



DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Manual para el

Cultivo de Frijol

en Honduras 



PRESENTACIÓN

La Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), dependencia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), enfoca sus esfuerzos en apoyar el incremento de la producción y productividad agropecuaria, mediante el impulso y promoción de servicios de generación y transferencia de tecnología y otros de apoyo tecnológico de forma apropiada, que permitan atender las necesidades de seguridad alimentaria de la población, generar excedente para exportación, además de contribuir a la sostenibilidad de los recursos naturales y la conservación del ambiente.

Estos esfuerzos se enmarcan en atender de manera justa y oportuna a los productores del país, con el fin de contribuir a la seguridad alimentaria, desarrollar la transformación productiva, incidir en la reducción de la pobreza y motivar el desarrollo humano.

Es así, que esta institución hace uso de herramientas para el logro de resultados positivos, como la capacitación al equipo técnico, para garantizar una eficiente innovación agrícola en la transferencia de las tecnologías que han sido resultado de la investigación que ha surgido de las necesidades sentidas de los productores.

Con el apoyo de instituciones como TECHNOSERVE y la Universidad Estatal de Michigan, que promueven el proyecto Mejoramiento Agrícola Sostenible (MAS), DICTA pone a disposición de los diferentes usuarios, una nueva edición del “Manual para el Cultivo de Frijol en Honduras”, de mucha utilidad para productores, consultores, empresas de asistencia técnica, estudiantes y transferencistas del sector público y privado.

Esta institución agradece el esfuerzo al equipo técnico participante en la producción de este manual, como a las instituciones que nos han apoyado, especialmente al proyecto MAS, que ha hecho posible la impresión de esta tercera edición.

Empeñamos nuestro mejor esfuerzo en alcanzar el beneficio de nuestros productores y sus familias.



Ing. Francisco Jeovany Pérez Valenzuela
Director Ejecutivo DICTA

III Edición

Nombre de la Obra:	Manual para el Cultivo de Frijol en Honduras
Autor:	Ing. Norman Danilo Escoto
Revisión Técnica	Ing. Ricardo Salgado Ing. Orly García Ferrufino Dr. Narcizo Meza Ing. Pedro Vásquez Ing. Samuel Izaguirre
Edición y diseño:	Lic. Miriam Villeda
Diseño de portada:	Darlan Bautista

Esta es una publicación de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG).

Esta edición ha sido posible gracias a la contribución del Proyecto Mejoramiento Agrícola Sostenible (MAS), financiado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) y ejecutado por TECHNOSERVE, Universidad Estatal de Michigan y la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.

Se permite su reproducción total o parcial siempre y cuando se cite la fuente.

Mil ejemplares

**Tegucigalpa, Honduras C.A.
2015**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1- SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SUELO	3
Selección del lote o terreno	3
Preparación del suelo	3
2- SELECCIÓN DE LA VARIEDAD A SEMBRAR	4
Uso de semilla	4
Elección de la variedad	5
Características agronómicas de las principales variedades de frijol	5
3- SIEMBRA DEL CULTIVO	5
Épocas de siembra	7
a) Época de Primavera o Primera	7
b) Época de Postrera o Segunda	7
c) Época de Postrera Tardía o Apante	7
Sistemas de siembra	8
a) Siembra de monocultivo	8
b) Siembra de relevo	8
Densidades de siembra	9
4- FERTILIZACIÓN	10
Cantidad de fertilizante a utilizar según zona	11
5- CONTROL DE MALEZAS	12
Uso y calidad del agua en la aplicación de agroquímicos	12
a) Control manual	13
b) Control químico	13
Recomendaciones técnicas para la aplicación de herbicida	14
c) Control combinado: químico - manual	15
6- MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES	15
Descripción de las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol	17
Virus del Mosaico Común del Frijol (VMCF)	17
Virus del Mosaico Dorado del Frijol (VMDF)	18
Virus del Mosaico Severo del Frijol (VMSF)	18
Bacteriosis común	19
Mustia hilachosa	20
Mancha angular	21
Antracnosis	22
Roya	23

7- MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	24
Descripción de las principales plagas que afectan el cultivo de frijol	24
Plagas importantes que atacan las raíces y el tallo	26
- La Gallina ciega	27
- La Babosa	28
Plagas importantes que atacan el follaje	29
- La Mosca blanca	29
- La Tortuguilla	31
- El Lorito Verde	32
- Ácaros	33
Plagas importantes que atacan las vainas	34
- El Picudo de la Vaina	34
Plagas que atacan el grano en la madurez fisiológica y en el almacenamiento	35
- Los Gorgojos	35
8- COSECHA DEL CULTIVO DE FRIJOL	36
Período de cosecha	36
Trilla o desgrane	37
9- COSTOS DE PRODUCCIÓN	38
10- BIBLIOGRAFÍA	43
CUADROS	
Cuadro 1: Productos y dosis para el tratamiento de la semilla	4
Cuadro 2: Características agronómicas de las variedades de frijol de mayor uso en Honduras	6
Cuadro 3: Características agronómicas de otras variedades de frijol liberadas en Honduras	6
Cuadro 4: Distancia entre surco y planta para siembra de monocultivo	9
Cuadro 5: Cantidad de fertilizante a usar según la zona o región	11
Cuadro 6: Productos, modo de acción y dosis recomendadas para el control de malezas en frijol	13
Cuadro 7: Algunos fungicidas y dosis para el control de enfermedades en frijol	16
Cuadro 8: Reacción de las variedades a las principales enfermedades del cultivo	23
Cuadro 9: Plagas importantes del frijol: localización, tipo de daño y umbral económico	25
Cuadro 10: Algunos insecticidas y dosis para el control de plagas en frijol	26
Cuadro 11: Plan de inversión de producción de semillas de frijol, tecnología de riego por goteo	39
Cuadro 12: Plan de inversión del cultivo de frijol, tecnología alta	40
Cuadro 13: Plan de inversión del cultivo de frijol, tecnología relevo	41
Cuadro 14: Plan de inversión del cultivo de frijol, laderas productivas	42

INTRODUCCIÓN

La creciente necesidad de producir alimentos a nivel mundial, nos impulsa a ser eficientes y efectivos en la generación de nuevas y mejores alternativas tecnológicas de producción de frijol, para ponerlas a disposición de los pequeños, medianos y grandes productores de este cultivo a nivel nacional.



El frijol es importante en la dieta diaria de nuestra gente, superado en consumo solamente por el maíz. Representa un eslabón primordial al momento de hablar de seguridad alimentaria en la región. En Honduras se siembran alrededor de 150 mil manzanas que generan una producción promedio anual de 1.8 millones de quintales con un rendimiento promedio de 12 quintales por manzana, lo que ha permitido ser autosuficiente en los últimos años, a excepción del resto de rubros que conforman la canasta básica familiar.

El consumo promedio anual por persona es variable, si consideramos criterios como disponibilidad, opciones alimenticias, procedencia (campo o ciudad) y estrato social, nos revelan valores comprendidos en un rango de 12-23 kg/persona/año, (promedio 14 kg/persona/año).

Este cultivo se siembra en 16 de los 18 departamentos del país, pero en orden de importancia por sus condiciones agroecológicas, se definen a nivel nacional siete regiones, en las que sobresalen la Centro Oriental y Nor Oriental que aportan el 52% de la producción nacional, seguidas de las regiones Nor Occidental 16%, Occidental 12%, Centro Occidental 9%, Litoral Atlántico 8%, (postrera tardía) y Sur 3%.

Con el presente manual, pretendemos contribuir a solventar problemas comunes de la producción comercial del cultivo de frijol en el país. Este esfuerzo representa las experiencias desarrolladas por colegas en las diferentes regiones y campos de productores que nos hemos visto involucrados en este quehacer de la innovación y producción nacional de frijol, donde el Programa Nacional de Frijol (PNF) de DICTA y el Proyecto de Investigaciones de Frijol (PIF) de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, han coordinado acciones para lograr dichos objetivos.

1- SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SUELO

Selección del lote o terreno

La siembra de frijol en terrenos con suelos adecuados favorece un buen desarrollo radicular que contribuye en la obtención de plantas más vigorosas, con mayor capacidad de explotación de agua y nutrientes, mejor competencia con las malezas y mejor disposición a la reacción a enfermedades.

El cultivo se adapta, y de hecho, se siembra en una gran diversidad de suelos, sin embargo, para obtener los mejores resultados, se recomiendan que estos sean sueltos, limosos, con buen drenaje y con pH que oscile entre 6.5 y 7.5, condición que favorece la mayor disponibilidad de los elementos nutritivos al cultivo.

Preparación del suelo

a) Siembra en monocultivo

Se recomienda preparar el suelo con un pase de arado a una profundidad de 20-30 cm, de tal manera que esta actividad permita incorporar residuos de la cosecha anterior y eliminar malezas que pudieran estar presentes en ese momento, posteriormente se realizan dos pases de rastra, incluyendo la banca o niveladora para obtener un suelo suelto y sin terrones.



b) Sistema de relevo

Contempla un conjunto de actividades supeditadas a necesidades y factores propios de cada región donde se realiza esta práctica, por ejemplo:

- Cuando el control de malezas en maíz no resulta eficiente, se recomienda hacer una chapea ligera 10 días antes de la siembra, posteriormente sembrar y quemar con herbicidas: Gramoxone en dosis de 100 a 150 cc/bomba o glifosato en dosis de 180 a 200 cc/bomba de 4 galones y posteriormente realizar la siembra.
- Cuando el control de malezas de maíz es eficiente se recomienda hacer un control químico con herbicida de las malezas que persisten, luego hacer la siembra, deshoje y despunte del maíz.
- Otra opción es hacer la siembra semi-mecanizada utilizando la sembradora con tracción animal, para lo cual debe aplicarse herbicida para eliminar las malezas de las calles de maíz y posteriormente sembrar un surco por calle.

c) Siembra en ladera

En siembra de ladera se recomienda hacer una chapea ligera para bajar las malezas, 10-15 días después de esta actividad aplicar un herbicida sistémico de preferencia un glifosato, ya que éste permite un control amplio de las malezas existentes para que el cultivo germine sin competencia, posteriormente se hace la siembra a barreta en sentido contrario a la pendiente del suelo.

2- SELECCIÓN DE LA VARIEDAD A SEMBRAR

Uso de semilla

El uso de semilla certificada para la siembra en vez de grano, potencializa la obtención de plantas uniformes, sanas y con excelente poder de germinación, conservando con esta actividad las características propias de la variedad.

Lo ideal es usar semilla certificada de variedades mejoradas que han sido liberadas comercialmente, ya que éstas son tolerantes a las principales enfermedades y presentan una mejor adaptación en las diferentes regiones frijoleras del país. El reciclaje o uso de semilla de un ciclo de cultivo a otro, es válido siempre y cuando ésta se haya producido en condiciones adecuadas de manejo agronómico y sanidad, procurando su uso hasta un máximo de cuatro ciclos de siembra.

El tratamiento químico a la semilla no ha sido una práctica tradicional o usual por parte de los productores, sin embargo, técnicamente recomendamos tratar la semilla con un insecticida, para protegerla de daños de plagas del suelo y protección de las plántulas. Algunos de los productos y dosis, actualmente recomendados, se describen a continuación:



Cuadro 1

Productos y dosis para el tratamiento de la semilla

No.	Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis cc/lb	Observaciones
1	Tiodicarb	Semevin 35 FS.	500 cc/100 lb	De preferencia tratar la semilla y secarla bajo sombra, media hora antes de la siembra.
2	Thiametoxam	Cruiser 350 FS.	60 cc/50 lb	
3	Imidaclopril-tildo abr.	Blindaje 60 FS.	200 cc/50 lb	
4	Imidaclopril	Gaicho 70 WS.	4 g/lb	
5	Carbosulfan	Marshal 25 DS.	100 g/50 lb	

Elección de la variedad

Este parámetro va a estar influenciado directamente por la oferta tecnológica existente en el país en términos de disponibilidad de semilla y por los objetivos que persiga el productor. Este encontrará variedades criollas, con las cuales tendrá mayores probabilidades de riesgo y de obtener bajos rendimientos por unidad de área. Es por esta razón que considerando la amplia gama de ambientes donde se cultiva este rubro que se recomienda sembrar variedades mejoradas, las cuales garantizan una mejor respuesta a los factores limitantes de la producción como son: buena adaptación, excelentes rendimientos y de valores comerciales aceptables.



Entre las variedades mejoradas encontramos colores retintos como Dorado, Tío Canela y Carrizalito, rojos comerciales como Amadeus 77 y rojos claros como DEORHO, Cardenal y Paraisito Mejorado 2 (PM2-Don Rey), muy parecidos y comercializados como variedades criollas.

En el país se ha generado una diversidad de variedades que en su oportunidad dieron respuesta a una problemática específica y que por esas razones los productores las continúan sembrando en pequeñas áreas o nichos especiales, como es el caso de las variedades: Catrachita, Dorado, Don Silvio, DICTA 113 y 122 y Tío Canela.

Con relación a variedades de frijol cuyo color de grano es negro, su uso está restringido para la región de occidente en los departamentos fronterizos con El Salvador y Guatemala, pero a pesar de que en los actuales momentos no existe un registro oficial de una variedad de este tipo se están coordinando esfuerzos con la EAP, a fin de agilizar el proceso de validación y liberación de una línea de frijol negro, pequeño, opaco, tolerante a virosis y que tenga aceptación en el mercado.

Características agronómicas de las principales variedades de frijol

En los cuadros 2 y 3 se describen las características agronómicas de las variedades de frijol de mayor uso a nivel nacional y otras variedades liberadas que continúan sembrándose en nichos especiales del país.

Cuadro 2

Características agronómicas de las variedades de frijol de mayor uso en Honduras

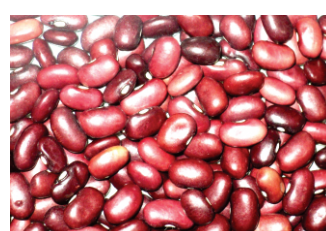
Variedad mejorada	Color de semilla	Días a		Hábito de crecimiento	Peso de 100 semillas, gr	Rendimiento	
		Flor	M.F.			tm/ha	qq/mz
Paraisito Mejorado 2 (PM2-Don Rey)	Rojo claro	36/37	65/70	II B	24	1.8	27
DEORHO	Rojo claro	37/39	68/70	II B	26	2.3	32
CARDENAL	Rojo claro	36/38	68/70	II B	24	1.9	28
Amadeus 77	Rojo corriente	36/38	66/68	II B	24	1.8	27
Carrizalito	Rojo retinto	35/37	68/70	II B	23	2.5	35



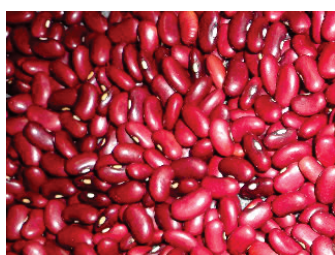
Paraisito Mejorado 2



Deorho



Cardenal



Amadeus 77



Carrizalito

Cuadro 3

Características agronómicas de otras variedades de frijol liberadas y criollas en Honduras

Variedad mejorada	Color de semilla	Días a		Hábito de Crecimiento	Peso de 100 semillas, gr	Rendimiento	
		Flor	M.F.			tm/ha	qq/mz
Tío Canela 75	Rojo corriente	37/39	68/70	II B	24	1.80	27
Dorado	Rojo retinto	37/40	68/75	II	23	1.70	26
DICTA 113	Rojo corriente	34/36	64/70	II B	23	1.70	26
DICTA 122	Rojo retinto	36/38	65/75	II B	23	1.89	29
Catrachita	Rojo corriente	35/37	64/68	II B	29	1.43	22
Criollas	Rojo claro/rosado	34/36	65/68	III B	23	1.10	17

3 - SIEMBRA DEL CULTIVO

Esta etapa del cultivo se realiza tomando en consideración las épocas de siembra y la densidad de plantas de acuerdo a los distanciamientos de siembra recomendados en este manual (cuadro 4).

Épocas de siembra

La época de siembra más adecuada para el frijol es aquella en que además de ofrecer las condiciones climáticas para un buen desarrollo y crecimiento del cultivo, permite que la cosecha coincida con el período de baja o ninguna precipitación o lluvia, para evitar daños en el grano provocados por el exceso de agua. En el país se identifican tres épocas de siembra:



a) Época de Primavera o Primera

Con esta siembra se inicia el año agrícola del frijol, la cual varía entre zonas, pero la mayoría de los productores coinciden la siembra con el inicio de las lluvias que se presentan por lo general durante el período comprendido entre el 15 de mayo al 20 de junio, al sembrar en este intervalo de tiempo la etapa de madurez o cosecha se realiza con la canícula o período seco que se manifiesta entre el 15 de julio al 15 de agosto.

b) Época de Postrera o Segunda

Esta siembra representa entre el 70 a 80% del área total de siembra por año agrícola en el país y se realiza en los meses de agosto (última semana), septiembre y octubre. En este período se logra una mejor calidad de semilla o grano debido a que el frijol se cosecha en tiempo seco y soleado, facilitando las labores de postcosecha que se inician con el arranque, aporreo, secado y almacenamiento del grano.

c) Época de Postrera Tardía o Apante

Esta siembra se practica en las regiones húmedas del Litoral Atlántico, influenciadas por el Mar Caribe, cuyas labores de siembra se realizan en los meses de noviembre, diciembre y enero. Se estima que el área cultivada en esta región representa entre un 10-15% del área total anual sembrada en el país.

Este sistema de siembra es muy usual en regiones de valles y laderas de los municipios de Olanchito y Morazán en Yoro; Sabá en Colón; Cuyamel en Cortés; Jutiapa, la Cuenca del Río Cangrejal y Tela en Atlántida entre otras, y zonas bajo riego en todo el país.

El clima en estas regiones es cálido y húmedo, con temperaturas medias entre los 19 a 25°C y las lluvias provienen del norte, favoreciendo la humedad residual del suelo, factor determinante para la producción de frijol en esa época

Sistemas de siembra

a) Siembra de monocultivo

Es el sistema de producción mayormente utilizado por los productores en el país, pues se practica en siembras de las épocas de primera, postrera y apante. Este sistema de siembra inicia con la caída de las primeras lluvias que normalmente sucede entre el 15 de mayo al 20 de junio.

La siembra de monocultivo requiere hacer una buena preparación del suelo, que garantice una germinación uniforme de la semilla. Este sistema presenta mejores facilidades de operación, seguimiento y monitoreo de las prácticas agronómicas, principalmente cuando se trata de lotes de producción de semilla.



b) Siembra de relevo

Esta práctica es típica de la época de postrera, ya que implica el asocio de siembra con el maíz, las siembras bajo este sistema se hacen entre la última semana de agosto hasta el 15 de octubre. Independientemente que la siembra de postrera se haga en relevo o monocultivo, en este período de siembra se obtiene mejor calidad del producto cosechado, ya sea semilla o grano.

La siembra de relevo es muy importante para zonas maiceras, como los valles de Jamastrán en El Paraíso; Siria y Talanga en Francisco Morazán; Sulaco y Yorito en Yoro; Guayape y Lepaguare en Olancho; La Entrada en Copán; Comayagua; Santa Bárbara y otras zonas del país.



Las siembras de relevo están fuertemente supeditadas a las fechas de siembra del maíz, ya que mientras éste no haya alcanzado su madurez fisiológica, no se pueden iniciar las labores primarias como limpia, dobla, deshoje o despunte del maíz, sin embargo, es importante mencionar que este sistema amerita hacer monitoreo de babosa un mes previo a la siembra para determinar niveles críticos para su control.

Densidades de siembra

Para el ciclo de primera en el sistema de monocultivo, la densidad de siembra recomendada está orientada a garantizar una población de 220 mil plantas por hectárea (154 mil plantas/mz), con una distribución de 10 semillas por metro lineal en surcos separados a 50 centímetros, con una utilización de 100 libras de semilla por hectárea (70 lb/mz).



En el cuadro 4 se presentan diferentes arreglos de siembra en el sistema de monocultivo.

Cuadro 4
Distancia entre surco y planta para siembra de monocultivo

No.	Distancia entre surco	Distancia entre planta	Semillas por metro lineal	Observaciones
1	0.30 mt	16.6 cm	6	
2	0.40 mt	12.5 cm	8	
3	0.50 mt	10.0 cm	10	
4	0.60 mt	8.3 cm	12	
5	1.50 mt	6.6 cm	15	Siembra a surco doble/cama de riego por goteo.

Para el ciclo de postrera se debe tener como meta alcanzar, a la madurez fisiológica de la planta, una población deseable de 275 mil plantas por hectárea, (192 mil plantas/mz) que se logra sembrando 10 semillas por metro lineal, en surcos separados a 40 centímetros, utilizando 110 libras de semilla por hectárea (77 lb/mz).

En el sistema de siembra en relevo, el cual es típico de la época de postrera, se debe tener como meta alcanzar, a la madurez fisiológica de la planta de frijol, una población de 200 mil plantas por hectárea (140 mil plantas/mz), al sembrar de 3 a 4 semillas por postura con una separación de 40 centímetros al cuadro, lo cual permite tener una buena densidad de plantas por área sembrada y una inversión de semilla de 85-95 libras por hectárea (60-70 lb/mz).

4 - FERTILIZACIÓN



Esta es una práctica de mucha importancia para la producción de frijol en suelos pobres y erosionados. Una adecuada fertilización proporciona los nutrientes necesarios para obtener un buen crecimiento, desarrollo y producción del cultivo. En los últimos años y por tradición se ha fertilizado el cultivo para cubrir requerimientos de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K), y en muchos de los casos solamente para los dos primeros, lo cual es producto de los resultados de experimentación en fincas de agricultores.

Sin embargo, con el rápido deterioro de los suelos que provocan cambios físicos y químicos, no es suficiente realizar prácticas como la de incorporar residuos de cosechas y otros desechos orgánicos para mejorar la fertilidad natural de los suelos y alcanzar los requerimientos de nutrientes del cultivo, lo que hace necesaria la fertilización química.

Antes de utilizar cualquier fertilizante en el cultivo se recomienda hacer un análisis de suelo, para posteriormente determinar el tipo y cantidad de fertilizante que necesita el cultivo, pero si no es posible realizar el análisis, en términos generales se recomienda:

- Bajo el método de labranza convencional en valles aplicar 2 quintales de fórmula 18-46-0 por manzana al momento de la siembra. Igual dosis para siembras en laderas pero se recomienda hacerlo al momento de la emergencia o nacimiento de la planta.
- En el sistema de relevo esta fertilización no se realiza, en vista que los residuos de la fertilización del maíz son aprovechados por el frijol, por lo tanto es muy común realizar 1 o 2 aplicaciones de fertilizante foliar, con una fórmula completa de elementos mayores N-P-K acompañados de menores, como: Calcio, Magnesio, Azufre y Boro.

Las condiciones de producción del cultivo en el país son muy variadas al igual que el resto de Centro América, es decir, se siembra desde el nivel del mar hasta los 1,800 metros de altura, esta diversidad de ambientes lo expone a diferentes factores que limitan la producción. Las recomendaciones de fertilización están orientadas al suministro de N y P, elementos de mayor demanda del cultivo, lógicamente los requerimientos varían de un suelo de valle a uno de ladera, un análisis de suelo nos resuelve el problema de inmediato, desgraciadamente esta práctica no es muy accesible a los pequeños productores, quienes abastecen la mayor parte de la demanda de frijol.

Cantidad de fertilizante a utilizar según la zona

A través de las investigaciones realizadas en los últimos años, para superar la falta de disponibilidad de análisis de suelos para el pequeño productor, se definieron las recomendaciones de fertilización, para cada una de las regiones del país, como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 5
Cantidad de fertilizante a utilizar según la zona o región

Zona	Fórmula qq/mz		Foliar lt/mz
	12-24-12	18-46-0	20-20-20
Olancho	3.0	2.0	3.0
El Paraíso y Yoro	3.0	2.0	3.0
Zonas altas, La Paz, Intibucá	4.0	3.0	2.5
Litoral Atlántico	3.0	2.0	2.5
Comayagua	3.0	3.0	3.0
Occidente	3.0	3.0	2.5
Sur	3.0	1.5	2.5

Se debe aplicar la fórmula al momento de la siembra, debido a que la fijación biológica de N en el cultivo de frijol es baja en comparación con otras leguminosas. Se recomienda aplicar N a razón de un quintal por manzana después de la siembra y antes de la floración para las regiones Sur, Litoral Atlántico y zonas altas.

5 - CONTROL DE MALEZAS



Una buena preparación de suelo favorece la realización de las prácticas de control de malezas, independientemente del método de control usado por el productor, lo recomendable es mantener el cultivo libre de malezas por lo menos los primeros 30 días después de germinado, evitando de esta manera hasta un 40% en pérdidas por efecto de daño por malezas.

El carácter agresivo y dominante de las malezas que predominan en el ciclo de siembra de primera, exige que seamos más eficientes al momento de realizar los controles. Las prácticas de control de malezas en frijol son muy variadas y van a estar supeditadas a los sistemas, épocas, complejo de malezas, topografía del área, control del método y localidades de siembra, sin embargo, vale explicar aquellas que son técnicamente recomendadas para los diferentes sistemas de producción en el país.

Uso y calidad del agua en la aplicación de agroquímicos

Al momento de hacer uso del agua para aspersiones foliares en el cultivo se debe considerar:

- El PH de agua juega un papel muy importante en la efectividad de los agroquímicos principalmente cuando se trata de herbicidas; aguas con PH extremos alcalinos o ácidos ya sea por carga de sales u otros elementos químicos, no son recomendables. El PH óptimo para la aplicación de herbicidas es de 5 a 5.5.
- Los sólidos en el agua: aguas cargadas con residuos de arcilla u otros sedimentos inciden en la efectividad de los pesticidas. Es recomendable conocer y calibrar el agua que usa para sus aplicaciones. Si conoce que su agua tiene altos índice de alcalinidad puede regularla con el jugo de un limón en una bomba de mochila.

a) Control manual

Como su nombre lo dice, este método involucra la utilización de implementos manuales y tradicionales como el azadón, machete y algunos de tracción animal, que se adapten a las necesidades de los productores. Es importante recordar que con la eliminación oportuna de las malezas, se le evita al cultivo un competidor de espacio, luz, agua y nutrientes, además la posibilidad de contaminarse por alguna plaga o enfermedad que la maleza pueda ser huésped o portadora.

Este método de control de malezas puede ser aplicado en todos los sistemas de producción, sin embargo, cuando la labranza convencional es de monocultivo, se recomienda hacer dos limpiezas manuales con azadón, la primera entre los 15-20 días después de la siembra y una segunda entre los 25-30 días después de la siembra, lo cual garantiza llegar a la cosecha con un nivel aceptable de limpieza del cultivo. Los parámetros pueden ser variables en función de la toma de decisiones para decidirse por uno y otro o la mezcla de más de un método de control, que comúnmente es la asociación del manual con el químico.

b) Control químico

La adopción de un nuevo sistema de control de malezas en frijol, por parte de los productores a través de la utilización de productos químicos ha venido a potencializar los rendimientos y la rentabilidad, producto de tener cultivos más libres de malezas, a menores costos.

La migración del campo a la ciudad hace cada vez más difíciles las oportunidades de encontrar mano de obra calificada y oportuna, razón por la cual es común que los productores hagan uso de prácticas como ésta para controlar malezas, ya que esto conlleva a utilizar significativamente menor cantidad de mano de obra, a menor costo y con un efecto más rápido.

La utilización del control químico de malezas en frijol exige el conocimiento de los productos químicos en aspectos básicos: nombre del producto, modo de acción, dosis, forma y tiempo o momento de aplicación; y aspectos agronómicos: sistemas de producción, ciclos de siembra y complejo de malezas.

Cuadro 6: Productos, modo de acción y dosis recomendadas para el control de malezas en frijol

No.	Producto comercial	Modo de acción		Sistema de producción			Malezas que controla			Dosis/bomba 4 gls.
		Sistémico	Contacto	Convencional	Cero labranza	Relevo	Gramíneas	Hoja ancha	Ciperáceas	
1	Gramoxone	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	100 cc
2	Prowl	✓	—	✓	—	—	✓	✓	—	75 cc
3	Round up	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	200 cc
4	Flex	✓	—	✓	✓	✓	—	✓	—	25 cc
5	Fusilade	✓	—	✓	✓	✓	✓	—	—	25 cc
6	Basagrán	✓	—	✓	✓	✓	—	✓	—	50 cc
7	Select	✓	—	✓	✓	✓	✓	—	—	50 cc

Nota: se mencionan estos productos por ser los más conocidos por los productores, pero hay otros en el mercado con el mismo ingrediente activo que pueden ser utilizados.

Recomendaciones técnicas para la aplicación de herbicidas

- **Paraquat (Ej. Gramoxone):** Por ser un producto que quema sobre el área que es asperjado, se recomienda aplicarlo antes que germine el cultivo (pre-emergencia), en los sistemas de siembra de labranza cero y en relevo. Sin embargo, se obtienen buenos resultados cuando se aplica en forma dirigida a la maleza y de preferencia con pantalla en post emergencia. En este momento es de esperar que la planta de frijol tenga entre 10-15 días de sembrado y la maleza una altura que oscile entre 8-10 cm de altura.
- **Glifosato (Ej. Round-up):** Por su acción sistémica a través del tejido foliar, para ser traslocado, es necesario que la maleza esté en actividad metabólica, es decir que la planta (maleza) no esté sometida a ningún estrés, ya sea por sequía o por exceso de humedad. A diferencia del Gramoxone, éste ofrece un rango más amplio de control efectivo de malezas. Se recomienda para sistemas de siembra de labranza cero y relevo aplicado en presiembra o preemergencia del cultivo, procurando hacer los debidos traslapes de aplicación, ya que su efecto de control es evidente hasta los 6 - 8 días después de aplicado.
- **Pendimetalina (Ej. Prowl):** Recomendado para impedir la germinación de semilla de malezas, principalmente gramíneas como caminadora (*Rottboellia exaltata*) que es muy común y agresiva en los sistemas de producción de siembra convencional, debe aplicarse inmediatamente después de sembrado, de preferencia con humedad y una buena preparación de suelo, asegurándose que la semilla de frijol haya sido adecuadamente tapada.
- **Fomesafen (Ej. Flex):** Producto selectivo para frijol aplicado en post-emergencia para el control de malezas de hoja ancha en cualquiera de los sistemas de producción, debe aplicarse cuando el cultivo tenga su tercer hoja trifoliada completamente extendida, lo cual ocurre entre los 22 - 25 días después de la siembra, este herbicida se recomienda aplicarlo en mezcla con el Fusilade donde ambos se potencializan para ejercer un máximo control. No es aconsejable hacer aplicaciones de la mezcla en condiciones de altas temperaturas (al mediodía) o cuando hay estrés por sequía en la plantación. Este producto fue desarrollado para controlar malezas en los cultivos de soya y maní principalmente, pero en dosis bajas brinda excelentes resultados en frijol.
- **Bentazon (Ej. Basagrán):** Producto selectivo para control de malezas en frijol, de aplicación post-emergente, con las mismas restricciones de uso que tiene el Flex y exclusivo para el control de malezas de hoja ancha.
- **Fluazifop Butil (Ej. Fusilade):** Graminicida por excelencia, de acción sistémica y selectividad para frijol, para tener un buen control de malezas, tanto en gramínea como de hoja ancha y atenuar la acción de las ciperáceas (coyolillo), se recomienda aplicarlo en mezcla con Flex, con las observaciones apuntadas anteriormente.

Es importante mencionar que la estrategia de control químico de malezas en frijol, utilizando la mezcla de Flex + Fusilade, en cualquiera de los sistemas de producción, es una práctica adoptada por los productores en las principales regiones frijoleras del país como: el altiplano y Valle de Jamastrán en El Paraíso; Orica y Valle de Siria en Francisco Morazán; Guayape, La Unión y Salamá en Olancho; Yoro; Santa Bárbara y Copán en el Nor Occidente del país, donde los pequeños y medianos productores obtienen mayor rendimiento por área, ya que tienen mejor acceso a las nuevas tecnologías generadas.

c) Control combinado: químico-manual

Este método consiste en hacer uso de herbicidas y herramientas manuales como el azadón o el machete para el control de las malezas. Se recomienda utilizar el producto químico en el primer control de malezas al momento de la siembra y posteriormente realizar un segundo control de manera manual.

6 - MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES



Tomando en consideración el variado número de ambientes en el país donde se cultiva el frijol, no resulta extraño encontrar reportes de pérdidas económicas a causa del ataque de hongos, virus o bacterias.

De acuerdo a los resultados de un diagnóstico general realizado sobre este problema, existe un considerable número de factores que contribuyen a que las pérdidas ocasionadas por las enfermedades sean cada vez mayores, por ejemplo: se identificó que más del 50% de los productores a nivel nacional utiliza variedades criollas que son susceptibles a las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol, estos productores normalmente utilizan para la siembra grano en vez de semilla y por otro lado desconocen las enfermedades y su control, por lo que muchas veces, el manejo agronómico del cultivo no es el adecuado.

Cuadro 7
Algunos fungicidas y dosis para el control de enfermedades en frijol

No.	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/Mz.	Enfermedad
1	BELLIS 38 WG	Pyraclostrobin	300 gr.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mancha Angular ▪ Mustia Hilachosa ▪ Roya
2	AMISTAR 50 WG	Azoxystrobin	100 gr.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mustia Hilachosa ▪ Mancha Angular ▪ Antracnosis ▪ Roya ▪ Cercospora
3	AMISTAR OPTI 66 SC	Azoxystrobin+Chlorotalonil	500 ml.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mustia Hilachosa ▪ Antracnosis ▪ Mancha Angular ▪ Roya ▪ Mildiu polvoso
4	TALONIL 72 SC	Chlorotalonil	1 lt.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antracnosis ▪ Roya ▪ Moho gris
5	DEROSAL 50 SC	CARBENDAZIM	250 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mustia hilachosa ▪ Antracnosis ▪ Cercospora ▪ Mal del talluelo
6	MASTER COP	Cobre pentahidrata 24.7%	300 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roya ▪ Bacteria ▪ Antracnosis
7	DITHANE	Mancoexp	700 gr.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roya ▪ Antracnosis ▪ Mancha Angular ▪ Bacteriosis
8	ANTRACOL	Profinet	500 gr.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mancha Angular ▪ Roya ▪ Mustia Hilachosa ▪ Bacteriosis

Descripción de las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol

A continuación se describen las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol en cuanto a los agentes o virus que las producen, condiciones para su presencia y los síntomas para identificarlas.

- Virus del Mosaico Común del Frijol (VMCF)

Hasta los años 80, el Virus del Mosaico Común del Frijol (VMCF) fue el patógeno viral más importante de este cultivo, debido a que puede ser transmitido en un alto porcentaje por vía mecánica, por la semilla y por varias especies de áfidos en el campo. Las condiciones ambientales favorables para la aparición del virus es de temperaturas medias entre 18 a 25°C y altas de 28°C. Los síntomas causados por el VMCF dependen de la variedad, de la cepa del virus y de las condiciones ambientales. En las variedades susceptibles, los síntomas se manifiestan con áreas verdes claras y oscuras delimitadas por la nervadura de las hojas y las cuales se enrollan hacia el envés. La nueva generación de variedades trae incorporados los genes de resistencia a esta enfermedad.



Las variedades resistentes al gen dominante (I), presentan el síntoma denominado “Raíz negra”, se presenta como una necrosis sistémica descendente desde los trifolios más jóvenes, la cual se extiende al resto del sistema vascular de la planta. Las plantas afectadas por el virus generalmente no alcanzan su tamaño normal, y se reduce el número de vainas por planta, bajando el rendimiento sustancialmente.

El método de control más recomendado es el genético, mediante la incorporación del gen dominante (I) en variedades de frijol susceptibles al Mosaico Común. En el cuadro 8 se da la reacción de las variedades mejoradas recientemente liberadas al Virus del Mosaico Común, las variedades criollas son susceptibles a este virus.

Prácticas de manejo

- Sembrar variedades resistentes al virus. (ver cuadro 8).
- Uso de semilla libre del virus.
- Eliminar malezas de hoja ancha alrededor del campo.
- Aplicar insecticidas para el control de los áfidos.

Virus del Mosaico Dorado del Frijol (VMDF)

Es la enfermedad más importante en el cultivo de frijol en el trópico, es transmitida por el insecto Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), la enfermedad no se trasmite por semilla.

Esta enfermedad se registra en el país en condiciones ambientales de temperaturas medias de 18-25°C y altas de 28°C; altitudes no mayores de 1,200 m s.n.m. Las plantas infectadas presentan en las hojas un color amarillo intenso, debido al desarrollo desigual de las áreas sanas y enfermas, las hojas pueden deformarse. Si las plantas han sido infectadas

antes de la floración, hay aborto prematuro de las flores y deformaciones de las vainas. Las semillas presentan manchas y deformaciones y el peso disminuye. Las pérdidas por esta enfermedad pueden alcanzar hasta el 100%.



Prácticas de manejo

- Sembrar variedades resistentes al virus. (ver cuadro 7).
- Eliminar malezas de hoja ancha alrededor del campo.
- Fechas de siembra oportunas.
- Siembras en relevo y cultivos en franjas.
- Aplicar el manejo integrado de la Mosca blanca.

Virus del Mosaico Severo del Frijol (VMSF)

La enfermedad es transmitida por especies de coleópteras de los géneros *Diabrotica*, *Cerotoma* y *Epilachna*. También el virus es transmitido en forma mecánica por herramientas contaminadas. Los síntomas inducidos son severos, deforman las hojas, causan enanismo de la planta y pueden producir necrosis en algunas variedades de frijol.



Prácticas de manejo

- Siembra de variedades resistentes, (ver cuadro 8).
- Siembras tempranas.
- Control de malezas hospederas al insecto.
- Control químico del insecto.

Bacteriosis común

Es la enfermedad transmitida por la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye. Esta enfermedad se conoce también como Tizón común. La Bacteriosis común tiene una amplia distribución geográfica, por su importancia económica se considera una de las principales enfermedades del frijol. La enfermedad causa daños en zonas calientes (28°C) con alta humedad relativa. La bacteria puede sobrevivir por períodos cortos en residuos de cosecha infectados.



Los síntomas se presentan en las hojas, tallos, vainas y semillas. Inician con manchas húmedas o exudación en el envés de las hojas, luego las manchas aumentan irregularmente de tamaño, uniéndose una con la otra.

Las partes infestadas se ven flácidas, rodeadas de una zona estrecha de tejido amarillo limón, posteriormente se vuelven necróticas y de color marrón, llegando a cubrir unas áreas tan grandes para causar defoliaciones. Las lesiones en las vainas se manifiestan en forma de pequeñas manchas húmedas, que crecen gradualmente, de color oscuro o rojas. Las semillas afectadas por la bacteria se pudren y se arrugan. El patógeno puede permanecer dentro de la testa, por lo tanto puede ser transmitido en la semilla.

Las plantas germinadas de estas semillas presentan lesiones en los cotiledones. Los nudos y las hojas primarias representan fuentes de infección. La diseminación de la bacteria es facilitada por la lluvia, el viento, el agua de riego e insectos vectores.

Prácticas de manejo

- Sembrar semillas libres del patógeno.
- Rotación de frijol con cultivos que no sean hospederos de la bacteria como las gramíneas.
- Eliminar los residuos de la cosecha para reducir el inóculo que puede iniciar la enfermedad en el siguiente ciclo.
- Proteger la semilla con bactericidas de sulfato o hidróxido de cobre.
- Utilizar las variedades mejoradas indicadas en el cuadro 7, que tienen una reacción intermedia al ataque de la enfermedad. Las variedades criollas son susceptibles a la enfermedad.

Mustia hilachosa

Enfermedad transmitida por el hongo *Rhizoctonia solani* *Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk), conocida también como Telaraña, Quemazón, Hielo negro. Se presenta en zonas cálidas y húmedas, cuando las siembras de frijol coinciden con lluvias abundantes. En condiciones favorables del hongo, la Mustia puede destruir completamente el cultivo de frijol en pocos días.



La lluvia es necesaria para que los esclerocios y micelios presentes en el suelo sean diseminados por el salpique a la parte inferior de la planta, iniciando así la enfermedad. Las lesiones causadas por el micelio aparecen en las hojas primarias como pequeñas áreas necróticas (5 a 10 mm de diámetro) con el centro marrón y bordes verde claro. Posteriormente, se desarrollan y forman lesiones de mayor tamaño en forma irregular, borde definido y líneas oscuras finas en la periferia de la lesión.

En condiciones de alta humedad relativa (80%), temperaturas de 25-27° C se desarrolla un micelio marrón a partir de la lesión que avanza sobre la superficie de las hojas, los pecíolos, flores y vainas. Se puede observar que las hojas se adhieren entre sí por medio del micelio y cuando mueren, se mantienen colgando por los hilos del micelio. El avance de la enfermedad seca completamente las flores, vainas y la planta.

Las basidiosporas, que son las esporas producidas por el estado asexual del hongo, producen en las hojas y en las vainas los síntomas conocidos como ojo de gallo que se caracterizan por ser lesiones pequeñas, casi circulares de color café con un borde rojizo ladrillo. El patógeno puede sobrevivir sobre residuos de la cosecha o en hospederos alternos y tiene la capacidad de transmitirse por la semilla. Dependiendo del grado de severidad de la enfermedad la planta puede llegar a morir.

Prácticas de manejo

- Sembrar bajo el sistema de mínima labranza o labranza cero.
- Bajo el sistema de relevo, usando los despuntes y las hojas de maíz como cobertura entre las hileras de frijol, ayuda a bajar la incidencia de la enfermedad y evita que el patógeno sea salpicado por las lluvias a la parte inferior de la planta.
- Utilizar semilla libre del patógeno.
- Determinar la fecha óptima para la siembra, para evitar las lluvias fuertes.
- Eliminar los residuos de la cosecha anterior.
- Efectuar la rotación con cultivos no hospederos como las gramíneas.
- Seleccionar variedades con reacción intermedia a la enfermedad.
- Si hay un historial del lote con presencia de la enfermedad, se recomienda las aplicaciones químicas indicadas en el cuadro 7.

Mancha angular

Mancha angular, es una enfermedad transmitida por el hongo *Phaseoisariopsis griseola*. Es de gran importancia en Honduras por su amplia distribución geográfica y las pérdidas que causa. El inóculo proviene principalmente de los restos contaminados de la cosecha anterior y en un bajo porcentaje de semilla contaminada con el patógeno.

Esta enfermedad es favorecida por temperaturas moderadas entre 16 y 28°C, con un óptimo de 24°C. La Mancha angular es más severa cuando ocurren períodos alternos de alta y baja temperatura, alta y baja humedad relativa y mucha y poca luz solar. Bajo estas condiciones fluctuantes de clima, la Mancha angular se puede desarrollar muy rápidamente, causando una severa defoliación o caída prematura de hojas incidiendo en el rendimiento y calidad del grano.



El patógeno afecta todas las partes aéreas de la planta de frijol, pero los síntomas típicos que caracterizan y le dan el nombre a la enfermedad son las lesiones o manchas angulares observadas en las nervaduras de las hojas. Cuando el ataque es severo, las lesiones en los trifolios se unen produciendo un amarillamiento y caída de las hojas.

En la vaina, los síntomas iniciales se observan como pequeñas manchas circulares de color rojo marrón, éstas aumentan hasta convertirse en manchas grandes que se unen entre sí, causando vainas mal formadas, generalmente con poca o ninguna semilla o semillas pequeñas, arrugadas, mal formadas y manchadas. En un bajo porcentaje, el patógeno u hongo sobrevive en la semilla, la cual puede ser un medio de diseminación.

Prácticas de manejo

- Aprovechar la resistencia genética. Las variedades mejoradas que se cultivan en Honduras presentan una resistencia intermedia al ataque de la enfermedad (cuadro 8). El manejo del patógeno resulta difícil por presentar una amplia variedad patogénica de las razas.
- Usar semilla certificada.
- Practicar la rotación con gramíneas, de esta forma los residuos de la cosecha anterior logran descomponerse.
- Si hay un historial del lote con presencia de la enfermedad, se recomienda las aplicaciones químicas indicadas en el cuadro 7.

Antracnosis

La Antracnosis del frijol es causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Mag.) (Scrib). Es muy frecuente en localidades con clima fresco a fríos y alta humedad relativa. La enfermedad es favorecida a temperaturas entre 13 y 26°C, con una óptima de 17-18°C y lluvias moderadas a intervalos frecuentes. Las lluvias acompañadas de vientos son favorables para la diseminación de las esporas del patógeno a corta distancia. Es frecuente en localidades con elevaciones superiores a 1,000 msnm., rara vez ocurre en lugares con climas secos y calientes.



La semilla infectada es el medio más común de diseminación del patógeno. El agente infeccioso tiene la capacidad de atacar la planta en cualquier etapa del desarrollo. En el estado de plántula, los síntomas se observan en el hipocotilo como pequeñas lesiones de color marrón oscuro, de aspecto acuoso, ligeramente hundidas y de forma ovalada. A medida que la planta se desarrolla, estas lesiones se pueden observar sobre el tallo principal o el pedúnculo de las hojas. Los síntomas están muy bien definidos en las hojas, sobre todo en el envés. El hongo avanza por las venas primarias o secundarias, causando necrosis en los tejidos.

Los síntomas más característicos de la Antracnosis se encuentran en las vainas. Estas se inician con lesiones pequeñas, redondas, color marrón rojizo, de borde definido, que crecen y presentan un borde hundido. Como consecuencia del ataque a las vainas, el agente patógeno infecta la semilla causándole decoloración o deformación. En la vaina los síntomas podrían confundirse con los producidos con la Mancha angular, sin embargo, la lesión que ésta causa es de color grisáceo y no tiene el centro hundido.

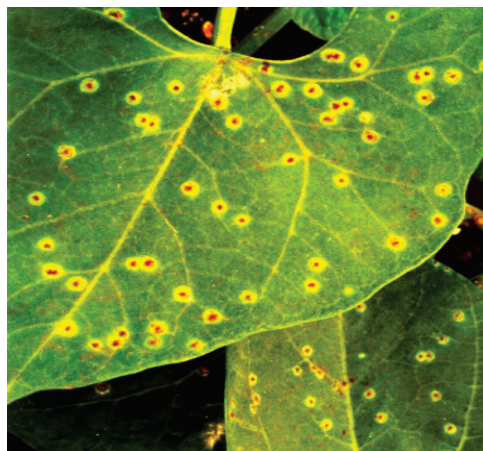
La enfermedad se disemina principalmente con el salpique de la lluvia, insectos y el paso de personas o animales. La semilla es un importante medio de transmisión y sobrevivencia del hongo. En el campo, el patógeno sobrevive en residuos de la cosecha anterior. El hongo es conocido por tener una amplia variabilidad patogénica.

Prácticas de manejo

- Usar semilla certificada.
- Elegir del cuadro 8 las variedades que presentan tolerancia intermedia a la enfermedad.
- Practicar la rotación con gramíneas como maíz o sorgo. De esta forma los residuos de la cosecha anterior logran descomponerse y no actúan como fuente de inóculo.
- Incorporar o reciclar los residuos de cosecha.
- Eliminar plantas involuntarias de frijol del cultivo anterior.
- Realizar aplicaciones químicas con aspersiones foliares en variedades susceptibles como se indica en el cuadro 7.

Roya

La Roya (*Uromyces appendiculatus*) afecta cualquier parte aérea de la planta, ya sea en el tallo o vainas, pero es más común en las hojas, tanto en el haz como en el envés. Se inician como pequeños puntillos de color blanco-amarillento levantados, que posteriormente se incrementan y rompen la epidermis formando una pústula que puede alcanzar un diámetro de un milímetro. Al madurar liberan una cantidad de polvillo color rojizo, que corresponde a las esporas del hongo. Las condiciones ambientales favorables para la manifestación del patógeno son los períodos prolongados de 10-18 horas de alta humedad relativa (mayor de 90 %) y temperaturas moderadas de 17-27°C.



Prácticas de manejo

- Usar semilla certificada.
- Usar variedades resistentes. (ver cuadro 8).
- Eliminar residuos de cosecha.
- Rotar con cultivos no hospederos.
- Realizar aplicaciones químicas con aspersiones foliares en variedades susceptibles.

Cuadro 8

Reacción de las variedades a las principales enfermedades del cultivo

Variedades	Enfermedades							Plagas Apión
	VMCF	VMDF	MA	MH	BAT	ROYA	ANT	
Paraisito Mejorado 2	R	R	I	I	I	I	I	I
DEORHO	R	R	I	I	I	I	I	I
CARDENAL	R	R	I	I	I	I	I	I
Amadeus 77	R	R	S	I	I	I	I	I
Carrizalito	R	R	I	I	I	I	I	I
Tío Canela 75	R	R	S	I	I	I	I	I
Dorado	R	R	I	I	I	I	I	I
DICTA 113	R	I	I	S	I	I	I	R
DICTA 122	R	I	I	S	I	I	I	R
Catrachita	R	I	S	S	S	I	I	S
CRIOLLAS	S	S	S	S	S	S	S	S

VMCF: Virus del Mosaico Común del Frijol, VMDF: Virus del Mosaico Dorado de Frijol, BAT: Bacteriosis Común, MH: Mustia Hilachosa, ANT: Antraenosis, ROY: Roya, MA: Mancha Angular; Apion: Picudo de la Vaina. R= Resistente; I= Intermedio; S= Susceptible.

7 - MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS



Las plagas al igual que las enfermedades se convierten en factores que limitan la producción de frijol, ya que éstas manifiestan su daño en pérdidas de población de plantas, defoliación, daños a raíces, tallos, flores, botones y vainas, sin olvidar aquellos que al final producen daño al grano almacenado. La prevención en el manejo adecuado y oportuno de las plagas, resulta más efectivo y rentable que controlarlas cuando éstas se presentan.

Es muy importante conocer la biología de las plagas para establecer una estrategia de control, porque permite conocer la diferencia entre los estados de vulnerabilidad y escapes de tolerancia o resistencia del insecto plaga o agente vector involucrado en el daño.

La diversidad, cantidad, incidencia y agresividad de las plagas, sugiere un control a través de un programa de manejo integrado, que involucre la selección, implementación de estrategias de control cultural, mecánico, biológico, legal y químico.

Un mal manejo o uso irracional de los insecticidas provoca consecuencias negativas, como intoxicaciones, presencia de residuos en alimentos, contaminación ambiental, aparición de nuevas plagas, eliminación de insectos benéficos y resistencia de los insectos a los plaguicidas.

Cuando hablamos de plagas importantes del cultivo de frijol en Honduras, estamos considerando aquellas recurrentes que ciclo a ciclo afectan el cultivo. Como referencia, en el cuadro siguiente (cuadro 9), se enuncian las principales plagas, el tipo de daño y umbral económico.

Cuadro 9

Plagas importantes del frijol: Localización, tipo de daño y umbral económico

Nombre Común	Localización	Tipo de daño	Umbral económico
Gallina ciega (<i>phylophaga</i> spp)	Suelo	Comen las raíces de las plántulas	4 larvas por metro cuadrado
Barrenador del tallo (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	Suelo	Taladran el tallo de la plántula y se comen la raíz	2 larvas por metro cuadrado
Babosa (<i>Vaginulus plebeius</i> , <i>Sirasinula plebeia</i>)	Suelo	Desfoliadores todo el ciclo del cultivo, especialmente en estado de plántula	1 por 2 metros cuadrados
Lorito verde (<i>Empoasca kraemeri</i>)	Follaje	Adultos y ninfas chupan savia del envés de la hoja, pecíolos y vainas. Producen achaparramiento de la planta y deformación, enroscamiento y quemado del borde de las hojas	Una o más ninfas por trifolio
Gusano peludo (<i>Estigmene acrea</i>)	Follaje y vainas	Son desfoliadores y destruyen los granos de las vainas	1 larva por planta
Malla o Tortuguilla (<i>Diabrotica</i> spp., <i>Cerotoma</i> spp.)	Follaje	Son desfoliadores y transmisores de virus, principales el Mosaico Rugoso y Severo.	2 o más adultos por planta
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Follaje	Adulto y larva chupan savia de la planta y transmiten el VMDF y Virus del Mosaico Enano del Frijol.	No determinado
Picudo de la vaina (<i>Apion godmani</i>)	Vainas y granos	Las larvas destruyen las semillas en desarrollo. Se deforman las vainas dañadas por el adulto.	No determinado
Falso medidor (<i>Trichoplusia ni</i>)	Follaje y vainas	Las larvas se alimentan de hojas, vainas y flores. Causan mayor daño en las plantas jóvenes o en plena floración.	1 larva por cada 5 plantas
Acaro rojo (<i>Tetranychus</i> spp.)	Follaje	Los adultos son chupadores y reducen la capacidad fotosintética de la planta y provoca defoliación.	No determinado
Gorgojos (<i>Acanthoscelides obtectus</i> , <i>Zabrotes subfasciatus</i>)	Granos	Los adultos depositan los huevos sobre las vainas y el grano y ocasionan mucho daño.	No determinado

En el cuadro 10, se sugieren algunas medidas de control cultural y químico, al igual que el nombre del producto químico, dosis recomendadas y el tiempo o intervalo a cosecha que se debe considerar para realizar con éxito el control recomendado.

Cuadro 10
Algunos insecticidas y dosis para el control de plagas en frijol

No.	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/Mz.	Plaga
1	KARATE ZEON5 cs	LAMBDA-CYHALOTHRIN	250 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diabrotica ▪ Mosca blanca ▪ Picudo de la vaina ▪ Afidos y Thrips
2	ENGEO 24.7 SC	LAMBDA-CYHALOTHRIN	100 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mosca blanca ▪ Tortuguilla ▪ Gusano defoliador
3	ACTARA25 WG	THIAMETHOXAM	200 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Masca blanca ▪ Afidos ▪ Chinches
4	DELTA-TRI 21-2 EC	DELTAMETHRIN, TRIAZOPHOS	250 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empoasca ▪ Mosca blanca ▪ Gusano de la vaina ▪ Tortuguilla
5	MURALLA	DELTAMETHRIN	250 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empoasca ▪ Diabrotica ▪ Picudo de la vaina ▪ Minador ▪ Gusano nochero ▪ Chinches
6	LASH 90 SP	METHOMYL	150 gr.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gusano peludo ▪ Empoasca ▪ Chinche ▪ Gusano vainero ▪ Diabrotica
7	Acaricida	ABAMERTINA	150 cc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acaro rojo
8	Caracolcida o Muluseocida	METALDEHÍDO	8-10 lbs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Babosa o ligosa
9	Gastión o Photoxin	Fosfuro de aluminio	6 pastillas/silo de 30 qq	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gorgojos de grano

Descripción de las principales plagas que afectan al cultivo de frijol

Se clasifican las plagas de acuerdo a su localización: suelo, tallo u hojas y daño que causan al cultivo que puede ser en las raíces, tallos, hojas y vainas, para su identificación y control adecuado:

Plagas importantes que atacan las raíces y el tallo

Las plantas de frijol recién germinadas pueden ser afectadas por larvas que cortan la plántula a nivel del suelo o por debajo del mismo, entre ellas podemos mencionar las siguientes: Gusano alambre, Gusanos cortadores, Gallina ciega, larvas de la Tortuguilla y grillos. El daño ocasionado por estas plagas en las raíces o el talluelo no se observa sino hasta cuando ha ocurrido. En este momento es poco lo que se puede hacer, por eso es importante tomar medidas preventivas.

La Gallina ciega

La Gallina ciega, *Phyllophaga* spp. es la plaga del suelo de mayor importancia económica en Honduras, ya que ataca cultivos como maíz, frijol, arroz, caña de azúcar, hortalizas, pastos y otros. Las larvas atacan las semillas desde que comienzan a germinar, se alimentan de las raíces y de la base de los tallos de las plantas. En las áreas afectadas se observa mala germinación, plantas con poco desarrollo, coloración amarillenta, susceptibles al acame y marchitez en las horas más soleadas. En campos severamente afectados pueden ocurrir pérdidas hasta en un 100 % entre los 7 y 10 días de la germinación.



El muestreo es una práctica que brinda un estimado de la población real del insecto. En labranzas convencionales debe hacerse después de la preparación del suelo haciendo al azar y bien distribuidos al menos cinco agujeros por manzana con las siguientes dimensiones: 30 cm de ancho, 30 cm de largo y 20 cm de profundidad. Si se encuentran tres larvas grandes o cinco larvas pequeñas, se recomienda tomar medidas de control, ya que si no se controla la plaga, ésta bajará los rendimientos del cultivo.

Manejo integrado

- Es conveniente atrapar los adultos “ronrón” para evitar que pongan huevos. Ellos aparecen durante las primeras lluvias, en mayo-junio, como son atraídos por la luz se puede aprovechar para colocar en el terreno, durante la noche, trampas de luz de fabricación casera, con candiles o mecheros sostenidos en un trípode, con un recipiente con agua jabonosa puesto en el suelo donde caen atrapados.
- La preparación del suelo mata huevos, larvas y pupas de la Gallina ciega, las expone a la radiación solar y a los enemigos naturales. Las aves realizan un control excelente durante la preparación de suelo, ya que al voltearse la capa arable, las larvas son descubiertas y expuestas al ataque de los pájaros.
- Eliminar las malezas, zacates y plantas hospederas que pueden servir de refugios a la plaga durante el período sin cultivos. Rotar con leguminosas de cobertura como la Canavalia y la Mocuna porque éstas ahuyentan y reducen las poblaciones de Gallina ciega.
- La práctica de labranza cero ayuda a controlar la Gallina ciega al igual que a otros insectos del suelo, debido a los incrementos de los enemigos naturales, hongos, bacterias, nemátodos, etc.
- Se recomienda además, tratar la semilla con insecticidas para protegerla durante la germinación y en los primeros estadios de desarrollo de la planta. Los insecticidas sistémicos han dado mejor respuestas que los de contacto.



La Babosa

La Babosa (*Sarasinula plebeia*) o Ligosa es una plaga de mucha importancia económica en el cultivo de frijol, sobre todo en la siembra de postrera, porque destruye las plántulas recién nacidas cortando los hipocótilos y las hojas, en ocasiones también se alimentan de las vainas. Las babosas aumentan en número durante los primeros días de la época lluviosa y en postrera. Cuando las infestaciones son altas pueden destruir completamente toda la plantación en una sola noche.



Manejo integrado

De acuerdo a investigaciones realizadas por la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano (EAP) se determinó que el control de una babosa en el ciclo de primera, significa 50 babosas menos en el ciclo de postrera. Esto quiere decir que el control de la Babosa debe realizarse en el ciclo de primera (generalmente en el cultivo de maíz), para impedir que aumente su población en el ciclo de postrera, cuando se siembra el frijol.

Con los muestreos efectuados antes de la siembra de frijol se determina el momento oportuno para eventuales controles a base de cebos envenenados. Esperar el momento de daño puede ser tarde para evitar pérdidas importantes en el cultivo.

Un buen control de malezas en primera en el cultivo de maíz, es una excelente práctica si se está pensando en sembrar frijol de relevo, ya que dichas malezas se convierten en el alimento alternativo de las babosas para sobrevivir cuando no hay frijol.

Cuando se siembra el frijol de postrera en monocultivo y labranza convencional, se prepara el suelo con una buena arada y rastreada a fin de exponer los huevos y adultos de babosa a los enemigos naturales. También esto permite dejar una cama más uniforme.

Las babosas pueden capturarse por la noche a la luz de una linterna, candil u otra luz artificial, matándolas con machete o un objeto puntiagudo, cuando las babosas se encuentran activas. Este control es efectivo cuando la labranza se encuentra cercana a la casa, ya que esta actividad habrá que repetirla varias veces antes de la siembra de frijol.



Control con cebos envenenados

Si el número de las babosas supera el nivel crítico; es decir una babosa por un metro cuadrado en el ciclo de primera, o de una babosa por dos metros cuadrados a la siembra de frijol en el ciclo de postrera, se recomienda la aplicación de cebos envenenados. Se pueden adquirir en tiendas agropecuarias en formulaciones denominadas caracolcidas. Los cebos envenenados también pueden ser preparados en forma artesanal por el agricultor.

A continuación se dan fórmulas y productos químicos para su elaboración casera, recuerde evitar el contacto de los niños con el cebo.

Formulación y preparación del cebo envenenado a base de piñón

- 1 libra de semilla de piñón.
- 1 libra de harina de maíz. También puede hacer harina de afrecho de arroz, olote o tusa.
- 4 onzas de azúcar.
- ½ botella de cerveza.
- 1 litro de agua.

Preparación

- Se pica y se muele la almendra (semilla) de piñón.
- Se echa 1 litro de agua caliente a la semilla molida y se cuele.
- Mezclar el jugo del piñón con la cerveza y el azúcar y se echa poco a poco en la harina.
- La masa se vierte en una bolsa plástica y se amarra. En un extremo de la bolsa se abre un orificio para hacer un cordón con la masa.
- El cordón de masa se corta en pequeños trozos y se pone a secar bajo la sombra.
- Una vez seco, se aplica el producto en la parcela en horas de la tarde.

Plagas importantes que atacan al follaje

La Mosca blanca

La Mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn) pertenece a la familia Aleyrodidae de la orden Homóptera. Es un insecto chupador de amplia distribución mundial, se considera la especie más difundida y dañina.

En Honduras la Mosca blanca se ha convertido en los últimos años en la plaga de mayor importancia económica del frijol, cuyo manejo es complejo y difícil de realizar. Tiene la habilidad de adquirir resistencia a insecticidas utilizados para su control, principalmente los órgano-fosforados y los piretroides.

Por su condición de ser polífaga, se encuentra hospedando en numerosas plantas cultivadas y en las malezas. También se adapta a diferentes ambientes climáticos desde el nivel del mar hasta altitudes de 1,200 msnm.

El mayor peligro de la Mosca blanca radica en la transmisión de ciertos virus del grupo geminivirus a cultivos de frijol, tomate, chile, pepino, ayote, sandía, melón, tabaco, soya y otros. En frijol transmite el virus llamado “Mosaico dorado” por los síntomas provocados en las hojas.

En todos sus estadios de desarrollo, la Mosca blanca permanece en el envés de la hoja, protegiéndose de la luz solar y de otros factores adversos. El adulto es el único que puede emigrar por medio del viento a una altura de un metro para buscar nuevas plantas, de modo que puede actuar como transmisor de virus. En los estadios inmaduros se adhieren con el estilete a las hojas.



Manejo integrado de la Mosca blanca

Debido a que la Mosca blanca es difícil de controlar, es fundamental combinar un conjunto de medidas para reducir el ataque del insecto y la transmisión del virus. Entre las medidas a considerar, se pueden enumerar las siguientes:

- La resistencia de variedades de frijol al Virus del Mosaico Dorado al parecer es la única opción en el mejoramiento genético en el control del complejo Mosca blanca y virus. Existen variedades de frijol con un buen nivel de resistencia al Virus del Mosaico Dorado (VMDF) como Paraisito Mejorado 2, Deorho, Amadeus 77, Carrizalito y Dorado.
- El uso de extractos acuosos de semillas machacadas de Nim, en dosis de 450-600 gramos (1-1.3 lb) por bomba de 4 galones de agua, repele los adultos y controla las ninfas de la Mosca blanca. Como repelente también se han obtenido resultados satisfactorios con extractos de ajo, chile picante, cebolla y otros.
- La aplicación de aceite vegetal (10 cc por litro de agua) en combinación con jabón en barra (base de hidróxido de sodio) disuelto en agua.
- Evite sembrar en época seca cuando las poblaciones de la plaga son altas.
- Elimine las plantas viróticas al presentar los primeros síntomas.
- Utilice barreras vivas de maíz, sorgo y otros, ubicadas en sentido perpendicular a la dirección del viento.
- Destruya las malezas hospederas de la plaga y del virus en y alrededor del cultivo.
- Utilice un buen programa de fertilización.
- El control químico forma parte importante del manejo integrado de plagas.

La Tortuguilla

La Tortuguilla (*Diabrotica balteata*), se denomina también Malla o Vaquita. El adulto se alimenta de las hojas, flores y vainas tiernas del frijol, produciendo agujeros irregulares en las hojas y desfoliando las plantas recién germinadas hasta eliminar el cultivo. El daño ocasionado por la Tortuguilla es crítico en los primeros 20 días.

Además del daño causado a la parte vegetativa de la planta también la Tortuguilla es transmisor de varios virus entre ellos el Virus del Mosaico Severo del Frijol.

La Diabrotica prefiere las raíces de maíz para ovipositar y ahí completa su ciclo de huevo a adulto. Las larvas se alimentan de las raíces secundarias del maíz, reduciendo el vigor de la planta y su fortaleza para resistir al viento.



Manejo integrado de la Tortuguilla

- Una buena preparación del terreno y la eliminación temprana de hospederos rompe el ciclo biológico del insecto, reduciendo las poblaciones de la plaga en las primeras etapas del crecimiento de la planta.
- Realizar la siembra en fechas oportunas para cada zona a fin de evitar ataques severos de la plaga.
Tratar la semilla con insecticidas sistémicos para el control de plagas en el suelo en los primeros 20 días de establecido el cultivo.
- Aplicación de insecticidas vía foliar como se indica en el cuadro 10

El Lorito verde

El Lorito verde, *Empoasca kraemeri* (Ross y More), también denominado como Chicharrita, Salta hojas y Empoasca, es una plaga de importancia económica en el cultivo de frijol en Honduras, que en incidencia elevada influye en el crecimiento y desarrollo de la planta y afecta el número de vainas por planta, número de semillas por vaina y peso de la semilla.



El Lorito verde inicia su ataque inmediatamente después de la germinación. Provoca un encorvamiento de las hojas hacia arriba o abajo, que posteriormente se encrespan. Los márgenes de las hojas primarias se tornan amarillos. La planta se retrasa en su crecimiento y presenta síntomas similares a los causados por el ataque de virus. Hasta el momento no se conocen informes que indiquen que este insecto transmite algún virus.

El insecto, además de hospedarse en el frijol, se encuentra en otras leguminosas y en cultivos como algodón, tabaco, higuera, papa y otros. La hembra adulta oviposita sus huevos paralelo a las nervaduras de las hojas, pero no se pueden observar a simple vista. La ninfa y el adulto se alimentan de la savia del floema. El ataque o daño del Lorito verde es más severo durante el tiempo cálido y seco, y se agrava en condiciones de suelo pobre o con deficiente humedad. La plantación debe revisarse periódicamente a través de un muestreo que se realiza cuando aparecen las hojas verdaderas, moviendo 10 plantas en 10 lugares al azar en el campo y se cuenta el número de adultos que vuelan con la sacudida. Si se encuentra un (1) adulto por planta, se recomienda tomar medidas de control químico.

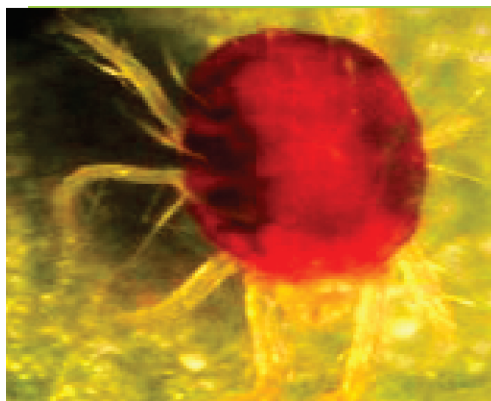
El muestreo de las ninfas se hace semanalmente desde la aparición de las primeras hojas verdaderas hasta la formación de las primeras vainas. Muestrear 10 plantas y revisar un trifolio en la parte media de cada una de ellas. El nivel crítico es de 2 ninfas por hoja trifoliada.

Manejo integrado del Lorito verde

- La fecha de siembra es un factor muy importante.
- Las poblaciones de Lorito verde en siembras de frijol en relevo con maíz, yuca o caña de azúcar, son menores comparadas con las poblaciones en monocultivo.
- La siembra de frijol entre malezas tratadas anteriormente con herbicidas reduce la infestación durante las primeras semanas del crecimiento.
- Las avispas del género *Anagyrus* sp. actúan como enemigos naturales. Esta avispa puede parasitar hasta el 80% de los huevos.
- El control químico, es una medida que en el caso del Lorito verde resulta muy eficiente. Si se hace con bomba de mochila se recomienda mojar bien el envés de las hojas. Las bombas de motor proporcionan una buena cobertura. Los insecticidas más recomendados para el control son los sistémicos y translaminares.

Ácaros

Los adultos son de tamaño pequeño, difíciles de apreciar a simple vista, poseen cuatro pares de patas, son comúnmente de color rojizo y verdoso, miden 0.5 milímetros. Sus huevos son redondos, traslúcidos y los ponen de forma dispersa, individualmente. En sus estados inmaduros son similares al adulto, con la diferencia que sólo poseen tres pares de patas. Viven de 15 a 25 días.



Daño

Esta plaga incrementa su población en épocas secas (altas temperaturas y baja humedad), así mismo aumentan en cantidad cuando se hacen aplicaciones excesivas de insecticidas órgano- fosforados.

Se alimentan en el envés de la hoja, causando daño al raspar la epidermis de la hoja y chupando su savia, el daño se muestra como pequeñas manchas claras en el follaje que luego se tornan amarillas y café claras, esto provoca una reducción en la capacidad fotosintética de la planta. Cuando las poblaciones son muy altas pueden causar caída de las hojas e incluso muerte de la planta.

Manejo integrado de los Ácaros

- **Cultural:** No se recomienda hacer una segunda siembra anual en el mismo campo (no hacer traslape de siembras), rotación de cultivos.
- **Genético:** Sembrar variedades tolerantes a la plaga .
- **Natural:** Esta plaga es susceptible a enemigos naturales como *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae) *Orius* sp, (Hemiptera: Anthocoridae), que son insectos predadores y *Phytoseyolus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae), que es un ácaro que se alimenta de esta plaga. Es importante proteger estos enemigos naturales evitando el uso irracional de insecticidas. Las lluvias y las corrientes de agua controlan y reducen la plaga.
- **Químico:** Este control se debe utilizar sólo en casos económicamente justificados, aplicar las recomendaciones según el cuadro 10.

Plagas importantes que atacan las vainas

Se identifican varias plagas que causan daños directos a la vaina del frijol, siendo el Picudo de la vaina la de mayor importancia.

El Picudo de la vaina

El Picudo de la vaina del frijol (*Apion godmani* Wang) es una plaga de importancia económica, que ataca de preferencia en las épocas lluviosas durante la etapa de floración y formación de vainas. El adulto es un cucarroncito negro muy pequeño que mide 3mm de largo. El nivel de daño en los granos de las vainas puede llegar hasta el 90%. Algunos productores realizan hasta dos aplicaciones de plaguicidas sistémicos para el control del Picudo, que a veces son innecesarias e incrementan los costos de producción.



Manejo integrado del Picudo de la vaina

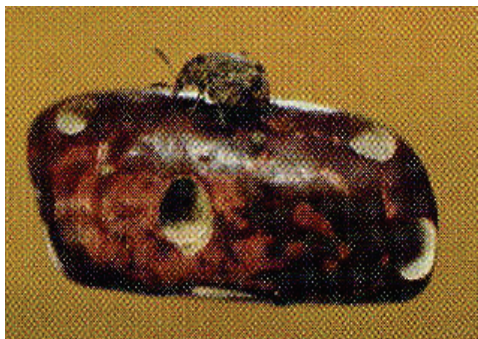
- Para determinar la presencia del Picudo de la vaina, haga unos 20 muestreos de cuatro metros lineales cada uno. Se usa el sistema de manta, que consiste en poner un saco de polietileno de color blanco entre los dos surcos de frijol teniendo cuidado de no mover las plantas, ya que el picudo se deja caer al suelo.
Si se encuentra al menos un picudo por cada metro lineal, como promedio de todas las muestras, se recomienda hacer una aplicación de químicos; si no se encuentran, no se debe aplicar ningún químico, pues es innecesario y costoso.
- Sembrar las variedades mejoradas que presentan tolerancia al ataque de este insecto.
- Incorporar los rastrojos al suelo o usarlos para la elaboración de aboneras orgánicas.
- Eliminar las malezas, especialmente de leguminosas.
- Evitar siembras escalonadas.
- Uniformar las siembras por zona.
- En zonas con historial de daño del Picudo de la vaina deben efectuarse muestreos cada dos días al inicio de la floración. En caso que se revelara la presencia de la plaga deberá hacer dos aplicaciones, la primera seis días después del inicio de la floración y la segunda siete días después. Vea los insecticidas más efectivos en el cuadro 10.

Plagas importantes que atacan al grano en la madurez fisiológica y en el almacenamiento

Los gorgojos destacan como una de las plagas que afecta de manera considerable el grano almacenado, causándole severos daños hasta impedir su consumo.

Los Gorgojos

Los coleópteros, comúnmente conocidos como Gorgojos o Brúchidos, causan pérdidas económicas en aproximadamente el 20% del frijol almacenado en Centroamérica. Sin embargo, cuando la cosecha de frijol es tardía y se trae del campo con una infestación alta, los daños en el almacén pueden elevarse a una pérdida del 100%, si no se toman medidas de control adecuadas y oportunas. Dentro de esta categoría dos especies son importantes: *Zabrotes subfaciatus* (Boheman) y *Acanthoscelides obtectus* (Say). Ambas especies se encuentran ampliamente presentes en el país.



Las pérdidas por estos insectos al frijol almacenado son irreparables debido al daño directo al grano. Se afecta adicionalmente la calidad del grano por la contaminación con las excretas y los cuerpos de los mismos insectos. Estas pérdidas en calidad y en cantidad se incrementan debido al ataque de microorganismos secundarios como hongos y bacterias, los cuales a su vez producen aflatoxinas de alto riesgo para el ser humano.

Manejo integrado del Gorgojo

- En zonas con problemas de ataques del Gorgojo común se aconseja cosechar temprano para disminuir la exposición del grano al ataque, ya que el insecto ataca en el campo.
- Almacenar el grano con el polvo que deja al momento de la cosecha.
- No mezclar el frijol dañado con el sano.
- Se deben desinfectar los sitios de almacenamiento para evitar infestaciones en el almacén.
- Mezclar el grano con ceniza, cal o arena, en un 20 % del peso del grano.
- La exposición del grano al sol es una estrategia que además de permitir el secado del grano, reduce el daño por hongos y disminuye los niveles de infestación de los gorgojos, al reducir la eclosión de los huevos debido a las altas temperaturas.
- Usar gases tóxicos penetrantes no residuales en silos metálicos u otros tipos de recipientes herméticos. Las fosfaminas (Fosfuro de Aluminio) y órgano- fosforados en polvo.

8.- COSECHA DEL CULTIVO DE FRIJOL



En la madurez fisiológica, el grano alcanza su óptima calidad pero el contenido de humedad es alto, por consiguiente no es la mejor época para efectuar la cosecha. Si las plantas permanecen demasiado tiempo en el campo ocurren pérdidas por dehiscencia o apertura de las vainas, ataque de hongos y/o insectos, lo que disminuye su calidad.

Período de cosecha

Para obtener un grano de alta calidad, se debe cosechar cuando las vainas de la parte inferior de la planta están secas y las de la parte superior estén maduras. La humedad de la vaina es superior a la del grano al comienzo del día y disminuye al final del mismo.

La cosecha se inicia con el arranque de las plantas para acelerar el secado. Las plantas se dejan secar en el campo si las condiciones ambientales son apropiadas con una época seca, si hay lluvias las plantas deben ser llevadas a una galera o secador.

La trilla o desgrane.

Al realizar esta práctica debe procurar causar el menor daño posible al grano. Una de las formas más recomendables es agrupar las plantas sobre manteados o lonas y golpearlas con palos. Es apropiado hacer esto en días soleados, bastará dejar pasar de 4 a 5 días para iniciar la trilla o aporreo. Si el tiempo está lluvioso, recoja las plantas en el campo y protéjalas con plástico negro o almacénelas en una galera o secadora.

Si la trilla se hace con un contenido de humedad muy elevado (20% o más) ocurre aplastamiento y daños internos al grano, si se efectúa cuando el contenido de humedad es muy bajo (14%) se obtendrán grandes cantidades de grano partido, fisurado, con cotiledones desprendidos y embriones partidos. Lo recomendable es que el grano de frijol tenga una humedad entre 15 a 17% al momento del desgrane.

Por la posición del eje embrionario, testa delgada y por la unión frágil entre el embrión y los cotiledones, el grano de frijol es muy sensible a los daños mecánicos causados por el desgrane.



Aporreo o trilla manual



Desgrane mecanizado

9.- COSTOS DE PRODUCCIÓN



Los costos de producción son aquellos en que incurre el productor al cultivar su parcela, teniendo este conocimiento puede determinar el precio al que puede vender su excedente, obteniendo además del costo, un margen de ingresos al que se denomina ganancia. Cuando se cosecha con excedentes que superan los costos decimos que la siembra fue rentable.

Para facilitar este cálculo se realiza en base a una parcela con un área de una manzana, a la que a la vez se clasifica de acuerdo al sistema de siembra y tecnología de siembra empleada.

En los cuadros 11,12 y 13 se presentan los costos de producción en diferentes sistemas de siembra, los cuales deberán ajustarse conforme a los cambios de los precios del mercado.

Cuadro 11

PROGRAMA NACIONAL DE FRIJOL				
PLAN DE INVERSION DE PRODUCCION DE SEMILLA DE FRIJOL				
TECNOLOGIA DE RIEGO POR GOTEO				
Febrero, 2015				
Concepto	Unidad de Medida	Cantidad Mz.	Costo Unidad Lps.	Valor Lps.
1. LABORES				
Instalación de cinta	D/H	4	150.00	600.00
Fertiriego	D/H	3	150.00	450.00
Aplicación foliares y control de plagas	D/H	4	150.00	600.00
Riego (35 riegos/3h/r)	D/H	30	50.00	1,500.00
Control químico de malezas	D/H	2	150.00	300.00
Limpieza manual	D/H	5	150.00	750.00
Arranca manual	D/H	8	150.00	1,200.00
Desgrane	D/H	7	150.00	1,050.00
Soplado y costurado	D/H	2	150.00	300.00
SUBTOTAL				6,750.00
2. MATERIALES E INSUMOS				
Semilla	Lbs.	65	17.50	1,137.50
Tratador de semilla (Crusier)	Litro	0.07	4,000.00	280.00
Fertilizante soluble (12-61-0 MAP)	kilo	10	44.00	440.00
Fertilizante soluble (Nitrato de K)	kilo	30	30.00	900.00
Fertilizante foliar (4 aplicaciones)	Litro	4	150.00	600.00
Insecticida (Karate) 2 Aplic.	Litro	0.4	680.00	272.00
Insecticida Acaricida (Mitac)	Litro	0.5	800.00	400.00
Herbicida (Flex)	Litro	0.35	650.00	227.50
Herbicida (Fusilade)	Litro	0.35	540.00	189.00
Fungicida (Amistar 100 Gr.)	Sobre	1	480.00	480.00
Regulador de PH (Biofase)	Litro	0.4	220.00	88.00
Consumo de energía y/o diesel				3,300.00
Sacos	C/u	10	15.00	150.00
SUBTOTAL				8,464.00
3. USO DE MAQUINARIA				
Row plow	Pase	1	800.00	800.00
Acamado	Pase	1	900.00	900.00
Siembra y fertilización mecanizada en cama	Pase	1	1,200.00	1,200.00
Desgrane (15 sacos)	Pase	1	120.00	1,800.00
SUBTOTAL				4,700.00
TOTAL				19,914.00
Imprevistos	10%			1,991.40
Total de costos				21,905.40
Estimación del Beneficio Neto				
a) Producción esperada (qq)				35
b) Precio esperado (L/qq)				1,000.00
c) Valor de la producción a) x b) (L)				35,000.00
d) Costo de producción (L/Mz.)				21,905.40
e) Beneficio neto/mz. (c) - (d) (L.)				13,094.60
f) Ganancia por Lempira invertido (L)				0.60
g) Producción de equilibrio (d)/(b)				21.9054
Elaborado por: Ing. Norman Danilo Escoto Gudiel				
NOTA: No incluye costos de compra de cinta para riego.				

Cuadro 12

PROGRAMA NACIONAL DE FRIJOL				
PLAN DE INVERSION DEL CULTIVO DE FRIJOL				
TECNOLOGIA ALTA				
Febrero, 2015				
Concepto	Unidad de Medida	Cantidad/ Unidad	Costo Unidad Lps.	Total Lps.
1. LABORES				
Curado de semilla y revision de siembra	D/H	1	150.00	150.00
Aplicación de herbicida	D/H	2	150.00	300.00
Aplicación insecticida, fungicida y fertilizante foliar	D/H	5	150.00	750.00
Control manual de malezas	D/H	10	150.00	1,500.00
Arranque manual	D/H	12	150.00	1,800.00
Desgranadora	D/H	7	170.00	1,190.00
Acarreo	D/H	1	150.00	150.00
Soplado y costurado	D/H	2	150.00	300.00
SUBTOTAL				6,140.00
2. MATERIALES E INSUMOS				
Semilla	Lbs.	70	17.50	1,225.00
Tratador de semilla (Crusier)	Litro	0.07	4,000.00	280.00
Insecticida (Karate)	Litro	0.8	760.00	608.00
Insecticida acaricida (Mitac)	Litro	0.5	800.00	400.00
Fungicida (Amistar)	sobre	1	480.00	480.00
Fertilizante granulado (18-46-0)	qq	2	650.00	1,300.00
Fertilizante foliar (triple 20)	Litro	2	120.00	240.00
Herbicida (Flex + Fusilade)	Litro	0.35	1,140.00	399.00
Regulador de PH	litro	0.4	200.00	80.00
Sacos	C/u	10	17.00	170.00
SUBTOTAL				5,182.00
3. USO DE MAQUINARIA				
Row plow	Pase	2	800.00	1,600.00
Rastreado	Pase	1	600.00	600.00
Siembra mecánica	Pase	1	500.00	500.00
Desgranadora	Sacos	13	120.00	1,560.00
Acarreo	Sacos	13	10.00	130.00
SUBTOTAL				4,390.00
TOTAL				15,712.00
Imprevistos	10%			1,112.78
Total de costos				16,824.78
Estimación del Beneficio Neto				
a) Producción esperada (qq)				30
b) Precio esperado (L/qq)				1,000.00
c) Valor de la producción a) x b) (L)				30,000.00
d) Costo de producción (L/Mz.)				16,824.78
e) Beneficio neto/mz. (c) - (d) (L.)				13,175.22
f) Ganancia por Lempira invertido (L)				0.78
g) Producción de equilibrio (d)/(b)				16.82478
Elaborado por: Ing. Norman Danilo Escoto Gudiel				

Cuadro 13

PROGRAMA NACIONAL DE FRIJOL				
PLAN DE INVERSION DEL CULTIVO DE FRIJOL				
TECNOLOGIA RELEVO				
Febrero, 2015			Costo	
Concepto	Unidad de Medida	Cantidad/Unidad	Unidad Lps.	Costo Total Lps.
1. LABORES				
Monitoreo y control de babosa	D/H	2	150.00	300.00
Aplicación de herbicida	D/H	2	150.00	300.00
Deshoje y despunte o dobla de maíz	D/H	5	150.00	750.00
Siembra manual	D/H	10	150.00	1,500.00
Aplicación de insecticida, fungicida y foliares	D/H	4	150.00	600.00
Aplicación de herbicida selectivo	D/H	2	150.00	300.00
Arranca manual	D/H	14	150.00	2,100.00
Ajuntado manual	D/H	3	150.00	450.00
Desgrane	D/H	7	170.00	1,190.00
Costurado y acarreo	D/H	2	150.00	300.00
SUBTOTAL				7,790.00
2. MATERIALES E INSUMOS				
Semilla	Lbs.	70	17.50	1,225.00
Tratador de semilla (Crusier)	Litro	0.07	4,000.00	280.00
Caracolcida	Libra	8	40.00	320.00
Insecticida	Litro	0.8	760.00	608.00
Fungicida	Sobre	1	480.00	480.00
Herbicida (glifosato)	litro	1.5	200.00	300.00
Herbicida (Flex + Fusilade)	Litro	0.5	570.00	285.00
Fertilizante foliar	Litro	2	90.00	180.00
Sacos	c/u	8	15.00	120.00
SUBTOTAL				3,798.00
Total de costos				11,588.00
3. IMPREVISTOS	10%			1,056.00
Total de costos				10,560.00
GRAN TOTAL				11,616.00
Estimación del Beneficio Neto				
a) Producción esperada (qq)				20
b) Precio esperado (L/qq)				1,000.00
c) Valor de la producción a) x b) (L)				20,000.00
d) Costo de producción (L/Mz.)				11,616.00
e) Beneficio neto/mz. (c) - (d) (L.)				8,384.00
f) Ganancia por Lempira invertido (L)				0.72
g) Producción de equilibrio (d)/(b)				11.616
Elaborado por: Ing. Norman Danilo Escoto Gudiel				

Cuadro 14

PROGRAMA NACIONAL DE FRIJOL				
PLAN DE INVERSION DEL CULTIVO DE FRIJOL				
LADERAS PRODUCTIVAS				
Febrero, 2015				
Concepto	Unidad de Medida	Cantidad/ Unidad	Costo Unidad Lps.	Total Lps.
1. LABORES				
Aplicación de herbicida	D/H	1	150.00	150.00
Siembra manual (barreta)	D/H	7	150.00	1,050.00
Aplicación de fertilizante granulado	D/H	6	150.00	900.00
Aplicación de herbicida	D/H	2	150.00	300.00
Fertilización insecticida+ fert. foliar	D/H	3	150.00	450.00
Limpia manual	D/H	13	150.00	1,950.00
Arranque manual	D/H	10	150.00	1,500.00
Ajuntado manual	D/H	3	150.00	450.00
Desgrana	D/H	7	150.00	1,050.00
Soplado	D/H	2	150.00	300.00
Costurado y acarreo	D/H	1	150.00	150.00
SUBTOTAL				8,250.00
2. MATERIALES E INSUMOS				
Semilla	Lbs.	70	17.50	1,225.00
Fertilizante granulado (18-46-0)	qq	1	650.00	650.00
Fertilizante foliar (triple 20)	Litro	2	120.00	240.00
Insecticida (Karate)	Litro	0.8	760.00	608.00
Herbicida /Flex+Fusilade)	Litro	0.5	570.00	285.00
Sacos	Saco	8	15.00	120.00
SUBTOTAL				3,128.00
3. USO DE MAQUINARIA				
Desgranadora	Sacos	8	120.00	960.00
SUBTOTAL				960.00
TOTAL				12,338.00
Imprevistos	10%			989.20
Total de costos				13,327.20
Estimación del Beneficio Neto				
a) Producción esperada (qq)				18
b) Precio esperado (L/qq)				1,000.00
c) Valor de la producción a) x b) (L)				18,000.00
d) Costo de producción (L/Mz.)				13,327.20
e) Beneficio neto/mz. (c) - (d) (L.)				4,672.80
f) Ganancia por Lempira invertido (L)				0.35
g) Producción de equilibrio (d)/(b)				13.3272
Elaborado por: Ing. Norman Danilo Escoto Gudiel				

10.- BIBLIOGRAFÍA

1. CIAT. 1980. Problemas de Producción de Fríjol. Cali, Colombia.
2. CIAT. 1982. Problemas de Campo en los Cultivos de Frijol en América Latina. Cali, Colombia.
3. CIAT. 1985. Frijol Investigación y Producción. Cali, Colombia.
4. Pastor Corrales, M. y Schwarthz H.F.(eds.). Problemas de producción de Frijol en los Trópicos, 2da. ed. CIAT, Cali, Colombia.
5. Ramos F. T., Jiménez J. A. y Díaz A. O. 1989. Manual Técnico para la Producción de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris*). Secretaría de Recursos Naturales , Tegucigalpa, Honduras, C.A.
6. Secretaría de Recursos Naturales. 1993. El Cultivo de Frijol en Honduras. Boletín Técnico. Tegucigalpa, M. D. C. Honduras, C. A.
7. Rodríguez, F., Escoto D. y Quan S. 1997. Producción Artesanal de Semillas una Alternativa para el Pequeño Agricultor, 1995-1996. SAG-DICTA. Tegucigalpa, Honduras, C. A. 21 p.
8. Rodríguez F., Quan S. y Escoto D. 1998. Guía para el Manejo del Cultivo de Frijol. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Tegucigalpa, M. D. C. Honduras, C. A. 39 p.
9. Profrijol. 1998. Informe de Evaluación de Externa, 1996-1999. Guatemala, C.A.
10. Rosas J. C., Castro A. y Flores E. 1999. Recomendaciones para el Manejo de Variedades de Frijol. El Zamorano, Honduras, C.A.
11. Tahal y Greconsult. 2006. Diagnóstico y Conformación de Conglomerados Productivo Geográficamente Localizado en el Sector Agronegocios de Honduras, Tegucigalpa, Honduras C. A.
12. IICA/ Red SICTA, 2012. Guía de identificación y manejo integrado plagas de frijol en Centroamérica. Managua, Nicaragua.
13. IICA/ Red SICTA, 2012. Guía de identificación y manejo integrado enfermedades de frijol en Centroamérica. Managua, Nicaragua.
14. Rosas J.C., Escoto N.D., 2014. Documento Propuesta de liberación de la nueva variedad de frijol Paraisito Mejorado 2 (Pm2 Don Rey), Tegucigalpa, Honduras C.A.



N.D.Escoto

Producción de frijol en la Estación Experimental Las Acacias

**Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA,
Ave. La FAO, Blvd. Centro América, Col. Loma Linda Norte.
Apdo. Postal 5550, Tegucigalpa, M. D. C. Honduras C. A.
Tel. (504) 2232-2451, 2232-6652, 2235-6025.**

comunicaciondicta@gmail.com

comunicacion@dicta.hn

página web: www.dicta.hn

