



Secretaría de Agricultura y Ganadería
Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

EL CULTIVO DEL FRIJOL

Ing. Norman Danilo Escoto



CRÉDITOS

III Edición

Nombre de la Obra:	El Cultivo del Frijol
Contenido y Revisión Técnica:	Ing. Norman Danilo Escoto
Supervisión de Edición:	Lic. Miriam Villeda

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

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

**Tegucigalpa, M.D.C., Honduras C.A.
2013**

CONTENIDO

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

1.- SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SUELO	1
Selección del lote o terreno	1
Preparación del suelo	1
2.- SELECCIÓN DE LA VARIEDAD A SEMBRAR	2
Uso de semilla	2
Elección de la variedad de frijol	3
Características agronómicas de las principales variedades de frijol	3
3.- SIEMBRA DEL CULTIVO	5
A. Épocas de siembra	5
Época de Primavera o Primera	5
Época de Postrera o Segunda	5
Época de Postrera Tardía o Apante	5
B. Sistemas de siembra	6
Siembra de monocultivo	6
Siembra de relevo	6
C. Densidades de siembra	7
4.- FERTILIZACIÓN	8
Cantidad de fertilizante a utilizar según zona	8
5.- CONTROL DE MALEZAS	9
A. Control Manual	9
B. Control Químico	10
Recomendaciones técnicas de cuánto, cuándo y cómo aplicar los herbicidas	11
C. Control Combinado: Químico - Manual	12
6.- MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES	12
A. Respuesta de las variedades a las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol	12

B. Descripción de las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol:	13
Virus del Mosaico Común del Frijol (VMCF)	13
Virus del Mosaico Dorado del Frijol (VMDF)	14
Virus del Mosaico Severo del Frijol (VMSF)	15
Bacteriosis Común	15
Mustia Hilachosa	16
Mancha Angular	17
La Antracnosis	18
La Roya	19
7.- MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	20
A. Descripción de las principales plagas que afectan el cultivo de frijol	22
1) Plagas importantes que atacan las raíces y el tallo	22
- La Gallina Ciega	23
- La Babosa	24
2) Plagas importantes que atacan el follaje	25
- La Mosca Blanca	25
- La Tortuguilla	26
- El Lorito Verde	27
- Ácaros	28
3) Plagas importantes que atacan las vainas	29
- El Picudo de la Vaina	29
4) Plagas que atacan el grano en la madurez fisiológica y en el almacenamiento	30
- Los Gorgojos	30
8.- COSECHA DEL CULTIVO DE FRIJOL	31
A. Período de cosecha	31
B. Trilla o desgrane	32
9.- COSTOS DE PRODUCCIÓN	32
Plan de inversión del cultivo de frijol, tecnología alta	33
Plan de inversión del cultivo de frijol, tecnología riego por goteo	34
Plan de inversión del cultivo de frijol, tecnología relevo	35
Plan de inversión del cultivo de frijol, laderas productivas	36
10.- BIBLIOGRAFÍA	37

PRESENTACIÓN



Dicta enfoca todos sus esfuerzos en apoyar el incremento de la producción y productividad agropecuaria, mediante la provisión apropiada y oportuna de servicios de generación y transferencia de tecnología y otros servicios de apoyo tecnológico, 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 medio ambiente.

Estos esfuerzos se enmarcan en una renovada estrategia para 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 que garantice una eficiente innovación agrícola en la transferencia de las tecnologías que han sido resultado de la investigación, la cual ha surgido de las necesidades sentidas de los productores.

Con el apoyo de instituciones como la RED SICTA y la Escuela Agrícola Panamericana, DICTA pone a disposición de los diferentes usuarios, una nueva edición del “Manual para la Producción de Frijol en Honduras”, el cual será 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 material, como a las instituciones que nos han apoyado, especialmente a la RED SICTA que ha hecho posible la impresión de esta segunda edición.

Empeñamos nuestro mejor esfuerzo en el beneficio de nuestros productores.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Francisco Jeovany Pérez Valenzuela'. The signature is stylized and includes a large circular flourish at the end.

Ing. Francisco Jeovany Pérez Valenzuela
Director Ejecutivo DICTA

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 grandes, pequeños y medianos productores de este rubro a nivel nacional.



El rubro de frijol es importantísimo en la dieta diaria de nuestra gente, superado en consumo solamente por el maíz. Representa un eslabón importante 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. Como buenos cultivadores de frijol, este rubro 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 hacer el camino más expedito o adecuado, para 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 ejecutado en coordinación enormes acciones para lograr dichos objetivos.

1.- SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SUELO

❖ Selección del lote o terreno

La siembra del frijol en terrenos con suelos adecuados favorece un buen desarrollo radicular, que contribuye en la obtención de plantas más vigorosas, con mayor capacidad de exploración de agua y nutrimentos, 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 suelos sueltos, limosos, con buen drenaje y con pH que oscilen entre 6.5 y 7.5, condición que favorece la mayor disponibilidad de los elementos nutritivos del suelo.

❖ Preparación del suelo

1) *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 presente en ese momento, posteriormente se realizan dos pases de rastra, que incluye la banca o niveladora lo que permite obtener un suelo suelto y sin terrones.



2) *Sistema de relevo.* Contempla un conjunto diverso de actividades que van a estar supeditadas a necesidades y factores suigéneris de cada región donde se realiza esta práctica, por ejemplo:

1. 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.
2. Cuando el control de malezas de maíz **es eficiente** se recomienda hacer una quema ligera de las pocas malezas que persisten con herbicida posteriormente hacer la siembra, deshoje y despunte del maíz.
3. Otra opción es hacer la siembra semi-mecanizada con tracción animal (caballo o burro) y con la sembradora PROMECH, promovidas por la Red Latinoamericana de Tracción Animal y Tecnologías Apropriadas (RELATA), para lo cual debe aplicarse herbicida para eliminar las malezas de las calles de maíz y posteriormente sembrar un surco por calle.

3) *Siembra en ladera.* Para realizar las siembras en ladera, se recomienda hacer una chapea ligera para bajar el monte alto; posteriormente, de 10-15 días después aplicar un herbicida de preferencia un glifosato, ya que este permite un control amplio de todas las malezas existentes, lo cual permitirá 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 y no grano para la siembra, 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 presentan una mejor adaptación a 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.	Producto	Dosis cc/lb.	Observaciones
1	Semevin	500 cc/100 lbs.	De preferencia tratar la semilla, con tiempo prudencial, antes de realizar la siembra en el campo.
2	Cuisier	60 cc/50 lbs.	
3	Blindage	200 cc/50 lbs.	
4	Gaucho	4 gr/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 semillas y por los objetivos que persiga el productor, ya que será muy común para él encontrar 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.

Encontramos colores retintos como Dorado, Tío Canela y Carrizalito, rojos comerciales como Amadeus 77 y rojos claros como DEORHO y CARDENAL, 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.

El uso de variedades negras de frijol en el país esta restringido para la región de occidente en los departamentos fronterizos con El Salvador, pero a pesar de que en los actuales momentos no existe un registro oficial de una variedad de frijol negro 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, que se le ha denominado AIFI WURITI.

❖ **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 algunas líneas avanzadas casi en proceso de liberación que salen del contexto tradicional ya que éstas presentan características de valor agregado al poseer resistencia a sequía y baja fertilidad, además alto valor nutricional principalmente por contenido de hierro (Fe) y zinc (Zn).

Cuadro 2.
Características agronómicas de las variedades del frijol 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
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
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

Cuadro 3.
Características importantes de las líneas promisorias en proceso de validación

Líneas	Color de grano	Respuesta a factores					
		VMCF	VMDF	MA	MH	Sequía	AM
SX 14825-7	Rojo retinto	R	R	I	I	R	N
MDSX 14797-6	Rojo claro	R	R	R	I	R	N
IBC 301-204	Rojo claro	R	R	R	I	R	N
IBC 302-29	Rojo claro	R	R	R	I	R	N
628-SM15215-33-3	Rojo claro	R	I	R	I	I	A

R: resistentes, I: intermedio, AM: altos minerales (Fe y Zn), N: normal, A: alto

3.- SIEMBRA DEL CULTIVO

Esta etapa del cultivo se realiza tomando en consideración la época de siembra, determinando el tiempo de siembra o labranza y la densidad de plantas de acuerdo a los distanciamientos de siembra.



A) ÉPOCAS DE SIEMBRA

La época de siembra mas 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:

1) Época de Primavera o Primera

Con estas 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 presenta 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.

2) 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 siembra el frijol de acuerdo a las características climáticas de las diferentes regiones del país.

Tambièn, en este período es cuando se logra una mejor calidad de semilla y 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.

3) 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 Cangrejal y Tela en Atlántida entre otras, y zonas bajo riego en todo el país.

El clima en estas regiones es cálido y húmedo, razón por el cual el productor siembra su frijol en esta época, aprovechando temperaturas medias entre los 19 a 25°C y las lluvias provenientes del Norte.

B) SISTEMAS DE SIEMBRA

1) Siembra de Monocultivo.

Es el sistema de producción mayormente utilizado por los productores en el país, pues se practica en siembras de los ciclos de primera, postrera y apante. Este sistema de siembra inicia con la caída de las primeras lluvias que normalmente sucede en el período comprendido entre el 15 de mayo al 20 de junio. A diferencia del sistema de siembras de relevo y la labranza de ladera el sistema de monocultivo, o sea el sembrar el frijol sólo sin ningún otro cultivo, 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.



2) Siembra de Relevo:

Esta práctica de siembra es típica de la época de postrera, ya que como su nombre lo indica implica la superposición o asocio de siembra con el maíz, las siembras bajo este sistema se hacen en un período comprendido 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.



Este sistema de siembra 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; El Rosario en Comayagua; La Entrada en Copán; Santa Bárbara y otras zonas del país.

Las siembras de relevo están fuertemente supeditadas a las fechas de siembra del maíz, ya que mientras este 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 previo a la siembra (1 mes antes) de presencia de babosa, para proceder a hacer controles.

C) DENSIDADES DE SIEMBRA

Para las siembras del ciclo de primera en el sistema de siembra de monocultivo las densidades de siembra recomendadas están orientadas a garantizar una población de 220 mil plantas por hectárea o sea unas 154 mil plantas por manzana, con una distribución de 10 semillas por metro lineal en surcos separados de 50 centímetros, con una utilización de 100 libras de semilla por hectárea o sea 70 libras por manzana respectivamente. En el cuadro 4 se presentan diferentes arreglos de espaciamientos 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 mts.	16.6 cm.	6	Siembra a surco doble/cama de riego por goteo.
2	0.40 mts.	12.5 cm.	8	
3	0.50 mts.	10.0 cm.	10	
4	0.60 mts.	8.3 cm.	12	
5	1.50 mts.	6.6 cm.	15	

Para el ciclo de postrera se debe tener como meta alcanzar, la madurez fisiológica de la planta. La población deseable es de 275 mil plantas por hectárea, que se logra sembrando 10 semillas por metro lineal, en surcos separados de 40 centímetros, utilizando 108 libras de semilla por hectárea o sea 75 libras por manzana.

En el sistema de siembra en relevo, el cual es típico de la época de siembra 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 o sea unas 140 mil por manzana, 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 o sea 60-70 libras por manzana.

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, prácticas como la de incorporar residuos de cosechas y otros desechos orgánicos, que contribuyen a mejorar la fertilidad natural de los suelos, no es suficiente para atender los requerimientos de nutrientes del cultivo, lo que hace, de preferencia, más evidente la respuesta y eficiencia de la fertilización química.

Antes de utilizar cualquier fertilizante en el cultivo se recomienda hacer un análisis de suelo, para posteriormente determinar el tipo de fertilizante y la cantidad que necesita para el cultivo, pero si esto no es posible realizarlo, se recomienda, en términos generales, para zonas de valles y laderas, 2 quintales de fórmula 18-46-0 por manzana, aplicado al momento de la siembra, si utiliza el método de labranza convencional. En siembras en ladera 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 de que los residuos de la fertilización del maíz son aprovechados por el frijol, por lo tanto es muy común realizar 1 ó 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, que son los 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 está disponible ni es accesible los pequeños productores, que son los que abastecen 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 QQ/Mz
	12-24-12	18-46-0	15-15-15
Olancho	2.0	1.0	2.0
El Paraíso y Yoro	2.0	1.0	2.0
Zona alta, La Paz, Intibucá	3.0	1.5	2.0
Litoral Atlántico	3.0	1.5	2.0
Quimistán	2.0	1.0	2.0
Copán	2.0	1.5	2.0

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.

5.- CONTROL DE MALEZAS

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



El carácter agresivo y dominante de las malezas que predominan en el ciclo de siembra de primera, exige que seamos más efectivos y eficaces 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.

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 para todos los sistemas de producción, sin embargo, cuando la labranza convencional es 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, el marcado y continuado efecto de la migración del campo a la ciudad, hacen cada vez más difíciles las oportunidades de encontrar mano de obra calificada y oportuna, razón por la cual es común ver frecuentemente a los productores haciendo uso de prácticas como ésta para controlar malezas, ya que esto conlleva a utilizar significativamente



menor cantidad de mano de obra, menor costo y más rápido, la utilización del control químico de malezas en frijol involucra el conocimiento de aspectos básicos tanto de los productos químicos a utilizar tales como: nombre del producto, modo de acción y forma de aplicaciones, dosis y tiempo o momento de aplicación y de aspectos agronómicos, sistemas de producción, ciclos de siembra y complejo de malezas. En el siguiente cuadro se enumeran los productos mayormente utilizados para el control de malezas en frijol.

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

No.	Productos	Modo de acción		Sistema de producción			Malezas que controla			Dosis/ bomba 4 gls.
		Sistémico	Contacto	Convencional	Cero labranza	Relevo	Gramíneas	Hoja ancha	Ciperácea	
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

Recomendaciones técnicas de cuánto, cuándo y cómo aplicar los herbicidas.

1) Gramoxone (Paraquat). Por ser un producto que quema sobre el área que es asperjado, se recomienda aplicarlo en preemergencia, en los sistemas de siembra de labranza cero y en relevo. Sin embargo, se obtienen buenos resultados cuando se aplica en forma dirigida 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.

2) Round-up (Glifosato). Por su acción sistémica a través del tejido foliar, para ser trastocado, 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.

3) Prowl (Pendimetalina). Recomendado para impedir la germinación de semilla de malezas, principalmente gramíneas como caminadora (*Rotboelia 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 en el suelo, buena preparación de suelo y asegurándose que la semilla haya sido adecuadamente tapada.

4) Flex (Fomesafen). 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 potencializarán para ejercer un máximo control, no es aconsejable hacer aplicaciones de la mezcla en condiciones de altas temperaturas (aplicación al medio día) y 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.

5) Basagrán (Bentazon). Es otro producto selectivo para control de malezas en frijol, de aplicación post-emergente, con las mismas restricciones de uso que el Flex y exclusivo para el control de malezas de hoja ancha.

6) Fusilade (Fluazifop Butil). Graminocida 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, 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 cualesquiera de los sistemas de producción, es una práctica adoptada por los productores en las principales regiones frijoleras del país, tales como: altiplano y valle de Jamastrán en Danlí, 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 (azadón y 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 daños económicos ocasionados por ataques de hongos, virus o bacterias. Resultados sobre un diagnóstico general realizado sobre este problema se encontró que existe un considerable número de factores que están contribuyendo 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 utilizan variedades criollas que son susceptibles a las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol; éstos productores normalmente utilizan grano en vez de semilla para la siembra y por otro lado desconocen las enfermedades y su control, y sumado a esto, muchas veces, el manejo agronómico del cultivo no es el adecuado.

Entre las enfermedades que afectan este cultivo se priorizan por orden de importancia, el virus del Mosaico Dorado, la Mustia Hilachosa, Mancha Angular y Bacteriosis Común, como las enfermedades que más afectan los rendimientos de estos materiales utilizados por los productores, por los altos niveles de incidencia y severidad observado en sus parcelas.

A) Respuesta de las variedades de frijol a las principales enfermedades que le afectan

El cuadro siguiente describe las variedades de frijol liberadas por DICTA y las principales enfermedades que las afectan en relación a su nivel de resistencia o tolerancia a las mismas y su comparación con las criollas:

Cuadro 7.
Respuesta de las variedades a las principales enfermedades del cultivo

Variedades	Enfermedades							Plagas Apión
	VMCF	VMDF	MA	MH	BAT	ROYA	ANT	
DEORHO	R	R	I	I	I	I	I	I
CARDENAL	R	R	I	I	I	I	I	I
Amadeus 77	R	R	I	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: Antracnosis, ROY: Roya, MA: Mancha Angular; Apion: Picudo de la Vaina. R = Resistente; I = Intermedio; S = Susceptible.

B) Descripción de las principales enfermedades que afectan el cultivo de frijol

Se hace una descripción de 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)

El Virus del Mosaico Común del Frijol (VMCF) es 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.



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. Estas variedades se consideran resistentes al Mosaico Común porque no presentan síntomas con mosaico.

Las plantas afectadas por el virus generalmente no alcanzan su tamaño normal, y el número de vainas por planta baja 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 7 se da la reacción de las variedades mejoradas de recién liberación al Virus del Mosaico Común, las variedades criollas son susceptibles.

Prácticas de manejo

- Sembrar variedades resistentes al virus. (ver cuadro 7).
- 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 y altitudes no mayores de 1200 msnm. 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.
- 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*, *Cerótoma* 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 7).
- Siembras tempranas.
- Control de malezas hospederas al insecto.
- Control químico del insecto.

Bacteriosis Común

Bacteriosis Común, es la enfermedad transmitida por la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye). Esta enfermedad se conoce con otros nombres: Bacteriosis, Tizón Común y Bacteriosis 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 roja. 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 por ejemplo 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

La Mustia Hilachosa, es una enfermedad transmitida por el hongo *Rhizoctonia solani* *Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk), conocida también como Mustia, Telaraña, Quemazón, Hielo Negro, es una enfermedad que se presenta en zonas cálidas y húmedas, cuando las siembras de frijol coinciden con lluvias abundantes. En condiciones favorables 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 la hoja, los pecíolos, flores y vainas. Se puede observar que las hojas se adhieren entre sí por medio del micelio; así mismo, cuando éstas mueren, se mantienen colgando por los hilos del micelio. El avance de la enfermedad llega y seca completamente las flores, las 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. Estos síntomas 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.

Manejo integrado de la Mustia Hilachosa

- Sembrar bajo el sistema de mínima labranza o labranza cero. Las siembras de frijol 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 que el cultivo no esté expuesto a lluvias fuertes
- Eliminar los residuos de la cosecha anterior.
- Efectuar la rotación con cultivos no hospederos como por ejemplo las gramíneas.
- Seleccionar variedades con reacción intermedia a la enfermedad. Las variedades mejoradas descritas en el cuadro 7 tienen una reacción intermedia a la enfermedad a diferencia de las criollas que muestran susceptibilidad, además estas presentan un hábito de crecimiento erecto arbustivo.
- Si hay un historial del lote con presencia de la enfermedad, se recomiendan aplicaciones preventivas con Benlate 0.5 kg de producto comercial por hectárea, a los 20, 35 y 50 días después de la siembra. También las aplicaciones combinadas de Benlate y Bravo 500 en dosis de 0.25 a 1.0 kg por hectárea, respectivamente.

Mancha Angular

Mancha Angular, es una enfermedad transmitida por el hongo (*Phaseoisariopsis griseola*). Esta enfermedad, que afecta el cultivo de frijol, 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 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, una epidemia de Mancha Angular se puede desarrollar muy rápidamente, causando una severa defoliación o pérdidas de hojas prematura con altas pérdidas en el rendimiento y calidad del grano y de las vainas.



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 hojas. Cuando el ataque es severo, las lesiones en los trifolios se unen produciendo un amarillamiento 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. El patógeno u hongo, puede sobrevivir en la semilla, la cual es un medio eficiente para su 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 7). El manejo del patógeno resulta difícil por presentar una amplia variedad patogénica de las razas.
- Usar semilla libre del patógeno.
- Practicar la rotación con gramíneas, de esta forma los residuos de la cosecha anterior logran descomponerse.
- Usar fungicidas para el control preventivo en zonas con un historial de la presencia de la enfermedad. Aplicar Benlate en dosis de 0.5 kg/ha de producto comercial, Dithane M-45 o Baycor entre otros productos.

La Antracnosis

La Antracnosis del Frijol es causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Mag.) (Scrib). Es una enfermedad de importancia económica del cultivo del frijol. 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. La Antracnosis es frecuente en localidades con elevaciones superiores a 1000 msnm., rara vez ocurre en lugares con climas secos y calientes.



La semilla infectada es el medio más común de diseminación del patógeno. La transmisión del hongo en la semilla es alta. El agente patógeno tiene la capacidad de atacar la planta en cualquier etapa del desarrollo. En el estado de plántula, los síntomas se observan en el hipocotileo 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.

En las hojas, los síntomas están muy bien definidos, 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 de 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 permanece infeccioso en residuos de la cosecha.

Prácticas de manejo

- Usar semilla libre del patógeno.
- Elegir variedades mejoradas. Las variedades mejoradas enumeradas en el cuadro 7 tienen una resistencia intermedia a la enfermedad. En sitios con incidencias altas del patógeno se recomienda sembrar la variedad Catrachita con resistencia a la Antracnosis. Sin embargo, el hongo es conocido por tener una amplia variabilidad patogénica de poseer muchas razas.
- Practicar la rotación con gramíneas. De esta forma los residuos de la cosecha anterior logran descomponerse y no actúan como fuente de inóculo.
- Tratar la semilla con fungicidas por ejemplo Benomil (0,55 g/litro), Arasán 75 y Ceresán (0,5g/100 g de semilla).
- Realizar aspersiones foliares en variedades susceptibles no son muy recomendables. Entre los fungicidas más recomendables se incluyen los siguientes: Benomil, Capta fol, Clotalonil, Carbendazin y Tiofenato-metil.

La Roya

La Roya (*Uromyces appendiculatus*) es una enfermedad de mucha importancia en el cultivo de frijol, los síntomas que causa pueden afectar 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 aparición 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

- Variedades resistentes. (ver cuadro 7)
- Eliminación de residuos de cosecha.
- Rotación de cultivos no hospedantes.
- Control químico con Dhitane M-95, 100-120gr/4gls de agua.

7.- MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Las plagas al igual que las enfermedades se convierten en factores que limitan la producción, ya que éstas manifiestan su daño en pérdidas de población de plantas de foliación, daños o 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, al compararlos con los controles que pudieran realizarse a última hora o sin ningún monitoreo de la plaga y la intensidad del daño.

Conocer la biología de las plagas es una herramienta muy importante de considerar al momento de establecer una estrategia de control, pues este apartado marca 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 de plagas, 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 plagas a los insecticidas.

Cuando hablamos de plagas importantes del cultivo de frijol en Honduras, estamos considerando aquellas con las que coincidentemente ciclo a ciclo los productores están haciendo control. Como referencia, en el cuadro siguiente (cuadro 8), se enuncian las principales plagas, el tipo de daño y umbral económico.

Cuadro 8
Plagas importantes del frijol:
Localización, tipo de daño y umbral económico

Nombre Común	Localización	Tipo de daño	Umbral económico
Gallina Ciega (<i>phyllophaga</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 u hojas	Adultos y ninfas chupan savia del envés de la hoja, peciolos y vainas. Producen achaparramiento de la planta y deformación y enroscamiento de las hojas.	Una o más ninfas por trifolio.
Malla o Tortuguilla (<i>Disbrótica</i> sp., <i>Cerotoma</i> sp.)	Follaje u hojas	Son desfoliadores y transmisores de virus, principalmente el Mosaico Rugoso y Severo.	2 o más adultos por planta.
Mosca Blanca (<i>Bemisia tabasi</i>)	Follaje u hojas	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>Apión 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>Trichoplusiani</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.
Gorgojos del Follaje (<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
Acaro Rojo	Follaje	Los adultos son chupadores y reducen la capacidad fotosintética de la planta.	No determinado

En el cuadro 9, 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 9
Principales plagas del frijol: Control cultural y químico

Nombre Común	Control Cultural	Control Químico	Dosis	Intervalo de cosecha
Gallina Ciega	Buena preparación de suelo	Semevin	1 litro/150 libras de semilla	21 días
Barrenador del Tallo	Buena preparación de suelo. Control de malezas	Thiodan	-50 cc/4 galones de agua	21 días
Babosa	Control de malezas	Cebos	10-26 lb / mz	
Lorito Verde	Mantener el cultivo limpio de malezas	Decis Thiodan	-10-12 cc/4 galones de agua. -50 cc/4 galones de agua	5 días 5 días
Maya o Tortuguilla	Mantener el cultivo limpio de malezas	Decis Thiodan	-10-12 cc/4 galones de agua. -50 cc/4 galones de agua	5 días
Mosca Blanca	Rotación de cultivos	Decis Thiodan	-10-12 cc/4 galones de agua. -50 cc/4 galones de agua	5 días 7 días
Falso Medidor	Mantener libre de malezas	Dipel WP	300-350 gr/ mz	2 días
Picudo de la Vaina	Elimina el rastrojo	Decis Thiodan	-10-12 cc/4 galones de agua. -50 cc/4 galones de agua	5 días 7 días
Gorgojo	Eliminación de residuos, ceniza de roble o estiércol vacuno	Photoxin	Silo 30 qq/6 pastillas Silo 18 qq/4 pastillas Silo 12 qq/3 pastillas	10 días
Acaro Rojo	Rotación de cultivo y variedades resistentes.	Endosulfan Mitac Sonfire	250 cc/mz 250 cc/mz 200 - 250 cc/mz	5 días

A.- 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:

1) Plagas importantes que atacan las raíces y el tallo

Las plantas de fríjol 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; es decir, la gallina ciega es polífaga. 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, con coloración amarillenta y marchitez en las horas más soleadas y susceptibles al acame. 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 en cinco agujeros por manzana y bien distribuidos 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 de la Gallina Ciega

- Es conveniente atrapar los adultos “ronrón” para evitar que pongan huevos. Ellos aparecen durante las primeras lluvias, en mayo-junio, son atraídos por la luz, lo que se puede aprovechar para colocar en el terreno, durante la noche, trampas de luz de fabricación casera, con candiles o mecheros, sostenidas 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.
- Otra medida efectiva es eliminar las malezas, zacates y plantas hospederas que pueden servir de refugios a la plaga durante el período sin cultivos. Se recomienda 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 plebeya*) 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 la Babosa.

En el proyecto MIP de la EAP se estableció la siguiente frase en los programas de control de la babosa, “Una babosa muerta en el ciclo de primera, significa 50 babosas menos en el ciclo de postrera”. Esto quiere decir que el control de las babosas 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 prevenir pérdidas importantes en el cultivo.

Un buen control de malezas en primera, en 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 caracolicidas.

Los cebos envenenados también pueden ser preparados en forma artesanal por el agricultor. A continuación se dan fórmulas y productos químicos para la elaboración casera de cebos envenenados.

Formulación y preparación del cebo envenenado a base de piñón

- 1 libra de semilla de piñón
- 1 libra de masa de maíz, afrecho de arroz, olote o tusa. Todos bien molidos.
- 4 onzas de azúcar.
- ½ botella de cerveza.

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.
 - El jugo extraído del piñón se mezcla con la cerveza y el azúcar y se echa poco a poco en la masa de maíz.
 - La masa se echa en una bolsa plástica y en un extremo 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.
- NOTA: Evitar el contacto de los niños con el cebo.

2) 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 muy 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 1200 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, ayotes, 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 quedan adheridos a las hojas con el estilete.

El 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 la Amadeus 77, Carrizalito, Dorado, Don Silvio, Tío Canela, Dicta 113 y Dicta122.
- El uso de extractos acuosos de semillas machacadas de Nim, en dosis de 450-600 gramos (1-1.3 Lbs.) por bomba de 4 galones de agua, repele los adultos y controla las ninfas de la Mosca Blanca. Para su control, 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 eventualmente puede formar parte, pero no es indispensable en un programa de manejo integrado de plagas. En caso de necesidad, los insecticidas deberán complementar otros métodos de manejo de la Mosca Blanca y no reemplazarlos.

La Tortuguilla

Las 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, por lo que las plantas pueden morir si la plaga es severa. 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

- Buena preparación del terreno, rompe el ciclo biológico de insecto, reduciendo las poblaciones de la plaga en las primeras etapas del ciclo de crecimiento de la planta.
- Eliminación temprana de hospedantes ayuda a disminuir las poblaciones de esta plaga.
- Evitar la siembra de alta incidencia, en el país se ha observado alta presencia durante el ciclo de primera.
- Tratamiento de la semilla con insecticidas sistémicos para el control en los primeros 20 días.
- Aplicaciones foliares de insecticidas como Semevin 80, 130-150 gr/bomba de 4 gls. de agua, Folidol 50cc/bomba de 4 gls de agua.

El Lorito Verde

El Lorito Verde (*Empoasca kraemeri*) (Ross y More), también denominado como Chicharrita, Chicharra, 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. Como consecuencia del ataque resultan afectados los componentes de rendimiento: 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 hacia 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. Sin embargo, 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, algodón, tabaco, higuera, papa y otros cultivos. La hembra adulta oviposita sus huevos paralelo a las nervaduras de las hojas. Ellos 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. El muestreo se realiza moviendo 10 plantas en 10 lugares en el campo, y se cuenta el número de adultos que vuelan con la sacudida. Si se encuentra un (1) adulto por planta hasta la aparición de las hojas verdaderas, 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, en 10 hojas trifoliadas en cada sitio, escogiendo la parte media de la planta. Para las ninfas 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 más altas poblaciones del insecto se encuentran durante las épocas secas y durante la canícula.
- Las poblaciones del Lorito Verde en siembras de frijol en relevo o intercaladas con maíz, yuca o caña de azúcar, son menores comparadas con las poblaciones en siembras de monocultivo.
- La siembra de frijol entre malezas quemadas 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.
- Con respecto al control químico, es necesario considerar los niveles de daño económico, las épocas críticas de control y el estado de desarrollo del cultivo (la floración es la etapa más susceptible de la planta). 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.

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.

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:** Se recomienda no 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 al follaje carbofenotión, Demeton, Etoión, Naled; Endosulfán o Monocrotofos.

3) Plagas importantes que atacan las vainas

Se identifican varias plagas que causan daños directos a la vaina del frijol, sin embargo, El Picudo de la Vaina es una de ellas con 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 sintéticos para el control del Picudo, que a veces son innecesarias e incrementan los costos de producción.



Manejo integrado del Picudo de la Vaina

- **Muestreo.** Para determinar la presencia del Picudo de la vaina, se puede hacer 20 muestreos. El tamaño de cada muestra es de cuatro metros lineales. 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 como DICTA 113 y DICTA 122, que presentan resistencia al ataque de éste 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 Picudo de la Vaina según muestreo, hacer dos aplicaciones, la primera seis días después del inicio de la floración y la segunda siete días después. Los insecticidas más efectivos para el control del insecto son: Parathion Metílico, Malathion, Carbaryl, Monocrotophos, Metamidophos y los Piretroides.

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

Los gorgojos destacan como unas de las plagas que afectan de manera considerable el grano almacenado, causándole severos daños que impiden su consumo.

Los Gorgojos

Los coleópteros, comúnmente designados como gorgojos o brúchidos, causan pérdidas económicas en frijol almacenado en Centroamérica alrededor del 20%. Sin embargo, cuando la cosecha de frijol es tardía y se trae del campo con una infestación alta, las pérdidas en el almacén pueden elevarse a un 100% o pérdida total de la cosecha, si no se toman medidas de control adecuadas y oportunas. Dentro de esta categoría dos especies son importantes: *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) y *Acanthoscelides obtectus* (Say). Ambas especies se encuentran ampliamente distribuidas en el país.



Las pérdidas por estos insectos al frijol almacenado son irreparables, por el 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 de la planta 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 del almacenamiento para evitar infestaciones en el almacén.
- Mezclar la semilla con ceniza, cal o arena, en un 20 % del peso del grano.
- La adición de cinco mililitros de aceite comestible por kilogramo de semilla, previene la oviposición y mata los adultos. Una desventaja del aceite es que el grano no se puede usar para el consumo, solo para la siembra.
- 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.
- Uso de gases tóxicos penetrantes no residuales en silos metálicos u otros tipos de recipientes herméticos. Las fosfaminas (Fosfuro de Aluminio) y órgano fosforados en polvo. Los nombres comerciales encontrados en el mercado para el grupo de las fosfaminas son: Phostoxin, Gastión, Detia, Gas XT y otros.

8.- COSECHA DEL CULTIVO DE FRIJOL

En la madurez fisiológica, la semilla alcanza su óptima calidad, mayor poder germinativo y más elevado vigor de crecimiento, 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 de las vainas, ataque de hongos y/o insectos, lo que disminuye su calidad.

a) Período de cosecha

Para obtener una semilla de alta calidad, esta se debe cosechar cuando las vainas de la parte inferior de la planta están secas pero sin manchas de hongos y las de la parte superior estén maduras. La humedad de la vaina es superior a la de la semilla 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.



b) La trilla o desgrane.

Al realizar esta práctica debe procurar causar el menor daño posible a la semilla. 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.



Aporreo o trilla manual

Si la trilla se hace con un contenido de humedad muy elevado (20% ó más) ocurre aplastamiento y daños internos en la semilla, si se efectúa cuando el contenido de humedad es muy bajo (14%) se obtendrán grandes cantidades de semilla partida, fisurada, con cotiledones desprendidos y embriones partidos.



Desgrane mecanizado

La semilla de frijol, por la posición del eje embrionario, testa delgada y por la unión frágil entre el embrión y los cotiledones es muy sensible a los daños mecánicos causados por el desgrane, tales como: Granos partidos, testa rajada o fisurada, cotiledones desprendidos y embriones separados.

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 10, 11 y 12 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 10

PLAN DE INVERSION DEL CULTIVO DE FRIJOL TECNOLOGIA ALTA

Septiembre, 2013

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	Lb	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
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				4,782.00
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				15,312.00
Imprevistos	10%			1,112.78
Total de costos				16,424.78

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.)	16,424.78
e) Beneficio neto/mz. (c) - (d) (L.)	13,575.22
f) Ganancia por Lempira invertido (L)	0.83
g) Producción de equilibrio (d)/(b)	16.42478

Elaborado por: Ing. Norman Danilo Escoto Gudiel



Cuadro 11
PLAN DE INVERSIÓN DEL CULTIVO DE FRIJOL
TECNOLOGIA DE RIEGO POR GOTEO

Septiembre, 2013

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	Lb	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	Litro	0.25	750.00	187.50
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				1,500.00
Sacos	c/u	10	15.00	150.00
SUBTOTAL				6,451.50
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	Pase	1	120.00	120.00
SUBTOTAL				3,020.00
TOTAL				16,221.50
Imprevistos	10%			1,622.15
Total de costos				17,843.65

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.)	17,843.65
e) Beneficio neto/mz. (c) - (d) (L.)	17,156.35
f) Ganancia por Lempira invertido (L)	0.96
g) Producción de equilibrio (d)/(b)	17.84365

Elaborado por: Ing. Norman Danilo Escoto Gudiel



Cuadro 13

PLAN DE INVERSION DEL CULTIVO DE FRIJOL LADERAS PRODUCTIVAS

Septiembre, 2013

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	Lb	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 Frijol.** 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. Rodríguez, F., Escoto D. y Quan S. 1997. **Producción Artesanal de Semillas una Alternativa para el Pequeño Agricultor**, 1995-1996. SAG-DICTA. Tegucigalpa, M. D. C., Honduras, C. A. 21 p.
6. 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, M. D. C. Honduras, C. A.
7. **Secretaría de Recursos Naturales. 1993. El Cultivo de Frijol en Honduras.** Boletín Técnico. Tegucigalpa, M. D. C. Honduras, C. A.
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. Profijol. 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 Geograficamente Localizado en el Sector Agronegocios de Honduras**, Tegucigalpa, M. D. C., Honduras C. A.



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**

