

60887

MAÍZ • FRÍJOL

MANEJO integrado de CULTIVOS



Convenio Especial de Cooperación No. 0019, SENA - SAC - FENALCE



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
Colombia



fenalce



SAC
SOCIEDAD DE AGRICULTORES
DE COLOMBIA



75030

60887

MAÍZ • FRIJOL

MANEJO integrado de CULTIVOS



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
Colombia



SOCIEDAD DE AGRICULTORES
DE COLOMBIA



MAÍZ • FRÍJOL

CONTENIDO

MANEJO integrado de CULTIVOS

Generalidades	3
Importancia del Maíz	5
Importancia del Frijol	7
Manejo Integral de los Cultivos	9
Selección del Lote	10
Preparación de Suelos	10
Selección de la Semilla	13
Siembra	14
Época	14
Densidad y distancias de siembra: Maíz	14
Densidad y distancias de siembra: Frijol	16
Nutrición de los Cultivos	18
Nutrición en Maíz	18
Nutrición en Frijol	19
Manejo de Malezas	20
Manejo de Plagas	21
Maíz	21
Presiembra a Germinación	21
Germinación a Floración	21
Floración a Cosecha	23
Frijol	23
Plagas del Suelo	23
Comedores de Follaje	24
Insectos que atacan la Valna	24
Insectos de Granos Almacenados	24
Control de Enfermedades	25
Maíz	25
Frijol	26
Cosecha	28
Maíz	28
Frijol	28
Poscosecha	29
Consideraciones Finales	30
Referencias Bibliográficas	31



Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas – FENALCE
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC

ISBN: 978-958-97902-8-1

Producción editorial:



Tel: 4227356 Bogotá, DC, Colombia
www.produmédios.org

Printed in Colombia - Impreso en Colombia

Para atender la gran demanda de alimentos y materias primas de origen vegetal que hay en el mundo, como consecuencia del aumento de la población humana y animal, ha existido la necesidad de intensificar la producción en las áreas actuales y expandir la frontera agrícola. Para este propósito, se han venido generando una serie de tecnologías que procuran facilitar y hacer más eficientes las operaciones para mejorar la producción de los cultivos.

Sin embargo, en este afán se han desarrollado y utilizado prácticas cuya aplicación, si bien han contribuido al mejoramiento de la producción, su uso indiscriminado también ha generado serios problemas, como el deterioro de los suelos y la contaminación del medio ambiente, lo que causa una gran preocupación a autoridades e instituciones mundiales por los efectos que a mediano y largo plazo puedan tener en la sostenibilidad de la producción agrícola.

Esta situación es más crítica en las zonas tropicales con los cultivos de ciclo corto donde periódicamente se remueve el suelo para realizar la siembra y se recurre al uso indiscriminado de plaguicidas para controlar los diferentes factores bióticos, como las plagas, enfermedades y malezas que se incrementan en la medida que se intensifica y amplía la siembra de estos cultivos.

Los técnicos y agricultores expresan su preocupación porque cada vez es más difícil obtener buenas producciones que sean competitivas, pues hay que recurrir a innumerables insumos cada vez más costosos, mientras que los rendimientos no aumentan en forma consistente ni en la misma proporción que los insumos, reduciendo sensiblemente la productividad y los ingresos de los agricultores, haciendo cada vez menos atractiva la inversión en la agricultura.

Para contrarrestar esta situación los científicos y técnicos trabajan en el desarrollo y aplicación de tecnologías de gran impacto, pero que causen menor deterioro ambiental. Se continúa en la obtención de variedades mejoradas de mayor productividad y tolerancia a plagas y enfermedades haciendo uso de los avances en la biotecnología; el manejo racional del suelo, evitando la sobre mecanización; la utilización del control integrado de plagas, para no depender exclusivamente de productos químicos de alta toxicidad, sino que se ayude con prácticas de manejo y controles biológicos; la aplicación más eficiente de los fertilizantes, precisando mejor la dosis, el momento y la forma de aplicación para mejorar la eficiencia en su uso y reducir la contaminación que causan en el suelo y las fuentes de agua.

Uno de los factores que más incide en esta problemática es el uso inadecuado de la mecanización que se ha hecho necesaria en la medida en que crecen las áreas y se cuenta con un corto tiempo para preparar el suelo y hacer la siembra del cultivo siguiente, en nuestro medio. El exceso de mecanización está llevando a reducir la capacidad productiva y fertilidad del suelo, como consecuencia de la erosión, la compactación, la pérdida de nutrientes y de la materia orgánica del suelo.

Además, el uso indiscriminado de productos agroquímicos tóxicos para el control de plagas, enfermedades y malezas, causan contaminación



MAÍZ • FRÍJOL

ambiental, al aire, agua y suelo, así mismo los productos obtenidos resultan contaminados con sus residuos, los cuales pueden causar intoxicaciones en los humanos y animales

Esta situación ha llevado a replantear el manejo de las prácticas de cultivo para reducir el deterioro ambiental, racionalizar los costos de producción y obtener buenas producciones de alta calidad nutritiva y sanitaria.

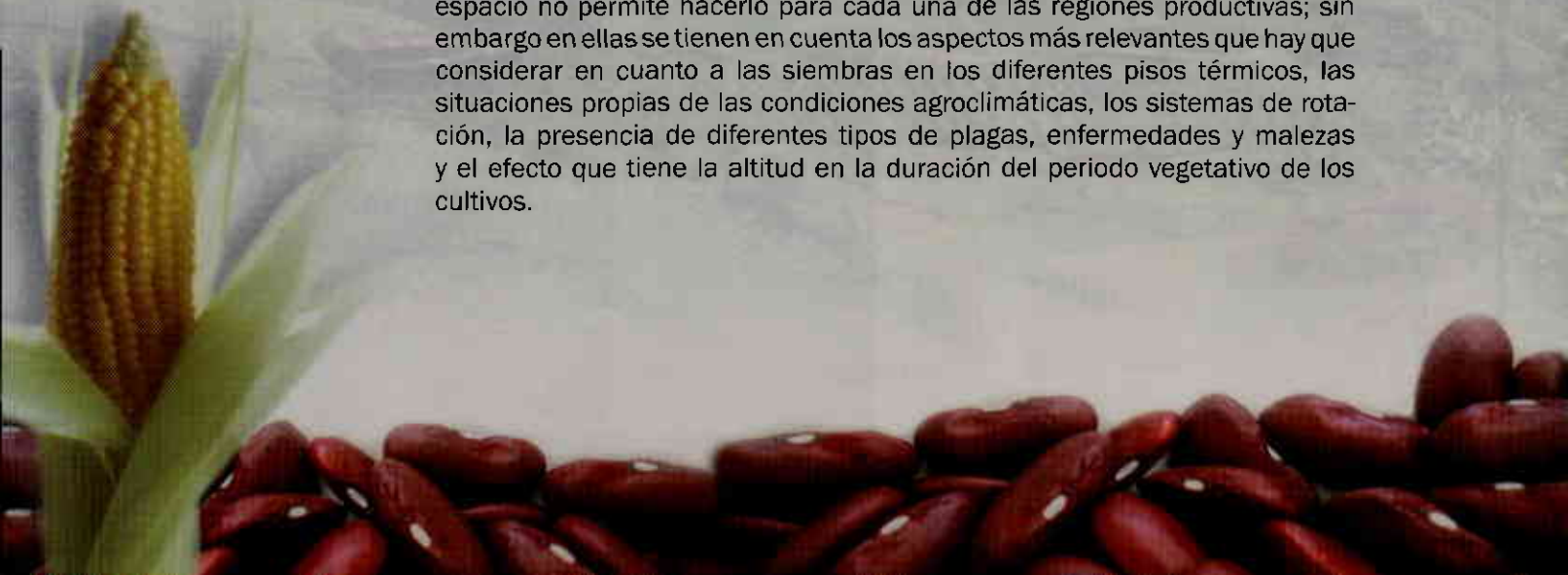
Por ello hoy se habla de lograr una producción sostenible y limpia, con la utilización de **Buenas Prácticas Agrícolas** o **Manejo Integrado de Cultivos**. Hay que desarrollar y transferir para su aplicación, prácticas que hagan parte de un sistema integral de producción pero que sean sencillas en su aplicación, que puedan irse adoptando en forma gradual, especialmente entre los pequeños productores y las cuales siendo amigables con el medio ambiente generen aumentos de rendimiento y reducción de costos.

En ésta publicación se hace énfasis en el **Manejo Integral del Cultivo (MIC)** el cual se refiere al uso adecuado de técnicas de producción en forma secuencial y oportuna, que puedan asegurar el desarrollo de un manejo sostenible, que procure el equilibrio con la naturaleza y reduzca los efectos adversos que cualquier práctica, no natural o introducida, causa en el ambiente, la salud y la economía de los agricultores. Si bien, en la mayoría de los casos se hace énfasis en unas pocas prácticas que causan el mayor impacto en la producción, no debemos olvidar que todas ellas por muy pequeñas que parezcan, contribuyen en su medida a obtener la buena productividad del cultivo, si se aplican en forma oportuna y eficiente.

Estos componentes del sistema de producción aunque son de carácter general, no en todas partes se pueden aplicar en forma completa, algunos que son de impacto inmediato son más fácilmente adoptados por los agricultores como son el uso de nuevos cultivares, los sistemas de labranza, las fechas de siembra, la fertilización y los controles de plagas; otros como las prácticas de manejo de suelos para controlar la erosión, el uso de abonos orgánicos y el riego, dependerán de la fragilidad del ambiente y las condiciones agroecológicas de los sitios donde van a ser aplicados.

Esta publicación está dirigida a dar recomendaciones básicas y sencillas para hacer un **Manejo Integral de los Cultivos de Maíz y Fríjol**, los cuales son de gran importancia en el país por su área de siembra y la contribución en la seguridad alimentaria de sus habitantes.

Las recomendaciones que se dan son de carácter general ya que el espacio no permite hacerlo para cada una de las regiones productivas; sin embargo en ellas se tienen en cuenta los aspectos más relevantes que hay que considerar en cuanto a las siembras en los diferentes pisos térmicos, las situaciones propias de las condiciones agroclimáticas, los sistemas de rotación, la presencia de diferentes tipos de plagas, enfermedades y malezas y el efecto que tiene la altitud en la duración del periodo vegetativo de los cultivos.



Importancia
del **Maíz**



MANEJO integrado de CULTIVOS



MAÍZ • FRÍJOL

El cultivo del maíz es uno de los renglones más importantes de la producción agrícola nacional. El área cultivada durante los últimos diez años fue en promedio de 550.000 has, que representa un 30% del total sembrado en cultivos de ciclo corto, ocupando el primer lugar en superficie y el tercero en producción, después de la papa y el arroz, con 1.500.000 toneladas en promedio.

El maíz se encuentra ampliamente difundido en todas las regiones naturales del país, dada su gran adaptación a las diversas condiciones agroclimáticas. Se cultiva desde la Guajira hasta el Amazonas, desde la Costa Pacífica hasta los Llanos Orientales, desde el nivel del mar hasta los 3.000 metros de altitud y precipitaciones desde 300 mm en la Guajira hasta 10.000 mm en el Chocó.

De acuerdo a las condiciones socioeconómicas de cada zona, el maíz se cultiva en una variada gama de sistemas de producción, el principal es el monocultivo, seguido por el asocio, principalmente con frijol, ñame, arveja e intercalado con yuca, café, caña y otros cultivos perennes en su etapa de instalación, como la palma africana y los frutales.

En el país se cultivan dos tipos de maíz, el blanco y amarillo. El blanco se utiliza para consumo humano y el amarillo principalmente para consumo industrial. El amarillo ocupa una mayor área y su producción representa el 66% del total nacional y el blanco el 33%.

Del área total de maíz el 40% corresponde al sector tradicional con unos rendimientos promedios de 1,8 toneladas por hectárea y un 60% corresponde al sector tecnificado con rendimientos de 4.0 toneladas por hectárea; unos 250.000 agricultores se dedican a la producción de maíz.

La gran demanda por maíz y el poco crecimiento de la producción nacional, ha llevado al país a ser dependiente de las importaciones. Del total de las necesidades 5.000.000 de toneladas, el país importa 3.500.000 y produce sólo 1.500.000. De ahí la importancia de fomentar y tecnificar el cultivo para mejorar la producción y competitividad.



Importancia
del **Fríjol**



MANEJO integrado de CULTIVOS



MAÍZ • FRÍJOL

El frijol es uno de los productos básicos en la economía de los pequeños y medianos productores, especialmente en la Zona Andina, por su contribución en la generación de ingresos, de empleo y como producto básico en la dieta alimenticia de la población por su alto valor nutricional, como fuente de proteínas.

En el país hay unos 120.000 productores que siembran entre 110.000 y 130.000 hectáreas y producen unas 120.000 toneladas, con un rendimiento promedio de 1.0 toneladas. La producción nacional actual no alcanza para abastecer las necesidades del país y es necesario importar unas 30.000 toneladas anuales.

En el país se cultivan dos tipos de frijoles, los arbustivos y los volubles (de enredadera). El 42% de la producción proviene de los volubles, que se siembran en las zonas de clima frío y frío moderado y el 58% corresponde a las variedades arbustivas. El 93% del área se concentra en la Región Andina y el 7% en la Costa Atlántica. Los frijoles arbustivos son los de tipo *calima*, *nima* y *radicales* y los volubles de tipo *cargamanto* y *bolones*.

Los principales problemas que tiene la producción de frijol en el país están relacionados con la falta de investigación en la obtención de variedades, semilla de calidad, manejo de suelos y problemas fitosanitarios; especialmente las enfermedades, lo cual exige el alto uso de plaguicidas con la consecuencia de la contaminación del medio ambiente, riesgo de la salud de los operarios y riesgos de residuos tóxicos en el producto cosechado. El alto uso de plaguicidas es un factor que encarece los costos de producción.

En la producción tradicional los costos de los insumos químicos alcanzan al 30% de los costos totales, lo que implica que el productor debe contar con dinero o crédito para el sostenimiento del cultivo. El costo total por hectárea en frijoles arbustivos es de \$2.000.000 y de los volubles \$4.000.000 por hectárea.

Los departamentos más importantes en la producción de frijol son: Antioquia, Huila, Santander, Nariño, Tolima, Valle, Norte de Santander y Bolívar.



MANEJO
integral de
los **CULTIVOS**



“El **BUEN AGRICULTOR** es un verdadero cultor del campo y no un minero extractor, que no conserva ni repone lo utilizado del suelo, el principal sustento de la agricultura”



MAÍZ • FRÍJOL

A continuación se dan recomendaciones generales de manejo, basados en los trabajos de investigación y transferencia de tecnología realizados por diferentes instituciones del país y las de FENALCE, en estos últimos años.

Selección del Lote

En la selección se debe considerar que la topografía del lote sea la adecuada para la producción, según el tipo de tecnología y mecanización a utilizar. El suelo debe poseer las mejores condiciones físicas, químicas y biológicas, ya que ellas determinan, en su complejidad, la fertilidad y productividad del suelo.

El maíz y el frijol requieren de suelos profundos y fértiles, con un pH entre 5.5 y 7.0, con una textura que varía entre *franco-limosa* y *franco-arcillosa*. La profundidad efectiva del suelo para permitir un adecuado desarrollo de raíces, debe ser de por lo menos 50 cm. Además, se recomienda disponer de suelos que tengan buena retención de humedad y buen drenaje.

Preferiblemente los lotes de siembra deben venir de cultivos diferentes para aprovechar las ventajas que tiene la rotación de los mismos en cuanto a la presencia de malezas, plagas y enfermedades.

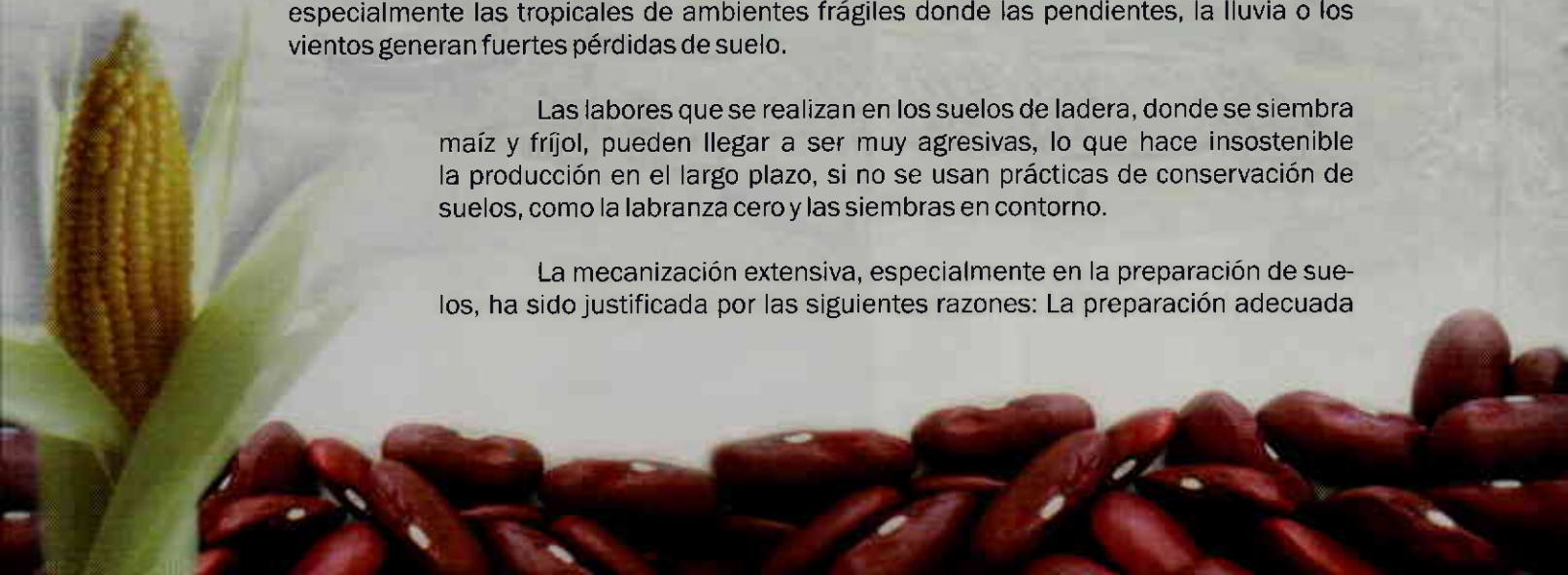
Preparación de Suelos

La labranza es la manipulación química, física o biológica del suelo para lograr la germinación de la semilla, la emergencia de las plántulas y el establecimiento del cultivo. Muchos agricultores consideran que esto significa el uso de varios equipos y herramientas e innumerables pases para dejar el suelo listo para la siembra.

La mecanización masiva ha permitido conseguir una economía de tiempo y de mano de obra. En este sentido la mecanización indiscriminada se propagó por todo el mundo, pero sin considerar los aspectos negativos que esta causando en el largo plazo y a los que hoy nos enfrentamos como la degradación de los suelos, en muchas regiones, especialmente las tropicales de ambientes frágiles donde las pendientes, la lluvia o los vientos generan fuertes pérdidas de suelo.

Las labores que se realizan en los suelos de ladera, donde se siembra maíz y frijol, pueden llegar a ser muy agresivas, lo que hace insostenible la producción en el largo plazo, si no se usan prácticas de conservación de suelos, como la labranza cero y las siembras en contorno.

La mecanización extensiva, especialmente en la preparación de suelos, ha sido justificada por las siguientes razones: La preparación adecuada



de la cama de semilla, el control de malezas, la incorporación de los residuos de las plantas, el mejoramiento de la aireación y las condiciones físicas del suelo, el control de plagas y de enfermedades, la incorporación de fertilizantes, la eliminación de terrones y el mejoramiento del desarrollo de las raíces.



Siembra de **maíz** en zonas de ladera

Sin embargo hoy día es fácil refutar prácticamente todos estos principios de la mecanización, así:

- La cama de semilla se puede preparar, haciendo un hueco con un palo plantador o con el corte hecho por el disco o azada de una sembradora o preparando sólo el surco donde van las semillas, sin tener que remover todo el suelo de un lote, aproximadamente 7.000 toneladas de suelo por hectárea, para proporcionar una buena cama para la semilla.
- Las malezas pueden ser controladas con los herbicidas y la cobertura del suelo.
- *Es mejor dejar los residuos de los cultivos sobre el suelo, en lugar de incorporarlos, cuando estos no generan problemas fitosanitarios, ya que proporcionan cobertura del suelo que ayuda a controlar la erosión, al disipar la energía de las gotas de lluvia; evitan que el suelo quede expuesto a la acción directa del sol, que conduce a la destrucción de la materia orgánica y la pérdida de agua por evaporación. Los residuos al mantener la humedad del suelo previenen el encostramiento, que impide la infiltración de agua y la emergencia normal de la plántula.*



MAÍZ • FRIJOL

Aunque la preparación del suelo ayuda en el control de plagas y enfermedades en las regiones templadas, esto en el trópico es muy discutible.

Se dice que la preparación del suelo mejora las condiciones físicas; sin embargo paradójica o contrariamente, en muchos casos cuando más se trabaja el suelo, más se destruye la estructura y se reduce el tamaño de los poros, se forma el piso de arado y la compactación del suelo como consecuencia directa del uso de arados, rastrillos y el paso de la maquinaria.

Los efectos negativos del suelo compactado sobre el crecimiento de las plantas han sido demostrados en muchos estudios. La compactación reduce la acumulación de agua en el suelo, afecta el desarrollo de las raíces, el crecimiento de las plantas y reduce los rendimientos.

Es importante que en la preparación del suelo se usen los implementos adecuados de acuerdo al tipo de éste y a las limitaciones que presenta. Se debe evitar el exceso de labores procurando realizarlas con el contenido óptimo de humedad. En suelos con capas endurecidas, el mejor sistema es el que rompe dichas capas, se debe usar subsoladores o cinceles con los cuales se asegura una adecuada profundidad efectiva, sin necesidad de voltear el suelo.

Con la nueva generación de herbicidas y el uso de equipos especializados, como de los que hoy se disponen, se puede usar la labranza cero o de mínima remoción del suelo. Este sistema también lo pueden hacer los pequeños agricultores, aún sin el uso de herbicidas, por medio de un manejo adecuado de los residuos de cultivos, los cuales por efecto de la sombra controlan las malezas. Este nuevo sistema conservacionista, incluye operaciones que crean un ambiente adecuado para el desarrollo de las plantas y al mismo tiempo optimizan la conservación del agua y el suelo.

Por todas estas razones, se debe utilizar en la mayoría de los casos la labranza cero o de conservación y muy especialmente si: El suelo es susceptible a la erosión y a la pérdida de materia orgánica; cuando los suelos han sufrido severas degradaciones, por erosión, compactación y encostramiento; cuando se deben poner en producción tierras de ladera, sin perder la capa arable a causa de la erosión; cuando la elección del momento para ejecutar las operaciones es difícil; cuando no se tiene maquinaria propia o cuando el costo de la preparación es alto y hay serias dudas de la sostenibilidad de los recursos, especialmente de agua y suelo.



Degradación del **suelo**
(erosión)



Selección de la Semilla

La semilla de buena calidad es un factor esencial para obtener una buena cosecha, de ahí que sea necesario, tener mucho cuidado en su escogencia, para garantizar la pureza genética, la sanidad y la buena germinación. Se debe usar semilla certificada siempre que exista esta disponibilidad.

Para seleccionar la semilla más adecuada a sembrar, es importante conocer la información técnica disponible, las características del material, su productividad, las zonas de adaptación, las exigencias de manejo, los requerimientos de agua y fertilización, la tolerancia a las enfermedades y lo más importante, si reúne las exigencias del mercado al que está destinado el producto.

Para el caso del maíz, en el comercio se encuentra una gama amplia de genotipos aprobados por el ICA, especialmente para las zonas cálidas y medias del país, materiales certificados, que garantizan la pureza genética, la germinación y las características propias del material.

Desafortunadamente la oferta de semilla certificada de frijol es muy baja y la seleccionada en muchas ocasiones no reúne las características mínimas que requiere el productor. Por ello en este caso es necesario que los productores seleccionen y mejoren su propio material de siembra.

Para obtener una semilla de buena calidad, existen unas recomendaciones mínimas básicas que el agricultor debe seguir así: Del mejor lote se escogen las plantas más sanas y con más vainas, bien distribuidas dentro de estas (las vainas sanas y con mayor número de granos del tercio medio de la planta), se secan bien, se desgranar a máquina o a mano, se escogen los granos de más alta pureza y sanos, se limpian y se almacenan bien secos preferiblemente en forma hermética, en un lugar fresco y seco.



Tipos de **frijol**



Siembra

Este proceso incluye la época de siembra, la distancia y densidad de siembra

Época

La siembra oportuna dentro de las fechas determinadas para cada región garantiza que las plantas se desarrollen normalmente y que el material sembrado pueda expresar su potencial de producción. En nuestro caso donde un altísimo porcentaje de las siembras son de secano, la mejor época está determinada por la estación de lluvias que se aprovecha para lograr un buen desarrollo del cultivo, mientras que el período seco casi siempre coincide con la época de cosecha.

En general para los dos cultivos en condiciones normales de tamaño de semilla y buena humedad del suelo se recomienda depositar la semilla a una profundidad promedio de 5 cm y de una manera regulada, así todas las plantas emergerán al mismo tiempo y se establece un cultivo bien uniforme.

El momento preciso de la siembra y el establecimiento de una población deseada de plantas, son dos elementos que no tienen un costo financiero adicional, pero son definitivos para lograr un óptimo rendimiento *“El que empieza bien termina bien”*.

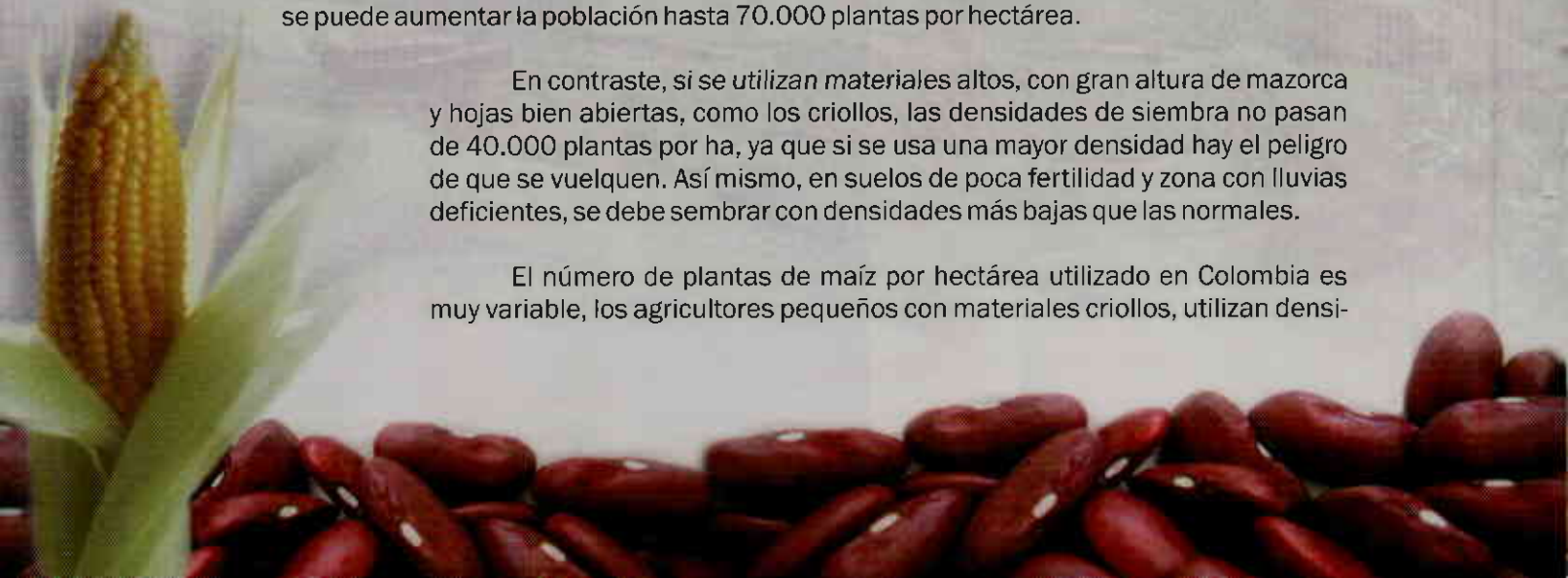
Densidad y distancias de siembra: Maíz

El cultivo del maíz es muy exigente en el manejo de la población ya que su desarrollo se ve afectado por la competencia entre plantas, por eso es importante establecer una población bien distribuida, para obtener el máximo potencial de producción. El potencial de rendimiento del maíz está determinado por el número de mazorcas por unidad de área, el número de granos por mazorca y el tamaño de los granos. Por ello es de vital importancia establecer la densidad de siembra adecuada.

La densidad de siembra depende del genotipo, de las condiciones ambientales y el tipo de suelo. Los materiales mejorados de porte bajo y hojas menos abiertas permiten una mayor población, especialmente en zonas con suelos fértiles y buena precipitación donde se puede aumentar la población hasta 70.000 plantas por hectárea.

En contraste, si se utilizan materiales altos, con gran altura de mazorca y hojas bien abiertas, como los criollos, las densidades de siembra no pasan de 40.000 plantas por ha, ya que si se usa una mayor densidad hay el peligro de que se vuelquen. Así mismo, en suelos de poca fertilidad y zona con lluvias deficientes, se debe sembrar con densidades más bajas que las normales.

El número de plantas de maíz por hectárea utilizado en Colombia es muy variable, los agricultores pequeños con materiales criollos, utilizan densi-



MAÍZ • FRIJOL

dades de siembra entre 30 y 40.000 plantas, generalmente mal distribuidas, sembrando 4 granos por sitio a una distancia de un metro en cuadro; lo hacen, principalmente porque no disponen de los recursos suficientes para darle el manejo adecuado al cultivo, para reducir la mano de obra a la siembra y facilitar algunas labores como la desyerba.



Cultivo de **maíz**
en zonas de ladera

Actualmente con los nuevos cultivares que son de porte bajo, de 2 m de altura y una disposición de hojas que permite captar mejor la luminosidad, la densidad de siembra puede llegar hasta las 70.000 plantas con una distribución espacial de 6 a 8 plantas por metro lineal y en surcos distanciados entre 70 y 90 cm. En siembras intercaladas hay que ajustar las distancias de acuerdo con los otros cultivos que forman parte del sistema.

En la siembra manual, los huecos para colocar la semilla se hacen con la ayuda de un chuzo, carretón o recatón, al que es recomendable hacerle una marca o ponerle un tope para indicar la profundidad de tal manera que se haga lo más uniforme posible, a unos 5 cm, en promedio. Una vez depositada la semilla hay que taparla y apretarla con el pie para que quede en buen contacto con el suelo húmedo. Así se facilita su germinación y se evita que sea comida por pájaros y roedores.

Para la siembra mecánica y a gran escala en terrenos planos se usan sembradoras mecánicas o neumáticas de surcos múltiples y con dispositivos para abonar en forma simultánea. Operan abriendo el surco con un disco o azada, depositando las semillas a distancias y profundidades reguladas; después de cubrir las semillas una rueda compresora asegura un buen contacto con el suelo.

La cantidad de semilla a sembrar depende de la densidad de siembra, el número de plantas por hectárea y el tamaño de la semilla. En términos generales, con semilla de tipo mediano, generalmente se requieren 20 Kg de semilla por ha.



Densidad y distancias de siembra: Fríjol

Debido a que la mayor parte del fríjol se siembra en zonas de ladera, los criterios para definir las distancias de siembra en fríjol son: La pendiente, la fertilidad del suelo, el hábito de crecimiento (arbustivo o voluble), el área foliar de la variedad, la época, el sistema de siembra, la humedad ambiental de la zona, el manejo fitosanitario y la finalidad del cultivo (para producción de semilla se usan poblaciones más bajas).

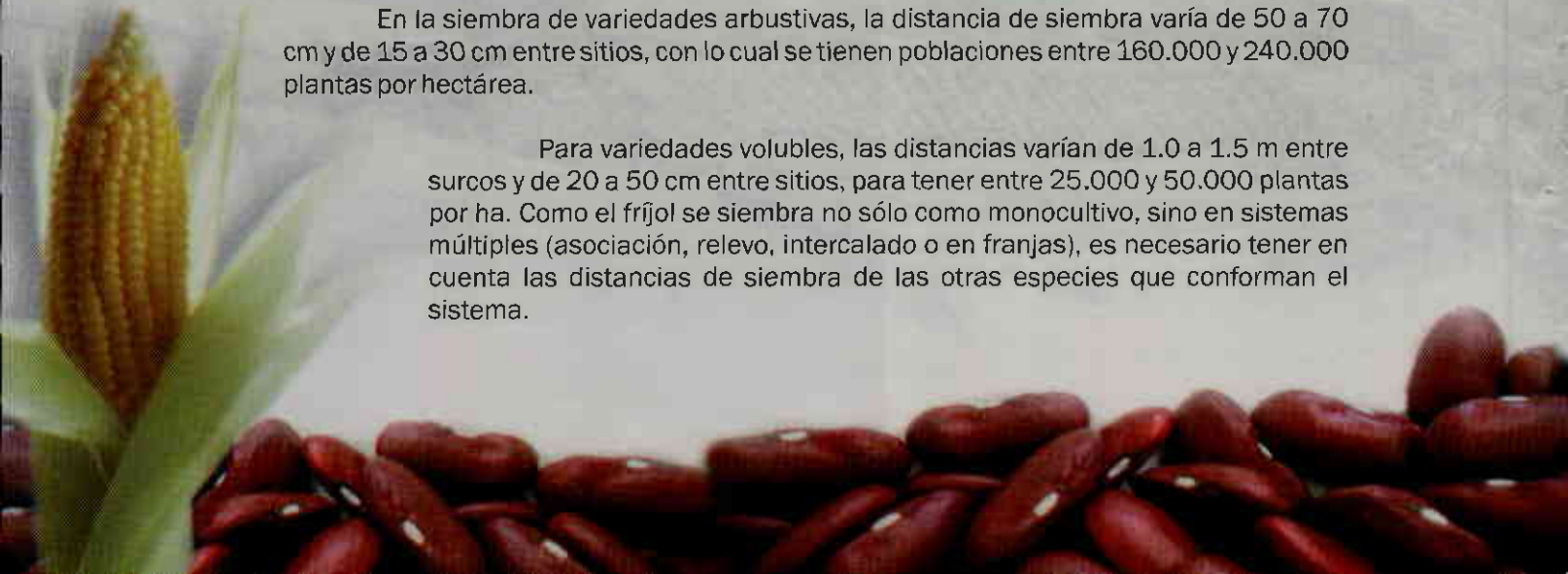


Distancias de siembra en fríjol arbustivo

En suelos secos y poco fértiles se recomienda la siembra de 2 semillas por sitio para compensar con una mayor densidad, la disminución en la producción por planta. Por el contrario en suelos húmedos y fértiles se debe utilizar una sola semilla por sitio, con el fin de evitar que el aumento del área foliar favorezca el desarrollo de enfermedades.

En la siembra de variedades arbustivas, la distancia de siembra varía de 50 a 70 cm y de 15 a 30 cm entre sitios, con lo cual se tienen poblaciones entre 160.000 y 240.000 plantas por hectárea.

Para variedades volubles, las distancias varían de 1.0 a 1.5 m entre surcos y de 20 a 50 cm entre sitios, para tener entre 25.000 y 50.000 plantas por ha. Como el fríjol se siembra no sólo como monocultivo, sino en sistemas múltiples (asociación, relevo, intercalado o en franjas), es necesario tener en cuenta las distancias de siembra de las otras especies que conforman el sistema.



MAÍZ • FRIJOL



Panorámica de un cultivo de **frijol voluble**



Frijol voluble en asocio con **maíz**



MAÍZ • FRIJOL

Nutrición de los Cultivos

Vamos a usar el término “**Nutrición**” en lugar de las palabras comunes de fertilización o abonamiento. Estos últimos se refieren a la aplicación de los fertilizantes muchas veces sin un buen sustento y basados más en criterios comerciales que agronómicos. La nutrición es el proceso mediante el cual la planta absorbe los nutrientes que han sido aplicados en las dosis y formas adecuadas y en las épocas oportunas. Es decir, deben existir las condiciones de suelo, fisiológicas y climáticas que garanticen que los nutrientes ingresen a la planta y sean involucrados en todos los procesos internos.

El suelo es un sistema donde confluyen innumerables factores que hacen que la nutrición vegetal sea un proceso mucho más complejo de lo que parece a simple vista. Recordemos que el suelo está compuesto por una fracción mineral, materia orgánica, agua y aire, donde habitan una gran variedad de bacterias, hongos, insectos y animales pequeños. Todo lo cual debe ser tenido en cuenta, junto con el cultivo a sembrar, para determinar los elementos nutricionales que se deben incorporar al suelo para garantizar una buena producción.

Al igual que todas las plantas, el maíz y el frijol requieren de dieciséis diferentes elementos para garantizar su crecimiento y producción. En general los nutrientes de mayor importancia son: *nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio*. Sin embargo, la deficiencia de cualquier elemento afectará la producción.

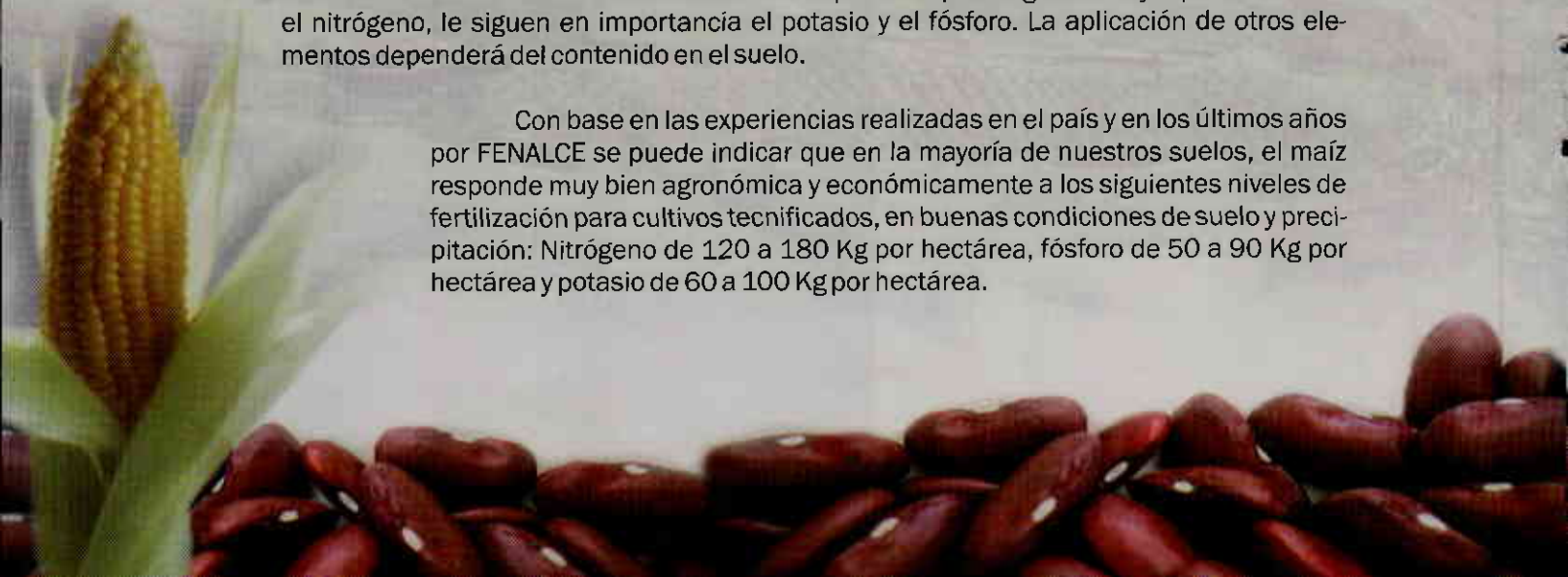
Es importante tener en cuenta el pH del suelo, el cual determina la disponibilidad de los nutrientes. Los cultivos de maíz y frijol se dan bien en un rango de pH entre 5.5 y 7.0; por debajo de estos valores en muchos casos hay necesidad de usar enmiendas como la cal para subir el pH, reducir la disponibilidad del aluminio y aumentar el contenido de calcio.

Para hacer un buen programa de nutrición es conveniente hacer un análisis completo del suelo, que nos permitirá conocer sus características más importantes como su textura, pH y el contenido de los principales nutrientes.

Nutrición en maíz

En el caso del maíz el elemento más importante para lograr la mayor producción es el nitrógeno, le siguen en importancia el potasio y el fósforo. La aplicación de otros elementos dependerá del contenido en el suelo.

Con base en las experiencias realizadas en el país y en los últimos años por FENALCE se puede indicar que en la mayoría de nuestros suelos, el maíz responde muy bien agrónomica y económicamente a los siguientes niveles de fertilización para cultivos tecnificados, en buenas condiciones de suelo y precipitación: Nitrógeno de 120 a 180 Kg por hectárea, fósforo de 50 a 90 Kg por hectárea y potasio de 60 a 100 Kg por hectárea.



MAÍZ • FRÍJOL

En la eficiencia en el uso de nutrientes es muy importante considerar dos aspectos: La forma y la época de la aplicación. En cuanto a la forma indudablemente la más eficiente es incorporando los fertilizantes, ya sea en banda con la abonadora o en el hueco en la siembra manual, evitando que quede en contacto con la semilla. Las aplicaciones al voleo son menos eficientes, se generan pérdidas, especialmente con las lluvias por arrastre, lo cual además origina la contaminación de las fuentes de agua.

La época es otro factor importante a tener en cuenta. En el caso del nitrógeno se recomienda aplicarlo en dos o tres épocas así: 50% al momento de la siembra (*estado V0*) y 50% cuando el maíz tenga seis hojas completamente abiertas (*estado V6*); cuando la aplicación se hace en tres épocas se recomienda aplicar un 20% de la dosis al momento de la siembra, 40% en el estado de seis hojas y el otro 40% cuando el maíz tenga 10 hojas completamente expandidas (*estado V10*).

El fósforo y el potasio se deben aplicar incorporados en el momento de la siembra, lo mismo que otros elementos que sean necesarios, como azufre, magnesio o elementos menores.

En suelos ácidos cuando es necesario el uso de enmiendas y correctivos, ellos se deben aplicar de uno a dos meses antes de la siembra dependiendo del tipo de cal que se utilice, en dosis de dos toneladas por hectárea en promedio.

Nutrición en fríjol

El fríjol como el maíz por ser un cultivo de ciclo corto extrae del suelo cantidades relativamente altas de nitrógeno y potasio; medianas de calcio, azufre y magnesio y bajas en fósforo.

Con base en el trabajo realizado por varias instituciones como el ICA, Corpoica y FENALCE, en general para el fríjol se recomienda el uso de las siguientes dosis de nutrientes: 40 a 50 Kg de nitrógeno al momento de la siembra, en banda incorporado; como el problema más común en los suelos del país es el de la deficiencia del fósforo, dependiendo del tipo de suelo y el contenido del fósforo en éste se recomienda utilizar dosis entre 50 y 100 Kg por hectárea, también incorporado.

Para el potasio se recomienda dosis de 40 a 60 Kg por hectárea. En algunos casos cuando hay que aplicar azufre se recomienda entre 10 y 20 Kg de azufre puro, en el caso del zinc se recomienda entre 5 y 10 Kg de sulfato de zinc, para el cobre la recomendación es de 2 a 5 Kg de sulfato de cobre incorporado o en aplicaciones foliares de este sulfato en concentración del 0,1% preferiblemente en forma de quelatos. Cuando se presentan deficiencias de boro se puede aplicar 0,5 a 1 Kg de este incorporado al suelo o en forma foliar en concentración de 0,5 al 1,0% a las 4 semanas de germinado el cultivo.

Muchas de las zonas del país donde se siembra fríjol tienen suelos ácidos con pH inferior a 5.5 por lo cual se hace necesario aplicar correctivos como la cal agrícola o la dolomita. Dependiendo del grado de acidez se recomienda la aplicación de 1 a 2 toneladas de cal por lo menos un mes antes de la siembra. El fríjol responde muy bien a la aplicación de materia orgánica, como gallinaza hasta de 2 toneladas por hectárea, incorporadas antes de la siembra.



MAÍZ • FRÍJOL

Manejo de Malezas

La competencia de las malezas por espacio, luz y nutrientes, durante los primeros estados de desarrollo del maíz y el frijol es muy alta debido al lento desarrollo inicial de los cultivos y la agresividad de las malezas; el período más crítico de competencia ocurre en general en los primeros 30 a 45 días de germinado el cultivo y puede llegar a ocasionar pérdidas grandes, superiores al 50%. Por tal razón, es necesario hacer un buen y oportuno control de malezas, tratando de integrar los métodos manuales, mecánicos y químicos, según el tipo de explotación, tamaño del predio, tipo de malezas dominantes, topografía, disponibilidad de equipos y mano de obra.



Cubrimiento
del suelo por residuos
de cosechas

Además de las prácticas de cultivo, como la rotación y una buena preparación de suelos, en general, se debe recurrir al uso de productos químicos en diferentes etapas del cultivo desde antes de la siembra. Hoy día existe una amplia gama de herbicidas de amplio espectro y selectivos que permiten su uso en diferentes estados del cultivo sin que le causen daño.

Así, se pueden aplicar los productos desde antes de la siembra (presiembr) antes de la emergencia de las plántulas (preemergencia) y cuando el cultivo ya está establecido (postemergencia).

Los métodos manuales o mecánicos pueden integrarse para lograr un adecuado manejo de malezas a costos razonables. La aplicación de productos químicos en el control de malezas, requiere de una adecuada calibración del equipo, buena calidad del agua y cumplir con las indicaciones de la etiqueta del producto, incluyendo la protección adecuada de los operarios.

En **maíz** los productos más usados son en **presiembr**: Glifosato y Parquat. En **preemergencia**: Metalaclor, Alaclor, Atrazina y Pendimetalina. En **postemergencia**: Pendimetalina, Atrazina, Nicosulfurón y 2-4-D amina.


En **fríjol**, en **presiembr**, se usan: Glifosato, Paraquat, Gesagard y Afalón. En **preemergencia**: Linurón, Prometrina (Gesagard), Alaclor (Lazo), Linurón - Diurón, Flurodifén y Metolaclor. En **postemergencia**: Basagrán, Finale, Fusilade y Paraquat con pantalla.

Manejo de Plagas

Maíz

Existen muchos insectos plagas que pueden atacar la planta en todos sus estados de desarrollo, incluyendo los granos almacenados. Si no se manejan en una forma adecuada y oportuna pueden llegar a causar grandes daños en su producción. Por ello, es necesario revisar frecuentemente el campo desde antes de la siembra para tomar las medidas necesarias de control, en las diferentes etapas del cultivo.

Para hacer uso de adecuadas medidas de control es necesario tener un buen conocimiento de las plagas, como son la identificación correcta, el conocimiento de los hospederos, la biología, los hábitos, la distribución, las épocas críticas en que ocasionan el daño y su relación con las condiciones climáticas, así como de los enemigos naturales, parásitos y predadores.

Al aplicar las medidas de control se debe usar el concepto de **Manejo Integrado**, que busca mantener las plagas  cultivo en niveles que no causen daño económico, utilizando preferentemente los factores naturales adversos a su desarrollo y de mortalidad natural. Usar prácticas culturales, como la rotación de cultivos y hacer uso del control biológico natural o inducido, cuando haya la disponibilidad de patógenos e insectos predadores y parásitos. Solo en última instancia se debe recurrir al uso de plaguicidas para su control.

Las plagas pueden atacar en diferentes etapas, que se pueden agrupar así: pre-siembra, germinación a estado de plántula, de plántula a etapa de seis hojas, de seis hojas a floración y de floración a cosecha.

Presiembra a Germinación: En este periodo es muy frecuente encontrar en el campo un complejo de plagas que atacan el cultivo desde el suelo, como son: Los **gusanos alambre**, los **tierresos** o **trozadores**, las **chizas**, **chinchas**, **grillos**, **babosas**, **hormigas**, entre otros. Para prevenir su ataque es importante saber cuál fue el cultivo anterior, hacer una revisión del suelo, las malezas y plantas hospederas, para su eliminación y manejar socas y residuos de las cosechas anteriores.

Si se prevé un ataque de estas plagas se pueden usar insecticidas de baja concentración en espolvoreo, antes de la siembra. Se recomienda también usar el tratamiento de semillas, éste protege la planta dentro de los primeros quince días después de la germinación. Una vez germinadas las plántulas se pueden usar cebos tóxicos y en último caso, hacer uso de insecticidas en aspersion.

Germinación a Floración: Desde el estado de plántula el maíz puede ser atacado principalmente por: El **cogollero** y los **gusanos trozadores**, los **barrenadores** como el *Diatrea* y el *Elasmopalpus lignosellus*; también se pueden presentar **insectos chupadores**, **áfidos verdes** y **amarillos**, **pulgones**, el *Blissus* (chinche de la raíz), *Eutheola bidentata* (cucarro) y **pulguitas**. Es necesario vigilar las poblaciones del *Dalvulus maydis*, importante vector del achaparramiento del maíz.



MAÍZ • FRIJOL

MANEJO integrado de CULTIVOS



Planta de maíz atacada por el **Gusano Cogollero**



Panorámica del cultivo de maíz en etapa de **Floración**



MAÍZ • FRIJOL

Floración a Cosecha: En esta época continúan haciendo daño el **Spodoptera**, atacando el cabello y la mazorca, el **Heliothis** y el **Diatrea**. En zonas cercanas a bosques se pueden presentar ataques de **pájaros** y **ardillas**, en la mazorca. Para el control de estas plagas se debe evitar el uso de insecticidas de amplio espectro como los fosforados y carbamatos, prefiriendo los insecticidas biológicos que actúan sobre la plaga y no afectan la fauna biológica.

Para los **trozadores** se recomienda el uso de cebos envenenados, su control se debe realizar cuando haya un 10% de plantas trozadas. Los cebos se pueden preparar así:

Material inerte: 50 Kg de aserrín de madera y salvado de maíz.

Material atrayente: 15 litros de melaza más 10 litros de agua.

Material tóxico: 1 Kg de Lorsban 2,5% ó 500 g de Bacillus (Xentari).

La preparación debe hacerse inmediatamente antes de su aplicación, la cual debe dirigirse a la base de las plantas. Las horas de la tarde son las más efectivas para el control. El adecuado manejo de las plagas en esta etapa facilita el establecimiento de la fauna benéfica que puede ayudar en gran medida a reducir los daños causados por los insectos plaga en ésta y en las siguientes etapas de desarrollo.

Para el manejo del **Cogollero del Maíz**, la principal plaga, se recomienda iniciar labores de control cuando se presente un 40% de daño fresco (áreas translúcidas en hojas nuevas) que son ocasionadas por las larvas jóvenes (3 a 4 días de edad).

Para el control en esta primera etapa se pueden usar insecticidas de bajo espectro, especialmente cuando se presenta tiempo seco, como el Lorsban e inhibidores de quitina. Cuando ataca como Cogollero se puede usar polvos o granulados en mezcla con arena cernida así: 2 Kg de Lorsban y 15 Kg de arena, aplicado al cogollo.

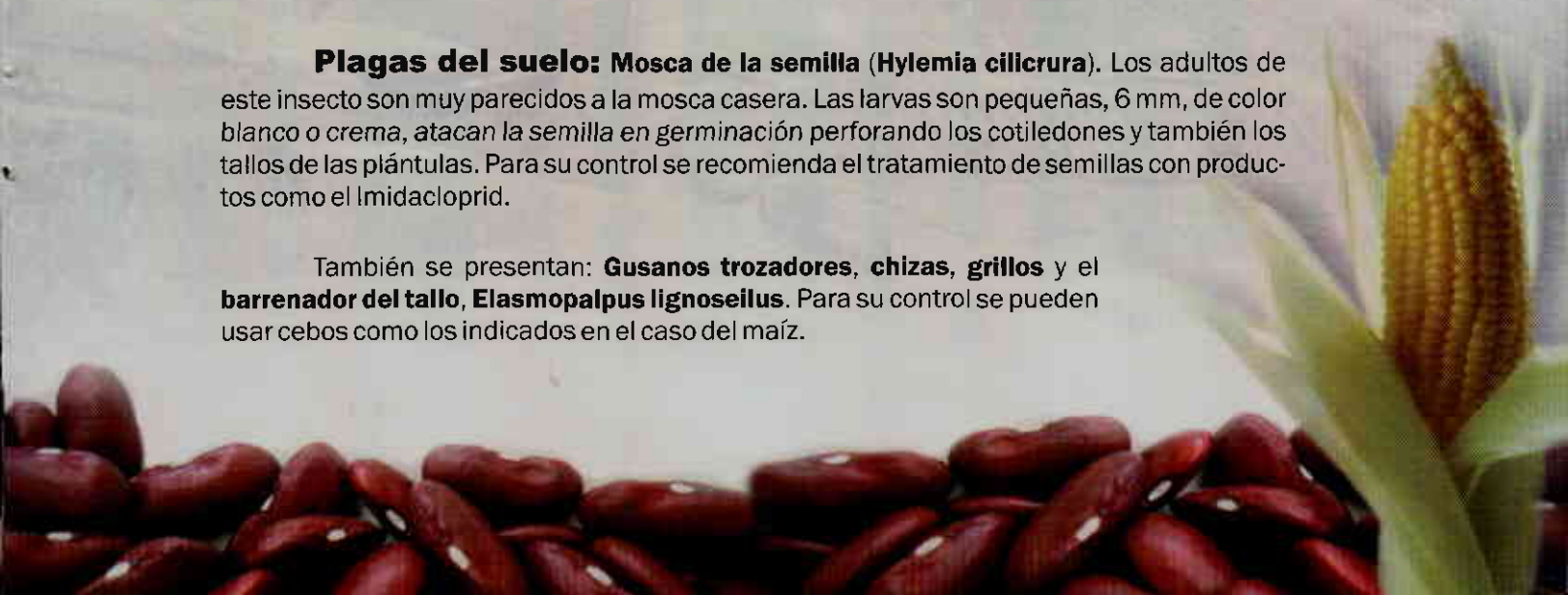
En zonas donde se presenta el **Diatrea**, se debe recurrir al control biológico con *Trichogramma*. Al detectarse las posturas, se deben iniciar las liberaciones de 50 pulgadas cada ocho días, haciendo unas tres liberaciones.

Frijol

El frijol puede ser atacado por muchas plagas, pero solo unas pocas son de importancia económica. Veamos cuales son y en qué época atacan.

Plagas del suelo: Mosca de la semilla (*Hylemia cilicrura*). Los adultos de este insecto son muy parecidos a la mosca casera. Las larvas son pequeñas, 6 mm, de color blanco o crema, *atacan la semilla en germinación perforando los cotiledones y también los tallos de las plántulas.* Para su control se recomienda el tratamiento de semillas con productos como el Imidacloprid.

También se presentan: **Gusanos trozadores, chizas, grillos** y el **barrenador del tallo, *Elasmopalpus lignosellus***. Para su control se pueden usar cebos como los indicados en el caso del maíz.



MAÍZ • FRÍJOL

Comedores de follaje:

Diabrotica (Crisomelidos): Son unos cucarrones pequeños, que causan perforaciones en las hojas y pueden atacar también flores y vainas. Para su control se recomienda el uso de insecticidas.

Áfidos y Pulgones: Son varias las especies que atacan el fríjol, rara vez causan daño directo a las plantas, solo cuando se presentan sequías prolongadas. Su principal efecto es que son transmisores del *virus del mosaico* y si los ataques de virus son tempranos pueden ocasionar daños en la producción hasta de un 50%.

Trips: Raspan y chupan las hojas y pueden transmitir enfermedades virales. Cuando se presentan en una cantidad mayor de 10 por foliolo, se debe recurrir al control químico con Fipronil, Imidacloprid y Clorfenapir.

Lorito Verde: Es una de las plagas más importantes del fríjol y su daño puede llegar al 100% si no se toman medidas de control. Su ataque es más severo en las zonas de clima cálido y medio que en el frío o frío moderado. Si se encuentran de 1 a 2 loritos por hoja se debe realizar control químico con productos como Monocrotofos, Dimetoato, Metamidofos y Malathion.

Mosca Blanca: Puede causar un daño muy importante. Su control se justifica cuando más de un 30% del área foliar tiene presencia de las ninfas. Se pueden usar productos como Imidacloprid, Buprofesín (Oportuen) y Difenturión (Polo). Su mayor impacto es el exceso de insecticidas que se usan para su control, sin mucha justificación. La mosca tiene algunos enemigos naturales muy eficientes que ayudan en su control, como el Amitus y hongos como el Licumicilium, Achersonia y Beauveria.

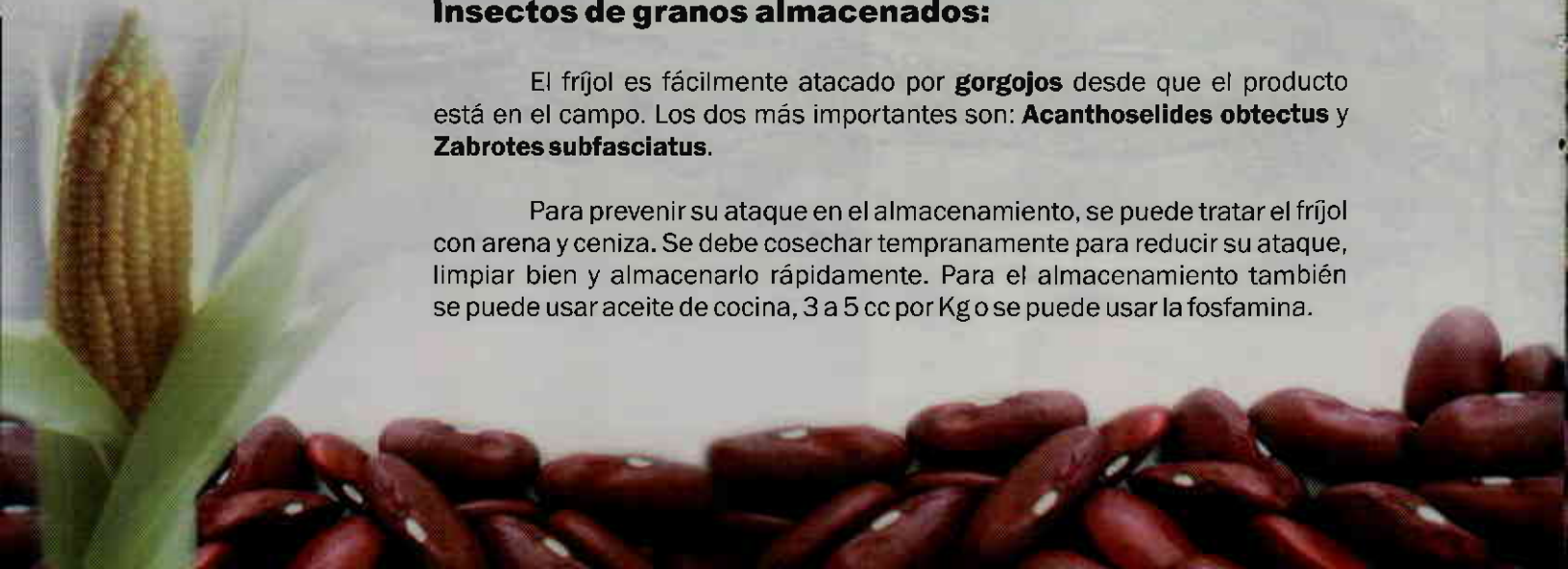
Insectos que atacan la vaina:

Epinotia aporema: (Barrenador de la Vaina). La larva de este insecto perfora la vaina, afecta las yemas terminales y las flores. Su control se justifica cuando se encuentra entre un 10 y 15% de vainas perforadas, con productos como Carbaril (Sevin), Diflubenzurón (Dimilín), Karate, Curacrón, Tanarón y Lorsban.

Insectos de granos almacenados:

El fríjol es fácilmente atacado por **gorgojos** desde que el producto está en el campo. Los dos más importantes son: **Acanthoselides obtectus** y **Zabrotes subfasciatus**.

Para prevenir su ataque en el almacenamiento, se puede tratar el fríjol con arena y ceniza. Se debe cosechar tempranamente para reducir su ataque, limpiar bien y almacenarlo rápidamente. Para el almacenamiento también se puede usar aceite de cocina, 3 a 5 cc por Kg o se puede usar la fosfamina.



Control de Enfermedades

Maíz

El maíz es susceptible a varias enfermedades que afectan su producción. Las principales enfermedades que se presentan son causadas por hongos, las cuales se encuentran diseminadas en todo el país y su aparición está determinada por las condiciones ambientales, que favorecen la infección y la multiplicación del patógeno, así como la fuente de contaminación y la susceptibilidad de los genotipos.

En Colombia las enfermedades de **tipo viral (mosaico y rayados)**, **las cromistas (mildeo)**, las causadas por **espiroplasmias y fitoplasmas** (achaparramiento), se presentan en las primeras etapas de desarrollo del cultivo y su importancia está relacionada con el grado de severidad, la incidencia y la época de infección.

Las enfermedades causadas por hongos se presentan con mayor frecuencia en las etapas finales del cultivo y solamente son importantes cuando su aparición ocurre antes o en la etapa de la floración, o cuando son de carácter epidémico. En este caso se debe recurrir al uso de fungicidas protectantes o sistémicos.

Para reducir la incidencia de las enfermedades se deben realizar prácticas culturales adecuadas como las siguientes: Hacer rotación de cultivos, eliminación de residuos de cosecha cuando la incidencia de las enfermedades ha sido muy alta, hacer siembras uniformes, evitar la siembra en donde han persistido las enfermedades y sembrar materiales tolerantes o resistentes a las enfermedades.

En zonas donde hay antecedentes de la presencia del **Mildeo Velloso**, se recomienda tratar la semilla con Metalaxil, con lo cual se protege a la planta durante los primeros estados de desarrollo. Se deben eliminar en forma oportuna las plantas enfermas y plantas hospederas, como el pasto Johnson.

Entre las enfermedades foliares hay que tener cuidado con la **Mancha de Asfalto**, en zonas húmedas como la Zona Cafetera y los Llanos Orientales; el **Cercospora** o **Mancha Gris** y el **Helminthosporium**, que se presenta en el Valle del Cauca y Zona Cafetera; el **Mildeo Velloso**, en la Costa Atlántica, Valle del Cauca, Zona Cafetera y en el Valle del Alto Magdalena y el **Virus del Mosaico** que también se ha presentado en el Valle del Cauca.



Ataque de **Cercospora** en hojas de maíz

Frijol

Las enfermedades son un factor limitante en la producción de frijol. En general en los climas cálidos y secos son más frecuentes los ataques del **Virus del Mosaico Común**, la **Roya**, la **Bacteriosis**, la **Cenicilla** y las **Pudriciones del Tallo**. En el clima medio y húmedo son más comunes la **Mancha Angular** y la **Mustia Hilachosa**. En el clima frío prevalecen la **Mancha Anillada** o **Mancha Ascoquita**, la **Antracnosis**, el **Añublo de Halo**, el **Moho Blanco** y las **Pudriciones de Raíces**, también la **Mancha Gris** y la **Mancha de Alternaria**.

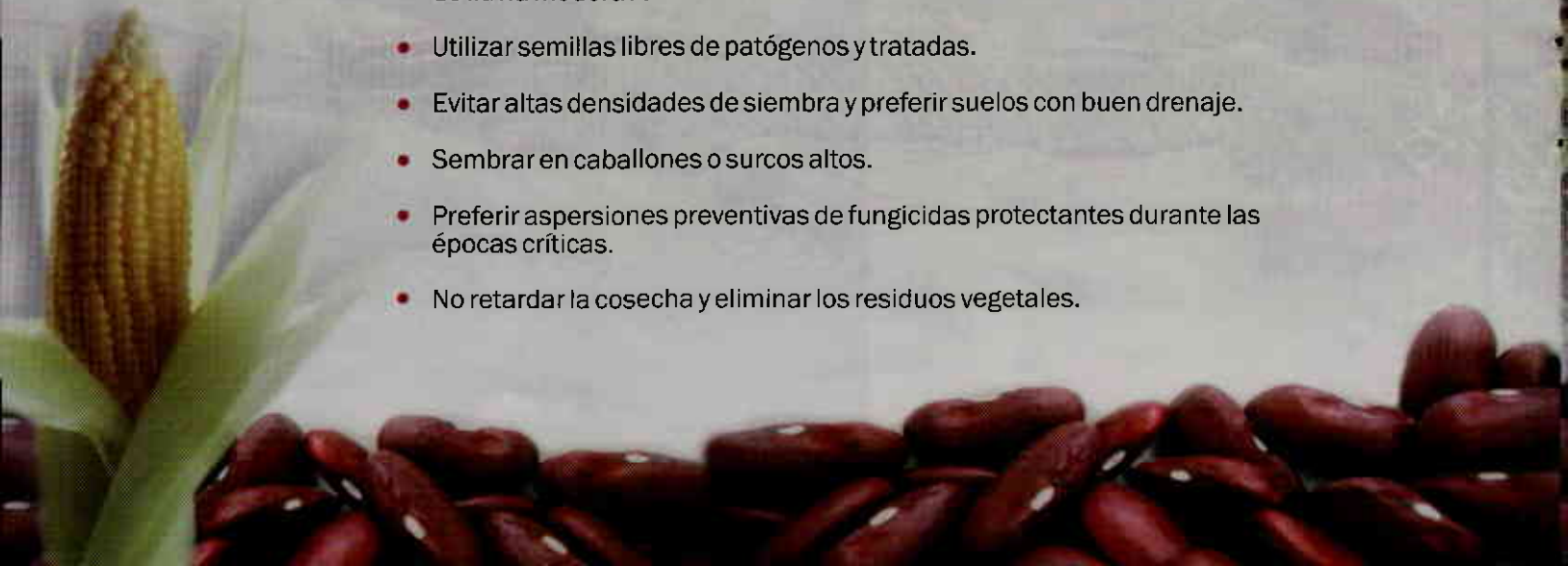


Ataque de **Antracnosis** en la vaina de hoja de frijol

La integración en la utilización de prácticas culturales, químicas y genéticas, ofrece una mayor garantía de éxito en el manejo y control de las enfermedades.

Las recomendaciones que se deben seguir para evitar o prevenir su presencia y hacer un buen manejo son:

- Sembrar variedades resistentes o tolerantes a enfermedades prevalentes en la región.
- Procurar que la época de siembra, floración y cosecha coincida con períodos de lluvia moderada.
- Utilizar semillas libres de patógenos y tratadas.
- Evitar altas densidades de siembra y preferir suelos con buen drenaje.
- Sembrar en caballones o surcos altos.
- Preferir aspersiones preventivas de fungicidas protectantes durante las épocas críticas.
- No retardar la cosecha y eliminar los residuos vegetales.



MAÍZ • FRÍJOL

Para hacer un eficiente control es importante hacer un diagnóstico acertado y oportuno en la época en que causa más daño de la enfermedad, por ello en el frijol la inspección permanente del cultivo es clave para hacer un eficiente control de enfermedades.

Los fungicidas más utilizados son: Manzate, Dithane, Difolatán, Derosal Benlate, Control 500, Brestanid, Amistar, Carbendazín y Score.



Afección de
Antracnosis
en hoja de frijol



Síntomas del
ataque de
Mancha
Angular



MAÍZ • FRÍJOL

Cosecha

Maíz

Las labores de cosecha y poscosecha deben hacerse en forma oportuna y adecuada para evitar daños en la calidad del grano.

En zonas con alta humedad ambiental o donde la cosecha coincide con la época de lluvia, el maíz se puede cosechar con una humedad entre el 18 y 24% y secarlo en forma inmediata. En época seca el maíz se puede dejar secar en la planta hasta una humedad del 15 al 18%. La cosecha no debe retardarse para evitar el ataque de hongos, insectos, pájaros y roedores.

Para la cosecha se debe contar con personal suficiente y capacitado. El desgrane se hace en forma manual, cuando se manejan volúmenes pequeños o con una desgranadora bien ajustada para evitar el daño mecánico del grano. Después se debe hacer una limpieza para separar las impurezas del mismo.

Para realizar la cosecha mecánica con combinada, es importante tener en cuenta algunas consideraciones como estas:

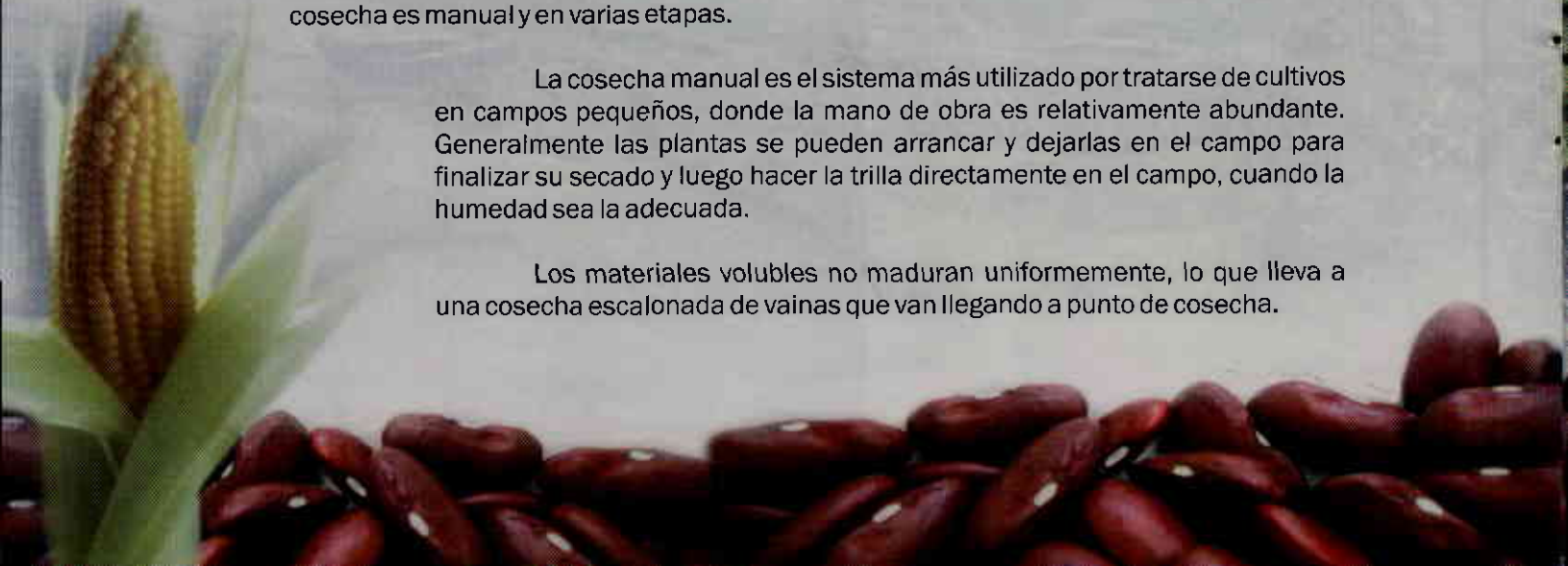
- Las prácticas culturales deben realizarse de tal manera que produzcan condiciones favorables para la cosecha.
- La sembradora debe tener igual o múltiple número de surcos que el cabezote de la combinada.
- Deben usarse híbridos o variedades que sean resistentes al volcamiento de raíz y tallo.
- La combinada debe ser calibrada adecuadamente por personal lo suficientemente capacitado.

Frijol

El método de cosecha del frijol depende del hábito de crecimiento. El frijol arbustivo generalmente presenta un período de maduración corto y la cosecha se hace en forma total. Para frijoles de crecimiento voluble, cuya maduración ocurre en forma gradual, la cosecha es manual y en varias etapas.

La cosecha manual es el sistema más utilizado por tratarse de cultivos en campos pequeños, donde la mano de obra es relativamente abundante. Generalmente las plantas se pueden arrancar y dejarlas en el campo para finalizar su secado y luego hacer la trilla directamente en el campo, cuando la humedad sea la adecuada.

Los materiales volubles no maduran uniformemente, lo que lleva a una cosecha escalonada de vainas que van llegando a punto de cosecha.



Poscosecha

La poscosecha se refiere a todas las actividades que se realizan después de la cosecha, hasta la venta o procesamiento, para conservar la calidad del grano. Ellas incluyen el secado si el grano está húmedo, la trilla o desgrane, limpieza y almacenamiento.

Para conservar el grano es necesario que la humedad de éste se mantenga por debajo del 15%. El secamiento se puede hacer en forma natural en patios o estructuras, como marquesinas o coberturas plásticas; en la Zona Cafetera, se pueden usar la pasera o secadores de café, que permitan la circulación del aire y donde se aproveche la luz solar y la temperatura del medio ambiente.

El secado artificial se hace generalmente en silos o albercas, donde se somete el grano a una corriente de aire caliente. La temperatura recomendada para el secamiento artificial es de 55 °C. Cuando se va a secar para semilla la temperatura no debe ser superior a 42 °C. Una vez secado el grano, este se deja reposar para lograr un buen almacenamiento.

Generalmente las cantidades almacenadas por pequeños y medianos productores no son muy grandes, sin embargo hay que tener en cuenta que para un buen almacenamiento y conservación de los granos y semillas se debe contar con sitios o bodegas secas, limpias y libres de plagas donde se almacenen granos secos, enteros, sanos y sin impurezas.

Para fumigar bodegas y empaques, se puede utilizar Malathion en una solución de 10 cc del insecticida por litro de agua. Aplicar la solución a las paredes, rincones, rendijas y demás lugares donde se esconden las plagas. Esta preparación también se puede usar cuando el maíz se va a guardar por algún tiempo. Se asperja la solución al maíz, extendido en una capa delgada, se revuelve el grano, se deja secar y se empaca para su almacenamiento.

Durante el almacenamiento del grano, se debe mantener su calidad y evitar el ataque de plagas y enfermedades. Para ello se deben seguir algunas buenas prácticas, como las que a continuación se mencionan:

- Se deben proporcionar las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y ventilación.
- Habilitar una bodega o un sitio que permita mantener las condiciones de almacenamiento.
- Los granos se deben almacenar secos y limpios.
- Se debe verificar constantemente las condiciones de almacenamiento.
- Realizar controles cuando haya presencia de roedores y otras plagas.

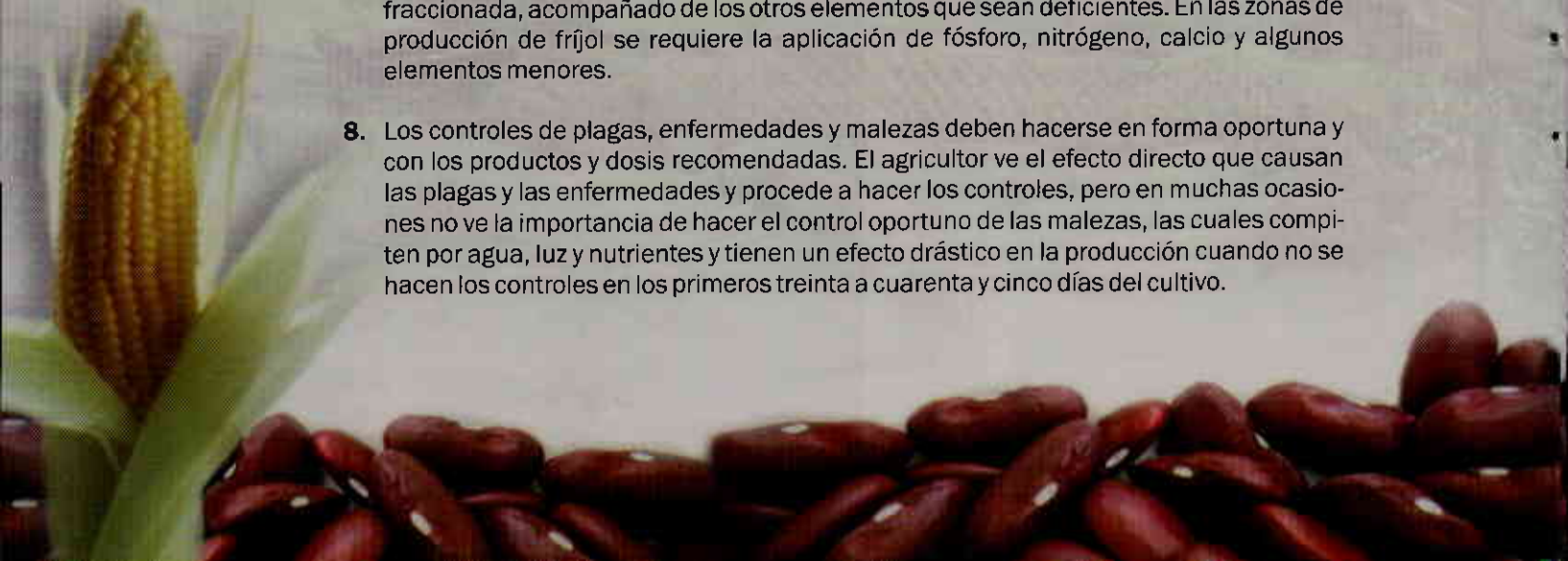




Consideraciones Finales

Como resumen de lo tratado en ésta publicación queremos destacar los siguientes puntos:

1. Para lograr una producción rentable y competitiva, es necesario que el agricultor planifique bien su siembra y realice todas aquellas prácticas agronómicas que el cultivo requiere.
2. La producción agrícola depende tanto del genotipo o material de siembra que se use, como de las condiciones ambientales (suelo - clima) y las técnicas de cultivo.
3. Todas las prácticas de cultivo son necesarias para obtener buenas producciones, aún cuando unas influyen más que otras. Lo más importante es que todas ellas deben hacerse en una forma adecuada y oportuna.
4. El agricultor debe ser consciente de la necesidad de hacer un manejo racional del suelo (sustento de la agricultura), por ello es necesario evitar el uso de prácticas agresivas que causen su degradación, tales como la erosión, compactación y pérdida de la materia orgánica, causada entre otras, por el uso excesivo de maquinaria y herramientas. Se debe procurar hasta donde sea posible usar la labranza cero, con la ayuda de los herbicidas.
5. La semilla de buena calidad es un factor esencial para lograr buenos rendimientos, de allí que sea necesario disponer de una semilla que garantice la pureza genética, sanidad y una buena germinación. En el caso del maíz existe una gran disponibilidad de cultivares de gran productividad y tolerantes a enfermedades pero que igualmente requieren de un manejo apropiado. Para el caso del frijol, donde es difícil conseguir semillas de buena calidad, es necesario que los agricultores mismos seleccionen su semilla siguiendo unas prácticas sencillas en el campo, seleccionando plantas y posteriormente el grano, para garantizar su buena calidad.
6. La siembra es una labor trascendental que debe hacerse en la mejor forma posible. Ella incluye la época oportuna, con buena humedad del suelo, seleccionar el material más apto para la zona y usar la profundidad y distancia apropiadas para tener un buen establecimiento del cultivo **“Lo que empieza bien, termina bien”**.
7. La nutrición es otro factor importante a tener en cuenta. En el maíz el nitrógeno es el elemento más importante y por ello se requiere aplicar una buena cantidad en forma fraccionada, acompañado de los otros elementos que sean deficientes. En las zonas de producción de frijol se requiere la aplicación de fósforo, nitrógeno, calcio y algunos elementos menores.
8. Los controles de plagas, enfermedades y malezas deben hacerse en forma oportuna y con los productos y dosis recomendadas. El agricultor ve el efecto directo que causan las plagas y las enfermedades y procede a hacer los controles, pero en muchas ocasiones no ve la importancia de hacer el control oportuno de las malezas, las cuales compiten por agua, luz y nutrientes y tienen un efecto drástico en la producción cuando no se hacen los controles en los primeros treinta a cuarenta y cinco días del cultivo.



Referencias Bibliográficas

- Castaño, C., y otros, 2003. Capacitación en producción de fríjol con tecnologías más limpias. FENALCE. Editorial PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 74 p.
- Delgado, H., 2006. Manejo agronómico del maíz en el sur del Huila. Curso de maíz. FENALCE. Neiva, Colombia. 24 p.
- FENALCE, 2008. Lineamientos técnicos de las buenas prácticas agrícolas en el cultivo del maíz. Editorial PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 40 p.
- García, J. P., 2008. Manejo eficiente de nutrientes en el cultivo del maíz en Colombia. FENALCE - Forteco. Bogotá, Colombia. 128 p.
- Leiva, F., 2001. Manejo sostenible de suelos agrícolas. FENALCE - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Editorial PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 24 p.
- Molina, C., 2000. Guía para el manejo del cultivo del maíz tecnificado en la zona del Valle Alto del río Magdalena. FENALCE. Espinal, Colombia. 20 p.
- Ospina, J. G., 1999. Tecnología del cultivo del maíz. FENALCE - SENA - SAC. Editorial PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 336 p.
- Otero, P., y Polanía, F., 2006. El cultivo del maíz en Córdoba. FENALCE. Editorial PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 56 p.
- Paliwal, R. L.; Granados, G.; Lafitte, H. R., y Violic, A. D., 2001. Maíz en el trópico. FAO. Roma.
- Ríos, M. J., y Quiróz, J. E., 2002. El fríjol, cultivo, beneficio y variedades. FENALCE - SENA - SAC - FONADE. Editorial PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 194 p.
- Varón, D. A. F., y Sarría, G., 2007. Enfermedades del maíz y su manejo. ICA - FENALCE. Editorial PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 56 p.



Terminó de imprimirse
en diciembre de 2009 en



Tel: 4227356 Bogotá DC, Colombia
www.produmédios.org



Biblioteca Agropecuaria
de Colombia - BAC



010100030870

MAÍZ • FRÍJOL



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
Colombia



fenalce



SAC
SOCIEDAD DE AGRICULTORES
DE COLOMBIA

ISBN: 978-958-97902-8-1



9 789589 790281