

## FRIJOL

*Phaseolus vulgaris* L.

*Leguminosae*

Dentro del grupo de las especies leguminosas, el frijol común es una de las más importantes. Es una planta anual, herbácea intensamente cultivada desde la zona tropical hasta las templadas. Es originario de América y se le conoce con diferentes nombres: poroto, haricot, caraota, judía, aluvia, habichuela y otros.

El frijol es uno de los alimentos básicos en la dieta del costarricense y es la principal fuente de proteína; es rico en lisina pero deficiente en los aminoácidos azufrados metionina, cistina y triptófano; por lo cual una dieta adecuada en aminoácidos esenciales se logra al combinar frijol con cereales (arroz, maíz, otros).

### CLIMA Y SUELOS

El frijol se adapta bien desde 200 hasta 1.500 msnm.

El cultivo necesita entre 300 a 400 mm de lluvia. La falta de agua durante las etapas de **floración, formación y llenado de vainas** afecta seriamente el rendimiento. El **exceso de humedad** afecta el desarrollo de la planta y favorece el ataque de gran número de enfermedades.

Se recomienda que los **suelos** para el cultivo de frijol sean profundos, fértiles, preferiblemente de origen volcánico con no menos de 1,5% de materia orgánica en la capa arable y de textura liviana con no más de 40% de arcilla como los de textura franco, franco limosos y franco arcilloso ya que el buen drenaje y la aereación son fundamentales para un buen rendimiento de este cultivo.

Se debe evitar sembrar en suelos ácidos, con contenidos altos en manganeso y aluminio y bajos en elementos menores. El pH óptimo para frijol está comprendido entre 6,5 y 7,5 aunque es tolerante a pH entre 4,5 y 8,2.

Los terrenos deben ser preferiblemente ondulados o ligeramente ondulados.

### ZONAS DE CULTIVO Y EPOCAS DE SIEMBRAS

El frijol requiere desde el inicio del ciclo hasta un mínimo de sesenta días después de la siembra de humedad adecuada en el suelo, para un buen crecimiento, desarrollo de la planta, formación y llenado del grano; a la vez requiere de un **período seco o de poca precipitación al final del ciclo**, para favorecer el proceso de maduración y cosecha. Por estas razones es importante sembrar a tiempo, para no carecer de humedad y para que la cosecha coincida con una estación seca favorable. Cuando se desea sembrar al final de la época de siembra recomendada, se sugiere el uso de variedades precoces o de ciclo corto.

**La época de siembra** para el Valle Central, Pérez Zeledón, Buenos Aires y Puriscal, comienza con el inicio de las lluvias, en el mes de marzo hasta el 15 de junio.

En la zona sur en Buenos Aires, Pérez Zeledón, San Isidro, Corredores, Coto Brus, Palmar y Puerto Jiménez, la época de siembra va del 15 de setiembre al 16 de octubre; en las zonas de Limón, Guápiles, San Carlos, Santa Rosa, Santa Cecilia, La Fortuna, Upala, Los Chiles y Guatuso, la época de siembra se extiende desde finales de noviembre hasta la primera semana de enero.

### CULTIVO

#### VARIEDADES

##### Variedades de grano negro

**Talamanca:** planta arbustiva y erecta de porte bajo con una altura entre 50 a 55 cm, resistente al volcamiento y de maduración uniforme. Florece a los treinta y nueve días y la maduración ocurre a los

setenta y dos días; su ciclo de vida es de ochenta días.

**Porriño sintético:** cultivar arbustivo de guía corta, con una altura entre 55 a 60 cm y florece entre los treinta y nueve y cuarenta días. La maduración ocurre a los setenta y dos días y su ciclo es de ochenta días.

**Brunca:** variedad de hábito de crecimiento indeterminado y postrado, conocido anteriormente como de semi-guía. Su altura es de 45 cm. Una de sus principales características es su gran precocidad, ya que florece entre los treinta y cuatro y treinta y siete días. Madura a los sesenta y seis días y su ciclo de cultivo es de setenta y cinco días.

**Huasteco:** variedad arbustiva de guía corta, erecta de muy buena arquitectura con una altura de 75 a 80 cm y resistente al volcamiento. Florece a los cuarenta y un días; en la maduración las vainas toman color morado que es característica de esta variedad y el ciclo de cultivo es de ochenta y tres a ochenta y cinco días.

**México 29:** variedad de hábito de crecimiento indeterminado, trepador o de guía, cuya altura es de 1,50 a 2 m. Su floración es escalonada y se inicia a los treinta y ocho días, la maduración es desuniforme y el ciclo de cultivo es de ochenta y cinco a noventa días.

### **Variedades de grano rojo**

**Huetar:** variedad arbustiva, erecta, de porte bajo, con altura de 45 cm, precoz y resistente al volcamiento. Florece aproximadamente a los treinta y cuatro días, madura entre los sesenta y tres y los sesenta y seis días cuando sus vainas toman un color rojo. La maduración es muy uniforme y el ciclo de cultivo es de setenta y cinco días.

**Chorotega:** variedad de hábito de crecimiento arbustivo indeterminado de guía corta, con un ciclo de cultivo de setenta y cinco días. Se adapta bien en siembras mecanizadas y a espeque. Su maduración no es tan uniforme como la Huetar.

**México 80:** la planta posee hábito de crecimiento indeterminado postrado también llamado semi-guía, la altura es de 30 cm. La precocidad (setenta y cinco días) y las vainas de color rojo, cuando maduran, son características de esta variedad.

**Alajuela 1:** variedad de hábito de crecimiento indeterminado, trepador o de guía, inicia su floración a los treinta y siete días y madura cuando la vaina toma color rojo. Su ciclo de vida es de ochenta días y su grano es brillante.

### **PREPARACION DEL SUELO**

La preparación del suelo se realiza de acuerdo al sistema de siembra utilizado.

### **SIEMBRA**

En Costa Rica existen diversas modalidades de siembra. Las más utilizadas se discuten a continuación:

**Siembra mecanizada:** después de la preparación convencional del terreno, con la arada y dos pasadas se rastra, la siembra se puede efectuar sobre lomillos o en plano.

La siembra se puede realizar con sembradoras de granos como la de maíz o con la de chorro o sembradora de arroz que es la más usada. La sembradora debe graduarse para que tire de **quince a dieciséis semillas** por metro lineal y se recomienda una **distancia entre surcos de 53 cm**. La población

debe ser uniforme y alcanzar un promedio entre 250.000 a 280.000 plantas por hectárea. Se necesitan entre 40 a 46 kg/ha de semilla.

**Siembra con espeque:** después de la chapea de malezas se aplica un herbicida quemante entre ocho a quince días antes de la siembra. Para lograr mejores resultados, se recomienda la siembra en eras, en las que resiembra entre dos a tres hileras de frijol.

Se utiliza una distancia de 50 cm entre surcos y 20 cm entre golpes de siembra y tres semillas por hoyo. También se puede "espequear" a 30 cm entre surcos y 30 cm entre plantas y colocar tres granos de frijol por sitio de siembra. Con esto se logra una población aproximada de 250.000 plantas/ha y para esto se requiere 40 kg/ha de semilla.

**Siembra con arados manuales:** en terreno preparado, ya sea en plano o en lomillos, se abre el surco de siembra por medio de arados manuales (surcadores) o azadones. Seguidamente, en el fondo del surco se coloca el fertilizante y el insecticida granulado y después de taparlos ligeramente se colocan a chorro, entre quince a dieciséis semillas por metro lineal a una distancia entre surcos de 50 cm; se obtiene una población de 250.000 plantas/ha y se utilizan 40-46 kg/ha de semilla.

Este método es más rápido y más eficiente que el de espeque.

**Frijol en relevo con maíz:** con este sistema se obtienen altos rendimientos y el frijol utiliza la caña seca de maíz como soporte la cual se ha doblado inmediatamente debajo de la mazorca. En este sistema se utilizan variedades de frijol de hábito de crecimiento indeterminado, trepador o de guía.

Otra alternativa como soporte del frijol son las espalderas y barbacoas utilizadas en hortalizas.

Cuando se utiliza una distancia de 1 m entre surcos y 50 cm entre plantas de maíz, se recomiendan tres golpes de siembra y tres semillas por hoyo, alrededor de cada planta de maíz esto da una población de 120.000 plantas/hectáreas, para lo cual se requieren 25-30 kg/ha de semilla.

**Frijol tapado:** los suelos donde se siembra el frijol tapado deben ser fértiles y con buenos contenidos de materia orgánica, preferiblemente "tacotales" con malezas y arbustos de hoja ancha. Los mejores resultados se obtienen con variedades criollas de guía y semi-guía. La semilla se riega al voleo y se utilizan 40 kg/ha; seguidamente, se hace la "chapea" o corta de la maleza, picándola luego con el machete para propiciar una mejor cama de germinación del frijol.

## MANEJO DE LA PLANTACION

### Fertilización

El nitrógeno es un elemento muy importante en el cultivo de frijol pero se debe recordar que el cultivo es capaz de tomarlo del aire mediante los nódulos en su raíz. También necesita cantidades pequeñas de fósforo; sin embargo, este elemento, en la mayoría de los casos, no se encuentra disponible en el suelo. El cultivo tiene necesidades grandes de potasio y calcio y requiere de una relación K:Ca de 15:1 en la parte apical. Estos elementos y otros se pueden suplir por medio del abonamiento con fórmulas comerciales.

La fertilización se efectúa en la siembra y en el fondo del surco, con base en el nivel de fertilidad, determinado mediante un análisis previo del suelo. A continuación se ofrece la recomendación con base al nivel de fósforo en el suelo.

Cuadro 1: Fertilización para el frijol basada en el nivel de fósforo del suelo.

Nivel de fertilidad	Contenido de fósforo del suelo	Dosis de fertilizante (sacos*/ha)	
		10-30-10	12-24-12

Bajo	Trazas 10 mg/ml	5,5	6,5
Medio	Trazas 20 mg/ml	3,5	4,5
Alto	Mayor de 20 mg/ml	2,0	2,5
Desconocido		3,5	4,5

\* Sacos con 46 kg de fertilizante comercial.

Se recomienda además, dos aplicaciones de abono foliar a los treinta y cuarenta y cinco días después de la siembra, como el 21-53-0 (6 g/l).

### Combate de malezas

El frijol una **planta poco competitiva**. Se han observado reducciones en la cosecha hasta de 75% cuando no se han manejado las malezas durante todo el ciclo de cultivo. **Los primeros treinta días de cultivo, debe mantenerse libre de malezas, ya que este es el período crítico** en que las malezas causan un daño irreversible y por lo tanto pérdidas en el rendimiento.

Existen varios métodos de combate de malezas: el mecánico, por medio de deshierbas manuales, mediante el uso de cultivadores tirados por tractor en siembras mecanizadas y el combate químico por medio de herbicidas, método que ha demostrado ser una alternativa eficaz, oportuna y económica.

En los cuadros siguientes se presentan los productos herbicidas y dosis que pueden utilizarse para el combate de malezas en frijol.

Cuadro 2. Productos herbicidas recomendados en el combate de malezas de frijol

Nombre técnico	Dosis kg/ha	Observaciones	Época de aplicación
Metabenzotiazuron	0,5-1	Combate hoja ancha y algunas gramíneas	Preemergencia
Bentazón	0,5-1	Combate hoja ancha y ciperáceas	Preemergencia
Pendimetalina	0,75-1	Combate gramíneas	Preemergencia
Fluazifop-butil	0,3-0,5	Herbicida general para usar en mínima balanza	Posemurgencia*
Paraquat	0,5	Herbicida general para usar en mínima labranza	Antes de la siembra pre y posemurgencia
Glifosato	1-2,5	Gramíneas y ciperáceas	Antes de la siembra y preemergencia
Metalaclor	1,5-2	Gramíneas y ciperáceas	Antes de la siembra e incorporado en preemergencia
Alachlor	1-1,5	Gramíneas y ciperáceas	Antes de la siembra e incorporado

Cuadro 3. Mezclas de herbicidas que pueden utilizarse en frijol.

Nombre técnico	Dosis (Kg/ia/ha)	Época de aplicación
Metabenzotiazuron con pendimetalina	0,75 + 1	Preemergencia del cultivo
Paraquat con pendimetalina	0,5 + 1	Preemergencia del cultivo
Fluazifop-butil con bentazon	0,5 + 1	Posemurgencia*

Posemurgencia: a partir del momento en que el frijol tiene por lo menos tres hojas trifoliadas.

## PLAGAS DEL FRIJOL

### Insectos dañinos y su combate

<b>Gusanos cortadores y jobotos</b>	<i>Agrotis sp.</i>	(Lepidoptera: Noctuidae)
	<i>Spodoptera sp.</i>	(Lepidoptera: Noctuidae)
	<i>Phyllophaga spp.</i>	(Coleoptera: Scarabaeidae)

Los gusanos cortadores son larvas oscuras que cortan los tallos tiernos de las plántulas a ras de suelo. Su ataque ocurre en manchas o focos, aunque hay ocasiones en que el daño es tan generalizado que es necesario volver a sembrar.

Los jobotos son larvas amarillentas y claras que se alimentan de las raíces de las plantas lo que puede causar el marchitamiento y volcamiento de las plantas.

En suelos infestados en siembras anteriores, puede aplicarse insecticidas granulados en la siembra como: foxin (Volatón 2,5% G; 20-25 kg/ha), mefosfolan (Cytrolane 2% G, 20-25 kg/ha) o clorpirifos (Lorsban 5% G, 20-25 kg/ha).

En caso de ataque de gusanos cortadores, realizar aspersiones líquidas con clorpirifos (Lorsban 4 E, 1 l/ha) o metomil (Lannate 90 PS, 250-300 g/ha).

<b>Vaquitas o tortuguillas</b>	<i>Diabrotica spp. y</i>	(Coleoptera: Chrysomelidae)
	<i>Cerotoma spp.</i>	(Coleoptera: Chrysomelidae)

La mayor parte del daño lo causan cuando el frijol está en estado de plántula, ya que el insecto consume un porcentaje alto de follaje y durante el período de floración y formación de vainas. También porque son vectores del **virus del mosaico rugoso**.

Cuando existen poblaciones altas de este insecto, en las primeras dos semanas de edad del cultivo o durante la floración, se recomienda el uso de: metil paration (Methyl parathion 48% CE, 1 l/ha), malation con metil paration (Cygard 500 E; 1-1,5 l/ha) o metomil (Lannate 90 PS, 250-300 g/ha).

<b>Falso gusano medidor y gusano soldado</b>	<i>Trichoplusia nii (Hubn)</i>	(Lepidoptera: Noctuidae)
	<i>Spodoptera sp.</i>	(Lepidoptera: Noctuidae)

Estas larvas se alimentan vorazmente de las hojas. Cuando el daño en las hojas es mayor de 20% se recomienda la aplicación de insecticidas como: clorpirifos (Lorsban 4 E, 1 l/ha), metomil (Lannate 90 PS, 250-300 g/ha), acefato (Orthene 75% PS, 1 kg/ha), o permetrina (Ambush 30% CE, 300-400 cc/ha).

<b>Perforadores de las vainas</b>	<i>Maruca testulalis Geyer</i>	(Lepidoptera: Pyralidae)
	<i>Heliothis spp.</i>	(Lepidoptera: Noctuidae)

Las larvas de estos insectos se alimentan de las vainas, las cuales perforan y se comen los granos. Además, las vainas infestadas también presentan pudriciones.

Cuando **las vainas están recién formadas y hay una larva recién nacida por planta**, se pueden utilizar los siguientes insecticidas: decametrina (Decis 2,5% CE, 300-400 cc/ha), permetrina (Ambush 30% CE, 300-400 cc/ha), clorpirifos (Lorsban 4 E, 1 l/ha), metomil (Lannate 90 PPS, 250 a 300 g/ha).

## Gorgojos

***Zabrotes subfasciatus* (Bohm)**  
***Aconthoscelides abtectus* (Say)**

**(Coleoptera: Bruchidae)**  
**(Coleoptera: Bruchidae)**

Tanto las larvas como los adultos se alimentan de los granos, lo cual provoca pérdidas importantes tanto en la cantidad como en la calidad.

El ataque se previene mediante las siguientes medidas:

- si se va a almacenar, secar la cosecha hasta 14% de humedad;
- limpiar las paredes y los pisos del almacén o bodega y destruir residuos de la cosecha que pudieran existir en el almacén;
- guardar el frijol sin aventar o sea con basura o el frijol limpio pero tratado con aceite vegetal que impide el desplazamiento del gorgojo;
- aplicar dos pastillas de fosfamina (Phostoxin) por estañón, tapando bien el recipiente si el grano es para consumo humano. Si se va a usar el frijol como semilla, tratarla con malation (4% PS, 100 g/46 kg de semilla).

## Babosas y su combate

### Babosas

***Vaginulus plebeijus* (Fisher)**  
***Diplosotenodes occidentalis***

**(Pulmonata: Veronicellidae)**  
**(Pulmonata: Veronicellidae)**

Este molusco es la principal plaga de este cultivo. Es de hábito nocturno. requieren de mucha humedad ambiental y se esconden bajo desechos vegetales y basura. Destruyen las plántulas y se alimentan de las hojas; cuando los tallos son tiernos, se los comen. Cuando esta plaga ya se ha establecido en la plantación, su combate es difícil.

Es una plaga muy importante en este cultivo las aradas profundas y la eliminación de residuos vegetales eliminan los huevos y los sitios en que permanece la babosa lo que disminuye las fuentes de infestación. También se utiliza cebos envenenados que se hacen con: 5 kg de metaldehído, 20 kg de afrecho o semolina y 4 litros de melaza, con agua suficiente para hacer una pasta. También puede utilizarse 350 g de carbaril en polvo con 20 kg de afrecho y 7 litros de melaza. Estos cebos se protegen con cáscaras y hojas para que se mantengan y no los destruya la lluvia.

## Enfermedades y su combate

### Pudriciones de la raíz

***Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Pythium* spp.**

Como todas las enfermedades causadas por patógenos del suelo, entre más se usa un terreno con el mismo cultivo, tienden a ser más serias año tras año.

Los daños que ocasionan son lesiones o llagas color café-rojizas en las raíces y la base del tallo, que producen marchitez y muerte de la planta.

Estas enfermedades se ven favorecidas por los **terrenos mal drenados** y por **exceso de humedad**, por eso lo más recomendable es sembrar en lomillos y propiciar el drenaje.

La rotación de cultivos con cereales (arroz, maíz) es la medida preventiva más recomendable, sobre todo en aquellos terrenos donde se han establecido estas pudriciones. También se recomienda la siembra de semilla tratada con captan, benomil o carboxil con captan (Vitavax) a razón de 120 g/46 kg de semilla.

### Roya

***Uromyces phaseoli***

Esta enfermedad es de importancia para la siembra de setiembre y la de verano, cuando se siembra bajo riego.

Se presenta principalmente en las hojas, como pequeños puntos café-rojizos denominados pústulas, de tamaño variable rodeadas de un halo amarillo y en gran cantidad.

La mayoría de las variedades recomendadas tiene un grado aceptable de tolerancia a esta enfermedad. Si el ataque es muy intenso, se puede combatir con fungicidas a base de azufre o mancozeb (Dithane M-45; 2,4 g/l) con tres aplicaciones cada diez días o con los productos específicos para esta enfermedad como son oxicarboxin (Plantvax) o triadimefon (Bayletón) en dos aplicaciones cada veinte días el cual ofrece un efecto curativo.

### **Mancha angular**

***Isariopsis griseola Sacc.***

Esta enfermedad se presenta donde quiera que se siembra frijol. Se ha observado que ataca en forma más intensa en zonas de altitud media y alta.

Los síntomas típicos son manchas café oscuras con formas angulares en las hojas, delimitadas por las nervaduras. Un ataque fuerte provoca caída de las hojas. En los pecíolos y tallos produce manchas café y en las vainas, lesiones café rojizas que también afectan las semillas.

La rotación del cultivo sobre todo con cereales como soya y el uso de semilla sana principalmente son medidas preventivas muy recomendables.

Cuando ataca la enfermedad aplicar el fungicida benomil (Benlate; 1,2 g/l) dos veces cada veinte días y mancozeb (Dithane M-45; 2,4 g/l), tres aplicaciones cada diez días.

### **Antracnosis**

***Colletotrichum indemuthianum***

Esta enfermedad está ampliamente difundida en las zonas altas y medias con clima fresco y se presenta en forma epidémica en épocas de lluvia fuertes.

Ataca todas las partes aéreas de la planta; en las venas de las hojas produce lesiones alargadas y hundidas, café oscuras o negras; manchas similares aparecen en tallos y pecíolos lo que causa el doblamiento de las hojas. En las vainas, las lesiones son circulares, hundidas y con el borde levantado, color café claro en el centro y con el borde oscuro. Además, esta enfermedad ataca las semillas.

El hongo sobrevive en residuos de cosecha y en la semilla; se disemina por la lluvia y los trabajadores.

El mejor combate es mediante el uso de semilla sana o certificada producida en época de verano con riego y protegida durante el ciclo con fungicidas, ya que el patógeno se transmite en la semilla.

Es aconsejable la rotación por dos a tres años con otros cultivos que no sean leguminosas.

Las aplicaciones de fungicida, en forma preventiva, como la mezcla de maneb y clorotalonil alternada con benomil, con tres aplicaciones cada diez días, ofrecen buen combate.

El combate es más importante durante el crecimiento y la formación de vaina.

### **Mustia hilachosa**

***Thanatephorus cucumeris***

Es la enfermedad más importante del frijol. Se presenta bajo condiciones muy húmedas y lluviosas y con temperatura entre moderada y alta.

**El hongo sobrevive en el suelo de una siembra a otra** y la infección empieza cuando el inóculo pasa a la planta por medio del salpique de la lluvia.

Los primeros síntomas aparecen en las hojas como pequeñas lesiones acuosas, apariencia de quemadura y de color gris a café, rodeada de un borde oscuro. Bajo condiciones húmedas las lesiones crecen y se unen y pueden cubrir totalmente la hoja y producir su caída; a medida que se expande el área afectada el micelio del hongo crece hacia otras partes de la planta y puede cubrir la planta entera, uniendo hojas, pecíolo, flores y vainas con un micelio en forma de telaraña. Este hongo causa en las vainas lesiones de color café oscuro circulares y hundidas rodeadas de un borde oscuro, que infecta las semillas.

Las mejores medidas de **combate** preventivo son: la siembra de cultivares tolerantes como Talamanca, Huetar, la preparación del suelo en **mínima labranza** para evitar el salpique de suelo, a la planta, el uso de semilla libre de patógeno, eliminar los residuos de cosecha infectados, rotar el cultivo con otros que no sean leguminosas y utilizar coberturas naturales o mulch.

Cuando la enfermedad se presenta, los siguientes fungicidas han dado buen resultado: benomil (Benlate, 2 g/l), fentin hidróxido (duter, 2 g/l) y fentin acetado (Brestán; 0,6 g/l).

### **Mildiu polvoso u oidium**

*Erysiphe polygoni*

El mildiu polvoso se presenta principalmente en las siembras de verano y bajo riego.

Los síntomas se manchan blancas en las hojas que luego se unen y cubren toda la hoja, posteriormente se cubren de un polvillo blanco compuesto de micelio y esporas. Si la infección es severa, las hojas se desforman, y se amarillean. La enfermedad también afecta las vainas.

Existen algunos fungicidas sistémicos que combaten eficientemente la enfermedad como: benomil y pyrazofos.

También se pueden utilizar el fungicida dinocap y otras fungicidas a base de azufre, dos veces, espaciadas cada diez días.

### **Mildiu veloso**

*Phytophthora phaseoli*

La enfermedad se presenta bajo condiciones severas de humedad y nubosidad. El hongo ataca brotes jóvenes, flores y pecíolos, lo que causa necrosis y retorcimiento de los tejidos, que se cubren de un vello blanquecino algodonoso y el cual, generalmente se seca y queda unido al tallo.

Cuando el ataque ocurre en la planta joven, detiene el crecimiento y no hay producción. Afecta también las vainas.

La enfermedad se puede combatir con fungicida como metalaxil (Ridomil MZ-58, 3 g/l).

### **Bacteriosis común**

*Xanthomonas campestris p.v. phaseoli*

La enfermedad se presenta en zonas inferiores a los 1.000 msnm y con un rango de temperatura de 20 a 26°C.

Produce manchas acuosas en el envés de la hoja, las cuales aumentan en forma extensiva e irregular, color verde oliva y rodeada de un halo amarillento; posteriormente las lesiones se vuelven necróticas y causan defoliación.

En la vaina, la enfermedad produce manchas húmedas, de aspecto acuoso que gradualmente se tornan oscuras y levemente hundidas. Cuando la infección ocurre durante la formación de la vaina, la semilla se decolora, se arruga y se pudre.

La bacteria se transmite en la semilla y se encuentra tanto dentro como por fuera de la cascarita.

La mejor medida de prevención es utilizar **semilla certificada libre del patógeno**, además es recomendable remojar la semilla en una solución de antibiótico (Agrimicin; 2,5 g/kilo semilla) y rotar el cultivo.

Cuando la enfermedad aparece, se pueden utilizar fungicidas a base de cobre (Kocide 2,5 gl).

**No hay variedades resistentes a esta enfermedad**

### **Virus del mosaico común (BCMV)**

Este virus es muy importante ya que las variedades criollas nacionales son susceptibles y se transmite en la semilla. Las plantas adultas infectadas presentan enanismo, malformaciones, arrugamiento de órganos y marchitez.

Inicialmente las hojas presentan un moteado color verde intenso alrededor de las venas principales, acompañado de otro color verde pálido y son más angostas y largas que las normales. Las vainas son de menor tamaño y producen pocos granos.

La transmisión de este virus se realiza tanto por mecanismos físicos como por áfidos.

La enfermedad se evita con el uso de **las variedades mejoradas recomendadas**. Si se siembran variedades criollas, utilizar semilla sana, ya que la enfermedad se transmite por medio de la semilla. En el cultivo, se deben erradicar las plantas enfermas y combatir eficientemente los insectos vectores.

### **Virus del mosaico dorado (BGMV)**

La presencia de este virus se ha observado en zonas del Pacífico Seco y en la Zona Sur, particularmente donde se presenta la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) que transmite el virus.

Las plantas infectadas presentan, al inicio, un mosaico verde amarillento tenue, que posteriormente se transforma en un amarillo dorado intenso, con las hojas enrolladas hacia el envés. Produce reducción del tamaño de la planta y del número de vainas. El período vegetativo, es más largo.

Este virus no se transmite en la semilla.

El combate químico de la mosca blanca junto con la tolerancia de algunas variedades, constituyen las medidas más eficaces para disminuir la incidencia de esta enfermedad. Las variedades Turrialba 1, Porrillo Sintético e ICA Pijao han mostrado tolerancia. Otros cultivares procedentes de Guatemala como: Icta Tamazselapa, Icta Quetzal, Icta Jitiapan y Huasteco (D-145) poseen resistencia al virus.

**Tomado del libro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica.  
Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería.  
San José, Costa Rica. 1991**