con orilla amarilla.

Luego pasa a la base de de la mazorca destruyendo los granos. Se forma una costra blanca o algodoncillo entre los granos. Las mazorcas dañadas no pesan mucho y los granos son oscuros.

Las principales formas de manejo son:

**Elimine los rastrojos de maíz que contengan el hongo. No siembre maíz ni sorgo en lotes donde hubo enfermedad. En lotes donde hubo ataque de pudrición, siembre otro cultivo como frijol, soya, yuca o maní, de esta forma evitará que se reproduzca la enfermedad.**



## ● Manejo de malezas

Las malezas que más nos deben preocupar en la etapa de desarrollo de la planta de maíz son el Coyolillo, la Batatilla, el Zacate Johnson o Invasor. Otros menos difíciles son el Chompipe y otros zacates en mayolla, que se secan lentamente después del aporque aunque fácilmente vuelven a echar raíces.



*Zacate de gallina*



*Invasor*

- Para reducir el daño de las malezas al maíz tenemos que controlar aquellas de la segunda a la quinta semana del cultivo.
- Los herbicidas nunca controlan todas las malezas, mayormente controlan las malezas más fáciles y dejan las malezas más difíciles y dañinas.  
Las malezas como Chompipe, Invasor, Coyolillo y Batatilla también son difíciles de controlar a mano o con machete.

*Para el control de malezas se obtienen excelentes resultados aplicando controles culturales...*



- Dejemos avanzar el tacotal varios años, con esto también reducimos las semillas de malezas en el suelo. La flor amarilla controlada no deja crecer otras malezas.



- Con el arado combinado y el uso de un caballo se puede cultivar entre los surcos obteniendo buenos resultados.



- Una buena preparación del suelo elimina las malezas. O bien, no arar o realizar labranza mínima.



- La labranza del suelo seco, de dos a tres semanas antes de las primeras lluvias, reduce el Coyolillo y otras malezas como el Invasor o Zacate Johnson.



- Sembramos abonos verdes, de ciclo corto o largo, por un par de años, y con esto se reducen las semillas y yemas de las malezas.



- Dejar cobertura muerta o mulch sobre el suelo y sembrar reduce la germinación de malezas. No se recomienda en zonas muy húmedas.

**El uso de equipos mejorados también puede ayudar. Se puede usar una cultivadora, que se adapta a una yunta o a un caballo y se regula al ancho de las calles entre los surcos.**



### ● **Fertilización durante el desarrollo vegetativo**

Durante el crecimiento de la planta de maíz se debe proporcionar el nitrógeno necesario para la planta y para el llenado del grano.

Se puede usar en una sola aplicación de 3 qq/mz de Urea 46%N a los 30 días.

- Para fertilizar, lo ideal, sería **aplicar la urea dividida, 150 lb/mz a los 20 días y 150 lb/mz a los 40 días.**
- También se puede aplicar la urea 15 días después de la germinación, otra aplicación 10 días después de la primera y otra 10 días después de la segunda aplicación.



# Manejo integrado en la etapa de cosecha

Etapa	Labores MIP
Cosecha	Muestreo para determinar madurez, Cosecha (la tapizca).

## ● Muestreo para determinar la madurez



Hacia la octava o novena semana después de la fecundación, el grano alcanza el máximo peso seco y se encuentra en estado de madurez.

Para reconocer el momento de madurez observe la base del grano, es decir la parte por la que se une al ote, cuando tiene una zona callosa negruzca conocida por el nombre de puntito negro, es el momento de madurez. El contenido de humedad del grano alcanza el 30 a 35%.

## ● Cosecha

La cosecha de maíz se debe hacer después de la madurez del grano, seguros de que el maíz tiene el grado de humedad adecuado para cosecharse: 18 – 20%.

Antes de cosechar limpie bien el lugar donde lo va a guardar.

Aliste los sacos y el transporte.

*Cuando no cosecha su maíz a tiempo, y lo deja en el campo; éste queda expuesto al volcamiento, daño de roedores y pájaros, las altas lluvias inducen a pudriciones de mazorca y germinación de la semilla. También se infestan de insectos que luego serán trasladados al almacén.*

**Un mal manejo en la cosecha puede resultar en mucha pérdida.**

→ La cosecha o tapizca de mazorcas se realiza manualmente, recolectándolas en media tuza para transportar menos basura al almacén y para favorecer el secado.



# Manejo integrado aplicado a la postcosecha

Etapa	Labores MIP
Postcosecha	Secado del grano, limpieza del grano, selección de semilla, almacenamiento.

## ● Secado del Grano

Secar el grano es un paso muy importante para evitar daños, principalmente de hongos e insectos. **La humedad para almacenar el grano es de 12%.**



### La troja para secado

puede tener forma rectangular más larga y de menos altura que la troja tradicional.

Los barrotes deben permitir la circulación del aire para favorecer el secado. Se deben meter únicamente las mazorcas sanas y destuzadas.

El **secado en carpas** se puede hacer en mazorcas o desgranado. El uso de la carpa facilita la protección de la cosecha en caso de lluvias inesperadas.

**En patios de cemento** el secado se puede hacer también en mazorcas o como maíz desgranado. Esta forma permite aprovechar mejor el calor proveniente del sol y en pocos días el maíz baja su porcentaje de humedad hasta 12%.

## ● Limpieza del grano

Es importante eliminar impurezas en el grano tales como restos de olotes, tuzas, hojas y tallos, ya que pueden ser portadores de hongos e insectos.





## ● Selección de Semilla

Para la próxima producción se debe utilizar semilla seleccionada de los campos que estén libres de la contaminación de plagas.

Recuerde que puede ser más rentable utilizar variedades mejoradas que tengan buena cobertura de la mazorca y sean más resistentes a plagas.

## ● Almacenamiento

Construcciones adecuadas para el almacenamiento son necesarias para que tenga a salvo su cosecha. Un mal almacenamiento provoca la pérdida de peso, calidad y valor nutritivo del grano, consecuentemente también pérdida de dinero.

### ALMACENAMIENTO EN TROJA



#### Un manejo apropiado de la troja es:

- *Construir una troja apropiada.*
- *Limpiarla bien por dentro y por fuera así como sus alrededores.*
- *Sacar los residuos de la cosecha anterior.*
- Colocar palos, madera o tablas en el piso, de manera que la mazorca no absorba la humedad del suelo.

### ALMACENAMIENTO EN SILO METALICO

#### El manejo apropiado del silo es:

- *Limpiar el interior del silo con un trapo seco*
- *Si hay daños por el uso, como agujeros, rotura de soldaduras o corrosión debe repararse.*
- Colocar el recipiente sobre una tarima o plataforma de madera para evitar la oxidación debido al contacto con el suelo.

**La fosfina es un plaguicida muy tóxico. Mucha personas mueren en Nicaragua al usarla inadecuadamente. Una vez que se envenena, es posible que la persona muera. Le recomendamos evitar su uso.**



**Revisemos algunos plaguicidas de uso frecuente en el maíz**

Nombre Comercial	Nombre Genérico	¿Por qué no debemos usarlos?		
		Daños Agudos	Daños Crónicos	Daños Ambientales
<b>Filitox Tamarón MTD 600</b>	Metamidofós	Altamente peligroso ↓ Intoxicación severa ↓ Muerte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daños al sistema nervioso</li> <li>• malformaciones congénitas</li> <li>• daños al hígado</li> <li>• infertilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tóxico extremo para camarones</li> <li>• moderado para peces</li> <li>• alta para aves, abejas, benéficos</li> </ul>
<b>Gramoxone</b>	Paraquat	Moderadamente peligroso ↓ Alergias Intoxicación severa ↓ Muerte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• restringido en Estados Unidos por efectos crónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prohibido en Suecia por alta toxicidad aguda, efectos tóxicos irreversibles y alto riesgo de accidentes.</li> </ul>
<b>Furadán</b>	Carbofurán	Altamente peligroso ↓ Intoxicación severa ↓ Muerte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lesiones en aparato reproductor (testículos y útero) confirmado en animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tóxico extremo para peces, camarones y aves</li> <li>• alta para insectos</li> <li>• ha causado matanzas de aves en los Estados Unidos "Un granito mata un ave pequeño"</li> </ul>
<b>Counter</b>	Terbufós	Extremadamente peligroso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daños al sistema nervioso</li> <li>• pérdida de memoria</li> <li>• irritabilidad</li> <li>• ansiedad</li> <li>• reacción retardada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tóxico extremo para peces y crustáceos</li> <li>• tóxico mediano para aves e insectos.</li> </ul>
<b>Marshall</b>	Carbosulfán	Moderadamente tóxico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daño a riñones</li> <li>• inmunodepresor (o sea que baja las defensas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• altamente tóxico para aves</li> <li>• extremadamente tóxico para peces y crustáceos.</li> </ul>
<b>Diazinón</b>	Diazinón	Moderadamente tóxico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• produce alergias</li> <li>• alteraciones genéticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tóxico extremo para peces y crustáceos.</li> </ul>
<b>Metasystox R</b>	Oxidemetom	Altamente peligroso ↓ Intoxicaciones ↓ Muerte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos tóxicos en la reproducción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contamina aguas subterráneas.</li> </ul>
<b>Gesaprim</b>	Atrazina	Alergénico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daño al sistema nervioso</li> <li>• cancerígeno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contamina el agua.</li> </ul>
<b>Lorsban</b>	Clorpirifos	Moderadamente peligroso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• daña al sistema nervioso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contaminante ambiental.</li> </ul>

**Para más información sobre cada producto puede consultar:**

- Manual de Plaguicidas: Guía para América Central, EUNA, Costa Rica. 1999. II Edición.
- Centro Nacional de Toxicología. MINSA, Nicaragua. Teléfonos: 289 7150 289 3328

