CULTIVO DE MAIZ

CARTILLA 2

Elaborado por:

JAVIER SOTO TONCEL i.a.

Instructor CAA . – SENA – Regional Guajira

CARTILLA 2

CONTENIDO

Pag.

CAPITULO 2

Manejo del cultivo de Maiz……. **4**

- **Manejo de plagas……** **7**
- **Manejo de enfermedades ……** **9**
- **Control de arvenses o malezas……** **10**
- **Fertilización……** **13**
- **Cosecha / Postcosecha……** **15**
- **Recolección ……..** **17**

Evaluación…….. **18**

1. MANEJO DEL CULTIVO

La gama de sistemas de producción del cultivo de maiz en Colombia es muy variada; monocultivo; asociado con cultivos como frijol, ñame, y/o yuca, en la costa caribe; también intercalado con yuca, plátano, caña, fique, cacao, caucho, café, frutales y otros cultivos perennes en su etapa de instalación. Así mismo, se produce en regiones desarrolladas como la zona cafetera, con sistemas avanzados de tecnologia y rendimientos que alcanzan las ocho toneladas por hectárea, así como en regiones marginales con sistemas tradicionales de producción cuyo objetivo es el autoabastecimiento alimentario de sus familias y de sus animales.



Son muchas las variables y factores que se requieren implementar para el desarrollo competitivo del cultivo del maíz en Colombia y que se pueda dinamizar, entre los que se encuentran:

- Construir infraestructura de secado, limpieza y almacenamiento en las zonas de producción para optimizar el acondicionamiento de la calidad del producto y tener de esta manera acceso más competitivo al mercado maicero.
- Implementar tecnología de punta (agricultura de precisión) que haga posible aplicación de productos en cantidades correctas, en el momento adecuado y sitio preciso. Uso de la tecnología de la información para adecuar el manejo del suelo y el cultivo. Su uso mejora márgenes de rendimiento, reduce cantidad de

insumos. Algunas herramientas que hacen parte de esta tecnología: Monitoreo de rendimiento y mapeo. Sistema de posicionamiento global, muestreo de suelo (análisis de suelo), densidad de siembra entre otros.

- Impulsar programas de financiación de bancos de maquinaria y equipos (tractores, implementos para preparación del suelo, siembra fumigadoras cosechadores), para desarrollo del cultivo de maiz.

  La mayoría de maquinarias y equipos utilizadas especialmente en la región maicera del caribe seco colombiano, no son los adecuados, son obsoletos, insuficientes y su vida útil ya caducó

  Teniendo en cuenta que la semilla es uno de los insumos más costosos para el establecimiento del cultivo y determinante para la producción, requiere que su uso se optimice por hectárea, de tal manera que se cuente con una población ideal en el lote y una buena distribución de número de plantas, lo cual nos lo permite el uso adecuado de sembradoras de precisión.
- Reconsiderar ante el sector financiero, los períodos de cosecha, secado y almacenamiento y comercialización (postcosecha) de la producción como parte integral del plazo del crédito, el cual envés de 6 meses, pase a 10 meses
- Regular las importaciones de maiz y hacer los controles respectivos, para proteger la producción nacional.
- La falta de infraestructura de vías, infraestructura eléctrica, servicios públicos, entre otros, en la Altillanura que es la principal región con potencial productivo para el crecimiento en áreas del cultivo del maíz.
- Es importante que el país defina si le apuesta a la seguridad alimentaria, que especifique cuales son los cultivos priorizados y que se desarrolle una política agropecuaria que tenga como objetivo la productividad y rentabilidad del cultivos del maíz. (Información tomada de Fenalce)

De acuerdo con las condiciones medioambientales de la región Caribe, la siembra se realiza en el inicio de la temporada de lluvias, durante el primer semestre del año (en abril y mayo), y para el segundo semestre del año se hace entre agosto y septiembre.

El método de siembra puede ser mecánico o manual (figura 5). Para el sistema mecanizado, se utiliza una sembradora calibrada a una distancia de 0,8 m entre surcos, y se depositan seis semillas por metro lineal, a una profundidad de 2-3 cm. Si

la siembra es manual, se sugiere utilizar pitas para señalar los surcos. Las pitas se marcan con puntos cada 0,4 m para indicar la distancia entre plantas; luego, en la siembra, las pitas se ubican a 0,8 m entre surcos y se hacen los hoyos (de 2-3 cm de profundidad) frente a los puntos marcados inicialmente y se depositan las semillas, alternando la cantidad de semilla: en un sitio dos semillas, en el siguiente tres semillas, y así sucesivamente. Es importante tener en cuenta que se debe tapar la semilla apenas se siembre

Densidad poblacional En ambos sistemas de siembra, la idea es tener la cosecha con 4-5 plantas por metro lineal, ya que esto permite obtener una densidad de población que oscila entre 50.000 y 62.500 plantas/ha-1.





Fotografía: *Javier Soto Toncel*

Manejo de plagas

La principal plaga del cultivo de Maiz, es el **gusano cogollero** (*Spodoptera frugiperda*), conocido comúnmente como tierrero, **trozador o gusano ejercito**; este afecta principalmente las hojas y las partes tiernas de la planta (tallos jóvenes, mazorcas, etcétera).

Para su control, se recomienda un excelente monitoreo de la infestación y su estado de crecimiento.

Las siguientes son algunas de las alternativas de control.

- Control biológico: consiste en la aplicación de microrganismos, como cepas de *Bacillus thuringiensis* (Bt), bastante eficaz en el control de gusanos, o cogollero y barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*), que prácticamente se comen a la plaga. Se recomienda alternar la cepa en cada aplicación para evitar el desarrollo de resistencia en los insectos.









Fotografías: ***José Jaime Tapia Coronado***

- Otra opción de control, es el uso de productos orgánicos a base de plantas tales como: Nim (Azadirachta indica), tabaco *(Nicotiana tabacum)* y árbol de paraíso (*Melia azaderach).*

  Para el caso del Nim, se puede utilizar la hoja, el tallo o la semilla: se trituran y se mezclan con agua jabonosa (jabón común). Dejar la mezcla en reposo por 24 horas y queda lista para su aplicación. Por cada kilogramo de Nim triturado se utilizan de 20 a 25 litros de agua. Este producto ejerce una función protectora (preventivo). Se aplica a los 20 dias de la siembra, preferiblemente antes de la aparición del insecto y posteriormente para control cuando se presenten los primeros síntomas de ataque de los insectos.
- Para el uso del árbol de paraíso se toman las hojas y se trituran, pangan o muelen al igual que con el Nim, se mezclan con agua y jabón se dejan en reposo por 24 horas. Por cada 1,5 kilos de hoja se recomienda utilizar 20 litros de agua. Este producto que altera el comportamiento y el proceso de vida del insecto. Se puede aplicar cada 15 dias
- El extracto de tabaco: Se utilizan 2 kilogramos de hojas secas, que se mezclan con 20 litros de agua y 30 mililitros de vinagre blanco. Dejar en reposo 24 horas. Tiempo después del cual, la solución preparada está lista para su aplicación (utilización) en el cultivo para control de plagas (cogollero).

De ser necesario el uso de agroquímicos para el control del cogollero, se recomienda las aplicaciones tempranas con productos preferiblemente amigables con el medio ambiente, como aquellos a base spinetoram en dosis bajas de 0,1 litros por hectárea o también el uso de un inhibidor de síntesis de quitina (isq)

- **Gusano de alambre.** Viven en el suelo aparecen en suelos arenosos y ricos en materia orgánica. Estos gusanos son coleópteros. Las hembras realizan puestas de 100 a 250 huevos de color blanquecino y forma esférica. Existen del género *Conoderus* y *Melanotus*. Las larvas de los gusanos de alambre son de color dorado y los daños que realizan son al alimentarse de todas las partes vegetales y subterráneas de las plantas jóvenes. Ocasionan grave deterioro en la planta e incluso la muerte.
  Para su lucha se recomienda tratamientos de suelo como Parathion y otros.

- **Gusanos grises.** Son larvas de clase lepidópteros pertenecientes al

Género *Agrotis. Agrotis ipsilon*. Las larvas son de diferentes colores negro, gris y pasando por los colores verde grisáceo y son de forma cilíndrica. Los daños que origina son a nivel de cuello de la planta produciéndoles graves heridas.
Control de lucha similar al del gusano de alambre.

- ✓ **Pulgones.** El pulgón más dañino del maíz es *Rhopalosiphum padi*, ya que se alimenta de la savia provocando una disminución del rendimiento final del cultivo y el pulgón verde del maíz *Rhopalosiphum maidis* es transmisor de virus al extraer la savia de las plantas atacando principalmente al maíz dulce, esta última especie tampoco ocasiona graves daños debido al rápido crecimiento del maíz.
  El control se realiza mediante la aplicación de acaricidas, (aficidas)

Enfermedades.

- ✓ **- Bacteriosis:** *Xhanthomonas stewartii* ataca al maíz dulce. Los síntomas se manifiestan en las hojas que van desde el verde claro al amarillo pálido. En tallos de plantas jóvenes aparecen un aspecto de mancha que ocasiona gran deformación en su centro y decoloración. Si la enfermedad se intensifica se puede llegar a producir un bajo crecimiento de la planta.

  - *Pseudomonas alboprecipitans*. Se manifiesta como manchas en las hojas de color blanco con tonos rojizos originando la podredumbre del tallo.

  - *Helminthosporium turcicum*. Afecta a las hojas inferiores del maíz. Las manchas son grandes de 3 a 15 cm y la hoja va tornándose de verde a parda. Sus ataques son más intensos en temperaturas de 18 a 25ºC. Las hojas caen si el ataque es muy marcado.

  - Antranocsis
  Lo causa *Colletotrichum graminocolum*. Son manchas color marrón-rojizo y se localizan en las hojas, producen arrugamiento del limbo y destrucción de la hoja.
  Como método de lucha está el empleo de la técnica de rotación de cultivos y la siembra de variedades resistentes.

- Roya. La produce el hongo *Puccinia sorghi*. Son pústulas de color marrón que aparecen en el envés y haz de las hojas, llegan a romper la epidermis y contienen unos órganos fructíferos llamados teleutosporas.

- Carbón del maíz. *Ustilago maydis*. Son agallas en las hojas del maíz, mazorcas y tallos. Esta enfermedad se desarrolla a una temperatura de 25 a 33ºC
Su lucha se realiza basándose en tratamientos específicos con funguicidas

Manejo de arvenses



Fotografía: José Jaime Tapia Coronado

En el cultivo de maíz, es importante controlar las arvenses durante los primeros 35 días, ya que es la época más crítica de competencia por luz y nutrientes. Para optimizar el manejo de las arvenses, se recomienda realizar monitoreos desde la germinación y durante el desarrollo del cultivo, que permitirán identificar el tipo, el tamaño y la edad de las arvenses, y así hacer la mejor selección de manejo de estas y su intervención (control) en el momento oportuno. Para el control de las arvenses, se pueden emplear métodos:

- Culturales
- Mecánicos
- químicos
- La combinación de estos.

- En la parte cultural, se recomienda utilizar una densidad de siembra óptima; debe ser de 50.000 a 62.500 plantas/ha, y en caso de ser superior, que lleve a una alta competencia entre plantas, se sugiere realizar raleo (entresaque de plantas).
- El método mecánico o manual consiste en eliminar las arvenses con machete, guadaña, pala, palín o remover sus raíces, de manera que pierdan el contacto directo con el suelo.
- El método químico, que consiste en la aplicación de herbicidas, en caso de ser necesario; para la región, se recomienda que se emplee de la siguiente manera:

Si antes de sembrar el maíz (pre-siembra) han emergido algunas plantas arvenses, se aplica un herbicida no selectivo como el glifosato, con una dosis de 2-3 l/ha.

Luego, entre los 10-12 días después de la emergencia del maíz (post-emergencia) (dde), se puede hacer otra aplicación con atrazina a una dosis de 1,5 kg/ha, herbicida selectivo al maíz que controla malezas de hoja ancha que tengan de 2 a 3 hojas.

Por último, solo si se considera necesario, se realiza una aplicación dirigida entre los surcos del cultivo, con herbicidas a base de glufosinato de amonio en dosis de 1,5 l/ha.

Herbicidas

Transcurridas 3 a 4 semanas de la emergencia de la planta aparecen las primeras hierbas de forma espontánea que compiten con el cultivo absorción de agua y nutrientes minerales. Por ello, es conveniente su eliminación por medio de herbicidas. Para la realización del aporcado, las escardas y deshijado se vienen realizando controles químicos con herbicidas. Los herbicidas más utilizados son:

Triazinas

Es el herbicida más utilizado en los cultivos de maíz. Su aplicación puede realizarse antes de la siembra (pre-siembra) o cuando se produce el nacimiento de la plántula y también en la postemergencia temprana. Su dosis va desde 1 a 2 kg/ha. En suelos

arenosos los tratamientos con herbicidas pueden dañar los cultivos sobre todo si son sensibles a este cultivo

Simazina

Su utilización es conjunta con triazina y sirve para combatir a Panicum y Digitaria. La dosis de 0.75 de atrazina y 1.25 kg/ha de simazina.

Dicamba

Este herbicida proviene de la fórmula química de 2.4-D, y no es aconsejable utilizarlo en suelos arenosos. Es eficaz contra *Polygonum spp*. y *Cirsium arvense*.

Cloroacetaminas

Estos herbicidas actúan solos o mezclados con atrazina. Eliminan malas hierbas como *Cyperus esculentus*.

Paraquat

Se utiliza antes de la siembra

Tiocarbamatos

Son herbicidas que deben incorporarse antes de la siembra (presiembra incorporado) por tratarse de compuestos muy volátil. Son EPTC y butilato

Metolacloro

Se aplica antes de siembra o después de ella y controla la aparición de gramíneas en el cultivo. Sus dosis van oscilando entre 2 a 3 kg/ha.

En la mayoría de los casos aparecen gramíneas y dicotiledóneas de forma conjunta en las plantaciones de maíz. Para eliminarlas es conveniente la asociación de dichos herbicidas:

- - Atrazina/simacina.
  - Atrazina/cinazina.
  - ETPC/butilato.

- Atrazina+ alocloro.
- Atrazina + metolacloro.
- Atrazina + penoxamila.

- 

Fotografía Javier Soto Toncel:

Manejo de la fertilización del cultivo



Fotografía: José Jaime Tapia Coronado

Para establecer un adecuado programa de fertilización, es importante tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

1. El análisis químico del suelo y los requerimientos nutricionales en el cultivo de maíz.
2. Con base en esto, se escoge la opción más adecuada para cada agricultor, teniendo en cuenta el momento óptimo de aplicación, la cantidad y el tipo de fertilizante para aplicar. Importante contar con el acompañamiento técnico de un profesional en el área de agronomía.

Dentro del sistema tecnificado para la producción de maíz es común el uso de fertilizantes sintéticos, mientras que en el sistema tradicional es más común la aplicación de abonos orgánicos que encuentran en sus parcelas o zonas aledañas, o que pueden ser aplicados en pequeñas combinaciones con fertilizantes sintéticos. Con frecuencia, a los pequeños y medianos productores se les dificulta la compra de insumos (incluyendo fertilizantes) en establecimientos agropecuarios; sin embargo, se ha demostrado en campo que con el uso de abonos orgánicos se obtienen excelentes rendimientos en maíz y, sobre todo, a menor costo de producción.

Para una fertilización balanceada del cultivo de maíz en el caribe colombiano, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones técnicas de Agrosavia:

1. La primera fertilización incorporada al suelo: consiste en aplicar una mezcla de nutrientes como el fósforo o el potasio y elementos menores. Para cada há. Se pueden aplicar 50 kg/há de Fosforo, 25 kg/há de Potasio y 10 kg/há de elementos menores; así mismo, adicionar 2 toneladas de bovinaza (estiercol de ganado bovino). Toda esta mezcla se incorpora al suelo utilizando un pase de rastra liviana (rastrillo pulidor), si la siembra es mecanizada.
2. A los 15 días de emergido el cultivo (cuando las plantas tengan 5 hojas bien formadas), se aplican 100 kg/ha de Nitrogeno y 50 kg/ha de Potasio
3. A los 30 dias de emergido el cultivo, (cuando las plantas tengan de 10 a 12 hojas bien formadas), se aplican 100 kg/ha de Nitrogeno. Es importante para mejorar

El manejo integrado de fertilizantes sintéticos (químicos) y abonos orgánicos es importante para mejorar e incrementar los rendimientos del cultivo de maíz y reducir el impacto negativo al medio ambiente-

Tenga muy en cuenta de aplicar los fertilizantes cuando el suelo tenga suficiente húmedad

Cosecha y Postcosecha



Fotografía: José Jaime Tapia Coronado

Las siembras de maíz se establecen con dos finalidades: para ensilaje o para grano. Si el producto final es grano el momento óptimo para la cosecha es cuando la mazorca presenta granos con un contenido de humedad cercana al 20% ; condición esta que en la región caribe entre los 110 y 120 días después de ocurrida la germinación.

Cuando el cultivo de Maiz va a ser destinado para la elaboración de ensilaje, el momento óptimo para la cosecha es cuando la mazorca presenta granos en estado pastoso, lo cual se da entre los 60 y 70 dias después de establecido el cultivo aproximadamente.



Fotografía: José Jaime Tapia Coronado

En cultivos de áreas pequeñas, de menos de una hectárea, la cosecha se puede realizar manualmente con guadañas o machete: se corta la planta de maíz a una altura de 15 cm del suelo, se recoge y se pasa por una picadora con motor eléctrico o de combustible. Si el área de cultivo es grande, superior a una hectárea se emplea una cosechadora acoplada al tractor que puede ser de uno, dos o más surcos. En la región Caribe, predominan las de un surco. Es importante tener en cuenta que en áreas grandes se recomienda el escalonamiento en las fechas de siembra, dependiendo de la disponibilidad y eficiencia de la maquinaria, para la cosecha de maíz en su estado óptimo.

Existen variedades de maíz aptas para ser utilizadas en la elaboración de ensilaje, debido a su porte alto, alta producción de granos y forraje y excelente calidad nutricional.

Un correcto ensilaje de maíz se caracteriza por su color amarillo verdoso, buen olor, por no presentar hongos y larvas de insectos, y por contar con humedad del 30% (esta de se puede determinar presionando el forraje con las manos y verificando que éstas no se humedezcan) además, por tener un Ph bajo ($\leq$4), un alto valor energético y contenido de materia seco.

7. RECOLECCIÓN

Para la recolección de las mazorcas de maíz se aconseja que no exista humedad en las mismas, más bien secas. La recolección se produce de forma mecanizada para la obtención de una cosecha limpia, sin pérdidas de grano y fácil.
Para la recolección de mazorcas se utilizan las cosechadoras de remolque o bien las cosechadoras con tanque incorporado y arrancan la mazorca del tallo, previamente se secan con aire caliente y pasan por un mecanismo desgranador y una vez extraídos los granos se vuelven a secar para eliminar el resto de humedad.

Las cosechadoras disponen de un cabezal por donde se recogen las mazorcas y un dispositivo de trilla que separa el grano de la mazorca, también se encuentran unos dispositivos de limpieza, mecanismos reguladores del control de la maquinaria y un tanque o depósito donde va el grano de maíz limpio.
Otras cosechadoras de mayor tamaño y más modernas disponen de unos rodillos recogedores que van triturando los tallos de la planta. Trabajan a gran anchura de trabajo de 5 a 8 filas la mazorca igualmente se tritura y por un dispositivo de dos tamices la cosecha se limpia.



Fotografía: José Jaime Tapia Coronado

EVALUACION

1. Completar la siguiente frase utilizando una de las alternativas propuestas:
   "La gama de sistemas de producción de cultivos de maíz en Colombia

   _____

   a) Policultivo
   b) Permanente
   c) Monocultivo
   d) Perenne

2. Para sembrar maíz, señale del siguiente listado, con cual no se debe asociar

1) Ñame _____
2) Yuca _____
3) Algodón_____
4) Frijol _____

3. Según lo aprendido en la cartilla mencione tres (3) variables requeridas para implementar el desarrollo competitivo del cultivo de maíz en su región:

1. _____
   _____
2. _____
   _____
3. _____
   _____

4. Métodos para controlar malezas (arvenses) en el cultivo de maíz:

1._____ 2_____

3._____ 4_____

5. De acuerdo con las condiciones medio ambientales de la región. Cuándo se debe realizar la siembra de maíz en cada semestre?.

   Señale en los cuadros las fechas apropiadas para su región por semestre.

   PRIMER SEMESTRE:

Enero - Febrero	Febrero - Marzo
Abril - Mayo	Enero - Marzo

   SEGUNDO SEMESTRE:

Noviembre - Diciembre	Octubre - Noviembre
Julio - Agosto	Agosto - Septiembre

6. Señale cual es la principal plaga del Maiz en su región:

   1. Piricularia ____
   2. Roya ____
   3. Cogollero ____
   4. El Picudo ____
   5. Diatrea ____

7. Escriba en el paréntesis (F) si es Falso o (V) si es Verdadero: Algunas alternativas de Control de plagas son:

   a) Biológico ( )

b) Atómico ( )

c) Productos Orgánicos ( )

d) Químicos ( )

8. Para controlar malezas en maíz se utilizan varios métodos. UNIR CON UNA LINEA LOS QUE CORRESPONDAN:

1. Culturales	Eliminar malezas con machetes, palas, palín, guadañas
2. Mecánicos	Aplicación de productos para controlar el crecimiento y desarrollo de las arvenses
3. Químicos	Utilizar densidad de siembra o óptima

9. De los siguientes productos, diga cuales NO SE UTILIZAN para controlar malezas (arvenses) en maíz:

Paraquat _____ Tiocarbamato _____ Cipermetrina _____

Atrazina _____ Lorsban _____ Methil parathion _____