

**SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA**

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA

DIRECCION DE ENLACE Y SEGUIMIENTO TÉCNICO

**ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL
CULTIVO DE FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR**

Autorizó

El Director General de Sanidad Vegetal

Ing. Francisco Ramírez y Ramírez

Validó

El Director de Protección Fitosanitaria

MC. José Manuel Gutiérrez Ruelas

Validó

El Director de Enlace y Seguimiento Técnico

Dr. Alfredo Ramírez Serrano

Supervisó

El Subdirector de Campañas

Ing. Jesús García Feria



M.C. Julieta Martínez Cruz

Elaboraron



Ing. Wendy Alicia Apaez Barrios

Fecha: Enero 2021



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE
FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR**

Clave: MO/MFF/DPF

Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 2 de 10

1. Descripción general.

El Manejo Fitosanitario en Apoyo a la Producción para el Bienestar en el Frijol, busca dar atención a las principales plagas y enfermedades que se presentan durante el ciclo de producción, brindando asesoría técnica a los productores de zonas prioritarias mediante el servicio fitosanitario. El frijol es la leguminosa de mayor producción y consumo en el mundo, seguida por el chícharo, el garbanzo y la lenteja, entre otros. México ocupa el 7° lugar de productor de frijol a nivel mundial. De acuerdo a la información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) en 2019 a nivel nacional se sembraron 1,412,097 hectáreas, con una producción de 879,404 toneladas con un valor de producción de \$13,040,179,000.00, siendo los principales estados productores Zacatecas, Durango, Chiapas y San Luis Potosí.

Cuando no se lleva un manejo fitosanitario oportuno y efectivo de plagas y enfermedades que afectan el cultivo de frijol pueden provocar pérdidas de hasta el 100% de la producción. Dentro de los principales problemas fitosanitarios de importancia económica a nivel nacional se encuentran: conchuela del frijol (*Epilachna varivestis*); mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), minador de la hoja (*Liriomyza* spp.) y roya del frijol (*Uromyces phaseoli* Sin.: *Uromyces appendiculatus*).

Por lo anterior el Senasica implementará acciones para la atención de los problemas fitosanitarios correspondientes e informará a los productores para promover las acciones de manejo.

2. Objetivos del manejo fitosanitario.

- a) Detectar oportunamente las plagas de importancia económica del frijol para emitir las alertas fitosanitarias correspondientes e informar a los productores para promover las acciones de manejo.
- b) Coadyuvar en la protección fitosanitaria del cultivo de frijol, mediante la aplicación de medidas fitosanitarias, enfocadas a la prevención y control de focos de infestación.

3. Temporalidad del manejo fitosanitario.

Debido a la importancia económica, de autosuficiencia alimentaria y rescate del campo que representa el cultivo del frijol en México, así como el impacto negativo en el rendimiento, la producción y comercialización que tienen las siguientes

ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR			
---	--	--	--

Clave: MO/MFF/DPF	Versión: 1	Emisión: 01/2021	Página: 3 de 10
-------------------	------------	------------------	-----------------

plagas: conchuela del frijol (*Epilachna varivestis*); mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), minador de la hoja (*Liriomyza* spp.) y roya del frijol (*Uromyces phaseoli* Sin.: *Uromyces appendiculatus*). Las acciones fitosanitarias se llevarán a cabo hasta que el Senasica lo considere pertinente.

4. Acciones.

Las acciones que se implementarán en el manejo fitosanitario serán: muestreo, control biológico, control químico, capacitación, supervisión y evaluación. La elección y programación de las acciones dependerán de la fenología, biología y hábitos de la plaga, así como del recurso disponible.

ACCIÓN	SUBACCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Muestreo	Superficie muestreada	Hectárea
	Superficie acumulada	Hectárea
	Sitios muestreados	Número
Control biológico	Superficie atendida	Hectárea
	Sitios atendidos	Número
Control químico	Superficie atendida	Hectárea
	Sitios atendidos	Número
Capacitación	Pláticas a productores	Número
	Cursos a técnicos	Número
Supervisión	Supervisión de técnicos	Número
	Informes revisados	Número
Evaluación	Evaluación	Número

5. Metodología de las acciones a implementar

5.1 Conchuela del frijol (*Epilachna varivestis*)

Muestreo. El personal técnico realizará muestreos de campo continuos cada 7 días, a partir de la etapa V1 (Emergencia) a la etapa R8 (Llenado de vainas), se escogerán 10 puntos al azar en la parcela, en cada punto se revisarán 10 plantas (100 plantas/predio de máximo 20 ha) evitando las orillas del campo, en donde se buscarán larvas o adultos, así como el daño en el follaje. Los daños son causados en los estados de larva y adulto, los cuales se alimentan de la lámina inferior de las hojas y dejan casi intacta la capa superior, dándole un aspecto esquelético. Cuando hay altas poblaciones, estos insectos atacan las vainas y los tallos, llegando a causar la muerte de las plantas (Figura 1). En cada punto de revisión se registrará la presencia de individuos (larvas o adultos), cantidad y etapa del ciclo de vida del insecto.



ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR

Clave: MO/MFF/DPF

Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 4 de 10

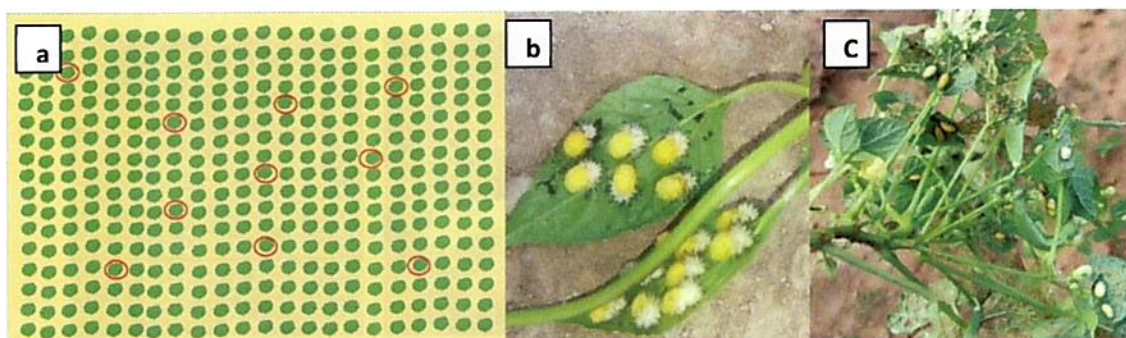


Figura 1. a) Muestreo al azar (evitando las orillas), b) Larvas de *Epilachna varivestis* (Cortesía: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Zacatecas); c) Daño de conchuela del frijol (Cortesía: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí).

Umbral de acción: Cuando se encuentren en promedio de 1 a 1.5 insectos por planta.

Con los datos del muestreo y considerando la etapa fenológica del cultivo y las condiciones climáticas, se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

Control Químico. Se deberán emplear ingredientes activos autorizados por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para su uso en el cultivo y plaga objetivo, respetando siempre la dosis recomendada en la etiqueta del producto seleccionado. Se debe emplear equipo de aplicación adecuado, uso de equipo de protección personal y rotación adecuada de moléculas para prevenir el desarrollo de resistencia a agroquímicos.

5.2 Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)

Muestreo. Este se realizará mediante la inspección visual cada 7 días a partir de la etapa VI (Emergencia) a la etapa R8 (Llenado de vainas), se escogerán 10 puntos al azar en la parcela, en cada punto se revisaran 10 plantas (100 plantas/predio de máximo 20 ha) evitando las orillas del campo, donde se deberán examinar las plantas observando el envés de los folíolos, se debe tomar en cuenta que las ninfas se encuentran principalmente en los estratos medio e inferior para lo cual se podrá emplear una lupa, mientras que los adultos se encuentran en el estrato superior por lo que se deberá voltear con mucho cuidado la hoja para ver el envés (Figura 2). La revisión de las plantas se deberá realizar durante la mañana o bien durante la tarde, debido a la actividad de vuelo de la plaga.



ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR

Clave: MO/MFF/DPF

Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 5 de 10

En cada punto de revisión se registrará la presencia de especímenes, cantidad y etapa del ciclo de vida del insecto.

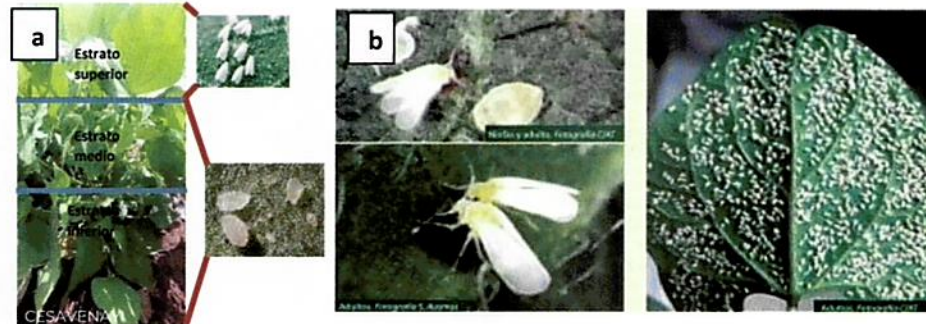


Figura 2. a) Planta dividida en tres estratos (Cortesía: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Nayarit), b) Ninfas y adultos de mosquita blanca (Tomado de "Plagas de Frijol en Centroamérica", IICA 2010).

Umbral de acción con una población promedio de 10 a 20 ninfas o adultos por planta.

Con los datos del muestreo y considerando la etapa fenológica del cultivo y las condiciones climáticas, se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

Control biológico. Se considerará el uso de Beauveria bassiana. La aplicación debe realizarse con equipo y accesorios que ayuden a hacer llegar el hongo a donde se encuentra la plaga y bajo las condiciones específicas recomendadas por la empresa formuladora, así mismo, se deberán evitar las mezclas de productos (mezclas de tanque).

Podrá emplearse el depredador Chrysoperla carnea, utilizando una dosis de 2 centímetros cúbicos/hectárea, tomando en cuenta que un centímetro cubico (CC) contiene aproximadamente cinco mil huevecillos.

Control químico. Se recomienda como última opción dentro de las estrategias de control, emplear ingredientes activos autorizados por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) para su uso en el cultivo y plaga objetivo, respetando siempre la dosis recomendada en la etiqueta del producto seleccionado. Se debe emplear equipo de aplicación adecuado, uso de equipo de protección personal y rotación adecuada de moléculas para prevenir el desarrollo de resistencia a agroquímicos.

Handwritten signature or mark in blue ink.

**ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE
FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR**

Clave: MO/MFF/DPF

Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 6 de 10

5.3 Minador de la hoja (*Liriomyza* spp.)

Muestreo. Esta actividad estará enfocada en la revisión de plantas cada 7 días a partir de la etapa VI (Emergencia) a la etapa R8 (Llenado de vainas), se empleará un muestreo al azar donde se escogerán 10 puntos en la parcela, en cada punto se revisarán 10 plantas (100 plantas/ predio de máximo 20 ha) evitando las orillas del campo, donde se deberán examinar los folíolos prestando atención los de las partes bajas y medias de las plantas debido a que son los primeros en sufrir el ataque, mismo que se caracteriza porque las larvas construyen galerías en forma de espiral. Esta plaga es altamente dañina cuando las plantas son jóvenes. En infestaciones severas hay amarillamiento en el follaje y caída de hojas (Figura 3).

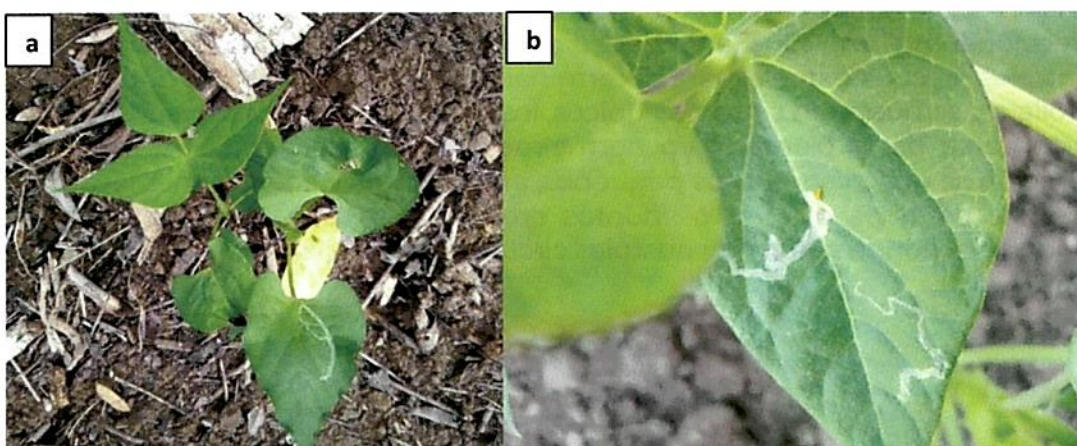


Figura 3. Daño ocasionado por minador de la hoja (*Liriomyza* spp.), (a.-Cortesía: Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz), (b.-Cortesía: Junta Local de Sanidad Vegetal de Huatabampo, Son.).

Umbral de acción: Al encontrar de 20 a 30% de hojas minadas del total de plantas muestreadas o un promedio de una a dos larvas por hoja.

Con los datos del muestreo y considerando la etapa fenológica del cultivo y las condiciones climáticas, se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

Control biológico. Para el control de esta especie se recomienda la liberación del parasitoide *Diglyphus isaea*, a una dosis de 500 ml/ha (2,500 individuos), los individuos deberán ser dispersados de manera uniforme en el cultivo, por la mañana o en la tarde se recomienda realizar un mínimo de 3 liberaciones para un control eficiente de la plaga.

Control Químico: Se recomienda como última opción dentro de las estrategias de control y emplear ingredientes activos autorizados por la COFEPRIS para su

(Handwritten signature)

**ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE
FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR**

Clave: MO/MFF/DPF

Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 7 de 10

uso en el cultivo y plaga objetivo, respetando siempre la dosis recomendada en la etiqueta del producto seleccionado. Se debe emplear equipo de aplicación adecuado y uso de equipo de protección.

Consideraciones

- Utilizar insecticidas solo en ataques severos y con las dosis recomendadas, ya que el insecto es altamente propenso a adquirir resistencia.

5.4 Roya del frijol (*Uromyces phaseoli* Sin.: *Uromyces appendiculatus*)

Muestreo. Este se realizará mediante la inspección visual iniciando en la etapa fenológica V4 (tercera hoja trifoliada) y hasta la etapa R8 (llenado de vainas), la revisión se llevará a cabo cada 7 días, donde se recorrerán las parcelas y, se seleccionarán al azar 100 plantas/ predio de máximo 20 ha, ubicadas en los surcos centrales de cada parcela, para determinar el grado de ataque, se deberá revisar el follaje y se buscarán síntomas típicos, los cuales pueden observarse en toda la parte aérea de la planta, pero normalmente ocurre en hojas. Al inicio de la infección se observan puntos pequeños, amarillentos y ligeramente levantados; después de unos días, estos puntos crecen y rompen el tejido de la hoja (epidermis) donde se forman pústulas circulares café rojizas y de aspecto polvoso (Figura 4).

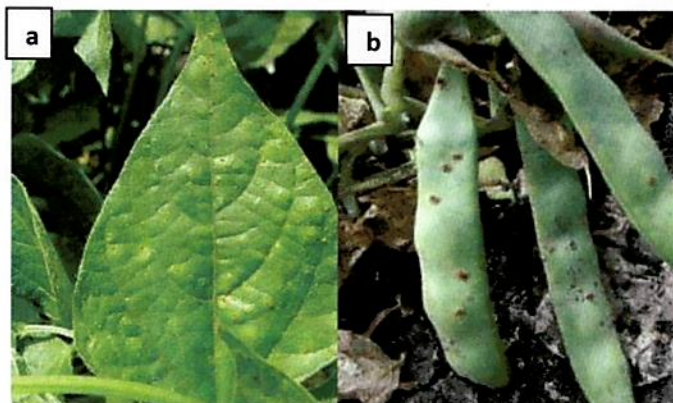


Figura 4. a) Síntomas en hojas; c) Síntomas en vainas (Tomado de “Cuadernillo de identificación de las principales plagas, enfermedades y malezas del cultivo del frijol”, CESAVEG).

Para medir el daño se usará la escala 1-9 (Cuadro 1 y Anexo 2); cuando durante los muestreos de en promedio el nivel 3, se deberá iniciar el control químico.

[Handwritten signature]



ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR

Clave: MO/MFF/DPF

Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 8 de 10

Cuadro 1. Escala estándar para la evaluación de incidencia de la Roya del frijol. Crédito: CIAT, 1987.

Grado	Descripción
1	Ausencia a simple vista de pústulas de roya
3	Presencia, en la mayoría de las plantas, de solo unas pústulas, por lo regular pequeñas, que cubren aproximadamente el 2% del área foliar.
5	Presencia, en todas las plantas, de pústulas generalmente pequeñas o intermedias que cubren aproximadamente el 5 % del área foliar.
6	Presencia de pústulas generalmente grandes y rodeadas, generalmente, de halos cloróticos que cubren aproximadamente el 10% del área foliar.
9	Presencia de pústulas grandes y muy grandes, con halos cloróticos que cubren aproximadamente el 25 % del área foliar y causan defoliación prematura.

Con los datos del muestreo y considerando la etapa fenológica del cultivo y las condiciones climáticas, se generarán y emitirán las alertas fitosanitarias tempranas.

Control Químico: Se deberán emplear ingredientes activos autorizados por la COFEPRIS para su uso en el cultivo y enfermedad objetivo, respetando siempre la dosis recomendada en la etiqueta del producto seleccionado. Se debe emplear equipo de aplicación adecuado, uso de equipo de protección personal y rotación adecuada de moléculas para prevenir el desarrollo de resistencia a agroquímicos.

6 Capacitación.

Se capacitará a los productores en los temas de biología y hábitos de las plagas, muestreo y estrategias de control cultural en lo referente a manejo de fechas y densidad de siembra, preparación del terreno, fertilización entre otros. La capacitación a productores se llevará a cabo de acuerdo a las metas de trabajo establecidas por el personal técnico del programa de manejo fitosanitario, previo a iniciar las actividades de control de las plagas o cuando así se requiera. Las pláticas a productores deben ser con un enfoque participativo, donde el principal protagonista es el productor.

7 Supervisión.

Esta actividad será realizada de manera presencial o virtual, según las condiciones sanitarias lo permitan por personal técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), personal de la Representación Estatal del SENASICA, Gerente, Coordinador del proyecto en el Estado y/o Profesional de Campaña, generando la evidencia documental que contenga como mínimo el periodo y zona de supervisión, listado de predios supervisados, observaciones detectadas y



**ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE
FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR**

Clave: MO/MFF/DPF

Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 9 de 10

recomendaciones para mejorar la operación del programa de manejo fitosanitario.

8 Evaluación.

La evaluación del programa será anual con la finalidad de conocer el cumplimiento de los objetivos y metas específicas comprometidas en el programa de trabajo, dicho informe deberá ser remitido a la DGSV. La información correspondiente a los programas de trabajo y avances será ingresada por los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal al Sistema Informático que determine la DGSV. El personal técnico será responsable de la captura de metas físicas y el personal administrativo de lo correspondiente al ejercicio de recursos.

9 Indicadores.

Para la evaluación del cumplimiento de las metas planteadas en relación a los objetivos del programa se analizará el siguiente indicador.

NOMBRE DEL INDICADOR	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA
Porcentaje de superficie atendida	$\frac{\text{Superficie atendida}}{\text{Superficie programada a atender}} \times 100$	%

ESTRATEGIA OPERATIVA PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN APOYO A LA PRODUCCIÓN PARA EL BIENESTAR

Clave: MO/MFF/DPF

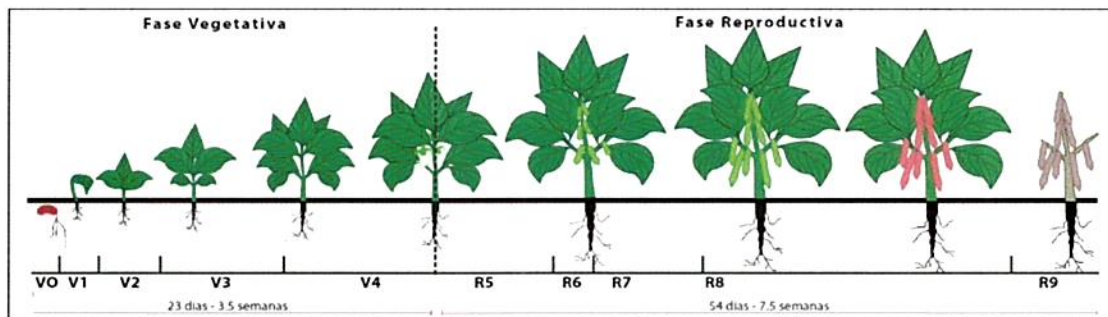
Versión: 1

Emisión: 01/2021

Página: 10 de 10

ANEXOS:

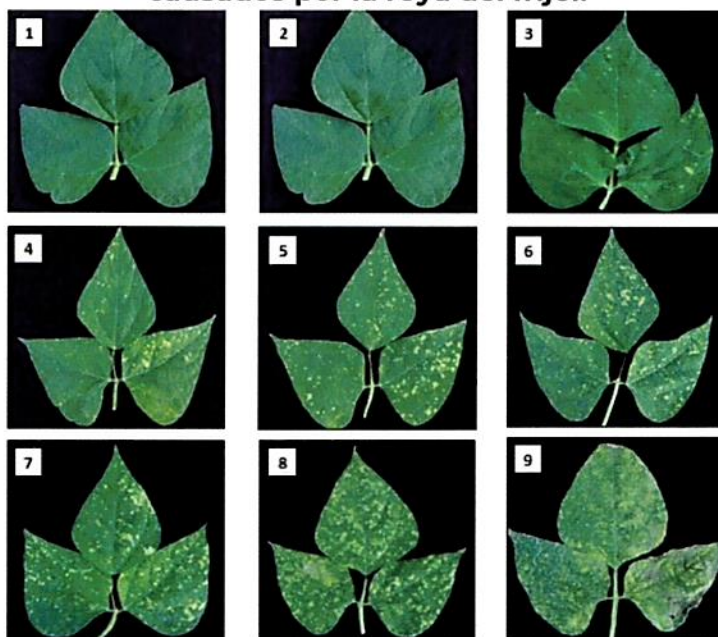
1. Etapas fenológicas del frijol



Fase	Etapa	Código	DDS*
Vegetación	Germinación	V0	0-5
	Emergencia	V1	5-7
	Hojas Primarias	V2	7-11
	Primera hoja trifoliada	V3	11-16
	Tercer hoja trifoliada	V4	16-23
Reproductiva	Prefloración	R5	23-32
	Floración	R6	32-36
	Formación de vainas	R7	36-44
	Llenada de vainas	R8	44-62
	Maduración	R9	62-77

*DDS: Días después de la siembra

2. Escala 1-9 del CIAT (1987) para evaluación de la severidad de daños causados por la roya del frijol.



[Firma manuscrita]