



**MANUAL TÉCNICO PARA EL  
MANEJO AGRONOMÍCO DEL  
CULTIVO DE FRIJOL**

***PHASEOLUS VULGARIS***

---

# Manual técnico para el manejo agronómico del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*)

Josseling Elieth Espinoza Bello

Fernanda Massiel Castillo Moreno

**Asesor:** Víctor Alfonso Loaisiga Manzanares

Managua, Nicaragua, 2024



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible

Universidad Nacional Agraria

## Índice

Los autores	7
Recomendaciones de uso del manual	8
Introducción	9
<b>Capítulo 1</b>	
Generalidades del cultivo	11
1.1 Taxonomía	12
1.2 Descripción morfológica	12
1.3 Etapas fenológicas	13
1.4 Condiciones edafoclimáticas	14
<b>Capítulo 2</b>	
Manejo agronómico	16
2.1 Preparación del suelo	17
2.2 Variedades	17
2.3 Épocas de siembra	18
2.4 Densidades de siembra	19
2.5 Siembra	19
2.6 Riego	21
2.7 Fertilización	22
2.8 Aporque	23
2.9 Manejo integrado de malezas	23
<b>Capítulo 3</b>	
Principales plagas y su manejo	26
3.1 Principales plagas que atacan el cultivo de frijol	27
3.1.1 Gallina ciega <i>Phyllophaga spp.</i>	27
3.1.2 Ciclo de vida	28

3.1.3 Daños	29
3.1.4 Manejo	30
3.1.5 Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i>	32
3.1.6 Ciclo de vida	32
3.1.7 Daños	33
3.1.8 Manejo	34
3.1.9 Minador <i>Liriomiza spp</i>	36
3.1.10 Ciclo de vida	37
3.1.11 Daños	38
3.1.12 Manejo	38

## Capítulo 4

---

Principales enfermedades y su manejo	40
4.1 Enfermedades y su manejo	41
4.1.1 Antracnosis del frijol	41
4.1.2 Epidemiología	42
4.1.3 Síntomas	42
4.1.4 Manejo	43
4.1.5 Mancha angular	43
4.1.6 Síntomas	44
4.1.7 Epidemiología	45
4.1.8 Manejo	45
4.1.9 Mustia hilachosa	45
4.1.10 Síntomas	46

## Capítulo 5

---

Cosecha y poscosecha del frijol	47
5.1 Secado del follaje	48
5.2 Aporreo	49
5.3 Secado del grano	49
5.4 Almacenamiento del grano	50
Glosario	51
Referencias	54

## **Lista de tablas**

Tabla 1	Taxonomía del frijol	12
Tabla 2	Días de siembra del año	18
Tabla 3	Fertilizantes para el cultivo de frijol	22
Tabla 4	Taxonomía de la gallina ciega	28
Tabla 5	Productos químicos	31
Tabla 6	Taxonomía de la mosca blanca	32
Tabla 7	Productos químicos	35
Tabla 8	Taxonomía del minador de la hoja de frijol	36
Tabla 9	Productos químicos	39
Tabla 10	Taxonomía del hongo	41
Tabla 11	Taxonomía del hongo	43

## Lista de figuras

Figura 1	Morfología del frijol	13
Figura 2	Etapas fenológicas del frijol	14
Figura 3	Condiciones edafoclimáticas	15
Figura 4	Condiciones edafoclimáticas	15
Figura 5	Variedades del frijol	17
Figura 6	Densidades de siembra	19
Figura 7	Siembra al voleo	20
Figura 8	Siembra a golpes	20
Figura 9	Siembra a chorrillo	21
Figura 10	Sistema de riego	21
Figura 11	Control manual	24
Figura 12	Control químico	25
Figura 13	Gallina ciega <i>Phyllophaga spp.</i>	27
Figura 14	Ciclo biológico de la gallina ciega	29
Figura 15	Daños en raíces	30
Figura 16	Hongos entomopatógenos	31
Figura 17	Ciclo biológico de la mosca blanca	33
Figura 18	Mosca blanca	34

Figura 19	Manejo	35
Figura 20	Ciclo de vida	37
Figura 21	Daños	38
Figura 22	Sintomatología	42
Figura 23	Sintomatología	44
Figura 24	Sintomatología	46
Figura 25	Secado de las vainas de frijol	48
Figura 26	Secado del grano de frijol	49
Figura 27	Almacenamiento del grano de frijol	50



### **Josseling Elieth Espinoza Bello**

espinozabellojossi@gmail.com

Estudiante de tercer año de la carrera Ingeniería en Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. Durante su formación académica ha participado en diversas actividades, tales como, charlas y conferencias sobre el manejo agronómico de los cultivos, la implementación de control biológico como alternativa de manejo, diversas visitas a fincas de plantaciones agrícolas y forestales, experiencia en el área de inoculación de hongos entomopatógenos, en la identificación de insectos causantes de daños en los cultivos agrícolas por medio de claves taxonómicas, asimismo, en la colecta y montaje de insectos con herramientas especiales.

### **Fernanda Massiel Castillo Moreno**

castillomoreno.fernandam@gmail.com

Estudiante de quinto semestre de Ingeniería en Sanidad Vegetal en la Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. Durante su formación académica ha participado activamente en diversas actividades, tales como, charlas sobre manejo agronómico de cultivos, experiencias en áreas como métodos y técnicas de diagnóstico fitosanitario, identificación de plagas por medio de claves, giras a distintas fincas con diversas plantaciones, conferencias sobre controles biológicos y uso racional de plaguicidas. Colecta de insectos con herramientas especiales, distintas técnicas para montaje de insectos, estudio fitosanitario y colecta de insectos en la finca El Plantel, prácticas en plantaciones de granos básicos, entre otros conocimientos.

---

## **Recomendaciones para uso del manual**

---

Este manual técnico está elaborado como una herramienta educativa para la difusión del conocimiento; por lo tanto, la información contenida en este documento puede distribuirse libremente. Este trabajo tiene como objetivo incrementar la capacidad práctica de producción y manejo del frijol.

El manual está dividido en capítulos y subcapítulos que incluyen distintos aspectos relacionados con el manejo adecuado, como la etapa en que se debe realizar la fertilización, las épocas de sembrado, así como las formas en que se puede sembrar, la información plasmada abarca la importancia del cultivo en nuestro país, el manejo agronómico, su cosecha y post cosecha y estrategias de control tanto para plagas como en enfermedades los daños que provoca en la planta y hasta alternativas para su manejo.

Este manual ha sido diseñado para adaptarse a una variedad de contextos agrícolas y condiciones ambientales. Se sugiere a los lectores a adaptarse a las recomendaciones y practicas descritas según las características específicas de cada contexto.

---

## Introducción

---

Dentro del grupo de las leguminosas comestibles, las judías *Phaseolus vulgaris* ocupan el puesto más importante, distribuyéndose en los cinco continentes, por ser un aditivo alimentario imprescindible en la dieta. En Nicaragua se plantan aproximadamente 350.000 manzanas cada año, el 95% de las cuales son producidas por pequeños y medianos productores. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, [IICA], 2009).

En general es un cultivo que se siembra todo el año, se procura la cosecha durante los meses más lluviosos. Con el uso de prácticas mal ejecutadas en la producción se pueden elevar los rendimientos, al hacer que tenga un incremento en los insumos y bajas ganancias a la hora de la cosecha. Así como hay diversidad de plagas y enfermedades que afectan de manera negativa al cultivo atacándolo en diferentes partes (raíz, tallo, hojas, frutos y vaina).

Por esta razón, el manual compila resultados de un esquema metodológico previamente elaborado con la finalidad de que sirva de guía a todos aquellos agricultores, profesionales y/o estudiantes como medio de aprendizaje y consulta sobre el cultivo de frijol.

El contenido de este manual ha sido desarrollado por un grupo de estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería en Sanidad Vegetal. Las principales fuentes documentales utilizadas para el contenido del manual fueron: tesis de diversos grados académicos, artículos científicos, libros y manuales técnicos. Además, la experiencia de los participantes en áreas como métodos y técnicas de diagnóstico fitosanitario, identificación de plagas por medio de claves, giras a distintas fincas con diversas plantaciones, conferencias sobre controles biológicos y uso racional de plaguicidas.





## Capítulo 1

---

### Generalidades del cultivo de frijol

---

La taxonomía se refiere al estudio y clasificación de las distintas especies y variedades de frijoles. Conocer acerca de esta, nos permite identificar y caracterizar las diversidades que existen, lo que es esencial para seleccionar las más adecuadas en función de su adaptación a diferentes condiciones climáticas y su rendimiento agronómico. Además, comprender acerca de ella facilita la investigación y desarrollos de nuevas semillas con características mejoradas, como mayor contenido nutricional o tolerancia a condiciones adversas, lo que contribuye a la seguridad alimentaria y al desarrollo agrícola sostenible

## 1.1 Taxonomía

El frijol corresponde a la familia *Fabáceae*, subfamilia *Faboideae* y del género *Phaseolus*, en la cual pertenecen cincuenta y cinco especies, es el tercer cultivo más importante del mundo. Este género incluye aproximadamente treinta y cinco especies, de las cuales cuatro se cultivan: *P. vulgaris* L.; *P. lunatus* L.; *P. coccineus* L., y *P. acutifolius* A. Gray van latifolius Freeman (CIAT, 1984 citado por Restrepo et al., 20008). Tal como se muestra en la siguiente tabla la taxonomía del frijol.

**Tabla 1**

*Taxonomía del frijol*

<b>Género</b>	<i>Phaseolus</i>
<b>Nombre científico</b>	<i>Phaseolus vulgaris</i>
<b>Tribu</b>	<i>Phaseolae</i>
<b>Subfamilia</b>	<i>Faboideae</i>
<b>Orden</b>	<i>Fabales</i>
<b>Familia</b>	<i>Fabaceae</i>

*Nota.* La tabla muestra la taxonomía de la planta de frijol. Fuente: Restrepo et al., (2018).

## 1.2 Descripción morfológica

El frijol es una planta anual de rápido crecimiento, su sistema radicular es poco profundo, formado por raíces secundarias con alta ramificación, posee un tallo herbáceo de 2-3 m de altura, tiene hoja simple, lanceolada y aguda, presenta flores multicolor que tienen de 4-8 racimos, su fruto es una vaina de varios colores, formas y tamaños, con 4-6 semillas, tiene una semilla oblonga, muy variable en color y tamaño, normalmente de 1-2 cm. (Instituto Nacional Tecnológico [INATEC], 2017).

La planta de frijol se forma y adapta para sobrevivir y prosperar en diversos entornos. Desde sus raíces profundas, hasta sus hojas y sus frutos abundantes, cada parte desempeña un papel crucial en su ciclo de vida y su relación con el entorno que la rodea.

La morfología del frijol va desde el momento en que se siembra la semilla hasta sus hojas verdes extendidas, sus raíces profundamente arraigadas, Tal como se evidencia en la siguiente figura.

### **Figura 1**

*Morfología de la planta de frijol.*



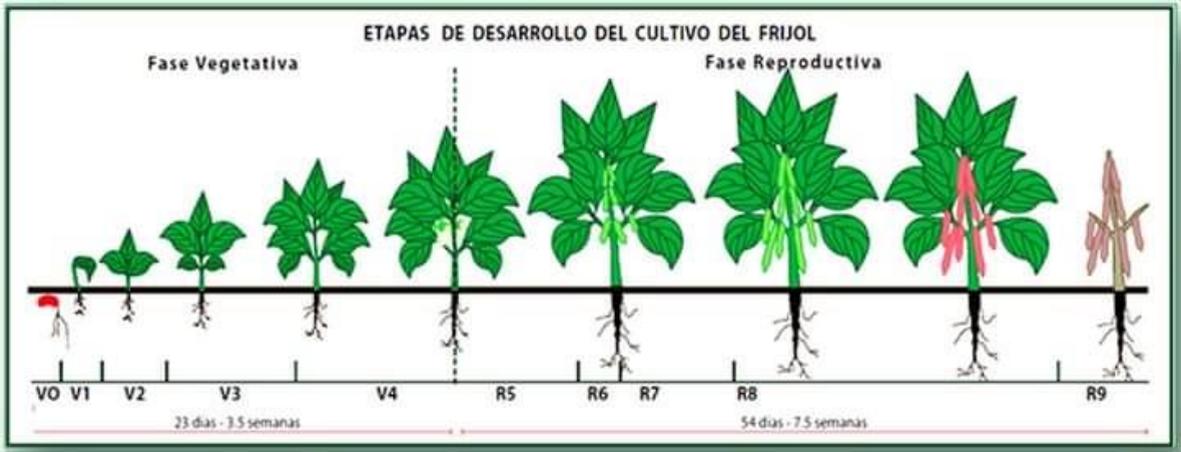
*Nota.* La figura muestra las partes que conforma la planta. Fuente: Portalfruticola, 2017.

## **1.3 Etapas fenológicas**

Restrepo et al., (2008) dice que “El ciclo biológico de las plantas consta de dos fases. La fase vegetativa aquí es donde se comienza la estructura vegetativa necesaria para iniciar la actividad reproductiva de la planta. por su parte, La fase reproductiva la comprende la aparición de las primeras flores o racimos hasta la madurez en donde se cosecha” (p,41). Así como se observa en la siguiente imagen

**Figura 2**

*Etapas fenológicas del cultivo de frijol (phaseolus vulgaris)*



*Nota.* La figura muestra las etapas fenológicas del cultivo de frijol. Fuente: Alemán y Calero, (2021).

En la fase vegetativa ocurren las siguientes etapas: V0, V1, V2, V3 y V4, en estos procesos empieza la absorción de agua y división de células que da lugar a la formación de cotiledones y se extienden las hojas primarias. Posteriormente, se forma el desarrollo vegetativo de la planta que permite la formación del tallo, ramas y hojas trifoliadas, a partir de esto, se diferencian algunas estructuras vegetativas.

En la fase reproductiva ocurren las siguientes etapas: R5, R6, R7, R8 y R9. Asimismo, la formación de los racimos florales, la planta presenta la primera flor abierta que permite la formación de las vainas con la corola de la flor colgada o desprendida, luego comienza el crecimiento activo de las semillas para las características comunes de la variedad seleccionada.

## **1.4 Condiciones edafoclimáticas**

Restrepo et., al (2008) señala que las condiciones que interfieren con el crecimiento del cultivo van desde, las altas temperaturas y la luz solar, ya que esto, tienen una influencia importante en la duración de cada etapa del desarrollo.

### Figura 3

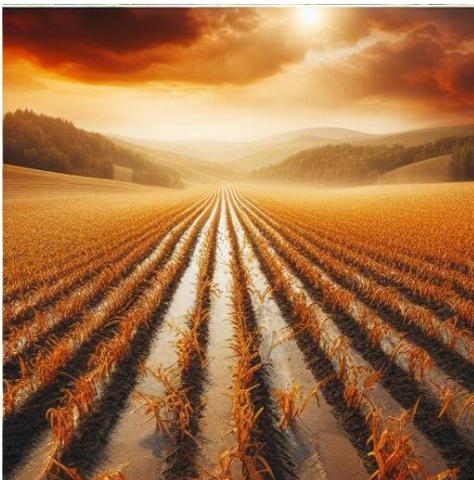
#### Condiciones climáticas



*Nota.* La imagen muestra las condiciones climáticas Fuente: (OpenAI, 2024).

### Figura 4

#### Condiciones climáticas



*Nota.* La imagen muestra las condiciones de suelo Fuente: (OpenAI, 2024).

La luminosidad es el papel principal de la fotosíntesis, aunque también perjudica la fenología de la planta. En este caso, El cultivo de frijol le favorecen las temperaturas entre los 15°C y 27°C, mayores a estas pueden causar estrés hídrico durante la floración, lo que ocasiona pérdidas de un gran número de inflorescencia e incluso de vainas en etapa de desarrollo. Pueden soportar por períodos muy cortos, pero por tiempos prolongados causan daños definitivos. (Salcedo, 2008).

Este cultivo necesita de suelos con textura Franco – Franco arenoso, con un Ph de 6 – 7.5 y altitudes que oscilan entre los 50 – 1500 msnm, las semillas de frijol requieren de suelos donde permanezcan a temperaturas cálidas. Requiere de suficiente agua en toda su etapa fenológica para un buen crecimiento de la planta que oscila de 200 mm – 400 mm de agua. Las etapas críticas son quince días antes de la floración, dieciocho a veintidós días hasta la maduración de las primeras vainas (Salcedo, 2008).



## Capítulo 2

---

### Manejo agronómico

---

La gestión agronómica se establece como prácticas y técnicas que se utilizan para optimizar los rendimientos y minimizar los impactos ambientales negativos. Esto incluye, entre otros, el manejo del suelo, la selección de semillas y variedades adecuadas. Este es esencial para garantizar la eficiencia de la producción, la protección del suelo y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

Además de estos métodos, el manejo agronómico abarca la adopción de prácticas agrícolas sensatas, incluida la utilización óptima del agua de riego y el registro sistemático de experiencias en beneficio de otros agricultores.

## 2.1 Preparación del suelo

INATEC (2017) menciona que, el manejo del suelo tiene como propósito lo siguiente:

- Arreglar la tierra destinada a siembra
- Favorecer la germinación de la semilla o planta, dotándola de lo necesario durante el proceso
- Monitorear el intercambio de agua y suelo, para facilitar la penetración y almacenamiento.

La preparación del suelo debe realizarse a un mínimo de 30 centímetros y preferiblemente de 40 centímetros. Primero se debe arar y luego trazar hasta que esté al nivel deseado. Si sembrara de forma mecanizada, es recomendable elevar los surcos para la siembra, drenaje, etc. (Lardizabal et al., 2017).

## 2.2 Variedades

La selección de variedades de frijol es importante, porque, permite a los productores elegir las que mejor se adaptan a las condiciones específicas de su región, lo que interviene en la productividad, la resistencia a enfermedades, la calidad del grano y otros aspectos importantes del cultivo. (INATEC, 2017).

Las variedades que se deben utilizar tienen que adaptarse a su demanda y al mercado. Aquellas cuya siembra se recomienda en Nicaragua son el mosaico común y el mosaico dorado, ya que estas son de gran aprobación por agricultores nacionales y extranjeros. (INATEC, 2017).

**Figura 5**

*Variedades de frijol*



*Nota* La figura muestra las distintas variedades de frijol. Fuente: Intagri, (2024).

## 2.3 Épocas de siembra

Conocer las fechas apropiadas de siembra del frijol nicaragüense es de suma importancia, ya que juegan un papel fundamental en la determinación de las poblaciones de insectos, que tienden a ser mayores durante la estación seca y los días de canícula. (IICA, 2009).

Se conocen distintas etapas de siembra conocidas como: primera, arrastre y postrera. La elección adecuada de cada una de estas garantiza un aprovechamiento óptimo de los recursos naturales y una mejor adaptación a las condiciones climáticas, lo que influye directamente en la calidad y cantidad de la cosecha. Como hemos dicho antes, se debe seleccionar los días adecuados para la siembra del cultivo del frijol, ya que es crucial para garantizar una cosecha exitosa, es importante tener en cuenta la fecha adecuada, tal como lo indica la siguiente tabla:

**Tabla 2**

*Días de siembra en el año*

Épocas	Fechas de siembra
Primera	• 15 de mayo – 15 de junio
Arrastre	• 20 – 30 de diciembre
Postrera	• 15 de julio – 15 de agosto

*Nota.* La tabla muestra los días de siembra apropiados para el cultivo de frijol. Fuente: Anderson y Rojas (2019).

## 2.4 Densidades de siembra

El intervalo recomendado para la distancia entre hileras al sembrar semillas de frijol es de 40 a 45 centímetros. No obstante, este espacio debe ajustarse para adecuarse a un sistema de riego por goteo. En términos de densidad de siembra, se considera ideal una población de 195,000 plantas por hectárea para garantizar una buena germinación, mientras que un rendimiento óptimo se alcanza con una densidad de 175,500 plantas por hectárea. (Lardizábal et al., 2017).

**Figura 6**

*Densidades de siembra*



*Nota.* La imagen muestra la densidad de siembra. Fuente: OpenIA (2024).

## 2.5 Siembra

La plantación de múltiples especies, ya sea juntas en asociaciones de cultivos o por separado dentro de la unidad de producción, es una característica clave entre los sistemas de producción económica disponibles... (Restrepo et al., 2017). Por su parte, INATEC (2017) dice que, existen varios métodos de siembra depende de la manera en que las semillas son distribuidas en el terreno.

## Figura 7

### *Siembra al voleo*



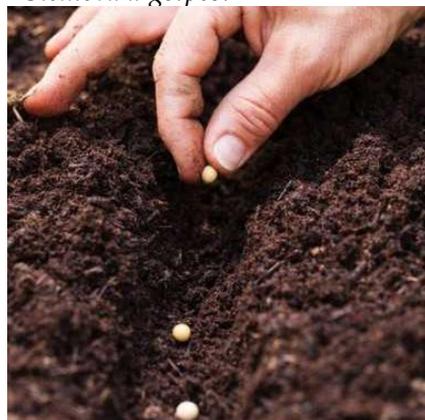
*Nota.* La figura muestra la forma en que se realiza la siembra al voleo. Fuente: Gonzales (2024).

**Siembra al voleo:** El propósito y la importancia de este tipo de siembra es distribuir semillas de la manera más uniforme posible sobre un área designada de tierra cultivada destinada a la producción de alimentos, forraje, plantas ornamentales o espacios verdes. La ventaja de la aplicación al voleo es su simplicidad y rapidez, ya que no requiere una colocación precisa de las semillas ni una preparación del suelo.

**Siembra a golpes:** su importancia es distribuir las semillas en pequeños hoyos espaciados a cierta distancia, se coloca de 1 o 2 semillas en cada hoyo. Este sistema permite que crezcan más plantas en un área determinada, reduce el crecimiento de malezas y disminuye la evaporación de la humedad del suelo.

## Figura 8

### *Siembra a golpes.*



*Nota.* La figura muestra cómo se realiza la siembra a golpes. Fuente: Mercagarden, (2024)

**Figura 9**

*Siembra a chorillo*



*Nota.* La figura muestra cómo se realiza la siembra a chorillo. Fuente: Foro activo, (2023).

**Siembra a chorillo:** esta consiste en trazar surcos pocos profundos en el suelo, colocar en ellos una hilera de semillas y luego tapar con tierra. Es un método sencillo y de bajo costo que no requiere equipo especializado, lo que lo hace accesible a una amplia gama de productores.

## **2.6 Riego**

El riego es importante en el cultivo de leguminosas por varias razones. Primero, los frijoles son una planta que requieren una humedad adecuada para crecer y desarrollarse. La insuficiencia de esta provoca que las plantas pueden sufrir estrés hídrico, ya que afecta su rendimiento y calidad. (Escoto, 2015).

**Figura 10**

*Sistema de riego.*



*Nota.* La figura muestra el sistema por goteo. Fuente: Mercado, (2020)

En zonas con climas estacionales, la disponibilidad de agua es fundamental para el cultivo, ya que la distribución insuficiente y errática de las precipitaciones reduce la producción de materia seca, por tanto, el rendimiento. (Escoto, 2015).

## 2.7 Fertilización

Este es un método muy importante al cultivar frijoles en suelos pobres y erosionados. Los fertilizantes adecuados proporcionan los nutrientes que sus cultivos necesitan para su crecimiento, desarrollo y producción. Durante los últimos años, ha persistido la práctica/tradición de aplicar fertilizantes para cubrir los requisitos de NPK, siendo a menudo sólo los dos primeros el resultado de experimentos en granjas. (Escoto, 2015).

Los fertilizantes desempeñan un papel importante en el frijol, ya que proporcionan nutrientes esenciales para el crecimiento óptimo de las plantas, al maximizar la producción y la calidad del grano. La siguiente tabla muestra los fertilizantes necesarios. (Villatoro et al., 2022).

**Tabla 3**

*Fertilizantes para el cultivo de frijol.*

Aplicaciones	Formulación	Cantidad a aplicar	Momento de aplicación
Básica	18-46-0, 12-24-12	1 qq	A la siembra o 10
	0-0-60	2 a 3 qq/mz	dds
Foliar	Hidróxido de potasio	1L/mz	----
Foliar	Hidróxido de potasio, cobre	1L/ mz	----

*Nota.* La tabla muestra los fertilizantes necesarios para el cultivo. Fuente: Rojas y Anderson, (2019).

## **2.8 Aporque**

Es aconsejable realizar esta tarea durante los primeros días de crecimiento vegetativo, aproximadamente entre los 20 y 25 días posteriores a la siembra. Es crucial tener precaución para evitar dañar las raíces y los tallos, ya que cualquier daño podría resultar perjudicial para el desarrollo óptimo del cultivo. (INATEC, 2017).

La importancia de cultivar la tierra en el cultivo de leguminosas es que ayuda a fertilizar, controlar las malezas, brindar apoyo a las plantas, aflojar el suelo y controlar las malezas. El proceso implica agregar tierra alrededor de la base de la planta, lo que ayuda a aumentar el volumen disponible para el crecimiento de las raíces, por lo tanto, mejora la retención de agua. (INATEC, 2017).

El aporque también ayuda a mejorar la estabilidad de las plantas, reduce el riesgo de acame o caída, especialmente en zonas con fuertes vientos o fuertes lluvias. Al agregar tierra alrededor de la base de sus plantas, puede ayudar a reducir la erosión, proteger sus plantas de plagas y enfermedades que puedan estar presentes en el suelo. (INATEC, 2017).

## **2.9 Manejo integrado de malezas**

Una adecuada preparación del suelo facilita la aplicación de estrategias de control de malezas, sin importar el método seleccionado por el agricultor. Se sugiere mantener el cultivo libre de malezas durante al menos los primeros 30 días tras la emergencia de las plantas, ya que durante este período pueden alcanzar hasta un 40 % de presencia. La naturaleza agresiva y dominante de las malas hierbas en la primera siembra requiere que un control más eficaz. (Escoto, 2015).

Los controles de malezas, tanto químicos como mecánicos, desempeñan un papel crucial en la agricultura moderna, al garantizar la productividad de los cultivos al minimizar la competencia por nutrientes, agua y luz solar. Estos métodos ofrecen soluciones efectivas y complementarias para mantener a raya las malezas, al promover así el rendimiento óptimo de los cultivos y la sostenibilidad del ecosistema agrícola. (Escoto, 2015).

**Figura 11**  
*Control manual*



**Nota.** La figura muestra el control de malezas manual. Fuente: Cropaia (2023).

**Control manual:** esta técnica involucra el empleo de herramientas manuales y tradicionales, como la azada, el machete y otras herramientas de tracción diseñadas para satisfacer las demandas específicas de los agricultores. (Lardizábal et al., 2017).

El control manual de las malezas se puede realizar mediante varios métodos, como tirar con la mano, azadón o utilizar herramientas como machetes. Tirar manualmente es el método más simple, pero puede llevar mucho tiempo y mano de obra, especialmente en áreas grandes. (Lardizábal et al., 2017).

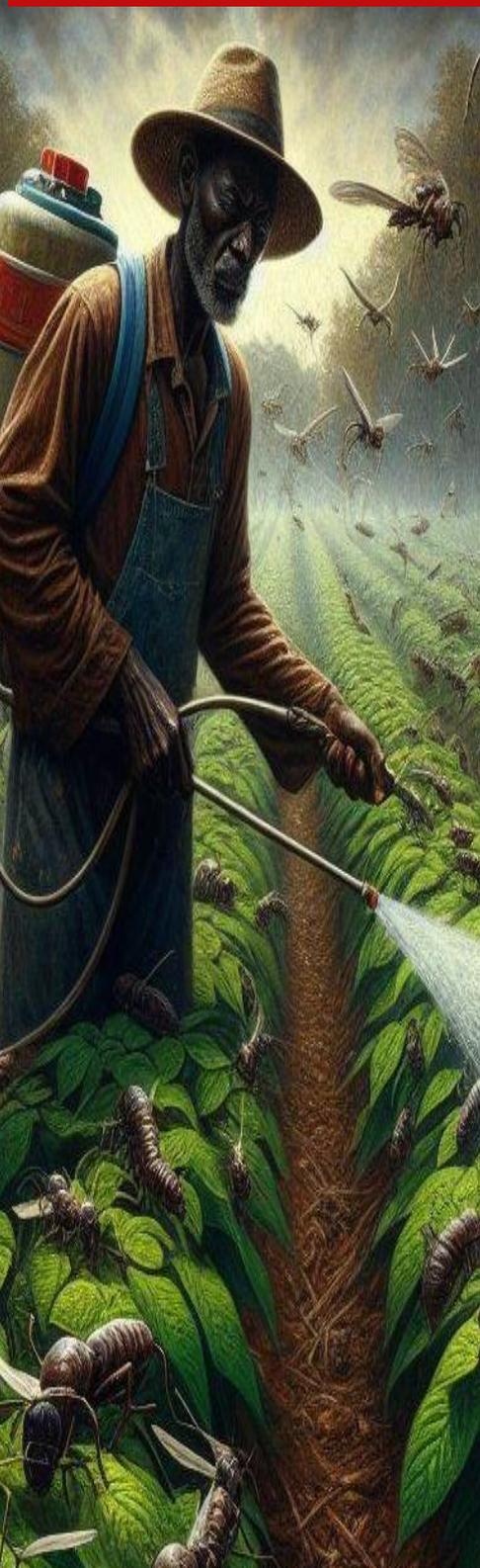
## Figura 12

### *Control químico*



*Nota.* La figura muestra el control de malezas con productos químicos. Fuente: Indap (2022).

**Control químico:** El control químico de malezas es un método importante de manejo de malezas en la agricultura, ya que ayuda a mantener la salud y la productividad de los cultivos. Sin embargo, es importante utilizar los herbicidas de forma correcta y responsable, ya que pueden tener efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana si no se utilizan correctamente. (Lardizábal et al., 2017).



---

### Principales plagas y su manejo

---

Una plaga agrícola se refiere a la proliferación de insectos fitófagos, que se alimentan de plantas. Al momento que estos insectos alcanzan una densidad poblacional alta, pueden provocar una disminución significativa en la producción del cultivo, lo que resulta en una reducción del valor de la cosecha y pérdidas económicas para los agricultores. (Jiménez, 2009 citado por Oro Aguado et al., 2020).

Las diversas especies de insectos consideradas plagas ocasionan daños de distintas maneras. Algunos insectos masticadores se alimentan de hojas, raíces, frutos, tallos y corteza. Otros chupadores se dirigen a las partes tiernas de las plantas en crecimiento para succionar la savia. También hay insectos que crean galerías en troncos, ramas, frutos, hojas y raíces. Este último tipo de daño es perjudicial, ya que estos insectos se alimentan de las partes internas de la planta, donde su presencia suele ser invisible y su control resulta más difícil debido a que los productos utilizados no pueden penetrar hasta donde se encuentra la plaga. (Cruz, 2005 citado por Oro Aguado et al., 2020).

## 3.1 Principales plagas que atacan el cultivo de frijol

### 3.1.1 Gallina ciega *Phyllophaga spp.*

La Dirección General de Sanidad Vegetal [DGSV]. (2012) expresa que:

“El nombre de gallina ciega se da a las larvas de escarabajos, principalmente de la familia de los Scarabaeidae, algunas son consideradas plaga debido a sus hábitos de alimentación (rizófagas, facultativas, o saprófitas). Las rizófagas se alimentan específicamente de las raíces...” (p. 1)

#### Figura 13

*Gallina ciega (Phyllophaga spp.)*



*Nota.* La figura muestra a la plaga en su estado larval. Fuente: Kopper, (2024).

Las larvas maduras pueden devastar completamente el sistema de raíces de una planta en cuestión de días, lo que normalmente requiere el uso de productos químicos para su control. Ante la preocupación por el excesivo uso de estos productos en el control de la gallina ciega, es fundamental implementar un enfoque de manejo integrado que permita controlar o mantener los daños por debajo del nivel económico crítico. (Intagri,2014).

La especie de escarabajo del género *Phyllophaga*, pertenece al orden de los coleópteros y a la familia de los *Scarabaeidae*, este género abarca muchos insectos tanto benéficos como en su mayoría plaga.

**Tabla 4**

<b>Clase</b>	<i>Insecta</i>
<b>Orden</b>	<i>Coleóptera</i>
<b>Familia</b>	<i>Scarabaeidae</i>
<b>Genero</b>	<i>Phyllophaga</i>
<b>Especie</b>	<i>Phyllophaga spp</i>

*Nota.* La tabla nos muestra la taxonomía de la plaga. Fuente: Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], (2019).

### **3.1.2. Ciclo de vida**

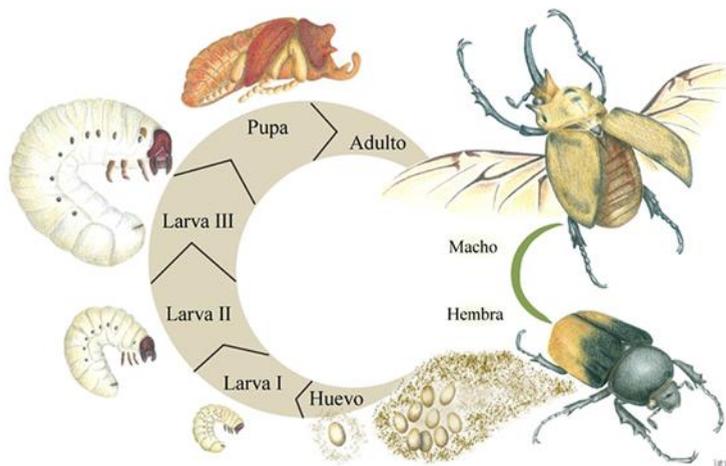
Los gusanos de gallina ciega varían su longitud varía al depender de la etapa en que se encuentra, estas pueden medir aproximadamente 2.5 cm. se alimentan de las raíces de las plantas. Llegan a desarrollarse a una profundidad de 10 a 15 cm y van por tres instares, su duración en promedio radica entre 9 meses, lo cual depende de las condiciones del ambiente y la especie. (Intagri, 2014).

La fase de pupa sucede al finalizar marzo y principios abril, necesita en promedio un mes de desarrollo para salir en su etapa adulta. Los adultos emergen del suelo entre abril y julio, entre las primeras horas de la noche. Llega a medir de 1.5 a 2.0 cm de largo. las hembras liberan unas feromonas para atraer a los machos y realizar la copula, Tras la realización de esta, ovipositan en el suelo entre diez a catorce huevecillos. La profundidad a la que se sumergen puede variar de 10 a más de 50 cm, trata de hacerlo en donde hay alimento disponible. Lo anterior, es el motivo, por el cual, el ciclo

de la plaga pueda llegar a ser anual, bianual o trianual; especialmente en las especies del género *Phyllophaga*. (Intagri, 2014) así como se muestra en la siguiente figura del ciclo de vida de la plaga:

### Figura 14

Ciclo biológico de *Gallina ciega Phyllophaga spp.*



*Nota.* La figura muestra a la plaga en sus etapas de desarrollo. koppert (2024).

### 3.1.3 Daños

Los síntomas de su ataque se manifiestan como follaje amarillento, marchitez, inclinación o muerte de las plantas debido al deterioro y mal funcionamiento de las raíces. En la mayoría de los casos, la detección ocurre al momento que el daño ya es significativo. (Intagri, 2014) así como se observa en la siguiente imagen.

## Figura 15

### Daños en raíces



*Nota.* La figura muestra los daños que provoca la plaga en la parte de raíces. Fuente: OpenIA, 2024

Estas larvas se hospedan y alimentan de las raíces de las plantas causándoles un daño físico. (Intagri, 2014).

### 3.1.4 Manejo

Controlo biológico: consiste en la utilización de hongos entomopatógenos como: *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*.

Los entomopatógenos infectan las larvas mediante contacto directo, ingresan al insecto para alimentarse y multiplicarse, lo que conduce finalmente a la muerte de las larvas. La efectividad del control dependerá en gran medida de las condiciones ambientales en las que se desarrollen y de la especie de insecto que ataque (Intagri, 2014).

## Figura 16

*Hongo entomopatógeno*



*Nota.* La figura muestra a las Larvas afectadas por hongo entomopatógeno. Fuente: Intagri (2014).

**Control químico:** En el momento de la emergencia, la fumigación reduce notablemente la población de escarabajos. En la siguiente tabla podemos observar algunos de los productos químicos que se puede utilizar para el control químico para la plaga.

**Tabla 5**

*Productos químicos*

Insecticida	Formulación	Dosis
Bifentrina	G	15-30 kg/ha
Clorpirifos etil	Ce	5 l/ha
Permetrina	G	10-25 kg/ha
fipronil	G	10 kg/ha
Diazinon	G	100 kg /ha

*Nota.* La tabla muestra los productos químicos que se utiliza para el control de la plaga. Fuente: DGSV, 2023.

### 3.1.5 Mosca blanca *bemisia tabaci*

Esta plaga es común en cultivos hortícolas, incluyendo el frijol, donde su principal impacto radica en la transmisión de virus. Ataques graves pueden resultar en la pérdida completa del cultivo. (Cuéllar y Morales, 2006 citado por Oro Aguado, 2020).

La plaga mosca blanca o como algunos la conocen como *bemisia tabaci*, pertenece a la familia *Aleyrodidae*, orden hemíptero, está distribuida por todo el mundo y existen las de cien especies dañinas, tal como se muestra de manera más amplia su taxonomía.

**Tabla 6**

*Taxonomía de mosca blanca*

<b>Clase</b>	<i>Insecta</i>
<b>Orden</b>	<i>Hemiptera</i>
<b>Familia</b>	<i>Aleyrodidae</i>
<b>Genero</b>	<i>Bemisia</i>
<b>Especie</b>	<i>Bemisia tabaci</i>

*Nota.* Datos tomados de DGSV, (2020).

### 3.1.6 Ciclo de vida

Las hembras colocan los huevos en el envés de las hojas, en grupos irregulares o en semicírculo; salen después de cinco a nueve días a 30 °C, esto depende de la especie que se encuentran, la temperatura y la humedad. (DGSV, 2020).

De un huevo emerge una ninfa. Las tres primeras etapas de la ninfa tienen una duración de tres días cada una. Después de completar la tercera etapa, la ninfa atraviesa dos fases adicionales: en la primera fase se alimenta, y en la segunda fase deja de alimentarse para convertirse en pupa, la cual tiene una duración aproximada de ocho días. (DGSV, 2020).

Los adultos llegan a vivir sesenta días se alimenta casi al instante después de salir; de dos a cuatro horas las hembras vírgenes pueden colocar huevos factibles, de los cuales salen machos. (DGSV, 2020) Así como se muestra en la siguiente imagen su ciclo de vida.

**Figura 17**

*Ciclo biológico de mosca blanca*



*Nota.* La figura muestra las etapas de desarrollo de la plaga. Fuente: Urbina, A (2023).

### **3.1.7 Daños**

La mosca blanca puede ocasionar daños directos a las plantas al debilitarlas mediante la succión de savia y provocar hojas moteadas y amarillas debido a su alimentación.

Además, la mosca blanca produce un líquido pegajoso llamado mielcilla o melaza, que facilita el crecimiento del hongo de la negrilla. Como consecuencia, al haber una alta infestación de mosca blanca, es común observar hojas cubiertas por un polvo negro. Esta es una forma de daño indirecto causado por las moscas blancas. (cropaia, 2020).

**Figura 18**  
*mosca blanca*



*Nota.* La figura muestra la plaga succionando la savia. Fuente: Infoagro, (2017).

### **3.1.8 Manejo**

El manejo se realiza al momento que el promedio pasa el número estimado de plagas y llega a tener afectaciones en el cultivo de manera visible. Por ello se debe de realizar un control adecuado y moderación.

**Manejo etológico:** utilización de trampas amarillas como atrayente.

**Manejo natural:** Esta plaga tiene enemigos naturales que controlan la población, entre ellos se pueden mencionar avispietas pequeñas, de las cuales se encuentra *Encarsia formosa Gahan* y *Amitus sp.* (Arias et al., 2007 citado por Oro Aguadoe et al., 2020).

**Manejo biológico:** hongos entomopatógenos como *Lecanicillium sp.*, *Aschersonia sp.* y *Beauveria sp.* (Arias et al., 2007 citado por Oro Aguadoe et al., 2020).

**Manejo químico:** Para tomar la decisión si aplicar un control químico, se deben observar las ninfas en el primer instar y, si en un muestreo de veinticinco plantas, el área ocupada sobrepasa el 30%, se ha pasado el umbral permitido ya se deben tomar medidas. Al dirigir las aplicaciones al envés de la hoja, donde se alimentan.

## Figura 19

### Manejo



*Nota.* La figura muestra el manejo que se realiza en el cultivo. Fuente: Ruiz Molleda (2020).

Así como se muestra en la siguiente imagen los tipos de productos químicos que se pueden usar en el cultivo para controlar a la plaga.

**Tabla 7**

### Productos químicos

Ingrediente activo	Modo de acción	Dosis
Pyriproxyfen	Metabólico: nivel elevado de monooxigenasa	0.5 L/ha
Thiocyclam	Bloqueadores de canales del receptor nicotínico de acetilcolina	1.0 g/L de agua o 1000 g/ha
Imidacloprid	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de	40-60 cc

	acetilcolina	
Buprofezin	Inhibidores de la biosíntesis de quitina	1 L/ ha
Diafentiuron	Inhibidores de la atp sintasa mitocondrial	1.5 cc/ha

*Nota.* La tabla muestra los productos químicos que se puede utilizar para el manejo de la plaga. Fuente: Oro Aguado et al., (2020).

### 3.1.9 Minador *Liriomyza sp.*

Esta plaga polífaga puede representar una seria limitación para el cultivo de frijol, ya que causa daños significativos durante las etapas iniciales de su desarrollo, lo que afecta negativamente el proceso fotosintético de la planta. (DGSV, 2020). En la siguiente imagen se muestra de manera más amplia la taxonomía de la plaga:

**Tabla 8**

*Taxonomía de Minador de la hoja de frijol*

<b>Clase</b>	<i>Insecta</i>
<b>Orden</b>	<i>Díptero</i>
<b>Familia</b>	<i>Agromyzidae</i>
<b>Genero</b>	<i>Liriomyza</i>
<b>Especie</b>	<i>Liriomyza sp</i>

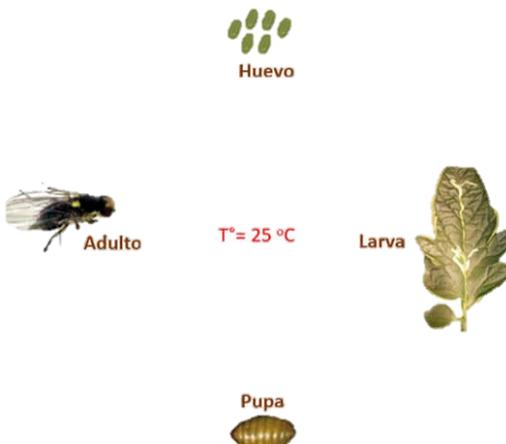
*Nota.* La tabla muestra la taxonomía de la plaga  
Fuente: DGSV, (2020).

### 3.1.10 Ciclo de vida

A temperatura adecuadas, una generación de *Liriomyza spp.* puede ser acabada en veintiun a veintiocho días, de los cuales, los adultos viven de doce a catorce días, lo que hace viable que haya varias generaciones. (DGSV, 2020).

El período de incubación del huevo tiene una duración de tres días, seguido por la etapa de larva que dura aproximadamente de tres a cinco días, y finalmente la etapa de pupa que dura entre ocho y nueve días, con algunas variaciones menores según la planta huésped. Para el desarrollo óptimo requiere de temperaturas de 25 °C. (DGSV, 2020). Así cómo se logra observar en la siguiente imagen su ciclo de vida.

**Figura 20**  
*Ciclo de vida*



*Nota.* La figura muestra a la plaga en sus etapas de desarrollo. Fuente: Intagri (2014).

## Figura 21

### *Daños*



*Nota.* La figura muestra a la larva haciendo galerías. Fuente: Intagri (2014).

### **3.1.11 Daños**

El daño está vinculado al comportamiento de las hembras, que perforan las hojas del fríjol para depositar sus huevos. Posteriormente, las larvas se alimentan de la superficie de la hoja, al crear minas o senderos visibles. Al principio, estas larvas son transparentes y luego adquieren un color café. El daño causado por este insecto puede ser tan severo que puede provocar la caída parcial o total de las hojas. (Garza, 2001 citado por Oro aguado et al., 2020, p. 21).

### **3.1.12 Manejo**

Dado que este insecto se encuentra dentro de la planta, su control presenta dificultades, por lo que es crucial implementar un enfoque de control integrado que promueva la acción de insectos beneficiosos capaces de reducir eficazmente la población del minador. (Sarand et al., 2019 citado por Oro aguado et al., 2020).

**Control biológico:** hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. De igual forma, existen algunos parasitoides de larvas como *Closterocerus sp.*, *Chrysonotomyia sp.* y *Diglyphus websteri*, lo que hacen esto parasitoides es de ovipostitan sus huevos en ellas o en algunas ocasiones las usan como alimento. (Acosta y Cave, 1994 citado por Oro aguado et al., 2020).

**Control químico:** después de realizar u muestreo de veinte plantas al comprobar una alta población se procederá a hacer un control químico con los siguientes productos:

**Tabla 9**

*Productos químicos*

Ingrediente activo	Modo de acción	Dosis
Abamectina	Moduladores alostéricos del canal de cloro	600 cc/ha
Lambdacialotrina	Moduladores del canal de sodio	6-12mm/ ha
Metamidofos	inhibidores de la acetilcolinesterasa	1.0 - 1.5 L / ha
Metomilo	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	200-250 g/ha

*Nota.* La tabla muestra los distintos controles químicos. Fuente: Oro Aguado et al., (2020).

## Capítulo 4

### Principales enfermedades y su manejo

Las enfermedades del frijol representan una serie de amenazas significativas para la producción agrícola y la seguridad alimentaria en muchas regiones del mundo. Estas enfermedades pueden manifestarse de diversas formas, desde síntomas visuales evidentes hasta afectaciones invisibles en el crecimiento y desarrollo de la planta. La importancia de conocer sobre ellas radica en varios aspectos cruciales para la agricultura y la sustentabilidad

Las enfermedades del frijol pueden causar pérdidas significativas en la producción agrícola, ya que reduce los rendimientos y disminuye la calidad de los granos.

## 4.1 Enfermedades y su manejo

### 4.1.1 Antracnosis del frijol

La antracnosis del frijol es provocada por el hongo *colletotrichum lindemuthianum*, perteneces al orden Glomerellales y a la familia Glomerellaceae. Así como lo muestra en la siguiente tabla de manera más amplia de su taxonomía.

**Tabla 10**

*Taxonomía del hongo*

<b>Clase</b>	<i>Sordariomycetes</i>
<b>Orden</b>	<i>Glomerellales</i>
<b>Familia</b>	<i>Glomerellaceae</i>
<b>Genero</b>	<i>Colletotrichum</i>
<b>Especie</b>	<i>C. lindemuthianum</i>

*Nota.* La tabla muestra la taxonomía de la enfermedad. Fuente: DGSV, 2020

La antracnosis es una enfermedad destacada en el cultivo de frijol debido a los severos daños que provoca. Es considerado el principal problema causado por hongos patógenos que afecta la producción de esta leguminosa en regiones de climas templados y fríos del país. Existen diversas variedades adaptadas a diferentes condiciones climáticas, con semillas de diversos colores, tamaño y formas.

## 4.1.2 Epidemiología

En condiciones suficientes de humedad y temperatura (15–22°C), los conidios en contacto con la planta pueden germinar y producir una estructura para que el hongo se adhiera y penetre en el tejido de la planta (cámara de unión). Luego se desarrolla alimentándose de células vegetales, al provocar la aparición de lesiones. Los primeros síntomas suelen aparecer en las partes inferiores de la planta, como el envés de las hojas o zonas cercanas al suelo. Con el tiempo, se puede formar una masa característica de color salmón en el centro de la lesión, en la que se forman conidios (desarrollo asexual). (DGSV, 2020). Pueden sobrevivir en el suelo durante varios años en residuos de cultivos (hojas, vainas, tallos infectados) y materiales utilizados para el manejo de cultivos.

## 4.1.3 Síntomas

Según Araya y Hernández, (2006) señala que: “la antracnosis ataca desde que salen las primeras hojas hasta su etapa de producción, al llegar a infectar a la semilla. En el follaje los síntomas aparecen en la parte inferior de la hoja, como lesiones pequeñas de color rojizo oscuro a lo largo de las venas”. (p, 11) Las lesiones se observan en el tallo y en las hojas donde su sintomatología es evidente por las lesiones oscuras en el envés de las hojas con una forma irregular.

**Figura 22**

*Sintomatología*



*Nota.* La figura muestra el síntoma en la planta.

Fuente: Plantix, 2023.

#### 4.1.4 Manejo

Según Araya Fernanda, (2006) recomienda:

Selección de semillas libres de contaminación y certificadas, la aplicación de fungicidas en riegos foliares, tanto para evitar la infección como en acciones sanas por medio de fungicidas sistémicos (benomilo), rotación de cultivo, variedades comerciales mejoradas.

#### 4.1.5 Mancha angular

La mancha angular es provocada por el hongo *phaeoisariopsis griseola*, pertenece al orden Moniliales y a la familia *Stilbaceae*, este hongo ataca a temprana edad del cultivo y provoca daños en las hojas provocándoles la muerte. En la siguiente tabla se muestra la taxonomía más amplia de la enfermedad.

**Tabla 11**

*Taxonomía del hongo*

<b>Clase</b>	<i>Deuteromicetos</i>
<b>Orden</b>	<i>Moniliales</i>
<b>Familia</b>	<i>Stilbaceae</i>
<b>Genero</b>	<i>Isariopsis griseola</i>

*Nota.* La tabla muestra la taxonomía de la enfermedad. Fuente: Colunmanare, (2009)

### 4.1.6 Síntomas

En las hojas: las manchas se originan en el envés, luego evolucionan a lesiones grises, luego marrones, con falta de color en los bordes. En tallos, ramas y pecíolos: las lesiones son alargadas y de color marrón. Las lesiones en las vainas son menos comunes que las de las hojas y son superficiales al principio, con un borde casi negro y un centro marrón rojizo. Las vainas infectadas tienen semillas atrofiadas o arrugadas. Estas manchas varían en tamaño y son tan numerosos que se superponen y ocupan todo el ancho de la vaina.

**Figura 23**  
*Sintomatología*



*Nota.* La figura muestra el síntoma en la planta.  
Fuente: Kopper, (2024)

### 4.1.7 Epidemiología

Son necesarios períodos prolongados de clima cálido y húmedo para que se desarrolle la enfermedad. El hongo puede pasar el invierno en semillas y restos de plantas en el suelo. Como inóculo primario a temperaturas de 16°C a 28°C y alta humedad. Se necesitan 3 horas para que se produzca la infección. Se desarrolla rápidamente a una temperatura de 24°C. Bajo una atmósfera seca y un viento de 20°C, se formará una gran cantidad de esporas después de 72 horas, lo que hará que las esporas se dispersen. Se puede lograr cierto grado de dispersión de esporas mediante salpicaduras de agua de lluvia, pero esto no es tan efectivo como la acción de corrientes de aire cálido que transportan partículas de suelo contaminadas. (Columanare, 2009).

### 4.1.8 Manejo

Según Columanare, 2009 sugirió:

La eliminación de residuos de cultivos mediante un barbecho profundo ya que ayuda a reducir el inóculo. Se deben utilizar semillas libres de patógenos, ya que las enfermedades se transmiten a través de las semillas. Las densidades de población en el campo deben estar equilibradas porque cuanto mayor es la densidad de plantas, mayor es la incidencia de enfermedades.

**Manejo químico:** El control mediante aspersiones foliares se puede realizar al utilizar una combinación de Ferbam, azufre y un adherente con zineb (Barros et al., 1958), benomilo (0,13 a 0,25 g/l) y adhesivo de triafonato. (Bazán de Segura, 1953, citado por Columanare, 2009)

### 4.1.9 Mustia hilachosa

La mustia hilachosa, también conocida como telaraña, es causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris*. se considera la enfermedad más devastadora de los frijoles porque causa una defoliación rápida y severa, y existen individuos que pueden medidas ayudar a evitar esta enfermedad.

### 4.1.10 Sintomatología

Se caracterizan por la formación de pequeñas manchas irregulares de color verde claro, con un centro oscuro y aspecto acuoso. En condiciones de temperatura alta y lluvias, estas manchas pueden crecer y fusionarse, al formar lesiones extensas en las hojas que se conectan con otras hojas, al dar la apariencia de una telaraña. En las vainas, las manchas son oscuras y acuosas, y pueden abarcar toda la vaina. En algunos casos, sobre estas manchas puede desarrollarse un crecimiento algodonoso. Esto puede ocasionar deformación y decoloración de las semillas. (Araya y Hernández, 2006).

#### Figura 24

##### *Sintomatología*



*Nota.* La figura muestra el síntoma en la planta.

Fuente: Koppert, (2024)



### Cosecha y poscosecha del frijol

---

La cosecha del frijol significa recolectar los granos de las plantas al momento que han alcanzado la madurez fisiológica, lo que asegura la realización en el momento óptimo para garantizar la calidad y minimizar las pérdidas. Por otro lado, las actividades poscosecha incluyen varias prácticas como secado, limpieza, almacenamiento y control de plagas, las cuales son necesarias para mantener la calidad del producto, minimizar pérdidas y asegurar un suministro adecuado.

La importancia de la cosecha y poscosecha del frijol radica en varios factores claves que permiten la calidad y disponibilidad del producto. La cosecha oportuna reduce las pérdidas por eclosión y asegura la madurez fisiológica de las plantas, lo que repercute en la calidad del grano.

## 5.1 Secado del follaje

El secado de las hojas en el cultivo de frijol es importante para mantener la calidad e inocuidad alimentaria de la producción. El secado se realiza para reducir el contenido de humedad de los frijoles, lo cual es importante para el almacenamiento y transporte. Si el contenido de las semillas es muy alto se debe realizar el secado. (Villatoro et al., 2022).

Restrepo, et al., (2008) menciona que, debido a que los frijoles se cosechan con un alto contenido de humedad, generalmente más del 20%, es necesario secar y reducir el contenido de agua al 15% o menos para evitar que se echen a perder. Cabe destacar que se recomienda secar las vainas antes de pelarlas para proteger las semillas del calor directo, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

**Figura 25**

*secado de vainas de frijol*



*Nota.* La imagen representa la forma del secado del follaje. Fuente: La calera – Universidad Nacional Agraria (2023).

## 5.2 Aporreo

Este trabajo se realiza a mano y consiste en quitar los granos de las piezas. Los productores suelen construir plataformas. Esto también se puede hacer en el suelo con una manta. De los métodos mencionados, una sábana o una manta es el más adecuado porque causa menos daño al grano, en ocasiones los soportes se conocen como bancos, mesas, marquesinas o bandas. En su mayoría se construyen con ramas o palos. (Villatoro et al., 2022).

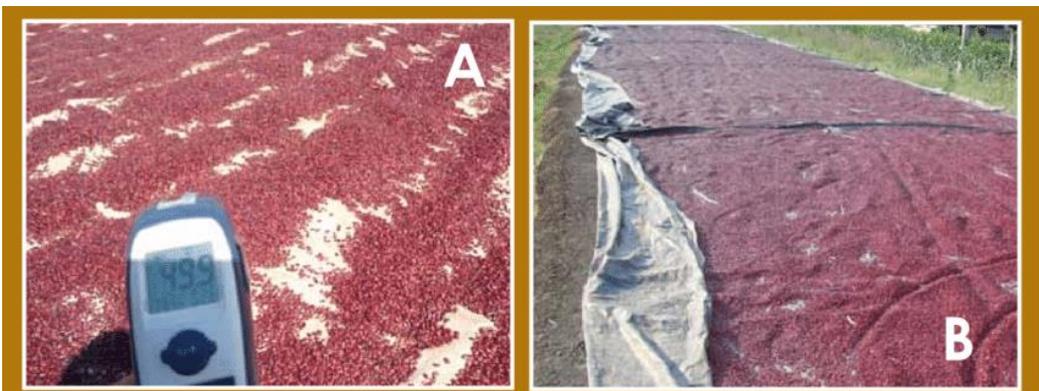
## 5.3 Secado de grano

Los frijoles secos tienen pocas oportunidades de calentarse, lo que previene el daño físico causado por el crecimiento de insectos y hongos. Pueden secarse colocándolos sobre una lámina de plástico, es posible utilizar una superficie de cemento, como una terraza de secado, o recurrir a secadores de aire caliente hasta que la humedad baje al 11-13%. (INATEC, 2017).

La siguiente imagen muestra una forma de realizar el secado de grano de forma económica para el agricultor:

### Figura 26

*Secado del grano de frijol*



*Nota.* La imagen muestra una forma de realizar el secado de grano. Fuente: ResearchGate (2024).

## 5.4 Almacenamiento de grano

Se utilizan varios métodos para conservar los frijoles. Al procesar pequeñas cantidades, esto se puede hacer en recipientes herméticamente cerrados siempre que la humedad del grano sea del 14% o menos. Al manejar cantidades mayores, se emplean bolsas, de preferencia elaboradas con fibras naturales, las cuales tienen la capacidad de absorber parte de la humedad liberada por la semilla. Los paquetes deben colocarse sobre bases de madera, para disminuir el contacto con el piso y paredes del almacén, que pueden transferir humedad y acelerar su deterioro. (Villatoro et al., 2022).

En cuanto a la temperatura del almacén, se recomienda almacenar en lugares donde la esta es baja, con suerte por debajo de los 20°C. Adicionalmente, es importante que la zona de almacenamiento esté seca, bien ventilada y limpia. Se ha observado que, por cada disminución de 5°C en la temperatura del lugar de almacenamiento, el potencial de conservación, es decir, la duración en condiciones óptimas del grano, se duplica. (Villatoro et al., 2022).

### Figura 27

*Almacenamiento del grano de frijol*



*Nota.* La imagen muestra el frijol almacenado en un saco. Fuente: Universidad de Costa Rica (2024).

Para una mayor comprensión de la información consignada en el presente manual, a continuación, se proporcionarán algunas definiciones de términos referentes al manejo agronómico en el cultivo de frijol. Dichas definiciones están basadas en Arias Restrepo et al., (2008), Comisión Nacional Forestal [CONAFOR]. (2019), Dirección General de Sanidad Vegetal [DGSV] (2023), Instituto Nacional Tecnológico [INATEC]. (2017) y Intagri (2014).

**Aporque:** práctica agrícola que consiste en acumular tierra en la base de las plantas para favorecer el crecimiento de las raíces y aumentar la producción

**Aporreo:** es una práctica utilizada en la cosecha de frijol, que consiste en liberar el grano de la vaina mediante un proceso manual.

**Canícula:** refiere a un período de tiempo que ocurre durante el verano

**Conidios:** son esporas asexuales inmóviles.

**Conidiósporas:** son esporas sexuales externas.

**Corola:** es la que forma los pétalos.

**Cotiledones:** son las primeras hojas de la planta

**Crecimiento vegetativo:** proceso de desarrollo en el que se produce un aumento en la masa y tamaño de las estructuras no reproductivas, como hojas, tallos y raíces

**Dotar:** proveer a una persona o cosa de alguna característica o cualidad que la mejore

**Edafoclimáticas:** son así condiciones que presenta el entorno donde se rodea una planta, ya sea, suelo, agua, luz, que presentan en diversas zonas.

**Eficiencia:** capacidad de alcanzar un objetivo o resultado deseado

**Emergencia:** se refiere al proceso de germinación y aparición de las plántulas en la superficie del suelo.

**Estrés hídrico:** situación en la que la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible durante un período determinado.

**Etapas fenológicas:** es el periodo durante el cual la planta se desarrolla en un lapso de tiempo.

**Fotosíntesis:** es el proceso químico que convierte la materia inorgánica en orgánica por la energía que aporta la luz.

**Hojas trifoliadas:** son hojas que contiene tres folíolos o hojas.

**Holometábola:** también llamada metamorfosis completa es el proceso completo que pasan algunos insectos, es decir, pasan por estado de huevo, larva, pupa y adulto.

**Hongos entomopatógenos:** son depredadores o controladores naturales que causan muerte en el insecto.

**Madurez fisiológica:** es el estado de desarrollo en el que una fruta ha logrado un nivel de desarrollo en el que puede continuar al maduración normalmente para el consumo después de ser cosechada.

**Manejo etológico:** consiste en el uso de atrayentes químicos naturales o sintéticos (feromonas, trampas, cebos alimenticios, repelentes e inhibidores) para controlar las poblaciones de plagas.

**Materia seca:** es la parte que queda de una muestra de forraje fresco, como pradera, ensilaje, heno o granos, después de extraer toda el agua contenida en ella.

**Morfología:** describe las características de un objeto o ser vivo.

**NPK:** nitrógeno, potasio y calcio.

**Patógeno:** son agentes infección que provocan algún tipo de daño.

**Polífagos:** son un suborden de los coleópteros.

**Precipitación:** Situación en el que agua procedente de la atmósfera se deposita sobre la superficie de la Tierra en forma sólida o líquida.

**Repercute:** se refiere a la acción de tener un impacto, efecto o consecuencia en algo o alguien.

**Surco:** zanja, cuneta o cauce que se realiza sobre un terreno.

**Taxonomía:** ordenar a los organismos en un sistema de clasificación jerárquica.

**Textura:** es la apariencia externa y superficial de la estructura de los materiales, objetos y cosas que nos rodean.

---

## Referencias

---

Alemán Martínez, M y Calero Narváez, (2022) *Fertilización orgánica y sintética en el crecimiento y rendimiento de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en Masatepe, Masaya* [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio institucional. <https://repositorio.una.edu.ni/4536/1/tmf04a367f.pdf>

Araya Fernández, C. M., y Hernández Fonseca, J. C. (2006). *Guía para la identificación de las enfermedades del frijol más comunes en Costa Rica*. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H20-5247.pdf>

Arias Restrepo, J, H., Martínez T, R y Carmona M. J. (2008). *Buenas prácticas agrícolas en la producción de frijol Gerencia de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Antioquia*. [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.fao.org/3/a1359s/a1359s.pdf&ved=2ahUKEwjzifnC5sKEAxXFfTABHS8rBS44FBAWegQIHhAB&usg=AOvVaw1QltVCOxk4CPjjwoCwI\\_IB](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.fao.org/3/a1359s/a1359s.pdf&ved=2ahUKEwjzifnC5sKEAxXFfTABHS8rBS44FBAWegQIHhAB&usg=AOvVaw1QltVCOxk4CPjjwoCwI_IB)

Comisión Nacional Forestal [CONAFOR]. (2019). *Phyllophaga (spp)*. [http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/08%20Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os/Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os%20nativas/Phyllophaga\\_Version%20Larga.pdf](http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/08%20Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os/Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os%20nativas/Phyllophaga_Version%20Larga.pdf)

Cropaia. (2020). *La mosca blanca*. <https://cropaia.com/es/blog/mosca-blanca/>

De Oro Aguado, R, F., Sánchez Doria, T., Rubiano Rodríguez, J, A y Sierra Baquero, P, V. (2021). *Principales plagas del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Cesar, Colombia*. [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36614/Ver\\_documento\\_36614.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36614/Ver_documento_36614.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Dirección General de Sanidad Vegetal [DGSV] (2023). *Phyllophaga spp., Macroductylus spp., Anomala spp. Complejo Gallina Ciega*. [Ficha técnica] [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/847747/Ficha\\_tecnica\\_Complejo\\_gallina\\_ciega.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/847747/Ficha_tecnica_Complejo_gallina_ciega.pdf)

Dirección General de Sanidad Vegetal [DGSV]. (2020). *Colletotrichum lindemuthianum*. [Ficha técnica]. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600963/Antracnosis\\_del\\_frijol.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600963/Antracnosis_del_frijol.pdf)

Dirección General de Sanidad Vegetal [DGSV]. (2020). *Minador de la hoja de frijol Liriomyza spp. (Diptera: Agromyzidae)*. [Ficha técnica]. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/635232/Minador\\_de\\_la\\_hoja\\_del\\_frijol.PDF](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/635232/Minador_de_la_hoja_del_frijol.PDF)

Dirección General de Sanidad Vegetal [DGSV]. (2020). *Mosquita blanca Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)*. Sader-Senasica. [Ficha técnica].  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600965/Mosquita\\_blanca.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/600965/Mosquita_blanca.pdf)

Escoto, N D. (2015) *Manual para el cultivo de frijol*.  
<https://dicta.gob.hn/files/2015,-Manual-para-el-cultivo-de-frijol-en-Honduras,-G.pdf>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, [IICA], (2009).  
*Guía técnica para el cultivo de frijol en el municipio de Santa Lucia*.  
<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19856/BCO20128136e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto Nacional Tecnológico [INATEC]. (2017). *Granos básicos*.  
[https://www.tecnacional.edu.ni/media/Granos\\_Basicos.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/Granos_Basicos.pdf)

Intagri S.C. (2022). *Fertilización del cultivo de frijol*.  
<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/fertilizacion-del-cultivo-de-frijol>

Intagri. (2014). *Estrategias de Control de Minadores en Tomate*.  
<https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/estrategias-de-control-de-minadores-en-tomate>

Intagri. (2014). *Manejo Integrado de la Gallina Ciega*.  
<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-la-gallina-ciega>

Lardizábal, R., Arias, S y Segura, F (2013). *Manual de producción de frijol*. USAID.  
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://dicta.gob.hn/files/2012,-manual-de-produccion-de-frijol.-G.pdf&ved=2ahUKEwj4uJCh5sKEAxWIVTABHTBdAxcQFnoECC0QAQ&usg=AOvVaw3eavROvoEqL6Z8OI2SO5Ux>

OpenAI. (2024). *Manejo agronómico para el cultivo de frijol*. ChatGPT.  
<https://chatgpt.com/?oai-dm=1>

P, Colunmanare. (2009) *La antracnosis y la mancha angular del frijol común* (*phaseolus vulgaris* L). 3, 45 – 54.  
[https://www.utm.mx/edi\\_anteriores/Temas39/2NOTAS%2039-3.pdf](https://www.utm.mx/edi_anteriores/Temas39/2NOTAS%2039-3.pdf)

Redacción. (2023). *El frijol en México y sus variedades*. [El frijol en México y sus variedades \(trespm.mx\)](https://www.trespm.mx)

Rojas, A y Anderson, P. (2019). *Importancia del Frijol en Nicaragua*.  
<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/80031/062DoradoPROFRIJOL94.pdf?jsessionid=C4BAEB7A7A2B063F4CACF8DB5BB4992B?sequence=1>

Salcedo, J, M (2008). *Guía para la regeneración de germoplasma frijol común*.

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/other\\_crops/Beans\\_SP.pdf&ved=2ahUKEwj0jOTs4eiEAxUbRDABHUGBDtEQFnoECA8QBg&usg=AOvVaw3wLnmQWFi5Iy5rK9SS\\_ORo](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/other_crops/Beans_SP.pdf&ved=2ahUKEwj0jOTs4eiEAxUbRDABHUGBDtEQFnoECA8QBg&usg=AOvVaw3wLnmQWFi5Iy5rK9SS_ORo)

Villatoro Mérida, J, C., Franco Rivera J, A y Castillo Monterroso, F. (2022).

*Manual para la producción de frijol*. Unidad de Divulgación.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Frijol/Manual%2520de%2520producci%25C3%25B3n%2520de%2520frijol%2520ICTA.pdf&ved=2ahUKEwj4uJCh5sKEAxWIVTABHTBdAxcQFnoECDIQAO&usg=AOvVaw3TcgOBuqF2D5gaSeHAC3Xc>

*El Manual técnico para el manejo agronómico del cultivo de frijol (Phaseolus Vulgaris) se realizó en el marco del Módulo de Redacción Técnica aplicado en el quinto semestre de la Carrera de Ingeniería en Sanidad Vegetal.*

