

17615  
504



**MANEJO Y CONTROL  
DE LAS ENFERMEDADES  
DEL FRIJOL VOLUBLE  
(*Phaseolus vulgaris* L.)**

**Pablo J. Tamayo M. \***

**Boletín Técnico**

**Regional No. 4  
Centro de Investigación "La Selva"  
Rionegro (Antioquia)**

**1995**

\* Fitopatólogo. Investigador Asociado. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Centro de Investigación "La Selva", Regional 4. Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia.

---

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), contribuye al bienestar de la población colombiana, mediante la generación, transferencia y adopción de tecnologías, para hacer más eficiente la producción agropecuaria con criterios de: Competitividad, Sostenibilidad, Equidad, Desarrollo Científico y Tecnológico.

Tamayo, M., Pablo Julián. 1995.

Manejo y Control de las Enfermedades del Fríjol Voluble (*Phaseolus vulgaris* L.).

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Regional No. 4, Centro de Investigación "La Selva", Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia.

Boletín Técnico; 40 páginas; 50 figuras; 24 cms.

Palabras Claves: Enfermedades, Fríjol, *Phaseolus vulgaris*, Control, Colombia.

---

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	5
DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL .....	7
INTERPRETACION DE LAS ESCALAS Y LOS NIVELES DE DAÑO .....	9
MODO DE USO DE LAS ESCALAS .....	10
ANALISIS DE DATOS .....	10
RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL .....	11
RECOMENDACIONES ESPECIFICAS PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL .....	13
PUDRICIONES RADICALES .....	13
ANTRACNOSIS y MANCHA ANILLADA .....	17
ROYA .....	25
CENICILLA .....	28
VIRUS DEL MOSAICO COMUN .....	30
AÑUBLO DE HALO .....	32
MOHO BLANCO .....	34
APENDICE .....	37
BIBLIOGRAFIA .....	39

---

## INTRODUCCION

*Las recomendaciones sobre el manejo y control de las enfermedades del frijol voluble (**Phaseolus vulgaris** L.), contenidas en este documento, son aplicables a parcelas experimentales, demostrativas o cultivos comerciales establecidos en zonas agrícolas de clima frío moderado similares al Oriente Antioqueño (precipitación media: 1850 mm/año; temperatura media: 18 °C; humedad relativa media: 78 %). En estas zonas las enfermedades más frecuentes son, la antracnosis (**Colletotrichum lindemuthianum** (Sacc. & Magn.) Scrib.), la mancha anillada (**Phoma exigua** var. **diversispora** (Bub.) Boerema) y el virus del mosaico común del frijol (BCMV).*

*En la mayor parte de las zonas productoras de frijol voluble, el cultivo también es afectado por otras enfermedades, cuya importancia es ocasional y depende en gran medida de la prevalencia de ciertas condiciones ambientales: Es así como, se presentan daños por pudriciones radicales (**Fusarium solani** f. sp. **phaseoli** Snyder & Hans., **Rhizoctonia solani** Kuhn, **Sclerotium rolfsii** Sacc., **Pythium** Pringsh.), afecciones por roya (**Uromyces appendiculatus** (Pers.) Unger), cenicilla (**Erysiphe polygoni** D.C.), moho blanco (**Sclerotinia sclerotiorum** (Lib.) de Bary) o añublo de halo (**Pseudomonas syringae** pv. **phaseolicola** Burkholder (Young et al), por lo cual, también se incluyen algunas recomendaciones para el manejo y control de estas enfermedades.*

*Cuando se desee hacer comparaciones sobre las prácticas de manejo y control de las enfermedades aquí descritas, frente a otros métodos de control o medir el efecto de diferentes tratamientos (fungicidas, genotipos, etc.), se hace indispensable realizar evaluaciones de la magnitud o del nivel de daño (incidencia, severidad) ocasionado por los patógenos, por lo cual, aquí se incluyen las escalas pertinentes e instrucciones sobre el modo de usarlas y su interpretación.*

## DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL

**DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD:** El primer paso y el más decisivo en un programa de control de las enfermedades del frijol, es el diagnóstico acertado y oportuno del agente causal. El presente documento ofrece ilustraciones sobre los principales síntomas que causan las enfermedades del cultivo de frijol voluble (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), para facilitar un diagnóstico correcto de las mismas.

**EPOCA DE EVALUACION:** El segundo paso a seguir en el programa de control de las enfermedades del frijol se refiere al momento oportuno para realizar la evaluación del nivel de daño de la enfermedad. Dado que el crecimiento del cultivo varía con las condiciones ambientales, las variedades y las prácticas culturales, se recomienda utilizar los diferentes estados de desarrollo de la planta de frijol común (Cuadro 1), como guía de la época crítica para la evaluación del nivel de daño de cada una de las enfermedades del frijol voluble. Aunque a continuación se ofrece una guía para las épocas de evaluación, es recomendable realizar el mayor número de evaluaciones posible durante el ciclo de cultivo, con el fin de obtener más información sobre el comportamiento de las enfermedades en cada una de las etapas de desarrollo del cultivo.

**EPOCAS RECOMENDADAS PARA LA EVALUACION DEL NIVEL DE DAÑO**

ENFERMEDAD	ESTADOS DE DESARROLLO								
	V0	V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8
PUDRICIONES RADICALES	X	X	X						
ANTRACNOSIS			X		X		X	X	X
MANCHA ANILLADA			X		X		X	X	X
ROYA				X	X		X		X
VIRUS DEL MOSAICO COMUN				X	X		X		
CENICILLA, AÑUBLO DE HALO					X		X	X	X
MOHO BLANCO							X	X	X

**Cuadro 1. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común.**

Etapa*	Descripción**
V0	<b>Germinación:</b> Absorción de agua por la semilla; emergencia de la radícula y su transformación en raíz primaria.
V1	<b>Emergencia:</b> Los cotiledones aparecen al nivel del suelo y empiezan a separarse. El epicótilo comienza su desarrollo.
V2	<b>Hojas Primarias:</b> Hojas primarias totalmente abiertas.
V3	<b>Primera Hoja Trifoliada:</b> Se abre la primera hoja trifoliada y aparece la segunda hoja trifoliada.
V4	<b>Tercera Hoja Trifoliada:</b> Se abre la tercera hoja trifoliada y las yemas de los nudos inferiores producen ramas.
R5	<b>Prefloración:</b> Aparece el primer botón floral o el primer racimo. Los botones florales de las variedades determinadas se forman en el último nudo del tallo o de la rama. En las variedades indeterminadas los racimos aparecen primero en los nudos más bajos.
R6	<b>Floración:</b> Se abre la primera flor.
R7	<b>Formación de las Vainas:</b> Aparece la primera vaina que mide más de 2.5 cm de longitud.
R8	<b>Llenado de las Vainas:</b> Comienza a llenarse la primera vaina (crecimiento de la semilla). Al final de la etapa, las semillas pierden su color verde y comienzan a mostrar las características de la variedad. Se inicia la defoliación.
R9	<b>Madurez Fisiológica:</b> Las vainas pierden pigmentación y comienzan a secarse. Las semillas desarrollan el color típico de la variedad.

\* V = Vegetativa; R = Reproductiva.

\*\* Cada etapa comienza cuando el 50% de las plantas muestran las condiciones que corresponden a la descripción de la etapa.

**EVALUACION DEL NIVEL DE DAÑO:** Una vez se haya identificado correctamente la enfermedad y definido la época de evaluación, el tercer paso a cumplir en el programa de control se orienta a medir la cantidad de daño que la enfermedad está ocasionando al cultivo. Para la evaluación y/o cuantificación del nivel de daño que las enfermedades causan al cultivo se utilizan escalas de incidencia y/o severidad.

La **INCIDENCIA**, se refiere a la cantidad de unidades vegetales (plantas, hojas, vainas, etc.) que están afectados por una enfermedad en una población cualquiera de plantas, hojas o vainas y se expresa como porcentaje de la población total evaluada. Ejemplo: El número de plantas afectadas por el virus del mosaico común en 100 plantas evaluadas. El número de vainas afectadas por antracnosis en 100 vainas evaluadas.

En frijol, el registro de incidencia se recomienda para las Pudriciones Radicales, el Virus del Mosaico Común y el Moho Blanco (Escalas 5 y 7), ya que tales enfermedades comprometen o deterioran completamente un órgano vegetal o la planta (Figuras 1, 7 y 10).

La **SEVERIDAD**, se refiere a la cantidad de tejido vegetal (planta, hoja, vaina, etc.) que está afectado por una enfermedad y se expresa como porcentaje de la cantidad total del tejido de la planta, hoja o vaina evaluada. Ejemplo: La mitad (50%) del total de la hoja evaluada está afectada (cubierta) por lesiones de mancha anillada. La tercera parte (33%) de una vaina evaluada, está afectada (cubierta) por lesiones de antracnosis.

En frijol, el registro de severidad se recomienda para la Antracnosis, Mancha Anillada, Roya, Cenicilla y Añublo de Halo (Escalas 1, 2, 3, 4 y 6), ya que tales enfermedades afectan parcialmente el área foliar o el área de las vainas o tallos (Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 9).

### INTERPRETACION DE LAS ESCALAS Y LOS NIVELES DE DAÑO

Las escalas de nivel de daño de las enfermedades presentadas aquí, contienen nueve grados que se agrupan en tres grandes categorías:

Grado	Categoría	Ataque	Interpretación
1, 2, 3	Resistente	Bajo	Bueno
4, 5, 6	Intermedio	Medio	Regular
7, 8, 9	Susceptible	Alto	Malo

**Germoplasma Resistente** (Grados 1, 2, 3): Es útil como progenitor (fuente de resistencia) o variedad comercial. **ATAQUE BAJO.**

**Germoplasma Intermedio** (Grados 4, 5, 6): Puede ser útil como variedad comercial. El nivel de daño es limitado. **ATAQUE MEDIO.**

**Germoplasma Susceptible** (Grados 7, 8, 9): No es útil como variedad comercial, ni como fuente de resistencia. El nivel de daño es severo y causa pérdidas considerables en rendimiento. **ATAQUE ALTO.**

---

## MODO DE USO DE LAS ESCALAS

Diagnosticada la enfermedad y definida la época de evaluación, se recorre la parcela experimental o el cultivo, para conocer la distribución, la frecuencia y la magnitud del nivel de daño en el cultivo. Se comparan los niveles de daño ilustrados en la escala de la enfermedad respectiva, con los grados o niveles de daño presentes en las plantas. Definido cuál es el grado o nivel de daño **MAS FRECUENTE** en el cultivo, se procede a interpretar la escala (**ATAQUE BAJO, MEDIO, ALTO**) para tomar una decisión de control.

## ANALISIS DE DATOS

Los datos de incidencia y/o severidad colectados en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo, pueden ser utilizados para el diseño de curvas de progreso de la enfermedad (CPE), el cálculo de la tasa de infección ( $r$ ) y/o el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE). Los anteriores parámetros cuantifican de diferentes formas el comportamiento de las enfermedades y son de utilidad para comparar tratamientos (fungicidas, genotipos, etc...).

---

# RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL

## ANTES DEL CULTIVO

1. Utilice semillas sanas o certificadas, sin manchas y libres de infestaciones de insectos.
2. Prefiera las variedades resistentes y mejoradas. Las variedades tradicionales, son en ocasiones, más susceptibles a la mayoría de las enfermedades. Las variedades de frijol voluble ICA-Llanogrande y Frijolica LS 3.3 son resistentes a la antracnosis.
3. Evite siembras escalonadas. Esta práctica incrementa la diseminación de las enfermedades desde los cultivos avanzados hacia los más recientes.
4. Procure que las épocas de siembra, floración y cosecha coincidan con períodos de lluvias moderadas o en su defecto, establezca su cultivo en las épocas de siembra tradicionales en su región.
5. Antes de la siembra, seleccione lotes o campos que no hayan sido sembrados con frijol en los últimos seis meses o que hayan sido sembrados con cereales.

## DURANTE EL CULTIVO

6. Siembre en lotes o campos bien drenados, en los cuales no se presente encharcamiento. Poco después de una lluvia fuerte, inspeccione el campo para ubicar zonas fangosas o inundables y realice los drenajes necesarios.
7. Siembre en la parte alta del caballón o en surco levantado, para disminuir la incidencia de pudriciones radicales.
8. Evite altas densidades de siembra, aprobe oportunamente y realice una adecuada fertilización y control de malezas.
9. El desarrollo de resistencia de los patógenos a los fungicidas se puede presentar cuando se usa indiscriminadamente y en forma continuada un producto de acción específica. Los productos de acción específica se pueden usar en casos especiales, es decir, cuando haya sido difícil o ineficaz el control con productos de amplio espectro. En lo posible, prefiera la mezcla o la rotación de un fungicida de acción específica con otro de amplio espectro. Infórmese sobre las características de los productos fungicidas, su dosificación, modo de acción y forma correcta de aplicación.

- 
10. Revise periódicamente el cultivo para detectar los ataques tempranos de las enfermedades y poder decidir oportunamente la práctica más adecuada de control.
  11. Cuando unas pocas plantas están muriendo por alguna enfermedad, retírelas del cultivo para su destrucción. Si esta práctica no se hace, las plantas enfermas sirven de foco de infección.
  12. No retarde la cosecha y trate de cosechar en épocas secas.

### **DESPUES DEL CULTIVO**

13. Retire las semillas afectadas por enfermedades o con perforaciones por insectos.
14. Al finalizar la cosecha, recoja los restos vegetales sanos y enfermos, sáquelos del terreno y destrúyalos fuera del lote cultivado.
15. Utilice empaques de buena calidad para que el producto se vea bien presentado.
16. Almacene la cosecha en lugares frescos, secos, limpios, con buena aireación y suficiente luz.

---

# RECOMENDACIONES ESPECIFICAS PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL

## PUDRICIONES RADICALES

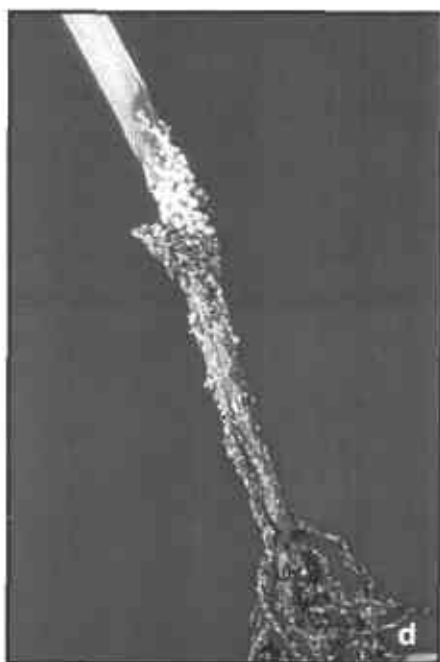
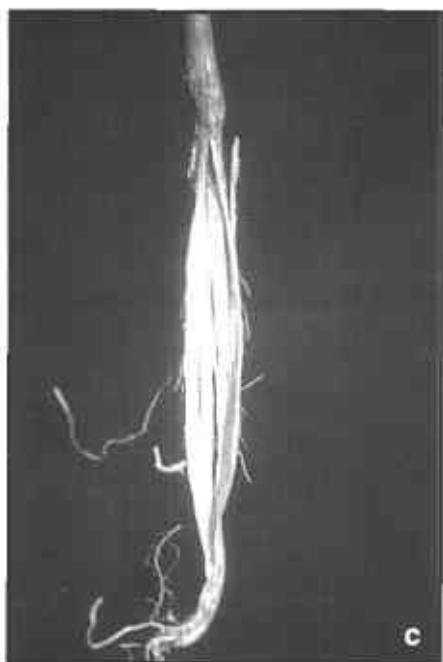
Las pudriciones radicales del frijol son más frecuentes en condiciones de mucha lluviosidad en suelos mal drenados.

La incidencia y la severidad de las pudriciones radicales del frijol son muy variables entre años y entre lotes. En las zonas de clima frío moderado se pueden presentar ataques individuales por *Pythium* sp. o *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, sin embargo, son más frecuentes las afecciones simultáneas por varios patógenos, lo cual, dificulta el diagnóstico y el control. En general, la siembra del frijol en la parte alta del caballón o en surco levantado o alto, ayuda a prevenir y a disminuir la incidencia y la severidad de la mayoría de las pudriciones radicales en las zonas de clima frío moderado.

Cuando el campo o lote a ser cultivado posea historial de alta incidencia de pudriciones radicales o cuando se siembre en épocas demasiado lluviosas y el terreno no posea un buen drenaje, se deben prever ataques tempranos por patógenos de la raíz, tales como, *Pythium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* o *Sclerotium rolfsii* (Figura 1).

En esos casos, lo mismo que cuando se use semilla de desconocida calidad sanitaria, el tratamiento previo de la misma con fungicidas es una opción viable (Tabla 1). Aunque se haya realizado la práctica anterior, es necesario inspeccionar el cultivo durante los primeros quince días después de la siembra (Etapas VO, V1, V2) (Cuadro 1), para detectar la presencia de pudriciones radicales.

Si a pesar del tratamiento químico a la semilla, las pudriciones de la raíz se presentan y la incidencia de ellas es baja (< 10%), las plantas afectadas se deben retirar del cultivo y eliminarlas para erradicar esos focos de infección. Si la incidencia de pudriciones radicales es > 10%, se debe proceder a realizar la práctica del aporque inmediatamente, con el fin de favorecer la emisión de raíces adventicias o secundarias en la parte inmediatamente superior de la zona de la raíz afectada.



**Figura 1.** Síntomas de afecciones radicales por *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* (a), *Rhizoctonia solani* (b), *Pythium* sp. (c), y *Sclerotium rolfsii* (d) en plantas de frijol.

**Tabla 1.** Fungicidas usados en el tratamiento de semillas para el control de algunos patógenos de la raíz en el cultivo del frijol. \*

NOMBRE COMERCIAL (Ingrediente Activo)	PATOGENO			
	FS	PY	RS	SR
VITAVAX (Carboxin + Captan)	■	■	■	■
ORTHOCIDE (Captan)	■	■	■	■
TOPSIN (Metil Tiofanato)	■	□	■	■
BENLATE (Benomil)	■	□	■	■
RIDOMIL (Metalaxil + Mancozeb)	□	■	□	□
PREVICUR (Propamocarb)	□	■	□	□

\* La dosis recomendada para la mayoría de los tratamientos químicos a la semilla es de 1.0 - 2.5 g ó 5.0 - 10.0 cc/kg de semilla. No obstante lo anterior, siempre se debe leer la etiqueta del fabricante para conocer las instrucciones (método, dosis y restricciones) de uso del producto antes de su aplicación.

■ : CONTROLA EL PATOGENO RESPECTIVO

FS: **Fusarium solani**  
 PY: **Pythium spp.**  
 RS: **Rhizoctonia solani**  
 SR: **Sclerotium rolfsii**

## ANTRACNOSIS y MANCHA ANILLADA

Estas enfermedades son comunes o más frecuentes durante períodos húmedos o lluviosos.

Cuando las lluvias sean frecuentes, también se debe inspeccionar el cultivo para detectar la presencia de otras enfermedades como la antracnosis (**Colletotrichum lindemuthianum**) (Figura 2) y la mancha anillada (**Phoma exigua** var. **diversispora**) (Figura 3), porque éstas son las enfermedades más importantes del cultivo de frijol voluble en zonas de clima frío moderado. La alta prevalencia y severidad de las dos enfermedades ocasionan pérdidas en rendimiento, superiores al 40% si no se realizan medidas oportunas de control.

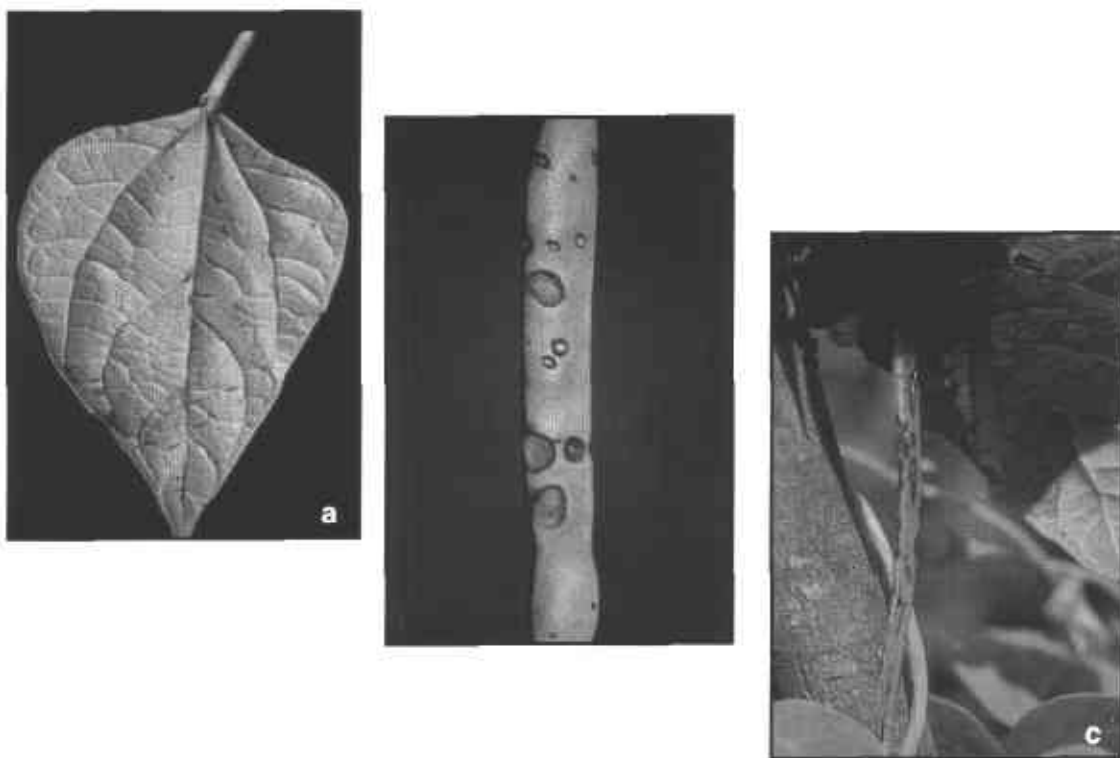
Los dos patógenos que causan la antracnosis y la mancha anillada se transmiten en las semillas (Figura 4) y sobreviven en residuos de cosecha de frijol, por lo cual, se pueden presentar ataques tempranos de ambas enfermedades, principalmente cuando se siembran las variedades tradicionales y susceptibles, en campos en los cuales no se han retirado o eliminado los residuos de cosecha del cultivo de frijol anterior.

La severidad de la antracnosis y de la mancha anillada también se acentúa cuando no se realiza una adecuada rotación del cultivo con hortalizas o cereales o cuando no se usa semilla de buena calidad sanitaria. Cuando se siembran las variedades de frijol voluble ICA Llanogrande y Frijolica LS 3.3, las cuales son resistentes a la antracnosis, no es necesario realizar aspersiones de fungicidas para controlar esa enfermedad, pudiendo por tanto, disminuirse los costos de producción del cultivo.

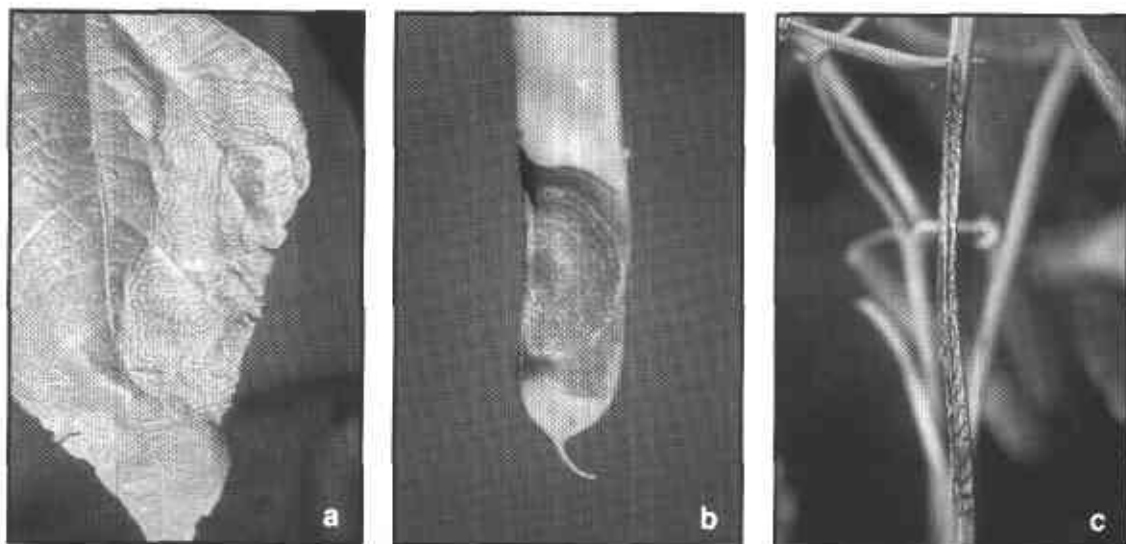
Cuando la severidad de la antracnosis o la mancha anillada alcanza un nivel de daño igual o superior a grado 3 (Ver Escalas 1 y 2) en las etapas iniciales del cultivo (Etapas V3, V4), indica condiciones favorables para el incremento de ambas enfermedades, por lo cual, es recomendable efectuar 1 o 2 aspersiones con el fungicida Bravo 500 FW (2.5 cc/l) para disminuir el avance y la severidad de ellas.

En condiciones normales de cultivo, la magnitud del daño causado por la antracnosis y la mancha anillada es bajo durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo (V3 y V4). La severidad de ambas enfermedades se acentúa cuando se inicia la etapa de prefloración (R5). A partir de este estado, se deben reiniciar las aspersiones con fungicidas tales como, Bravo 500 FW (2.5 cc/l), Derosal 500 SC (0.6 - 1.2 cc/l) o Brestanid 500 SC (0.5 cc/l). En condiciones climáticas normales, serán suficientes un total de 4 aspersiones a intervalos de 8 - 15 días, con alguno de los fungicidas mencionados o la rotación de los mismos.

Entre las etapas de floración y llenado de vainas (R6, R7, R8), el cultivo de frijol es afectado severamente por la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), por lo cual se debe inspeccionar su incidencia y severidad en la etapa R7. Si al evaluar la severidad de la enfermedad, se observan vainas con grados iguales o superiores a 3 (Ver Escala 1), se recomienda sustituir la aspersión de Brestanid 500 SC o Bravo 500 FW por el fungicida Benlate 50 WP (0.5 g/l). No se recomienda el uso continuado de este último fungicida, ya que pueden surgir poblaciones del hongo resistentes al producto, lo cual ocasionaría futuras dificultades en el control.



**Figura 2.** Síntomas de antracnosis en hojas (a), vainas (b) y tallos (c) de frijol.



**Figura 3.** Síntomas de mancha anillada en hojas (a), vainas (b) y tallos (c) de frijol.



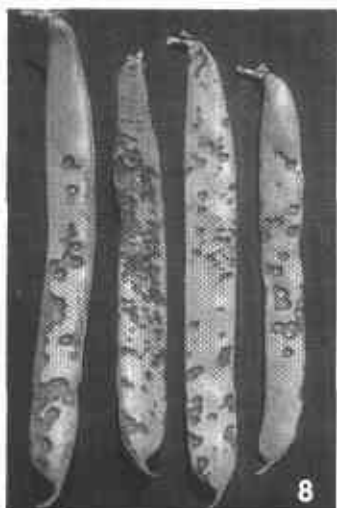
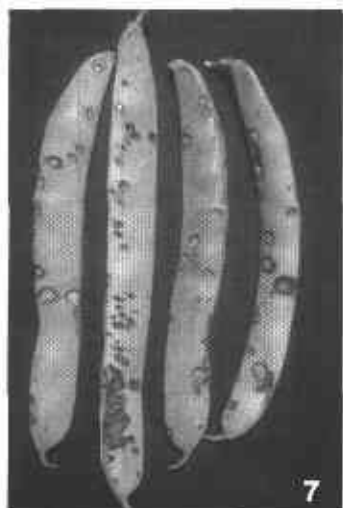
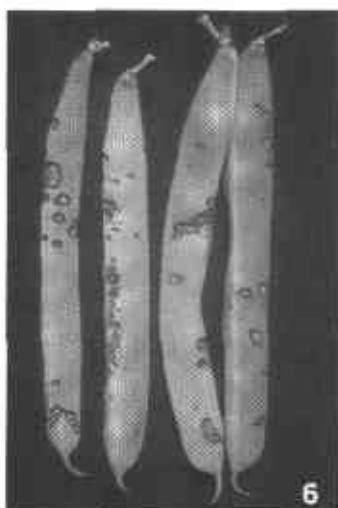
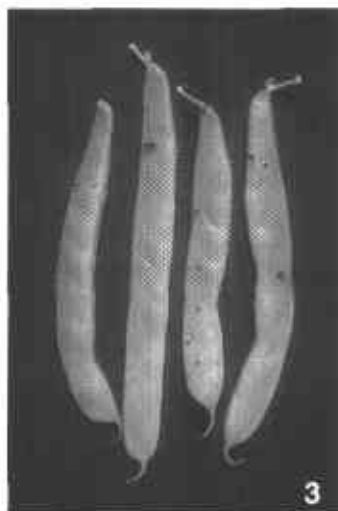
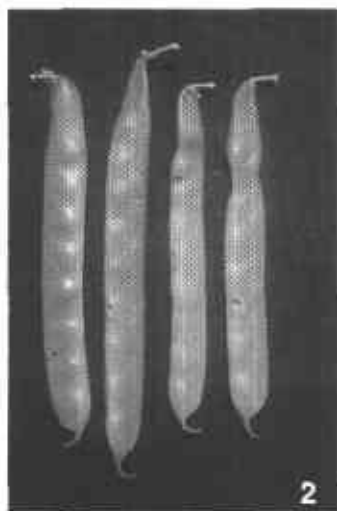
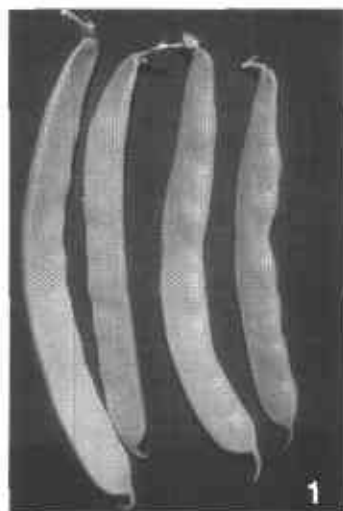
**Figura 4.** Síntomas de antracnosis en semillas (a) y plántulas de frijol (b) procedentes de semillas infectadas por *Colletotrichum lindemuthianum*.

### Escala 1. Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

Evaluar en Etapas V2, V4, R6, R7 y R8. En las etapas V2, V4 y R6 se recomienda utilizar la escala para hojas y en las etapas R7 y R8, utilizar la escala para vainas.

GRADO	DESCRIPCION
1	Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3	Presencia de muy pocas lesiones de tamaño pequeño, generalmente en el envés de la hoja o en la vaina, las cuales cubren aproximadamente el 1% del área foliar.
5	Presencia de varias lesiones pequeñas en el pecíolo o en las venas primarias y secundarias del envés de las hojas.
7	Presencia de numerosas lesiones grandes en el envés de la hoja. También se pueden observar lesiones necróticas en la haz y en los pecíolos. En las vainas, presencia de lesiones de tamaño mediano (más de 2 mm de diámetro), aunque también pueden hallarse algunas pequeñas y grandes, generalmente con esporulación, que cubren aproximadamente el 10% de la superficie de las vainas.
9	Necrosis evidente en el 25% o más del tejido de la planta como resultado de lesiones en hojas, pecíolos, tallo, ramas e incluso en el punto de crecimiento; esta necrosis causa frecuentemente la muerte de gran parte de los tejidos de la planta. La presencia de chancros cóncavos, numerosos, grandes y con esporulación puede ocasionar la deformación de las vainas, un bajo número de semillas y finalmente la muerte de las vainas.

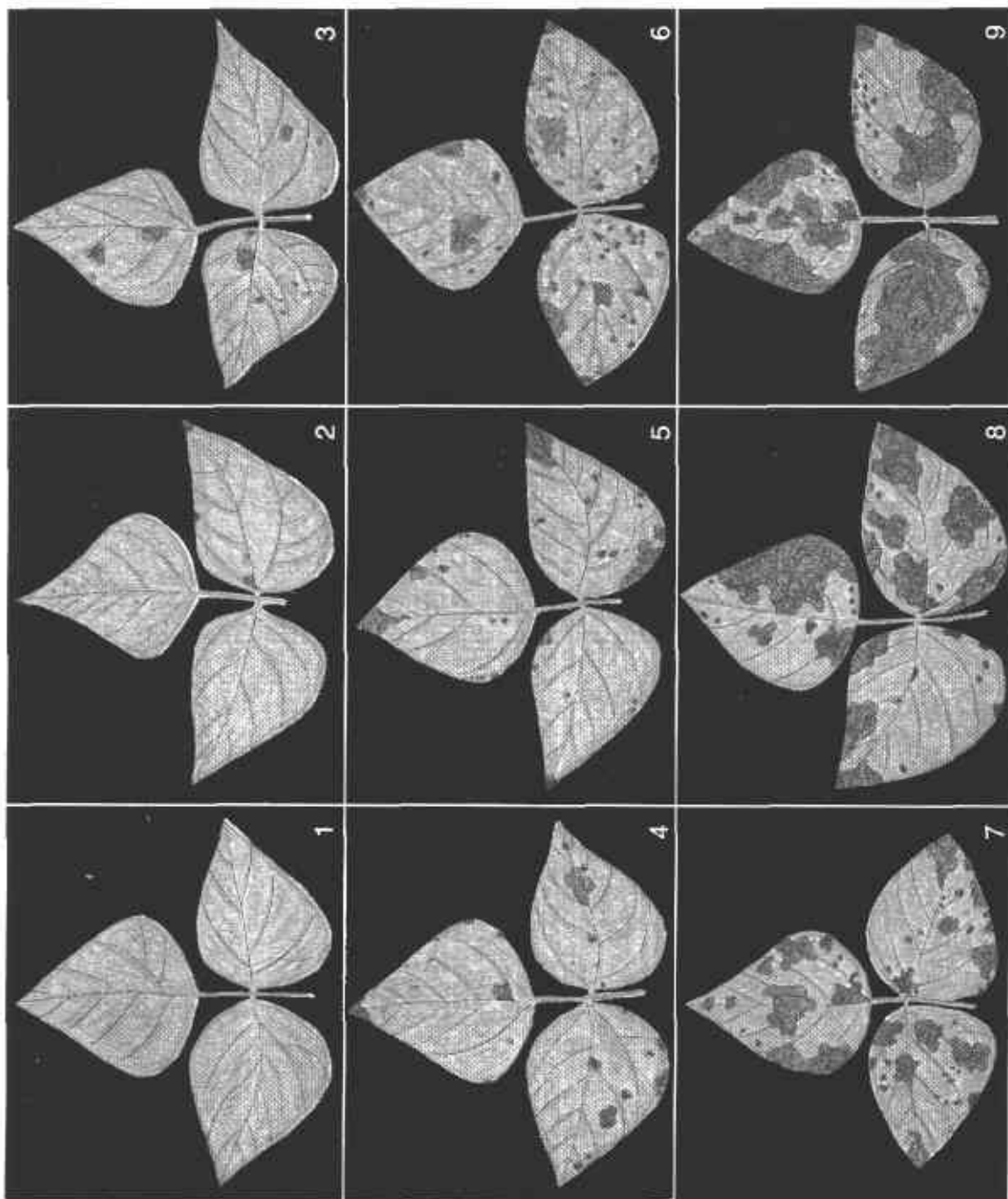




**Escala 2. Mancha anillada (*Phoma exigua* var. *diversispora*)**

Evaluar en Etapas V2, V4, R6, R7 y R8.

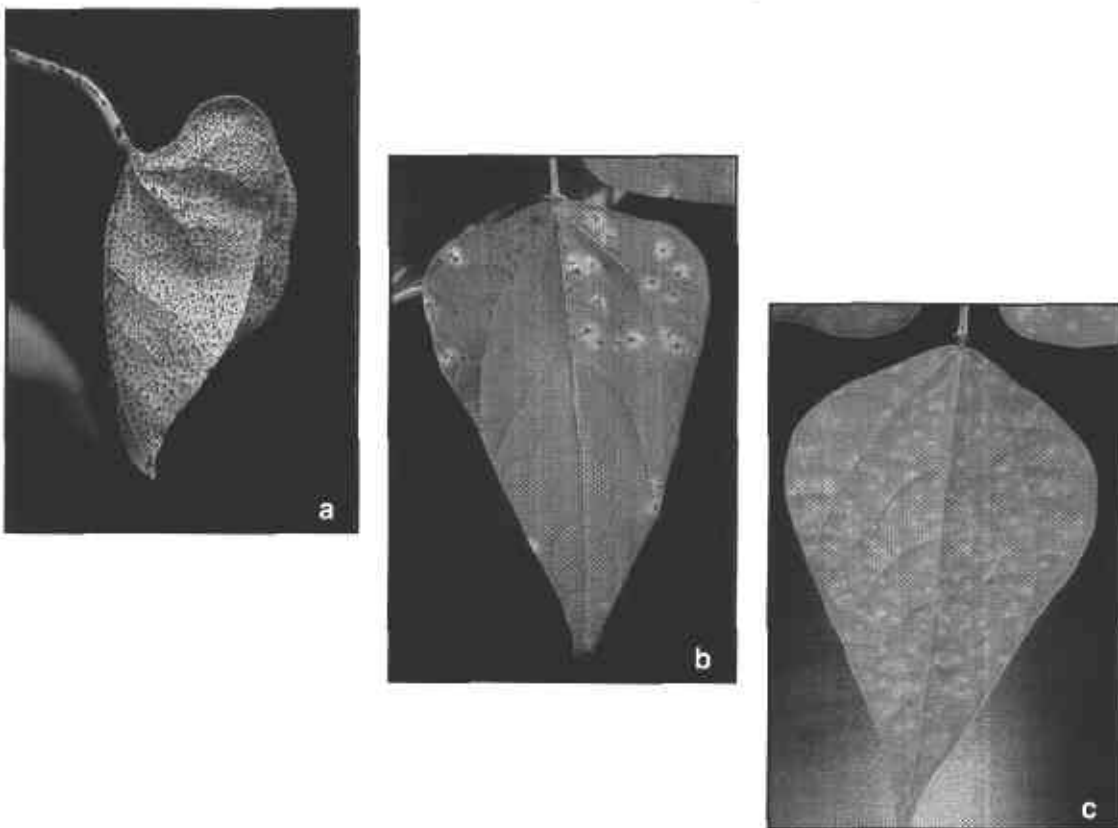
<b>GRADO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3	Presencia de muy pocas lesiones concéntricas pequeñas y oscuras, que cubren aproximadamente el 2% del área foliar o del área de las vainas.
5	Presencia de varias lesiones de tamaño pequeño a mediano (hasta 1 cm de diámetro), con esporulación limitada, las cuales cubren aproximadamente el 5% del área foliar o del área de las vainas.
7	Presencia de lesiones grandes con esporulación que cubren aproximadamente el 10% del área foliar o del área de las vainas. También pueden aparecer lesiones en tallos y ramas. En el follaje, estas lesiones pueden juntarse.
9	Presencia de lesiones grandes con esporulación que cubren aproximadamente el 25% o más del área foliar o del área de las vainas. Las lesiones de las hojas se juntan con frecuencia causando necrosis de segmentos grandes que suelen dejar orificios en las hojas. El resultado es una defoliación prematura y severa. Las lesiones también cubren grandes segmentos del tallo y de las ramas, y de las vainas infectadas, que contienen un número escaso de semillas, con frecuencia se muestran arrugadas.



## ROYA, CENICILLA y VIRUS DEL MOSAICO COMUN

Estas enfermedades son comunes o más frecuentes durante períodos secos o de verano.

La **roya** (Figura 5), es causada por el hongo **Uromyces appendiculatus**. La enfermedad se presenta desde los primeros estados de desarrollo del cultivo (V2) y se disemina fácilmente por el viento, por lo cual, se debe inspeccionar frecuentemente el cultivo para realizar aspersiones preventivas de fungicidas al observar los primeros síntomas de la enfermedad (Grado 3) (Ver Escala 3). Los fungicidas Elosal SC (1.5 - 3.0 cc/l), Baycor DC 300 (1.25 cc/l) o Plantvax 75 PM (3.0 - 6.0 g/l), se pueden usar para el control de la roya del frijol. El fungicida Elosal es recomendado en frecuencias de 8 a 15 días, mientras que los demás citados, deben aplicarse a intervalos de 15 a 21 días, dependiendo de las condiciones de clima y abundancia de la enfermedad.



**Figura 5.** Síntomas de roya en el envés (a) y haz (b) de hojas de frijol. Lesiones cloróticas iniciales de roya en el haz (c) de hojas de frijol.

---

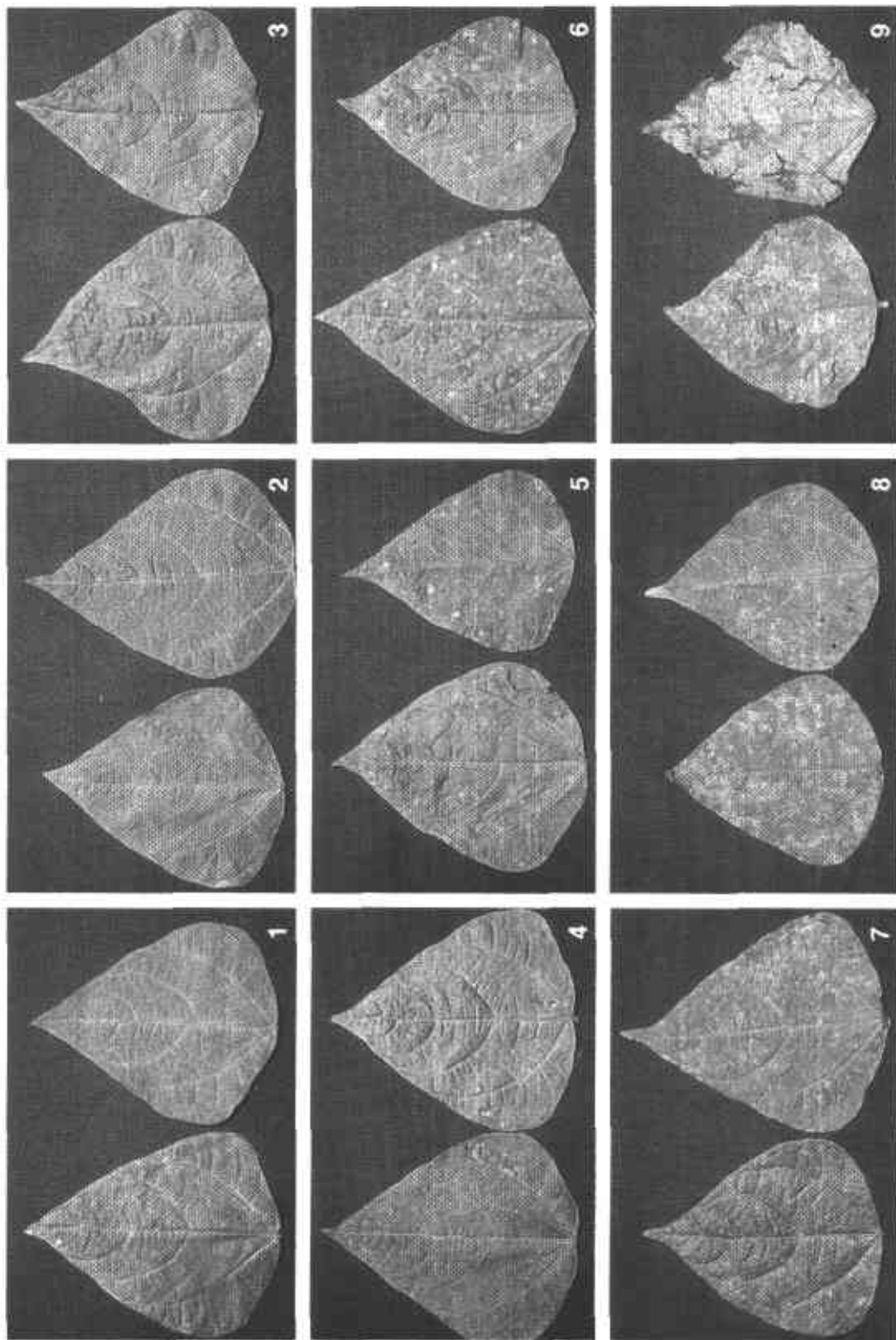
**Escala 3. Roya (*Uromyces appendiculatus*)**

Evaluar en Etapas V3, V4, R6 y R8

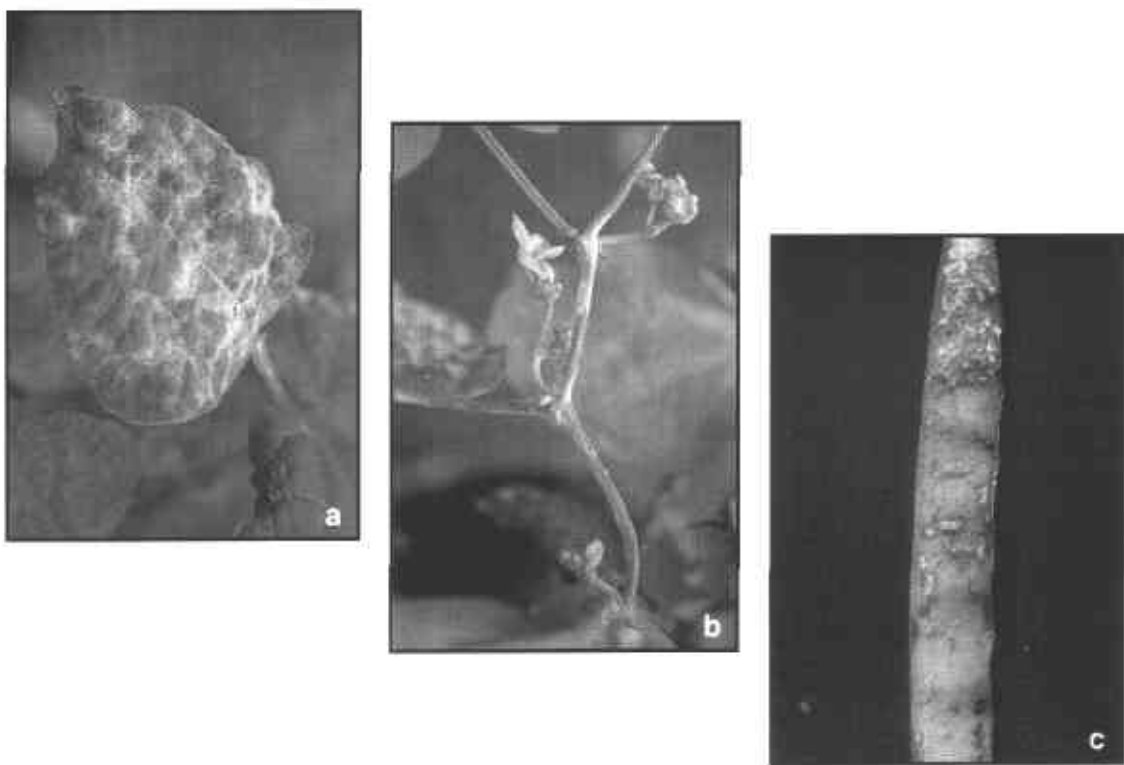
---

<b>GRADO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3	Presencia de unas pocas lesiones o pústulas, por lo regular pequeñas, las cuales cubren aproximadamente el 2% del área foliar.
5	Presencia en todas las plantas, de pústulas generalmente pequeñas o intermedia con esporulación limitada, las cuales cubren aproximadamente el 5% del área foliar.
7	Presencia de pústulas generalmente grandes y rodeadas, con frecuencia, de halos cloróticos, los cuales cubren aproximadamente el 10% del área foliar. En el follaje las lesiones pueden juntarse y el resultado son áreas infestadas más grandes asociadas con tejido clorótico.
9	Presencia de pústulas grandes y muy grandes, con halos cloróticos, los cuales cubren más del 25% del área foliar y causan defoliación prematura. Tanto en el tallo como en las ramas, se pueden presentar pústulas abundantes esporulantes.

---



La **cenicilla** (Figura 6), es causada por el hongo **Erysiphe polygoni**, y se presenta desde los primeros estados de desarrollo. Durante períodos calurosos o épocas de intenso verano la cenicilla es tan agresiva como la roya, por lo cual, su manejo y control se debe realizar al observar los primeros síntomas de daño (Grado 3) (Ver Escala 4) con productos a base de azufre como el Elosal SC (1.5 - 3.0 cc/l). El fungicida Benlate 50 WP (0.5 g/l) también ofrece un buen control de esta enfermedad.



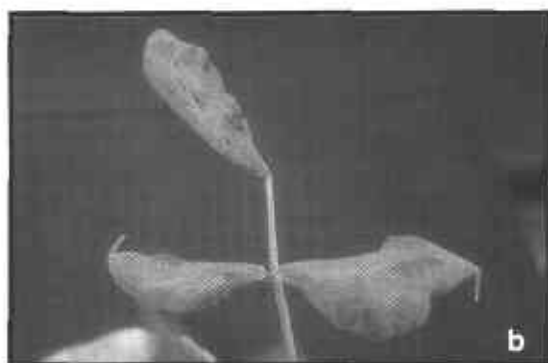
**Figura 6.** Síntomas de cenicilla en hojas (a), tallos (b) y vainas (c) de frijol.

#### **Escala 4. Cenicilla (*Erysiphe polygoni*)**

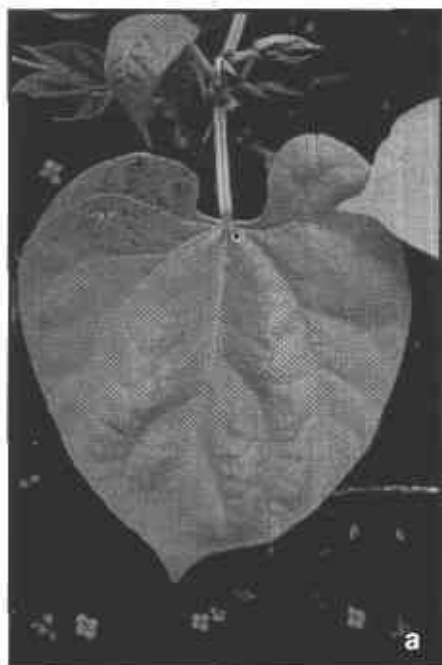
Evaluar en Etapas V4, R6, R7 y R8

<b>GRADO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3	Presencia de unas pocas lesiones pequeñas sin esporulación que cubren aproximadamente el 2% del área foliar o del área de las vainas.
5	Presencia de varias lesiones generalmente pequeñas, con esporulación limitada, las cuales cubren aproximadamente el 5% del área foliar o del área de las vainas.
7	Lesiones abundantes, generalmente grandes, con esporulación que cubren aproximadamente el 10% del área foliar o del área de las vainas. En el follaje las lesiones pueden juntarse y el resultado son áreas infestadas más grandes asociadas con tejido clorótico. Las lesiones pueden también encontrarse en el tallo y las vainas.
9	Un 25% del área foliar o del área de las vainas está cubierta por lesiones esporulantes grandes que tienden con frecuencia a juntarse. Los tejidos foliares son generalmente cloróticos, lo cual ocasiona una defoliación severa y prematura. Las vainas infectadas están, en general, deformadas y arrugadas y contienen un bajo número de semillas. Tanto en el tallo como en las ramas se observan lesiones abundantes esporulantes.

El **virus del mosaico común del frijol** (Figura 7), es una enfermedad que se puede presentar desde los primeros estados de desarrollo del cultivo (V2), se transmite en la semilla y por áfidos o pulgones (Figura 8). El único método de control efectivo de la enfermedad es la siembra de genotipos resistentes, sin embargo, no existen en Colombia variedades comerciales con esta característica. Cuando el virus del mosaico común alcanzó niveles epidémicos en cultivos de frijol voluble del Oriente Antioqueño la incidencia fue superior al 40% y las pérdidas en rendimiento fueron totales. Cuando los niveles de enfermedad en una zona o región son bajos o moderados (1 a 10%) (Ver Escala 5), es factible disminuir paulatinamente la incidencia de la enfermedad, evitando la siembra de semillas procedente de cultivos afectados y mediante medidas de control comunitarias, tales como, la calendarización u ordenamiento en las siembras de frijol en determinados meses del año, con el propósito de interrumpir el ciclo de la enfermedad.



**Figura 7.** Síntomas inducidos por el virus del mosaico común del frijol: (a) mosaico, (b) enrollamiento y ampollas en trifolios y (c) enanismo y reducción del crecimiento de plantas.



**Figura 8.** Síntoma de: (a) mosaico en hojas primarias de frijol debido a transmisión del virus por semilla. (b) Afido o pulgón adulto vector del virus del mosaico común.

**Escala 5.** Virus del Mosaico Común del Frijol

Evaluar en Etapas V3, V4 y R6

GRADO	SINTOMAS	INCIDENCIA (%)
1	Ausentes	0
2	Dudosos	1 - 10
3	Débiles	11 - 25
4	Moderados	26 - 40
5	Intermedios	41 - 60
6	Generales	61 - 75
7	Intensos	76 - 90
8	Severos	91 - 99
9	Muerte	100

## AÑUBLO DE HALO y MOHO BLANCO

Estas enfermedades son comunes o más frecuentes durante períodos húmedos o lluviosos.

El **añublo de halo** (Figura 9), es causado por la bacteria ***Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola***. Es una enfermedad de poca ocurrencia en las zonas de clima frío moderado, aunque se puede presentar desde los primeros estados de desarrollo del cultivo (V2) debido a que el patógeno sobrevive en residuos de cosecha del cultivo anterior y se transmite en la semilla. Al observar los primeros síntomas de la enfermedad (Grado 3) (Ver Escala 6), se recomienda la aspersión de fungicidas a base cobre, tales como, el Oxiclورو de Cobre 50% (5.0 - 7.5 g/l) o el Kocide 101 (6.0 g/l), en frecuencias no mayores de 8 días.



**Figura 9.** Síntomas de añublo de halo: Lesión clorótica en hojas (a), arrugamiento y deformación foliar (b) y lesiones con exudado bacteriano (c) en vainas de frijol.

**Escala 6. Añublo de halo (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*)**

Evaluar en Etapas V4, R6, R7 y R8

GRADO	DESCRIPCION
1	Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3	Aproximadamente el 2% del área de las hojas o de las vainas está cubierta con lesiones redondas. Puede evidenciarse una ligera clorosis sistémica.
5	Aproximadamente el 5% del área de las hojas o de las vainas está cubierta con lesiones redondas de alrededor de 5 mm de diámetro. En los puntos de crecimiento puede presentarse una clorosis sistémica limitada.
7	Aproximadamente el 10% de los tejidos foliares están afectados, ya sea por lesiones o por la clorosis resultante de ella. Ocurre una deformación foliar limitada y las vainas presentan generalmente exudación bacteriana en las lesiones que se juntan, las cuales pueden medir alrededor de 10 mm de diámetro.
9	Un 25% o más de los tejidos foliares están afectados por lesiones y clorosis. Se observa distorsión foliar severa y las lesiones que se unen cubren áreas extensas en las vainas y causan su deformación y la producción de vainas vanas.

El **moho blanco** (Figura 10), es causado por el hongo **Sclerotinia sclerotiorum**. Es una enfermedad que ocasiona pérdidas considerables a la producción de frijol en épocas frías y lluviosas. Las altas densidades de siembra y una excesiva fertilización nitrogenada de los cultivos de frijol incrementan la incidencia y la severidad de la enfermedad. La amplia gama de cultivos que el hongo ataca y la prolongada sobrevivencia de los esclerocios que caen al suelo y/o permanecen en residuos de cosecha, facilitan epidemias frecuentes en los cultivos de frijol. En zonas endémicas, el control químico del moho blanco se debe realizar en forma preventiva mediante la aspersión de cualquiera de los fungicidas Benlate 50 WP (0.5 g/l), Rovral PM 50 (1.0 g/l) o Mertec 450 SC (1.0 cc/l) durante la época de floración (R6). Para el buen manejo y control del moho blanco es muy importante la inspección del cultivo en los períodos de mayor susceptibilidad (R7 y R8) que permitan una detección precoz de niveles mínimos de enfermedad (Grado 3) (Ver Escala 7) y la aspersión oportuna y adecuada (buen cubrimiento) de los fungicidas citados en cualquiera de los estados de desarrollo (R6, R7, R8) mencionados.



**Figura 10.** Síntomas de moho blanco en hojas (a), tallos (b) y vainas (c) de frijol.

## **Escala 7. Moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*)**

Evaluar en Etapas R6, R7 y R8. Se puede evaluar la incidencia (Número de plantas o vainas afectadas) en un cultivo o parcela. Es conveniente estimar la severidad (área de tallos o vainas afectadas) en plantas individuales.

<b>GRADO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3	Aproximadamente de 5 a 10% de las plantas (tallos o vainas) del cultivo o de la parcela (planta) están afectadas por la enfermedad.
5	Aproximadamente de 20 a 30% de las plantas (tallos o vainas) del cultivo o de la parcela (planta) están afectadas por la enfermedad.
7	Aproximadamente de 40 a 60% de las plantas (tallos o vainas) del cultivo o de la parcela (planta) están afectadas por la enfermedad.
9	Más del 80% de las plantas (tallos o vainas) del cultivo o de la parcela (planta) están afectadas por la enfermedad.

**NOTA GENERAL SOBRE EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL FRIJOL VOLUBLE:** Cualquier alteración de las prácticas agronómicas recomendadas para el cultivo de frijol, tales como, épocas, distancias de siembra, así como desyerbas, fertilización y manejo de plagas, redundará en una menor o mayor incidencia y severidad de las enfermedades mencionadas, por lo cual se deberán tomar las medidas preventivas y correctivas del caso cuando se efectúen tales modificaciones.

## APENDICE

### LISTA DE FUNGICIDAS

La mención de algunos plaguicidas químicos en este Boletín Técnico, no constituye una garantía por parte de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, (CORPOICA), como tampoco implica que se excluya otros productos de igual o mayor eficiencia.

<b>NOMBRE TECNICO</b>	<b>NOMBRE COMERCIAL</b>	<b>DOSIS</b>
Azufre	ELOSAL SC	1.5-3.0 cc/l
Benomil	BENLATE 50 WP	0.5 g/l
Bitertanol	BAYCOR DC 300	1.25 cc/l
Captan	ORTHOXIDE 50 %	1.0-2.5 g/kg
Carbendazim	DEROSAL 500 SC	0.6-1.2 cc/l
Carboxin + Captan	VITAVAX 300	1.0-2.5 g/kg
Clorotalonil	BRAVO 500 FW	2.5 cc/l
Fentín Hidróxido	BRESTANID 500 SC	0.5 cc/l
Hidróxido de Cobre	KOCIDE 101	6.0 g/l
Iprodione	ROVRAL PM 50	1.0 g/l
Metalaxil + Mancozeb	RIDOMIL MZ 58	1.0-2.5 g/kg
Metil Tiofanato	TOPSIN 50	5.0-10 cc/kg
Oxicarboxin	PLANTVAX 75 PM	3.0-6.0 g/l
Oxicloruro de Cobre	OXICOB 50	5.0-7.5 g/l
Propamocarb	PREVICUR N	5.0-10 cc/kg
Tiabendazol	MERTEC 450 SC	1.0 cc/l

## BIBLIOGRAFIA

- ABAWI, G.S. & M.A. PASTOR-CORRALES.** Root rots of beans in Latin America and Africa: Diagnosis, research methodologies and management strategies. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 114 p.
- FERNANDEZ, F., GEPTS, P. & M. LOPEZ 1986.** Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). CIAT, Cali, Colombia. 34 p.
- GUERRERO, O. & N.F. ANGULO. 1992.** Principales enfermedades del cultivo del frijol en el departamento de Nariño. Boletín Técnico No. 214. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Regional No. 5, C.I. "Obonuco", Pasto. 29 p.
- KUSHALAPPA, A.C. 1984.** Proportion of areas under the disease progress and host removal curves, in relation to that under host growth curve. Fitopatologia Brasileira 9: 277-281.
- SCHOONHOVEN, A.A. & M.A. PASTOR-CORRALES 1987.** Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. CIAT, Cali, Colombia, 56 p.
- SCHWARTZ, H.F. & M.A. PASTOR-CORRALES. 1989.** (Edits.) Bean Production Problems in the Tropics. 2nd. Edit. CIAT, Cali, Colombia. 654 p.
- TAMAYO, P.J. 1994.** Integración de Métodos de Control de las Enfermedades de las Plantas: Guía Ilustrada. Boletín de Divulgación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Regional 4. Rionegro, Antioquia, Colombia. 38 p.
- TAMAYO, P.J. & J. H. ARIAS. 1992.** Distribución e incidencia del virus del mosaico común del frijol (BCMV) en el Oriente Antioqueño, Colombia. Revista ICA 27(2): 175-182.
- TAMAYO, P.J., SUESCUN, J.L. & R. NAVARRO. 1986.** Evaluación de tres fungicidas para el control de *Ascochyta* spp. y *Colletotrichum* sp. en frijol voluble. En: Resúmenes VII Congreso ASCOLFI, Paipa. Boyacá. p. 36.
- VANDERPLANK, J.E. 1963.** Plant diseases: epidemics and control. New York, Academic Press. 349 p.

La propiedad intelectual de este material pertenece a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. CORPOICA autoriza la reproducción total o parcial siempre y cuando se cite el título y página de esta publicación.

Esta obra se puede obtener directamente en CORPOICA, Apartado Aéreo 51764 de Medellín, Colombia.

***PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARA FINES COMERCIALES***

**IMPRESO EN:**

Editorial Piloto Ltda.  
Conmutador: 263 02 00 Medellín