

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
INSTITUTO PROFESIONAL Y TÉCNICO MÉXICO PANAMÁ
MATERIA DE TECNOLOGIA DE PRODUCCION AGRICOLA



Profesor: Rodrigo Jiménez.

Contacto: 6627-0785

e-mail: rjimenezpty@gmail.com

Grupos: 11° A, 11° B, 11° C, 11° D

Bachiller: Agropecuario

Área: Granos Básicos

Temas:

- ✓ Granos básicos
- ✓ Descripción botánica
- ✓ Exigencias agroecológicas
- ✓ Manejo agronómico



Objetivos:

- ✓ Reconoce el valor económico de los granos básicos y su importancia para alimentación humana animal.
- ✓ Identifica sus características botánicas y condiciones agroecológicas que influyen en su cultivo
- ✓ Se relaciona con las tecnologías recomendadas para su manejo agronómico
- ✓ Se informa sobre la producción de granos básicos en Panamá

MODULO #2

GRANOS BÁSICOS

Concepto

El concepto de granos básicos es relativo. En México son aquellos considerados como los alimentos imprescindibles en la dieta diaria por su contenido y aportación de nutrientes: maíz, frijol, trigo y arroz.

Un grano es una semilla pequeña, dura y seca, con o sin cáscara o capa de fruta adherida, cosechada para consumo humano o animal. Los dos tipos principales de cultivos de granos comerciales son los cereales y las legumbres. El término se refiere específicamente a semillas de plantas de la familia de las gramíneas, como trigo, maíz y arroz; las semillas de especies herbáceas no comestibles también se denominan a menudo «granos».

Cosecha

Después de la cosecha, los granos secos son más duraderos que otros alimentos básicos, como frutas con almidón (plátano, fruta del pan, etc.) y tubérculos (camote, mandioca y más). Esta durabilidad ha hecho que los granos se adapten bien a la agricultura industrial, ya que pueden recolectarse mecánicamente, transportarse por ferrocarril o barco, almacenarse durante largos períodos en silos y molerse para obtener



harina o prensarse para obtener aceite. Por tanto, existen importantes mercados mundiales de productos básicos para el maíz, el arroz, la soja, el trigo y otros cereales, pero no para los tubérculos, hortalizas u otros cultivos.

Valor económico

En la comercialización de granos básicos pueden identificarse distintos canales de distribución que siguen estos productos, desde el productor hasta el consumidor, lo que demuestra que el ciclo de flujo es complejo, y por lo tanto encarece su comercialización.

El desarrollo industrial del país demanda materias primas más diversificadas y en cantidades crecientes, aquí resalta la importancia del cultivo de granos básicos ya sea para fabricar alimentos o transformarlos en una larga lista de productos no alimenticios.

El valor económico, alimenticio, agrícola e industrial asociado a los granos, demanda cuidados especiales en el almacén para garantizar la conservación de su calidad; ésta debe mantenerse durante el tiempo que permanecerán en condiciones de almacenamiento y aun hasta el momento en que serán utilizados.

Amenazas

Una de las principales amenazas de los granos almacenados son los insectos-plaga, especialmente cuando se sobrepasa el umbral de daño económico. El monitoreo de la humedad del grano almacenado, temperatura ambiental y humedad relativa es de suma importancia ya que de estos factores depende el posible daño final de los insectos-plaga.

Los incrementos de la producción y de la población plantean un problema muy serio, esto nos lleva a que los volúmenes de grano deben almacenarse y conservarse en aumento cada día ya que estos productos demandan un manejo adecuado para conservar la calidad y el valor económico, agrícola e industrial hasta el momento de ser consumido.



MODULO #3

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

CLASIFICACIÓN Y MORFOLOGÍA DE LOS GRANOS

Morfología del arroz:



Reino	Plantae
Sub Reino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Sub Clase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Sub Familia	Ehrhartoidea
Tribu	Oryzeae
Genero	Oryza
Especie	sativa

La planta de arroz es una hierba anual con tallos redondos, huecos y con juntas, hojas bastante planas y una panoja terminal. Está adaptada a crecer en suelos inundados, pero puede también hacerlo en suelos de secano. La planta puede ser dividida en:

- Órganos vegetativos: raíces, tallos y hojas.
- Órganos florales: Panoja o conjunto de espiguillas.

Raíces:

Son de tipo fibroso y consisten en radículas y pelos radicales.

Las raíces embrionarias tienen pocas ramificaciones, son de poca duración después de la germinación y las reemplazan las raíces adventicias secundarias que se producen a partir de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes y se ramifican libremente.

Tallo:

Se compone de nudos y entrenudos en orden alterno. El nudo lleva una hoja y una yema que puede desarrollarse y formar un retoño. El entrenudo maduro es hueco, estriado finamente, no tiene vellosidad externa, su longitud es variable y generalmente aumenta de los entrenudos bajos a los más altos. Los entrenudos inferiores son cortos y engruesan hasta formar una sección sólida, llegando a tener mayor diámetro y espesor que los superiores. Los retoños (hijos o macollas) se desarrollan a partir del tallo principal en orden alterno. Los primarios se desarrollan de los nudos más bajos y producen tallos secundarios, que a su vez producen los tallos terciarios.

Hojas:

Están dispuestas en ángulo con el tallo, en dos hileras, una en cada nudo. La lámina de la hoja se sujeta al nudo por medio de la vaina, la cual envuelve al entrenudo inmediatamente superior hasta el próximo nudo. Las venas están dispuestas en forma paralela y contienen los haces vasculares que continúan a través del eje principal. El tallo principal desarrolla mayor número de hojas que tallos primarios, y estos a su vez, más que los secundarios y así sucesivamente. A cada tallo de la hoja, en el sitio de la unión con la vaina, hay un par de apéndices en forma de oreja (aurículas), y por encima de estas, hay una estructura triangular de consistencia papelosa llamada lígula. La hoja más alta por debajo de la panoja, es conocida como hoja bandera.

Espiguillas:

Cada espiguilla está compuesta externamente por dos glumas rudimentarias de ínfimo tamaño ubicadas en su base; en este lugar también se insertan dos lemas estériles, una a cada lado de la espiguilla, las cuales son pequeñas, alcanzando 2 a 3 mm de longitud; finalmente, y encerrando una sola flor, se encuentra el lema o glúmela inferior y la pálea o glumela superior, estructuras que en conjunto con la flor conforman el antecio. La flor se presenta unida a la espiguilla a través de un eje diminuto denominado raquilla. Las espiguillas, en tanto, se conectan con las ramas de la panoja a través de un pedicelo.

Fruto:

El fruto o semilla del arroz está rodeada externamente por una estructura llamada pericarpio, conformando de esta forma un fruto llamado cariósipide; la cariósipide, a su vez, está incluido dentro del lema y de la pálea, estructuras que constituyen la "cáscara". El arroz descascarado o cariósipide, se conoce comercialmente como arroz integral; el cual, debido a la presencia del pericarpio, es de color café. Para obtener en definitiva el arroz blanco, que es el que se comercializa en forma masiva, primeramente, se procede a la extracción del pericarpio; posteriormente, y a través de un proceso de pulido, se elimina la testa, la capa de aleurona y el embrión. El producto industrial obtenido en definitiva y que se denomina arroz blanco o pulido, corresponde al endosperma amiláceo que forma parte de las semillas.

Morfología del maíz



Reino	Plantae
Sub Reino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Sub Clase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Sub Familia	Panicoideae
Tribu	Maydeae
Genero	Zea
Especie	Mays

Planta:

Existen variedades enanas de 40-60 cm de altura, hasta las gigantes de 8 m. , que pueden revelar un diámetro de 1.5-4.0 cm. y sus tallos están llenos de pulpa que sirve de almacén para las reservas producidas fotosintéticamente en las hojas.

Sistema Radicular:

- Raíz seminal ó principal 1-4 raíces que pronto dejan de funcionar y que se originan en el embrión.
- La planta se alimenta de la semilla, las primeras dos semanas después de la germinación.

- Raíces adventicias Casi la totalidad del sistema radicular son de éste tipo, las que pueden alcanzar hasta 2 m. de profundidad, dependiendo de las reservas de humedad de los suelos.
- Presentan raíces de sostén o soporte que se originan en los nudos basales, favoreciendo una mayor estabilidad de la planta y forman parte en el proceso fotosintético.
- las raíces aéreas las cuales no alcanzan el suelo.

Tallo:

puede tener varios o ningún brote, pero la producción de mazorcas tiene lugar sobre todo en el tallo principal leñoso y cilíndrico, longitudinalmente compuesto de nudos y entrenudos, los cuales varían de 8-25 con un promedio de 14, exponiendo una hoja en cada nudo y una yema en la base de cada entrenudo.

Hojas:

son largas y anchas y los bordes generalmente lisos. Es una vaina foliar (lígula) pronunciada, cilíndrica en su parte inferior y que sirve de cubierta de los entrenudos del tallo, abrazándolo (aurículas), pero con los extremos desnudos. Su color usual es verde, pero se pueden hallar rayadas en blanco y verde o verde y púrpura, presentándose en igual cantidad que los entrenudos.

Sistema Floral:

De las yemas localizadas en la base de los entrenudos se desarrollan en el tallo, de 1-3 mazorcas (elotes), que contienen los ovarios que, a su vez, se convertirán en granos después de la polinización. Cada ovario tiene un largo estilo (pelo, cabello o barba), que sobresale de las hojas modificadas (tuza o espatas), que forman las hojas que recubren la mazorca; el polen que cae sobre las barbas germina y crece a través de los estilos hasta que alcanza los ovarios y se produce la fecundación. Las espigas masculinas que crecen en cada tallo principal, producen polen únicamente, el cuál es arrastrado por el viento hasta las barbas de las plantas vecinas.

Fruto:

son granos o carióspsides que se encuentran a razón de 600-1000 por mazorca, dispuestos en hileras en el olote, con un promedio de 14 y pueden ser dentados o semi dentados, también cristalinos u opacos, dependiendo de la variedad; en cuanto a su color, destacan los maíces blancos y los amarillos (mayor contenido se caroteno), los cuales son preferidos por la agroindustria.

Morfología del frijol común



Reino	Plantae
Sub Reino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub Clase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Sub Familia	Faboideae
Tribu	Phaseoleae
Sub tribu	Phaseolinae
Genero	Phaseolus
Especie	vulgaris

Planta:

anual, herbácea, arbustiva y bastante abundante en hojas; de estación cálida, \pm erecta, con ramas que proceden del tallo principal, las que dependen de las condiciones ambientales, siendo de gran importancia la densidad poblacional, pues también incide en la altura y dureza del tallo; tiene hojas, tallos y vainas pubescentes.

Raíz:

Consta de una raíz pivotante capaz de alcanzar gran profundidad. La germinación comienza con el desarrollo de la radícula, que se ramifica abundantemente y es la encargada, junto con las sustancias de reserva almacenadas en los cotiledones, de nutrir a la planta durante sus

primeros días de vida. Luego, el crecimiento de la raíz principal se detiene y se desarrollan muchas raicillas laterales.

El proceso de simbiosis entre las plantas de frijol y los Rhizobium, que fijan el nitrógeno, es menos eficaz en el frijol que en otras leguminosas, como la soja y el maní, y además varía con los cultivares, de tal manera que el Rhizobium adecuado para uno de ellos puede no serlo para otro (*Bradyrhizobium phaseoli*).

Tallo:

Las plantas poseen un tallo principal, el cual, dependiendo del cultivar, puede presentar un hábito de crecimiento erecto, semierecto, semiprostrado o prostrado, pudiendo alcanzar de 30-90 cm. de longitud, en variedades determinadas. En variedades indeterminadas, puede alcanzar 2 o más m. El tallo está conformado por nudos y entrenudos; al primer nudo se le denomina cotiledonar luego aparece el segundo nudo que es el de las hojas primarias unifoliadas, después de estas, el tallo continúa con una sucesión de nudos (punto de intersección de hojas trifoliadas en el tallo y un grupo de yemas axilares) y entrenudos (espacio entre dos nudos) Los tallos pueden presentar pelos cortos, pelos largos, una combinación de pelos cortos y largos, o ser glabros. Además de lo señalado, siempre existen pequeños pelos en forma de gancho llamados uncinulados, incluso en los tallos glabros. El número total de nudos en el tallo principal puede fluctuar entre 6 y más de 30.

Hojas.

El primer par de hojas, que se origina a partir de los cotiledones, es opuesto y de forma acorazonada. Las hojas definitivas las forman tres folíolos; el central es ovoide y simétrico y los laterales, asimétricos. El tamaño varía con el cultivar y las condiciones de cultivo.

Flores

Están organizadas en racimos, situados en las axilas de las hojas, y su color varía del blanco al morado. Aunque el frijol produce menos flores que otras leguminosas, como la soja, cuajan en él en mayor proporción. Las flores, hermafroditas y completas, comienzan a desarrollarse por la parte inferior de la planta. Puesto que suelen auto fecundarse, los cultivares se pueden multiplicar por semilla sin perder las características genéticas de la planta madre a medio plazo.

Fruto o Legumbre

El fruto del frijol es una vaina o legumbre, que varía mucho en forma, tamaño y número de semillas. Las semillas, a su vez, también presentan gran diversidad de formas (cilíndricas, elípticas u ovales) y colores (desde el blanco hasta el negro), pudiendo ser la coloración uniforme o manchada.

MODULO #4

EXIGENCIA AGROECOLÓGICAS

A- Exigencias agroecológicas del arroz

Radiación (Luz): Requiere radiación directa durante la mayor parte de su ciclo, con una intensidad de luz óptima de 32.3-86.1 klux. Los nublados durante la etapa reproductiva y de maduración afectan significativamente el rendimiento. La etapa más crítica de la planta va de los 15 días antes de la floración hasta la cosecha, en donde para altos rendimientos se requieren más de 400 cal cm.

Temperatura: Rango 18-40°C. Para la germinación se requieren de 18 a 40°C, para la emergencia y establecimiento 25-30°C, para el amacollamiento 25-31°C, para la floración 30-33°C y para la maduración 20-29°C

Precipitación (agua): Cuando se cultiva bajo condiciones de temporal, requiere 1000-4000 mm anuales. Requiere de suelos húmedos e inundados. Para buenos rendimientos se necesitan 200- 300 mm de lluvia bien distribuidos por mes. La etapa más crítica son los 10 días anteriores a la floración

Profundidad de suelo: > 60 cm. La máxima profundidad de las raíces es de alrededor de 1m cuando no hay una capa compacta en el subsuelo

Textura: Prefiere suelos arcillo-limosos o franco-arcillosos, preferentemente no calcáreos.

Drenaje: Requiere pobre drenaje.

pH: 5.2-8.0

B- Exigencias agroecológicas del maíz

Temperatura: El maíz es una planta tropical, pero su potencial de rendimiento es bajo en los ambientes tropicales típicos, con altas temperaturas diurnas y nocturnas. Su potencial de rendimiento se expresa mejor en ambientes templados y sub-tropicales con altas temperaturas diurnas y noches frescas

Precipitación (agua): De la siembra a la madurez requiere de 500 a 800 mm, dependiendo de la variedad y del clima. Cuando las condiciones de evaporación corresponden a 5-6 mm/día, el agotamiento del agua del suelo hasta un 55% del agua disponible, tiene un efecto pequeño sobre el rendimiento. Para estimular un desarrollo rápido y profundo de las raíces puede ser ventajoso un agotamiento algo mayor del agua durante los periodos iniciales de desarrollo. Durante el periodo de maduración puede llegarse a un agotamiento del 80% o más.

Profundidad de suelo: Aunque en suelos profundos las raíces pueden llegar a una profundidad de 2 m, el sistema, muy ramificado, se sitúa en la capa superior de 0.8 a 1 m, produciéndose cerca del 80% de absorción del agua del suelo dentro de esta capa. Normalmente el 100% del agua se absorbe de la primera capa de suelo, de una profundidad de 1 a 1.7

Textura: Prefiere suelos franco-limosos, franco-arcillosos y franco-arcillo-limosos. Prospera en suelos de textura ligera a media.

Drenaje: Requiere buen drenaje, ya que no tolera encharcamientos. Suelos inundados por más de 36 horas suelen dañar a las plantas y su rendimiento final.

pH: El pH óptimo está entre 5.5 y 7.5.

C- Exigencias agroecológicas del frijol

Radiación (luz): Prefiere días despejado. Con baja intensidad de luz y sombra, aumenta la altura de la planta, área foliar, número de nodos y entrenudos. Los genotipos son susceptibles a radiación solar.

Temperatura: El rango térmico para crecimiento es de 2 a 27°C, con un óptimo de 18°C. El rango térmico para desarrollo es de 10 a 27°C, con un óptimo de 15 a 20°C. El óptimo para desarrollo está entre 15.6 y 21.1 °C; a 30°C hay abscisión de flores. Rango, 10-35°C; con un óptimo para fotosíntesis de 25 a 30°C. La temperatura media óptima está entre 18 y 24°C y las mínimas de preferencia deberían estar por arriba de los 15°C.

Profundidad de suelo: Puede prosperar en suelos delgados. Requiere de un mínimo de 60 cm de suelo; aunque son mejores para la obtención de máximos rendimientos, los suelos profundos. La absorción de agua se produce principalmente en los primeros 0.5 a 0.7 m de profundidad.

Textura: Los suelos óptimos son los de texturas ligeras como los franco-arcillosos y franco-arenosos; en tanto que los suelos pesados de tipo barrial son un poco menos productivos. En sistemas de producción bajo humedad residual la productividad de los terrenos varía en forma descendente en el siguiente orden: suelos aluviales, arenosos y arcillosos. Prefiere suelos sueltos y ligeros de textura franca o franca limosa.

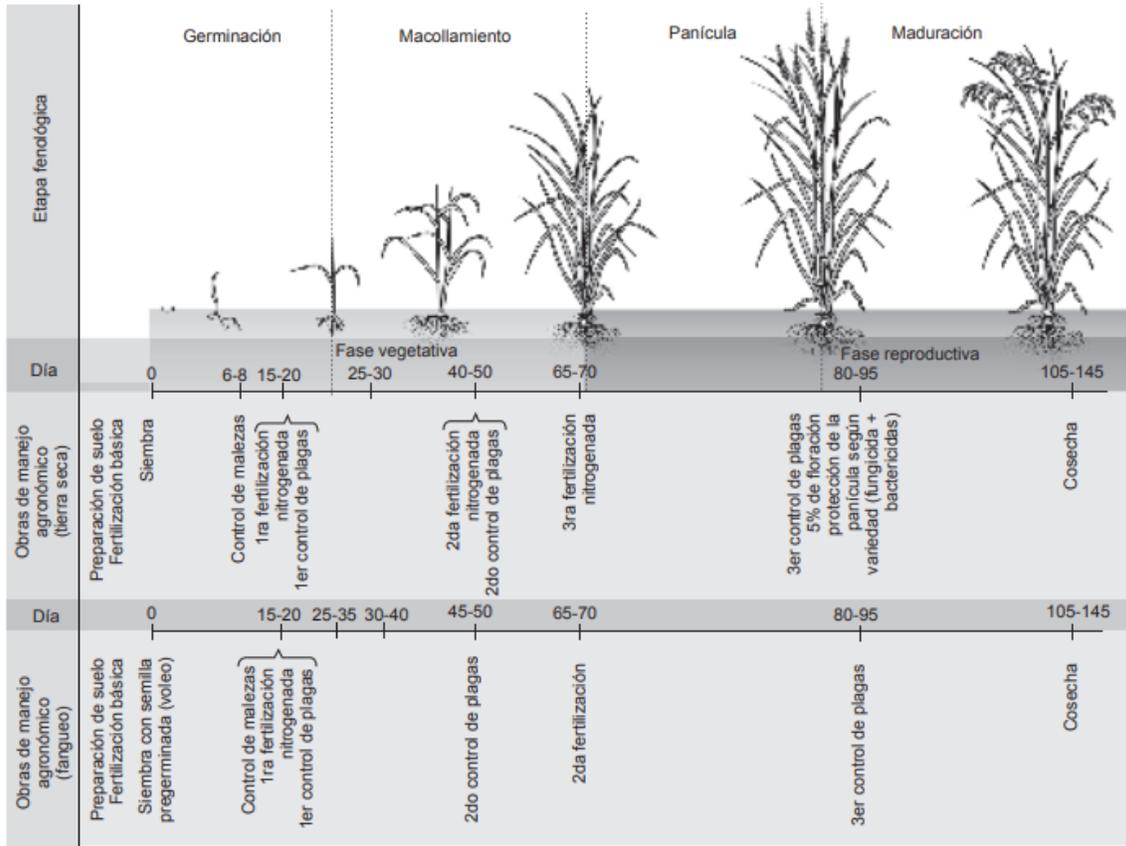
Drenaje: Requiere suelos aireados y con buen drenaje

pH: Puede desarrollar en el rango de 5.3 a 7.5, con un óptimo de 5.5 a 6.5. No tolera alcalinidad, Suelos ácidos ocasionan bajo rendimiento.

MODULO # 5

MANEJO AGRONÓMICO (Arroz, Frijol, Maíz)

A- Manejo agronómico del arroz



Preparación del suelo

Los suelos en donde el cultivo del arroz se desarrolla son de topografía plana, de textura franco arcillosa hasta arcillosa, con una fertilidad media a buena.

Se debe evitar sembrar arroz en terrenos arenosos o con pendientes onduladas, en suelos frágiles con riesgos de erosión se deben efectuar labores de conservación de suelos para evitar su degradación (levantado de diques, taipas, reforestación perimetral).

(1) Buenas Prácticas Agrícolas aplicadas a la preparación de suelo

- i) Aseguran que los productos no hagan daño a la salud humana, ni al medio ambiente.
- ii) Protegen la salud y seguridad de los trabajadores.
- iii) Tienen en cuenta el buen manejo y uso de los insumos agropecuarios.

(2) Laboreo o preparación del suelo

Es una práctica orientada a proporcionar las condiciones necesarias para que la semilla (cultivo) pueda germinar y desarrollarse como planta adulta con las menores dificultades posibles y así proporcionar buenos rendimientos.

Tiene los siguientes objetivos:

- Preparar la cama de siembra, la cual acogerá a la semilla o plántula para proporcionarle las condiciones necesarias.
- Controlar el intercambio del agua del suelo; facilitando penetración y almacenamiento.

Métodos de siembra

En el cultivo del arroz se utilizan varios métodos de siembra, cuya aplicación depende de las facilidades que tenga el productor y del área a sembrar.

Se diferencian dos sistemas de siembra en el cultivo de arroz: siembra directa (con semilla seca en suelos secos o fangueados o pre-germinada en suelos fangueados) y siembra indirecta o por trasplante.

- i) Siembra directa Se coloca la semilla en posturas o agujeros individuales, depositar entre 5 a 10 granos de semilla por postura a una distancia de 30 cm. Se recomienda colocar un máximo de 10 semillas lo cual permitirá un mejor uso del suelo y promoverá un mayor macollamiento de las plantas de arroz. También se recomienda la cantidad de 100 lb de semilla de buena calidad por mz.
 - a. En surcos con tracción animal Surcar a una distancia de 30 cm y depositar la semilla a chorro corrido o en posturas, para luego tapar la semilla en los surcos.

En este método se recomienda utilizar de 120 a 150 lb de semilla de buena calidad por mz.

b. Al voleo con semilla seca

Se puede hacer a mano, con voleadoras manuales o con voleadoras acopladas al tractor o con avión.

1. Distribuir la semilla uniformemente en el suelo
2. Dar un pase de rastra para tapar la semilla y reducir así el daño de aves y otros animales

c. Mecanizada en surcos

1. Preparar bien el suelo para permitir una adecuada distribución de la semilla (de ser posible trabajar en cero labranza).
2. Calibrar antes de iniciar la siembra para lograr una eficiente distribución y dosificación de la semilla.

d. En suelos fangueados Se distinguen dos procedimientos: la siembra al voleo utilizando semilla seca y la siembra al voleo utilizando semilla pre germinada.

Fertilización

Se procede según la siguiente tabla:

Tipo	Arroz de riego (verano)	Arroz de riego (invierno)	Arroz de secano	Momento
18-46-0	2.5 qq/mz	2 qq/mz	1.5 qq/mz	siembra
0-0-60	3 qq/mz	2 – 2.5 qq/mz	2 qq/mz	siembra
46-0-0	2 qq/mz	1.5 qq/mz	1.5 qq/mz	15 ddg
46-0-0	3-3.5qq/mz	2.5 qq/mz	1.5 qq/mz	25 ddg
46-0-0	1-1.5 qq/mz	1 qq/mz	1-1.5 qq/mz	8 días antes del cambio del primordio

Control de malezas

La competencia es más importante en las primeras fases de crecimiento del cultivo, por tanto, su control temprano (2 a 3 hojas de la maleza) es esencial para obtener óptimos rendimientos. Los suelos inundados favorecen la abundancia de semillas viables de malas hierbas en el arrozal, dando lugar a una flora adventicia específica, de hábito acuático, que requiere

métodos adecuados de control. La presencia masiva de malas hierbas puede reducir los rendimientos del arroz hasta en el 50%.

Se puede realizar tomando en cuenta:

(1) Con rotación de cultivos

Alternar los cultivos con diferentes requisitos de labranza o tiempos de siembra.

(2) Manejo de banco

- Evite que las malezas produzcan semillas.
- Reduzca la llegada de nuevas malezas al mantener los bordes de los campos bien cortados.
- Lave los equipos de labranza a presión después de usarlos en los campos.
- Realice desinfecciones de malezas de forma mecánica o química antes de la siembra.

(3) Control químico

Realizarlo cuando los niveles de infestación sean altos tomando en cuenta los umbrales de daño económico

Criterios para determinar el periodo de cosecha

- Madurez fisiológica de la planta:

cuando los granos descascarados de más de 3/4 de la porción superior de la panícula son claros y firmes y cuando más del 95% de los granos son de color pajizo (amarillento). Otra forma de precisar con aproximación el momento oportuno de la cosecha es apretar firmemente la panícula de arroz, si se desgrana fácilmente es tiempo de cosecharla, a este punto la humedad es de 20 – 24%.

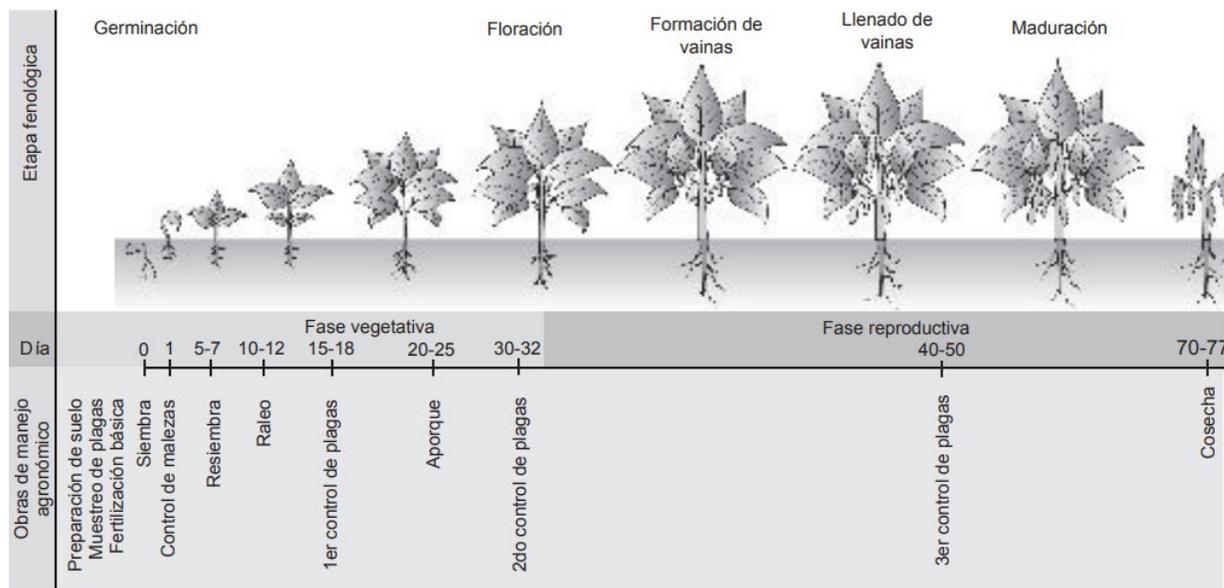
- Destino de la producción (mercado interno o externo).
- Objetivo de la producción (semilla o consumo). Una vez obtenida la cosecha debe saber qué hará con ella.

Estas son las labores más importantes que debe tener en cuenta:

- Verificar que la tolva se llene bien
- Exigir que el corte se realice lo más bajo posible (15 cm es el mejor corte).
- Llenar los sacos que pueda en el momento que descarga la cosechadora.

- Vender el arroz húmedo si no puede secarlo, pues se evitará pérdidas.

B- Manejo agronómico del frijol



Preparación del suelo Tiene los siguientes objetivos:

- Preparar el terreno de siembra, la cual favorecerá a la semilla o plántula para su germinación proporcionándole las condiciones necesarias en este proceso.
- Controlar el intercambio del agua del suelo; facilitando penetración y almacenamiento.

Para ello realizamos lo siguiente:

- Limpieza del terreno (chapoda con tractor o machete).
- Muestreo de plagas de suelo.
- Arado con tractor o tracción animal.
- Gradeo con tractor o tracción animal.
- Banqueo o nivelación con tractor o tracción animal.
- Surcado o rayado



Métodos de siembra

Consiste en colocar semillas en condiciones para que germine y se desarrollen las plantas, existiendo distintos tipos según la manera en que se distribuyen las semillas sobre el terreno. Se puede realizar manual y mecanizada, pero también existen otros métodos tales como:

- Al voleo: consiste en esparcir las semillas en la superficie del terreno de la manera más uniforme posible.
- Frijol tapado: consiste en distribuir las semillas sobre la maleza, luego se corta para servir como cobertura seca y proteger el suelo de la radiación solar.
- A golpes: se depositan las semillas de a una a tres en el lugar donde deseo que germinen.
- A chorrillo: se distribuyen las semillas en líneas paralelas tratando de conseguir la mayor uniformidad posible en la línea de siembra.

Fertilización

En este cultivo, en la fase de floración ha llenado de vainas se requiere alta cantidad de fósforo, si ocurre escasez de este nutriente, se caen las flores y vainas de la planta.

Las recomendaciones para la fertilización del frijol se basan en el principio que la especie responde a las aplicaciones de fertilizantes preferible con alto contenido de fósforo. Es fijador de nitrógeno.

Aplicaciones	Formulación	Cantidad a aplicar	Momento de Aplicación
1	Básica	18-46- 0, 12-24-12	A la siembra o 10 dds (días después de la siembra)
		0-0-60	
2	Foliar	Hidróxido de potasio	--
3	Foliar	Hidróxido de potasio, cobre	--

Control de malezas

El período crítico de competencia por malezas inicia desde el primer día hasta los 25 a 30 días después de haber emergido el frijol, por tanto, el productor debe mantener limpio de malezas el cultivo durante estos días.

(1) Control cultural: es la preparación adecuada del terreno, con labranza o sin ella, usando las herramientas básicas para destruir la maleza.

(2) Control químico: se aplican herbicidas pre-emergentes contra las malezas antes de la germinación del cultivo.

Criterios para la determinación del periodo de cosecha

Se determina su periodo de cosecha con los siguientes criterios:

- Madurez fisiológica de la planta: cambio de color de follaje (de verde a amarillo), cambio de color de epidermis de las vainas (de verde a rojo, morado o blanco, según la variedad utilizada), el grano experimenta su máximo crecimiento, fijación del color final y pérdida de humedad antes del desgrane.
- Destino de la producción (mercado interno o externo, consumo seco: grano y semilla).

C- Manejo agronómico del maíz

Son todas las actividades de control que hacemos desde que sembramos hasta que los cultivos estén listos para cosechar.

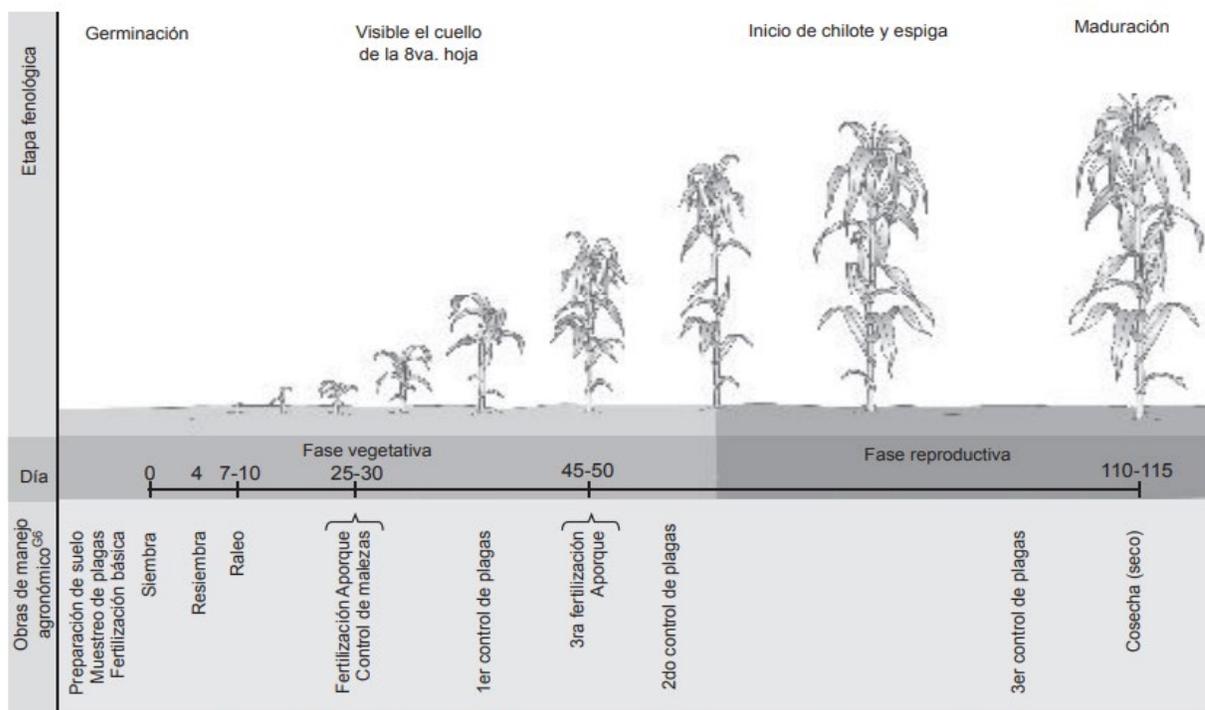


Figura 2. Etapas fenológicas del maíz y sus obras de manejo agronómico principales

Preparación de suelo:

Consiste en crear las condiciones necesarias para que la semilla germine y se desarrolle como planta.

(1) Pasos para la preparación de suelo Se realizan las siguientes actividades:

- Limpieza del terreno (chapodadoras con tractor o machete).
- Muestreo de plagas del suelo.
- Arado con tractor o tracción animal (primaria).
- Gradeo con tractor o bueyes (secundaria).
- Banqueo o nivelación con tractor o tracción animal (secundaria).

(2) Implementos agrícolas utilizados en labranza de tipo:

- Primaria: consiste en la remoción del suelo, que es invertido total o parcialmente profunda, generalmente agresiva, que deja la superficie rugosa y en condiciones no aptas para recibir la semilla.
- Secundaria: consiste en eliminar los terrones dejados por la labranza primaria para garantizar la nivelación de la superficie del suelo.

Métodos de siembra

Se puede realizar manual y mecanizada:

i) Manual

- Al voleo: se esparcen las semillas en la superficie del terreno de la manera más uniforme posible.
- A golpes: deposita las semillas de una en una en el lugar donde deseo que germinen.
- A Chorrillo: se distribuyen las semillas en líneas paralelas tratando de conseguir la mayor uniformidad posible en la línea de siembra.
- En surco: se realiza un surco en línea en profundidad variable según el tamaño de la semilla que estemos usando y después se van colocando las semillas.



Al voleo



A chorrillo



Al golpe

- ii) Mecanizada: Para este método de siembra, primero debemos calibrar la sembradora con el objetivo de colocar la cantidad de semilla requerida por metro lineal.

Fertilización: Según el resultado del análisis de suelos se deben realizar las aplicaciones.

Además del uso de abonos orgánicos. Incluir la cantidad requerida de abono orgánico y momento de aplicación (2 lb x metro lineal).

En la siguiente tabla podemos encontrar las cantidades de fertilizantes:

	Tipo	Cantidad	Momento	Aporque
1	12-30-10 o 10-30-10	2 qq /mz	Al momento de la siembra	-
2	Urea	2 - 3 qq/mz	25 - 30 dds	✓
3	Urea	2 - 3 qq/mz	45 - 50 dds	✓

Control de Malezas Consiste en mantener libre el cultivo de malezas utilizando labores como:

- (1) Cultural: se realizan prácticas tales como fechas de siembra, densidades adecuadas, fertilización, entre otras.
- (2) Mecánico: eliminación de las malezas por medio del machete, gancho de madera y chapeadoras mecánicas.
- (3) Químico: aplicación de productos con atomizador acoplados a tractores.

Es importante estar bien informado acerca del periodo de tiempo durante el cual el cultivo debe estar prácticamente libre de malezas para evitar una reducción en el rendimiento o la calidad del cultivo o daños a los cultivos en el futuro.

En este cultivo, el período crítico comprende las primeras 6 semanas de edad de manera que mantener limpio el cultivo es importante para evitar que las malezas afecten los rendimientos.

Criterios para la determinación del periodo óptimo de cosecha

Se determina su periodo de cosecha con los siguientes criterios:

- Madurez fisiológica de la planta (cambio de color de la planta de verde a amarillo).
- Destino de la producción (mercado interno o externo, consumo fresco: chilote o elote, consumo seco: grano y semilla).}

Antes de realizar la cosecha, se debe lograr que el grano tenga aproximadamente 18 a 20% de humedad. Arriba o abajo de estos límites, los granos se aplastan, se parten o pulverizan.



INSTITUTO PROFESIONAL Y TECNICO MEXICO PANAMA
TALLERES DE MODULOS 2, 3, 4, 5.
TECNOLOGIA DE PRODUCCION AGRICOLA 11°
A, B, C, D
Prof.: Rodrigo A. Jiménez. V.

TEMAS:

- ✓ Granos básicos
- ✓ Descripción botánica
- ✓ Exigencias agroecológicas
- ✓ Manejo agronómico

Nombre del estudiante: _____

Bachiller: _____

Grado: 11° _____

Fecha que retira el módulo y cuadernillo de trabajo: _____

Nombre y Firma del acudiente: _____, _____

Fecha que entrega: **19 de septiembre del 2022**

Indicaciones

- ✓ Realice las actividades asignadas para cada módulo.
- ✓ las actividades deben estar realizadas con bolígrafo de color negro o azul.
- ✓ Al finalizar las actividades correspondientes a cada módulo debe entregarlas en la dirección del IPT México – Panamá. (Notificar al profesor Rodrigo Jiménez de la entrega.)

Evaluación:

- ✓ El desarrollo de cada modulo equivale a 2 notas
- ✓ Se evaluará orden, aseo, creatividad, ortografía.

ACTIVIDAD PARA MODULO #2
GRANOS BÁSICOS (20 Pts.)

- 1- Explique con su palabra el valor que tienen los granos básicos en la alimentación humana y de los animales domésticos.
- 2- Confeccione un cuadro donde se resalte por provincia los granos que se cultivan en cada región.
- 3- Realice una investigación sobre el valor económico que tienen los granos básicos.
(desarrolle)

3. ¿Cómo se le denomina al primer nudo del tallo del frijol común?

PARTE III (20 Pts.)

Realice dibujo donde describa la morfología de la planta de los siguientes granos (Arroz, Frijol, Maíz).

ACTIVIDAD PARA MODULO #4
EXIGENCIAS AGROECOLOGICAS

I PARTE, PAREO 20 Pts.

A	Requiere suelos aireados y con buen drenaje		Arroz
B	> 60 cm		Para la germinación se requieren de 18 a 40°C
C	2 a 27°C		Frijol
D	Requiere de suelos húmedos e inundados		5.2-8.0
E	Arroz		Maíz
F	pH del Maíz		Rango térmico del frijol
G	suelos sueltos y ligeros de textura franca o franca limosa.		Tipo de suelo que requiere el frijol
H	pH del arroz		5.5 y 7.5.
I	Maíz		Profundidad del suelo para el arroz
J	Requiere buen drenaje, ya que no tolera encharcamientos.		Aunque en suelos profundos las raíces pueden llegar a una profundidad de 2 m, el sistema, muy ramificado, se sitúa en la capa superior

ACTIVIDAD PARA MODULO #5
MANEJO AGRONOMICO

Después de haber estudiado el material facilitado, realice lo que a continuación se le solicita.
(30 Pts.)

1. Escriba los criterios para determinar una plantación adecuada del cultivo del arroz, frijol, maíz.
2. Elabore un mapa conceptual con las actividades que requieren el manejo y cuidado del cultivo del maíz el arroz y el frijol utilizando la información dada.