



FONDO NACIONAL DE LEGUMINOSAS

ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA ARVEJA EN COLOMBIA: GUÍA DE RECONOCIMIENTO Y CONTROL

Pablo J. Tamayo M. *

Boletín Técnico

**Regional 4
Centro de Investigación "La Selva"
Rionegro (Antioquia)**

2000

*** Investigador Agrícola. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. Centro de Investigación "La Selva". Regional 4, Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia.**

CONTENIDO

Presentación	5
Agradecimientos	6
Resumen	7
Introducción	8
Clasificación de las enfermedades	9
Concepto de enfermedad	9
Concepto de manejo integrado de las enfermedades	10
Enfermedades bióticas	11
<i>Enfermedades causadas por hongos</i>	11
Mancha de <i>Ascochyta</i> , tizón, añublo	11
Mancha por <i>Mycosphaerella</i> , quemazón de las hojas	13
Antracnosis	15
Mildeo veloso	17
Cenicilla, oidio, mildew polvoso	18
Moho gris, <i>Botrytis</i>	20
Amarilleamiento por <i>Fusarium</i> , marchitez	22
Pudrición de pie por <i>Phoma</i>	25
Pudriciones radicales, <i>Damping-off</i>	27
<i>Enfermedades causadas por bacterias</i>	29
Bacteriosis, quemazón bacterial	29
<i>Enfermedades causadas por nemátodos</i>	30
Nemátodo del nudo	30
Nemátodo de las lesiones	31
<i>Enfermedades causadas por virus</i>	32
Virosis, mosaico de la arveja	32
Enfermedades abióticas	34
Quemazón por fungicidas	34
Daño por herbicidas de contacto	34
Daño por herbicidas hormonales	35
Recomendaciones de manejo integrado de las enfermedades de la arveja	36
<i>Control genético</i>	36
<i>Control cultural</i>	37
<i>Control químico</i>	43
Referencias bibliográficas	45

PRESENTACIÓN

LA FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE CEREALES, FENALCE, es una entidad gremial que desde su fundación, además de representar a los cultivadores de cereales, a partir de 1994 agrupa también a los cultivadores de leguminosas diferentes al frijol soya.

En la búsqueda de mejores opciones, Fenalce y el Fondo Nacional de Leguminosas en asocio con instituciones como Corpocebada, Corpotrigo, Ica, Corpoica y varias universidades, entre otras, se ha involucrado en proyectos de reconversión de zonas cerealistas con alternativas más rentables, como es el caso de las leguminosas de grano y, entre ellas, la arveja, especie que por su buen comportamiento y rentabilidad ha dado los mejores resultados, hasta llegar a convertirse en la leguminosa más cultivada en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

La producción de arveja está determinada por factores bióticos y abióticos. Dentro de los primeros, los agentes patógenos, especialmente hongos, virus y bacterias, causan enfermedades que son responsables de las reducciones en los rendimientos, afectan la calidad del producto y ocasionan aumento en los costos de producción.

El objeto de esta publicación es ofrecer a los agricultores, técnicos y lectores en general, una herramienta práctica, sencilla y útil que les permita producir cultivos más rentables, mediante el conocimiento de las principales enfermedades y del manejo adecuado del cultivo, con la combinación de prácticas integradas y sostenibles.

Para el Fondo Nacional de Cerealistas y Fenalce, en sus 40 años de actividades, resulta muy placentero presentar a técnicos y agricultores este documento, resultado de los trabajos de investigación realizados por técnicos de la Regional 4 de Corpoica, como aporte al desarrollo del cultivo de la arveja.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a Mario Lobo A. y a Manuel J. Ríos B. (Corpoica), por el apoyo y estímulo en los trabajos sobre patología en el cultivo de la arveja. Mi reconocimiento a Jorge Velandia (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Facultad de Ciencias Agropecuarias), por los aportes realizados en el ámbito nacional en las investigaciones sobre el control y manejo de las enfermedades de la arveja. Agradecimientos a Pablo Buriticá C., Charles Volcy (Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín), Jorge A. Bernal E., Juan Pablo Higuera G., Jorge E. Jaramillo N. y Juan G. Jaramillo V. (Corpoica), por las valiosas sugerencias y correcciones al escrito preliminar de este documento.

Agradezco a Leonel de Jesús Isaza (ICA) y a Juan Bernardo Giraldo (Corpoica), por la dedicación, entusiasmo y colaboración en la ejecución de diferentes trabajos de investigación sobre el manejo integrado de las enfermedades de la arveja.

Por último, expreso también mi agradecimiento a Fenalce, entidad que estimula la publicación de manuales didácticos para el desarrollo de los cultivos que representa; y al Fondo Nacional de Leguminosas, cuyo aporte financiero ha sido definitivo para la publicación de este trabajo.

RESUMEN

En Colombia, como en otras regiones del mundo, las enfermedades de la arveja son causadas por hongos, bacterias, nemátodos y virus. Entre las enfermedades más importantes y ampliamente diseminadas en todas las áreas de producción se destacan, el amarilleamiento por *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, el tizón foliar causado por *Mycosphaerella pinodes* y *Ascochyta pisi* y las pudriciones radicales ocasionadas por patógenos del suelo como *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. y *Pythium* sp.

Tradicionalmente, la estrategia de manejo y control de estas enfermedades se lleva a cabo mediante el uso indiscriminado de fungicidas, sin tener en cuenta otras alternativas de control. El manejo integrado de las enfermedades de la arveja es factible si se aprovechan los beneficios del control genético, cultural y químico sobre los patógenos.

Las actividades dirigidas a aprovechar el control genético han permitido identificar algunas líneas o genotipos de arveja con resistencia a *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, *Ascochyta* y *Colletotrichum pisi*. Algunas de estas líneas podrían ser utilizadas en programas de mejoramiento para la obtención de futuras variedades con algún grado de resistencia a estos patógenos.

El control cultural de las enfermedades se orienta a la realización de prácticas agronómicas que reduzcan o eviten ambientes favorables a los patógenos. La adecuada selección de semilla, la rotación correcta de cultivos, el tutorado oportuno, la buena preparación del suelo, la fertilización adecuada, el oportuno control de malezas, el sistema de siembra en espaldera y la destrucción o eliminación de los residuos de cosecha, disminuyen la incidencia y severidad de la mayoría de las enfermedades en el cultivo de arveja.

El control químico está dirigido a prevenir o a controlar enfermedades principalmente de origen fungoso y bacterial. El tratamiento de semillas con Benomil o Carboxin+Captan, entre otros, protege las plantas del ataque de hongos patógenos del suelo. En el cultivo, las aspersiones periódicas y alternadas de fungicidas como el Clorotalonil, Benomil, Carbendazim, Propineb y Tiabendazol controlan ataques de *Ascochyta* spp., *Mycosphaerella pinodes* y *Colletotrichum pisi*. El uso racional de fungicidas a base de Metalaxyl+Mancozeb, reducen los daños por *Peronospora viciae* f. sp. *pisi*, mientras que los compuestos a base de azufre o Benomil disminuyen la severidad de la cenicilla.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la arveja (*Pisum sativum* L.) es cultivada en minifundios localizados en zonas de ladera, en alturas comprendidas entre los 2.000 y 3.000 msnm, con temperaturas promedio de 12 a 17° C. Se estima que para el año 1999 se sembraron alrededor de 32.000 ha para consumo fresco, con un rendimiento promedio de 3.000 kg/ha de arveja en vaina verde. Las importaciones de arveja seca alcanzaron las 38.000 toneladas en los últimos años, abasteciendo el 99% del consumo nacional.

En arveja, el 97% del área se siembra en monocultivo y el 3% restante corresponde al asocio con otros cultivos, pero no en forma comercial. En el monocultivo son más frecuentes las siembras al voleo y en surcos en los departamentos de Nariño y Boyacá, mientras que en Cundinamarca, Tolima y Antioquia las siembras se realizan en surco con espaldera. Cuando la arveja se asocia con otros cultivos, predomina la asociación papa-arveja. En la última década, el área sembrada se ha incrementado en más de 15.000 ha. Sin embargo, a pesar del incremento en el área, los problemas bióticos que limitan la productividad persisten en la mayoría de las zonas cultivadoras. Entre ellos se destaca la alta incidencia de plagas y enfermedades que pueden afectar el rendimiento hasta en un 80% cuando no se realizan prácticas de control.

La incidencia y severidad de la mayoría de las enfermedades que afectan la arveja son mayores en épocas lluviosas; sin embargo, se pueden minimizar sus efectos mediante la realización de prácticas agronómicas que no favorezcan su desarrollo. En épocas lluviosas las enfermedades pueden llegar a ser limitantes al cultivo o disminuir significativamente los rendimientos y la calidad de los granos. En zonas con suelos mal drenados y de fácil encharcamiento, predominan las pudriciones radicales. Las épocas de lluvias constantes y el monocultivo continuo favorecen los daños por la mancha de *Ascochyta*, la mancha por *Mycosphaerella*, la antracnosis y el amarilleamiento por *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, mientras que en épocas de intenso verano prevalece el oidio o cenicilla.

El conocimiento de las enfermedades que pueden afectar este cultivo resulta indispensable para planificar la estrategia a seguir y así lograr su control. Este manual ofrece una descripción de las enfermedades más importantes

del cultivo de la arveja en Colombia, con el fin de facilitar su reconocimiento y de esta forma aplicar las medidas actuales de prevención y control integrado, por parte de asistentes técnicos y cultivadores de esta leguminosa.

CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES

Para facilitar la consulta, las enfermedades se han agrupado en este documento de acuerdo con su agente causal, en:

ENFERMEDADES BIÓTICAS: Este grupo de enfermedades, conocidas también como enfermedades infecciosas, son causadas por hongos, bacterias, virus y nemátodos, los cuales obtienen su alimento y energía de la planta que colonizan.

ENFERMEDADES ABIÓTICAS: Este grupo de enfermedades, conocidas también como enfermedades no infecciosas o desórdenes fisiológicos, son causadas fundamentalmente por factores ambientales que deterioran la planta, tales como condiciones adversas de lluvia, temperatura y humedad, las carencias o excesos de nutrientes, contaminantes ambientales y daños mecánicos.

CONCEPTO DE ENFERMEDAD

Enfermedad es una alteración fisiológica que sufre una planta susceptible cuando es atacada por un agente abiótico o por un organismo patógeno en un ambiente favorable. La alteración fisiológica trastorna los procesos de síntesis, translocación y utilización de agua, minerales y sustancias elaboradas, haciendo que la planta afectada no produzca de acuerdo con su potencial genético.

CONCEPTO DE MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES

Por **MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES** se entiende la selección y uso de diferentes prácticas y métodos de control disponibles en una forma apropiada, oportuna y compatible; de tal manera que produzcan la disminución de las poblaciones de organismos patógenos para que se mantengan en un nivel tan bajo que no ocasionen daños o pérdidas económicas.

Para ese propósito se debe hacer uso de todos y cada uno de los métodos de control cultural, biológico, genético y químico. La realización de una práctica de control única y aislada no ofrece las mismas garantías de éxito que tiene la integración y ejecución oportuna de las diferentes labores de control.

La correcta y oportuna identificación de las enfermedades de la arveja en el campo y la integración de los diferentes métodos de control son la forma más adecuada de obtener cultivos sanos y de buena calidad.

ENFERMEDADES BIÓTICAS

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

MANCHA DE *ASCOCHYTA*, TIZÓN, AÑUBLO

AGENTE CAUSAL: *Ascochyta pisi* Lib.

IMPORTANCIA: Es una enfermedad endémica al cultivo de arveja en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Nariño. El patógeno se transmite en la semilla. Reduce los rendimientos entre un 20 y un 50%, demeritando así la calidad de la vaina y los granos cosechados. No obstante que la enfermedad se puede presentar desde los primeros estados de desarrollo del cultivo, los daños son más notorios a partir de la época de floración, afectando principalmente el tercio inferior de la planta.

CONDICIONES FAVORABLES: La incidencia y severidad de la mancha de *Ascochyta* son mayores en cultivos de arveja sembrados al voleo que en los cultivos sembrados con tutor en espaldera. Las lluvias intensas y la alta humedad relativa durante el período de floración y formación de vainas, favorecen la diseminación de la enfermedad. En la planta y entre las plantas, las esporas del hongo son diseminadas por las corrientes de aire y el salpique del agua lluvia sobre las lesiones.

SÍNTOMAS: El hongo que causa la mancha de *Ascochyta* produce lesiones en hojas, tallos y vainas. En las hojas provoca lesiones circulares (2 a 8 mm

de diámetro) de color café claro con anillos concéntricos (Figura 1).



En condiciones de humedad relativa alta, las lesiones contienen diminutos puntos de color café oscuro, que corresponden a los picnidios del agente causal. La mayor incidencia de este patógeno se presenta en el tercio inferior de la planta, pero en ocasiones puede llegar a afectar severamente el tercio medio de la misma. En los tallos, las lesiones son de forma alargada, de color castaño claro con el centro grisáceo y puntuaciones oscuras donde se encuentran las formas de reproducción del hongo. Generalmente, las lesiones se localizan sobre los nudos de los tallos. En las vainas, las manchas son redondeadas, de color café oscuro, deprimidas y con un borde más oscuro algo sobresaliente (Figura 2).



Estas manchas, que suelen ser profundas, pueden unirse hasta cubrir gran parte de la vaina (Figura 3) y llegar hasta la semilla, la que a veces no se alcanza a desarrollar y se pudre. Las vainas atacadas tienen muy mala presentación, son fácilmente invadidas por organismos secundarios y se pudren con rapidez. En lesiones viejas, se observan anillos concéntricos formados por diminutos cuerpos redondos del hongo, llamados picnidios.



MANCHA POR *MYCOSPHAERELLA*, QUEMAZÓN DE LAS HOJAS

AGENTE CAUSAL: *Mycosphaerella pinodes* (Berk. & Blozan) Vesterg. (= *Ascochyta pinodes* Jones.)

IMPORTANCIA: La mancha por *Mycosphaerella* junto con la mancha de *Ascochyta*, se constituyen en las enfermedades de mayor importancia del cultivo en todas las zonas productoras de arveja en Colombia. Los daños por *Mycosphaerella* son de gran magnitud en todos los estados de desarrollo del cultivo y pueden llegar a reducir los rendimientos en casi un 30%. Los daños por *Mycosphaerella pinodes* son más prevalentes en las hojas jóvenes y en las vainas del tercio superior de la planta.

CONDICIONES FAVORABLES: La mancha por *Mycosphaerella* se presenta con mayor severidad en épocas lluviosas. La enfermedad es más frecuente a partir de la época de floración.

SÍNTOMAS: El hongo ocasiona lesiones circulares diminutas (1 mm de diámetro) de color café oscuro en los folíolos (Figura 4) y partes florales (Figura 5).



Mycosphaerella pinodes ocasiona lesiones que afectan la unión del tallo y la estípula. Estas lesiones son de color púrpura, semicirculares, de hasta 5.0 cm de diámetro y en ocasiones afectan las estípulas comprometiendo el tejido foliar. La humedad relativa alta favorece la proliferación de anillos concéntricos con diminutos puntos negros que corresponden a cuerpos del hongo llamados peritecios, en cuyo interior se forman las ascas que contienen 8 ascosporas, que son las estructuras reproductivas del hongo. En las vainas, el patógeno produce síntomas similares a los observados en las hojas (Figura 6).



ANTRACNOSIS

AGENTE CAUSAL: *Colletotrichum pisi* Pat.

IMPORTANCIA: Es una enfermedad de común ocurrencia en todas las zonas productoras de arveja en Cundinamarca, Boyacá, Antioquia y Nariño. Es uno de los patógenos más destructivos, ya que compromete tallos enteros causando la muerte de los mismos en la base de la planta. *Colletotrichm pisi* es más frecuente en lotes donde se ha sembrado arveja continuamente. El rendimiento puede reducirse en más del 20% por causa de esta enfermedad.

CONDICIONES FAVORABLES: Es una enfermedad severa en condiciones de humedad relativa alta, temperaturas frías (10 a 12° C) y precipitaciones continuas. La carencia de rotaciones aumenta la severidad de la antracnosis en todas las zonas productoras.

SÍNTOMAS: El hongo ataca hojas, tallos y vainas. Las lesiones en las hojas son irregulares, de aproximadamente 2 a 8 mm de diámetro y de color ladrillo. El patógeno es más frecuente en el tercio superior de la planta y mucho más drástico en tallos y vainas. En los tallos la enfermedad se inicia en los

nudos, donde se observan lesiones de color ladrillo (Figura 7), pudiendo llegar a causar el doblamiento de los mismos (Figura 8) y la posterior muerte de las plantas. El patógeno también afecta las vainas, produciendo lesiones ovaladas de color amarillo (Figura 9), que luego se tornan color castaño oscuro. Cuando la severidad es alta en las vainas, el hongo puede infectar las semillas.



MILDEO VELLOSO

AGENTE CAUSAL: *Peronospora viciae* f. sp. *psii* (Sydow) Boerema & Verhoeven.

IMPORTANCIA: Es una enfermedad que ha sido registrada en las zonas productoras de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Nariño y Antioquia. En Cundinamarca, el mildew velloso ha llegado a causar pérdidas totales, mientras que en Antioquia la enfermedad no reviste importancia económica para el cultivo.

CONDICIONES FAVORABLES: Es una enfermedad frecuente en épocas lluviosas y en las zonas de alta humedad relativa, con temperaturas entre 15 y 17° C.

SÍNTOMAS: El mildew velloso se caracteriza por la presencia de una leve clorosis en el haz de las hojas. En correspondencia con estas lesiones, el envés de las hojas afectadas presenta una lesión violácea de aspecto afelpado, constituida por las fructificaciones del hongo (Figura 10). Las hojas muy atacadas son más pequeñas, se doblan y marchitan, se secan y mueren (Figura 11).



Cuando los tallos jóvenes se infectan detienen su crecimiento y quedan deformados. El mildew veloso se puede observar en plantas aisladas afectando sólo algunas ramas. En ataques muy intensos se observa marchitez y secamiento de hojas y brotes terminales, enanismo, pérdida de vigor y fructificaciones del hongo en todos los brotes (Figura 12). Infecciones severas en estados tempranos del cultivo, impiden la formación de vainas. Cuando los ataques son tardíos, las vainas presentan una coloración violácea, mientras que en su parte interna pueden quedar tapizadas por el hongo. Las semillas muy afectadas no se desarrollan, y si lo hacen suelen manifestar manchas pardas.



CENICILLA, OIDIO, MILDEO POLVOSO

AGENTE CAUSAL: *Erysiphe pisi* D.C. (= *Oidium* Link.)

IMPORTANCIA: Es una enfermedad que produce daños severos durante las épocas de verano en todas las zonas productoras de Colombia. El hongo *Erysiphe pisi* afecta hojas, vainas y tallos en todos los estados de desarrollo del cultivo. *Oidium* sp., que es el estado anamorfo de *Erysiphe pisi*, se asocia a *Phoma medicaginis* var. *pinodella* en cultivos densos y contribuye significativamente a debilitar la planta. Se estima que el rendimiento puede ser reducido entre un 20 y un 44% por causa de esta enfermedad, dependiendo de la variedad. El hongo que causa la cenicilla tiene un amplio rango de hospederos, entre los que se incluyen malezas y otras especies cultivadas, que sirven de focos de infección.

CONDICIONES FAVORABLES: La cenicilla es más prevalente y severa en condiciones ambientales secas o durante períodos de verano prolongado y temperaturas cercanas a los 25° C.

SÍNTOMAS: Se manifiestan sobre las hojas, tallos y vainas. La cenicilla cubre totalmente los tallos y en los puntos de infección se desarrollan lesiones rectangulares oscuras de 5 x 10 mm, distribuidas a lo largo de los tallos. Las hojas bajas de la planta y las vainas sufren ataques severos (Figura 13). Las manchas son blancas, circulares, pulverulentas y más visibles sobre la cara superior de las hojas (Figura 14). En periodos de intenso verano, las lesiones cubren totalmente el tejido afectado y las plantas toman el aspecto de estar espolvoreadas (Figura 13). En casos de mucha severidad, el hongo causa secamiento prematuro de las hojas. En los tallos se observan pequeñas lesiones irregulares en forma de “estrella” (Figura 15).



En ataques fuertes, la cenicilla cubre totalmente los tallos y en los puntos de infección se desarrollan lesiones rectangulares oscuras de 5 x 10 mm, distribuidas a lo largo de los mismos (Figura 16). Las vainas toman una apariencia azulada cuando se cubren de un polvillo blanquecino, y en los puntos de infección aparecen lesiones superficiales oscuras "estrelladas" de forma irregular (Figura 17).



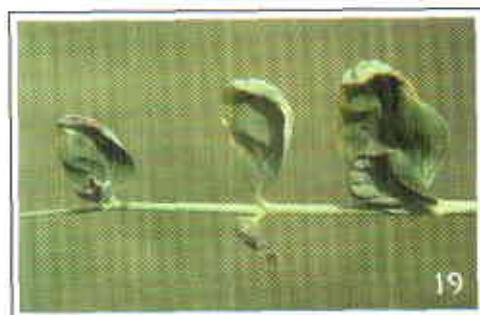
MOHO GRIS, *BOTRYTIS*

AGENTE CAUSAL: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (= *Botrytis cinerea* Pers.: Fr.)

IMPORTANCIA: El moho gris se ha observado en los departamentos de Boyacá, Antioquia y Cundinamarca. No se han cuantificado las pérdidas que causa este patógeno en el rendimiento de la arveja en Colombia. El hongo que causa el moho gris de la arveja ataca un amplio número de malezas y especies cultivadas, como el frijol y la habichuela.

CONDICIONES FAVORABLES: El moho gris es una enfermedad de condiciones húmedas, lluviosas y temperaturas frías (15 a 17° C). Tejidos florales senescentes favorecen la infección primaria y la posterior diseminación a las partes sanas.

SÍNTOMAS: Aunque todas las partes de la planta pueden ser afectadas, el patógeno afecta inicialmente los tallos ocasionando un añublo o quemazón de color café claro (Figura 18). A medida que la infección progresa, el añublo se presenta en las hojas, en donde se observan inicialmente lesiones de color café claro en los márgenes y posteriormente de color café oscuro, causando secamiento parcial y enrollamiento de las mismas (Figura 19).



Tanto las hojas, como los tallos y los botones florales se cubren de una masa de conidióforos del agente causal (Figura 20). Los pétalos afectados persisten en el extremo de las vainas y favorecen la colonización del hongo (Figura 21).



En las vainas tiernas se presentan lesiones hendidas redondas, de color café claro a oscuro en el centro y en las partes apicales (Figura 22). Cuando prevalecen condiciones de alta humedad relativa, las vainas se cubren de una masa felpuda de ramificaciones del hongo, de color café oscuro, llamadas conidióforos.



AMARILLEAMIENTO POR *FUSARIUM*, MARCHITEZ

AGENTE CAUSAL: *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (van Hall) Snyd. & Hans.

IMPORTANCIA: Es el principal limitante del cultivo en los departamentos de Cundinamarca y Nariño en donde las pérdidas fluctúan entre un 50 y un 100% de las plantas, cuando la arveja se siembra en lotes infestados; en éstos, el hongo puede persistir por varios años como saprófito, como patógeno débil en algunos cultivos de rotación, en malezas o formando estructuras de resistencia como las clamidosporas. Investigadores del ICA han comprobado que en el departamento de Boyacá existe un efecto sinérgico entre el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* y un insecto barrenador del tallo del género *Apallates* sp. No obstante lo anterior, es necesario cuantificar la magnitud de los daños que ambos organismos ocasionan independientemente y en asocio, con el propósito de diseñar estrategias efectivas de manejo y control. Observaciones realizadas por investigadores del ICA en la provincia

del Sumapaz, indican que la mayor parte de los lotes con amarilleamiento atribuido a *Fusarium* sp. están frecuentemente afectados por el barrenador del tallo, no encontrándose en ningún caso asociación con el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. En Nariño, donde el amarilleamiento por *Fusarium* es un limitante serio al cultivo, ya se han seleccionado algunas fuentes de resistencia al patógeno. Esta enfermedad también ha sido observada en cultivos de arveja en los departamentos de Antioquia, Santander y Tolima.

CONDICIONES FAVORABLES: El amarilleamiento por *Fusarium* es favorecido por la siembra continua de arveja en un mismo campo y por la utilización de lotes mal drenados.

SÍNTOMAS: La enfermedad se presenta generalmente en focos y puede causar amarilleamiento uniforme de la planta en los primeros estados de desarrollo del cultivo (Figura 23). Las plantas afectadas, en estados más avanzados, comienzan con un amarilleamiento de las hojas de la parte inferior y continúa hacia la superior (Figura 24).



Las plantas atacadas por el hongo se retrasan, se presenta enanismo, amarilleamiento y marchitez al inicio de la floración o poco después de la formación de vainas (Figura 25).



Cuando la enfermedad es tardía, el amarilleamiento de las hojas se localiza en el primer o segundo tercio de la planta. La planta puede llegar a formar vainas pero son de menor tamaño. En la parte externa de las raíces de las plantas afectadas se aprecia una coloración parda (Figura 26) mientras que en la parte interna se observa una lesión longitudinal de tonalidad pardo anaranjada o rojiza (Figura 27), que produce la muerte de la planta.



El amarilleamiento de hojas causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (Figura 23), puede confundirse con el amarilleamiento foliar debido al barrenador del tallo (*Apollates* sp.) (Figura 28); sin embargo, en los ataques del insecto no se observa la coloración rojiza y se encuentran las larvas o pupas del barrenador (Figura 29).



PUDRICIÓN DE PIE POR *PHOMA*

AGENTE CAUSAL: *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (Jones) Boerema

IMPORTANCIA: Es una enfermedad que ha aumentado su severidad en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Antioquia. La pudrición de pie por *Phoma* se presenta desde los primeros estados de desarrollo del cultivo y puede llegar a debilitar la planta hasta causar su muerte.

CONDICIONES FAVORABLES: La pudrición de pie por *Phoma* es más severa en cultivos mal tutorados y/o mal drenados. Es uno de los patógenos más prevalentes en tallos y en cultivos densos, contribuyendo significativamente a debilitar la planta.

SÍNTOMAS: El patógeno induce clorosis generalizada de las hojas bajas (Figura 30) y lesiones de color negro en la base de los tallos (Figura 31).

Los daños son progresivos y pueden llegar a comprometer grandes áreas del tallo (Figura 32), al punto de causar doblamiento y muerte precoz de las plantas afectadas.



PUDRICIONES RADICALES, *DAMPING-OFF*

AGENTES CAUSALES: *Pythium* Pringsh., *Fusarium* Link., *Rhizoctonia solani* Kuhn.

IMPORTANCIA: Las pudriciones radicales son comunes en la mayor parte de las zonas productoras de los departamentos de Antioquia, Nariño, Cundinamarca y Boyacá. Las pudriciones radicales se presentan durante los primeros estados de desarrollo del cultivo y pueden causar pérdidas en el rendimiento que oscilan entre un 50 y un 100%, si no se toman medidas oportunas de control. Los patógenos involucrados en las pudriciones radicales pueden provocar también la pudrición de semillas, ocasionando la denominada “pérdida de la semilla” o la muerte prematura de las plántulas (*damping-off*). Estos hongos (*Fusarium* sp., *Pythium* sp. y *Rhizoctonia solani*), son habitantes del suelo y pueden permanecer en él como saprófitos facultativos o como parásitos de malezas y en algunos cultivos de rotación.

CONDICIONES FAVORABLES: Las pudriciones radicales son más frecuentes cuando las siembras coinciden con épocas demasiado lluviosas. En general, la incidencia y severidad de las pudriciones radicales de la arveja son mayores en suelos que no han sido rotados y que no poseen un buen drenaje.

SÍNTOMAS: Los patógenos de la raíz producen síntomas foliares de clorosis, amarilleamiento y quemazón de las hojas bajas de la planta (Figura 33). Las plantas atacadas se caracterizan por su menor desarrollo con lesiones en la base del tallo y la raíz principal.



En la corteza se presentan lesiones de color castaño rojizo a lo largo de la zona del cuello y en la raíz se presenta un estrangulamiento, pérdida de raíces y muerte de la plántula (damping-off) (Figura 34).

Estos patógenos que causan pudriciones radicales en plántulas, también afectan las semillas causando lesiones de color café en las radículas, al momento de la emergencia (Figura 35). Cuando existen condiciones de humedad constante en el suelo, se favorecen los ataques a las semillas causando la pudrición total e impidiendo la germinación de las mismas (Figura 36).



ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

BACTERIOSIS, QUEMAZÓN BACTERIAL

AGENTE CAUSAL: *Pseudomonas syringae* pv. *psii* (Sackett) Young, Dye & Wilkie.

IMPORTANCIA: La quemazón bacteriana sólo se ha registrado en el departamento de Cundinamarca y no reviste importancia económica hasta el momento. La bacteria es llevada por la semilla. Las plantas provenientes de semilla enferma, generalmente mueren al poco tiempo de nacidas y se constituyen en fuentes de infección especialmente en tiempo lluvioso. La bacteria penetra en la planta por las aberturas naturales (estomas) o por heridas.

CONDICIONES FAVORABLES: La alta humedad relativa, periodos lluviosos y temperaturas frías favorecen la presencia y aumentan la incidencia y severidad de la quemazón bacteriana por *Pseudomonas syringae* pv. *psii*.

SÍNTOMAS: La enfermedad se manifiesta inicialmente en las hojas, en forma de pequeñas manchas de aspecto irregular, acuosas, translúcidas, de color castaño dorado, las que finalmente se secan y toman un color pardo claro. En los tallos, las manchas son alargadas, en forma de estrías, de aspecto acuoso, que a medida que la enfermedad progresa cubren totalmente el tallo y toman un color castaño amarillento con estrías brillantes. Las hojas se secan de abajo hacia arriba y toda la planta da la apariencia de haber sido quemada. En algunos casos se observa el marchitamiento y muerte repentina de algunos brotes laterales o del brote terminal. En las vainas, las lesiones tienen un aspecto húmedo o empapado, hundidas y se extienden a lo largo de las suturas superiores e inferiores de las vainas, que toman el aspecto de escaldadas. Las bacterias pasan de las vainas a las semillas, causando lesiones en los granos similares a las que aparecen en las vainas.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS

NEMÁTODO DEL NUDO

AGENTE CAUSAL: *Meloidogyne* Goeldi

IMPORTANCIA: Se han registrado afecciones por nemátodos del género *Meloidogyne* spp. en los departamentos de Caldas, Antioquia, Cundinamarca y Boyacá. Investigaciones realizadas en otros países indican que los nemátodos del nudo pueden ocasionar disminuciones hasta del 50% en el rendimiento de la arveja.

CONDICIONES FAVORABLES: *Meloidogyne* spp. es un nemátodo de amplia distribución y prevalencia en variadas condiciones ambientales; sin embargo, su severidad es favorecida por la carencia de rotación con cereales.

SÍNTOMAS: Las plantas de arveja atacadas por el nemátodo del nudo, *Meloidogyne* spp. pierden vigor, son de menor tamaño y presentan amarilleamiento de las hojas más viejas. Las raíces presentan numerosas agallas o nudos (Figura 37) que favorecen el ataque de otros patógenos, ocasionando la pudrición de las mismas y el debilitamiento de la planta.



Los daños o nudos causados por *Meloidogyne* spp., no se deben confundir con los nódulos causados por las bacterias benéficas fijadoras de nitrógeno del género *Rhizobium* spp. (Figura 38). En los ataques por *Meloidogyne* spp. se forman nudos o agallas que deforman ambos lados de la raíz, mientras que en las infecciones por *Rhizobium* spp. los nudos se encuentran adheridos a un lado de la raíz y se desprenden fácilmente.



NEMÁTODO DE LAS LESIONES

AGENTE CAUSAL: *Pratylenchus* Filipjev

IMPORTANCIA: El género *Pratylenchus* spp. ha sido registrado afectando esta leguminosa en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. La importancia económica de este género de nemátodos en cultivos de arveja no ha sido determinada.

CONDICIONES FAVORABLES: Es un nemátodo de amplia distribución en diferentes ambientes y sus poblaciones se incrementan con la siembra de cereales y de algunos pastos.

SÍNTOMAS: No existe un síntoma de diagnóstico en el campo que permita diferenciar los ataques por este nemátodo en cultivos de arveja. *Pratylenchus* spp. está frecuentemente asociado con la pudrición de raíces en arveja. Las plantas afectadas reducen su crecimiento, se tornan cloróticas y muestran lesiones rojizas o rosadas en las raíces adventicias, sin comprometer los haces vasculares.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

VIROSIS, MOSAICO DE LA ARVEJA

AGENTES CAUSALES: Virus alargado

IMPORTANCIA: Se ha registrado una enfermedad viral en cultivos de arveja en el departamento de Cundinamarca. Este virus se transmite mecánicamente a plantas sanas y por medio del áfido *Myzus persicae* (Sulz.) (Figura 39). En el departamento de Boyacá también se han observado plantas con síntomas similares a los producidos por virus. El análisis al microscopio electrónico de preparados de hojas afectadas reveló la presencia de partículas flexuosas y alargadas de aproximadamente 750 nanómetros de largo. Aunque en el departamento de Nariño también se han observado plantas con síntomas similares a los producidos por virus, no se ha definido aún la etiología de tales disturbios. En las diferentes áreas de producción de arveja, la incidencia de enfermedades de origen viral es muy reducida y sin ninguna importancia económica en el cultivo hasta el momento.

CONDICIONES FAVORABLES: La mayor parte de las enfermedades virales adquieren importancia cuando se presentan condiciones de verano que favorecen la multiplicación de sus vectores.



SÍNTOMAS: La enfermedad se manifiesta en las hojas más nuevas. Los brotes terminales y las hojas son de tamaño reducido y presentan síntomas de mosaico (Figura 40), clorosis de nervaduras y necrosis. Las plántulas afectadas presentan reducción en el crecimiento, enanismo y en algunos casos marchitez y muerte.



ENFERMEDADES ABIÓTICAS

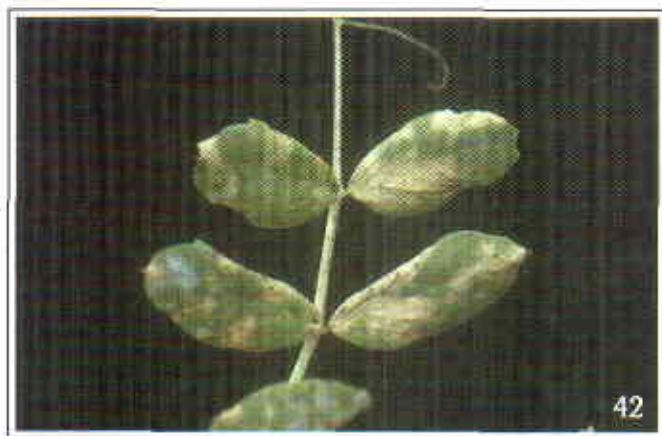
QUEMAZÓN POR FUNGICIDAS

Fungicidas a base de Fentín Hidróxido de Estaño causan una quemazón o diminutos puntos de color café oscuro en hojas y tallos de arveja entre 24 y 48 horas después de su aplicación (Figura 41). Estos daños son muy similares a los que causa el hongo *Mycosphaerella pinodes* en hojas de arveja (Figura 4).



DAÑO POR HERBICIDAS DE CONTACTO

Los síntomas causados por herbicidas de contacto son evidentes 24 horas después de su aplicación. Este tipo de daño generalmente es más frecuente cuando las aplicaciones se realizan sin las debidas precauciones (al no utilizar pantallas protectoras) y en condiciones de mucho viento, donde las gotas del herbicida son arrastradas a las hojas bajas del cultivo. Las lesiones son de diferentes formas, de color café claro o pálidas y llegan a cubrir grandes áreas de la lámina foliar (Figura 42).



DAÑO POR HERBICIDAS HORMONALES

Los síntomas causados por herbicidas hormonales son evidentes en 4 ó 5 días después de su aplicación. Como en el caso anterior, este tipo de daño es más frecuente en cultivos de arveja que están cercanos a potreros donde se realizan aplicaciones de herbicidas hormonales sin las debidas precauciones. Cuando las aplicaciones se realizan en condiciones de mucho viento, las gotas del herbicida son arrastradas a los cultivos de arveja más cercanos. Las plantas afectadas se marchitan, se observa clorosis de nervaduras y se presenta amarilleamiento progresivo (Figura 43) y muerte total de la planta.



RECOMENDACIONES DE MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES DE LA ARVEJA

CONTROL GENÉTICO

SEMBRAR VARIEDADES RESISTENTES

MANCHA DE *Ascochyta*: Las variedades ICA-Tominé e ICA-Teusacá, han mostrado resistencia intermedia a la mancha de *Ascochyta* en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Tolima y la variedad ICA-Corpoica Sindamanoy se ha comportado con resistencia moderada a la mancha de *Ascochyta* en el departamento de Nariño. También se han identificado algunas líneas de arveja, como Suecia 14, Nariño 8, Cundinamarca 5, Australia 14 IM, Freezer 69 y Alaska 500, que poseen tolerancia a la mancha de *Ascochyta*.

ANTRACNOSIS: La variedad ICA-Tominé tiene resistencia a la antracnosis en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Tolima, mientras que la variedad ICA-Corpoica Sindamanoy, ha manifestado resistencia moderada a la antracnosis en el departamento de Nariño. Algunas líneas de arveja, como Nariño 8, Cundinamarca 5, Australia 14 IM, Freezer 69 y Alaska 500, poseen tolerancia a la antracnosis.

CENICILLA: Se ha observado tolerancia a la cenicilla en la variedad ICA-Tominé.

AMARILLEAMIENTO POR *Fusarium*: La variedad ICA-Tominé ha presentado resistencia intermedia al amarilleamiento por *Fusarium* sp. en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Tolima. Algunas líneas de arveja identificadas como, L344, L316, L309, L323, L313 y L314, han sobresalido por su resistencia en condiciones de campo e invernadero a este patógeno y podrían ser usadas en programas de mejoramiento por resistencia a la enfermedad.

CONTROL CULTURAL

SEMBRAR SEMILLAS SANAS

Los hongos que causan la mancha de *Ascochyta*, la mancha por *Mycosphaerella*, la antracnosis, la pudrición de pie por *Phoma* y la bacteria que causa la bacteriosis de la arveja se transmiten en las semillas, por lo cual se deben sembrar semillas sanas o realizar una adecuada selección de las mismas, prefiriendo aquellas que se producen en zonas de clima seco.

Se deben seleccionar las semillas más grandes y sin manchas para las futuras siembras, ya que en ellas la incidencia de hongos que causan las enfermedades antes citadas es menor.

UNIFORMIZAR LA ÉPOCA DE SIEMBRA

No es recomendable sembrar escalonadamente, ya que las enfermedades foliares como la mancha de *Ascochyta*, la mancha por *Mycosphaerella*, la antracnosis, la cenicilla, el mildew veloso y el moho gris, se diseminan rápidamente de los cultivos más avanzados a los nuevos.

EVITAR ENCHARCAMIENTO

Suelos muy húmedos o con malas condiciones de drenaje favorecen la incidencia y la severidad del amarilleamiento por *Fusarium*, la pudrición de pie por *Phoma* y las pudriciones radicales.

SEMBRAR EN CABALLONES O EN SURCOS ALTOS

En suelos mal drenados, la siembra de la arveja en caballones o en surcos altos (Figura 44), reduce en un 50% la incidencia de las pudriciones radicales.



SEMBRAR EN EL SISTEMA DE ESPALDERA

La incidencia y severidad de la mancha de *Ascochyta*, la mancha por *Mycosphaerella*, la antracnosis, el amarilleamiento por *Fusarium*, la pudrición de pie por *Phoma* y las pudriciones radicales, son menores cuando se siembra la arveja en surcos y en el sistema de tutorado en espaldera (Figura 45).



REALIZAR UN ADECUADO ESPACIAMIENTO ENTRE PLANTAS

Cuando las plantas se siembran muy juntas hay mayor humedad y ambiente más favorable para los ataques por la mancha de *Ascochyta*, la antracnosis y el moho gris. En el sistema de tutorado en espaldera se recomienda la siembra a una distancia de 1.0 m entre surcos y 10 cm entre plantas.

REALIZAR UNA ADECUADA FERTILIZACIÓN

La aplicación de productos comerciales a base de micorrizas y una fertilización balanceada que contenga nitrógeno, fósforo y potasio disminuyen la severidad de la mancha de *Ascochyta* y el amarilleamiento por *Fusarium*.

APLICAR ENMIENDAS ORGÁNICAS

La aplicación de altas cantidades de materia orgánica favorece el incremento de hongos del género *Arthrobotrys* sp., los cuales ejercen control natural de los nemátodos del nudo.

CONTROLAR OPORTUNAMENTE LAS MALEZAS

Las malezas se deben eliminar en el momento oportuno, ya que su control reduce la humedad dentro del cultivo y disminuye la incidencia y la severidad de la mancha de *Ascochyta*, la antracnosis, el mildew veloso, la cenicilla, el moho gris, el amarilleamiento por *Fusarium*, la pudrición de pie por *Phoma* y las pudriciones radicales.

El oidio o cenicilla se multiplica en algunas malezas, por lo cual éstas se deben controlar para reducir los focos de la enfermedad.

AMARRAR Y TUTORAR LAS PLANTAS

El amarre o tutorado oportuno de las plantas de arveja (Figura 46), disminuye la severidad de la mancha de *Ascochyta*, la mancha por *Mycosphaerella*, la antracnosis, la pudrición de pie por *Phoma* y las pudriciones radicales (Figura 47).



ELIMINAR FOCOS DE ENFERMEDAD

Cuando se observen unas pocas plantas con síntomas similares a los causados por virus, éstas se deben eliminar del cultivo.

El oidio o cenicilla se multiplica en algunas malezas, por lo cual éstas se deben controlar para reducir los focos de la enfermedad.

COSECHAR OPORTUNAMENTE

Las cosechas periódicas reducen los riesgos de infección y deterioro de las vainas por la mancha de *Ascochyta*, mancha por *Mycosphaerella*, antracnosis, cenicilla y el moho gris.

DESTRUIR SOCAS Y/O RESIDUOS VEGETALES

Al finalizar la cosecha, los residuos vegetales se deben recoger, sacar del terreno y destruir o enterrar con una arada profunda para reducir la severidad y los ataques tempranos por mancha de *Ascochyta*, antracnosis, pudrición de pie por *Phoma* y las pudriciones radicales en el siguiente cultivo.

ROTAR LOS CULTIVOS

Los daños por la mancha de *Ascochyta*, la mancha por *Mycosphaerella*, la antracnosis, el mildew veloso, la cenicilla, el moho gris, el amarilleamiento por *Fusarium*, la pudrición de pie por *Phoma*, las pudriciones radicales y los nemátodos del nudo, son menos severos cuando los lotes se han rotado previamente con cultivos no hospederos de estos patógenos, como los cereales (cebada, trigo, maíz) y algunas hortalizas (cebolla).

En lotes moderadamente infestados por el nemátodo de las lesiones (*Pratylenchus* spp.), se recomienda la rotación con cultivos como repollo, coliflor o brócoli y evitar la siembra de cultivos susceptibles como la zanahoria.

No se debe sembrar arveja inmediatamente en lotes en los cuales se hayan presentado ataques fuertes por el nemátodo del nudo (*Meloidogyne* spp.) o el nemátodo de las lesiones (*Pratylenchus* spp.). En este caso, un período de barbecho o rotación de 6 a 12 meses, de acuerdo con los niveles de infestación del suelo, puede ser una buena alternativa.

UTILIZAR CULTIVOS TRAMPA O DE COBERTURA

La siembra de cultivos trampa como la rosa amarilla o flor de muerto (*Tagetes* sp.) (Figura 48) y la crotalaria o cascabelillo (*Crotalaria* sp.), usados en rotación como cobertura, es recomendable para reducir las poblaciones de *Meloidogyne* spp. La efectividad de esta práctica varía de acuerdo con la especie del nemátodo y la especie del cultivo-trampa utilizado.

La siembra de cultivos-trampa como la rosa amarilla o flor de muerto (*Tagetes* sp.) (Figura 48), usados en rotación como cobertura, es recomendada para reducir las poblaciones de *Pratylenchus* spp.



CONTROL QUÍMICO

TRATAR LAS SEMILLAS

Cuando la semilla para la siembra sea de dudosa procedencia o de mala calidad sanitaria, ésta se debe tratar con fungicidas como el Benlate (Benomil), en dosis de 2.0 a 8.0 g/kg de semilla o con Vitavax 300 (Carboxin+Captan) en dosis de 1.0 a 2.5 g/kg de semilla, para evitar infecciones tempranas por moho gris, mancha de *Ascochyta*, mancha por *Mycosphaerella* y la pudrición de pie por *Phoma*.

El tratamiento de las semillas con fungicidas como el Benlate (Benomil), en dosis de 2.0 a 8.0 g/kg de semilla, el Previcur (Propamocarb), en dosis de 5.0 a 10.0 cc/kg de semilla, el Orthocide (Captan), en dosis de 1.0 a 2.5 g/kg de semilla o el Vitavax 300 (Carboxin+Captan), en dosis de 1.0 a 2.5 g/kg de semilla, reducen la incidencia y daños por pudriciones radicales.

ASPERJAR FUNGICIDAS

Para el control de la mancha de *Ascochyta* y la mancha por *Mycosphaerella* durante el cultivo, se recomiendan aspersiones periódicas y alternadas de Antracol (Propineb), en dosis de 3.0 g/l, Derosal (Carbendazim), en dosis de 0.75 a 1.25 cc/l, Control 500 (Clorotalonil), en dosis de 2.5 cc/l, Mertec (Tiabendazol), en dosis de 1.0 cc/l o Benlate (Benomil), en dosis de 0.5 g/l.

En el control de la antracnosis, además de los anteriores fungicidas, también se recomiendan aspersiones periódicas y alternadas de Score (Difenoconazol), en dosis de 0.5 cc/l.

El control del mildew veloso se debe realizar cuando aparezcan los primeros síntomas, mediante aspersiones periódicas y alternadas de los fungicidas Ridomil (Metalaxyl+Mancozeb), en dosis de 3.0 g/l o Curzate (Cymoxanil+Mancozeb), en dosis de 3.0 g/l usados en rotación con el Control 500 (Clorotalonil), en dosis de 2.5 cc/l.

El control químico de la cenicilla se debe iniciar cuando aparezcan los primeros síntomas con fungicidas como el Elosal 720 (Azufre), en dosis de 1.5 a 2.5 cc/l, el Benlate (Benomil), en dosis de 0.5 g/l, el Control 500 (Clorotalonil),

en dosis de 2.5 cc/l, el Antracol (Propineb), en dosis de 3.0 g/l o el Sapro (Triforine), en dosis de 1.5 cc/l.

Para el control del moho gris en el cultivo se recomiendan aspersiones periódicas y alternadas de Benlate (Benomil), en dosis de 0.5 g/l en rotación con Control 500 (Clorotalonil), en dosis de 2.5 cc/l, Euparen (Diclofluanid), en dosis de 1.0 g/l, Rovral (Iprodione), en dosis de 1.0 a 1.5 g/l, Antracol (Propineb), en dosis de 3.0 g/l, Derosal (Carbendazim), en dosis de 0.75 a 1.25 cc/l, o Mertec (Tiabendazol), en dosis de 1.0 cc/l.

Para el control de la bacteriosis se recomienda la aspersión de Kocide 101 (Hidróxido de Cobre), en dosis de 6.0 g/l.

Para el control de los nemátodos del nudo se recomienda la utilización de Furadán 3GR (Carbofuran), en dosis de 25 a 30 kg/ha, aplicado en banda al surco al momento de la siembra, en suelos con niveles bajos a moderados de infestación.

Para el control de los nemátodos de las lesiones se recomienda el empleo de Temik 15G (Aldicarb), en dosis de 13 a 20 kg/ha, aplicado en banda al surco al momento de la siembra.

Se debe tener en cuenta que algunos nematicidas, especialmente los organofosforados, tienen una eficacia menor en suelos con altos contenidos de materia orgánica.

Las enfermedades causadas por virus no se controlan con productos químicos.

ADVERTENCIA: No es aconsejable hacer aplicaciones continuas de fungicidas sistémicos como Benlate (Benomil), Mertec (Tiabendazol), Derosal (Carbendazim), Score (Difenoconazol), Rovral (Iprodione), Euparen (Diclofluanid), Previcur (Propamocarb), Ridomil (Metalaxyl+Mancozeb) o Curzate (Cymoxanil+Mancozeb), porque se puede inducir resistencia a estos fungicidas en las poblaciones de los patógenos. El uso continuado de nematicidas puede inducir resistencia a estos productos, disminuyendo la efectividad en el control.

NOTA GENERAL SOBRE EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE ARVEJA: La mención de algunos plaguicidas químicos en este Boletín Técnico, no constituye garantía por parte de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), como tampoco implica que se excluyan otros productos de igual o mayor eficiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcón, P. 1999. Incidencia y severidad del tizón o añublo (*Ascochyta* spp.) en dos variedades de arveja (*Pisum sativum* var. *arvense* L.)(Poir) con fertilización convencional y biofertilizantes en el municipio de Pasca, Cundinamarca. 81 pp. En: Memorias XX Congreso Nacional de Fitopatología y Ciencias Afines. Ascolfi. Junio 30, 1 y 2 de Julio de 1999. Manizales, Colombia. 164 p.

Benavides, M., Muñoz, H., Peña, L. & B. Zamudio. 1998. Efecto de la inoculación de una fuente comercial de hongos micorrizógenos sobre la incidencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* y los componentes de producción en arveja Santa Isabel en el municipio de Yacuanquer. 54 pp. En: Memorias XIX Congreso Nacional de Fitopatología y Ciencias Afines. Ascolfi. Mayo 27 - 29 de 1998. San Juan de Pasto, Colombia. 105 p.

Buriticá, P. 1999. Directorio de patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Medellín, Colombia. 329 p.

Castaño, J.J. 1978. Trayectoria de la fitopatología en Colombia. Edit. Letras. Medellín. 164 p.

Checa, O.E. 1992. Efecto del sistema de siembra de arveja (*Pisum sativum* L.) sobre el rendimiento y la calidad de las vainas. Revista ICA 27: 241-253

Checa, O.E. 1994. La arveja y sus sistemas de cultivo. Boletín de Divulgación No. 104. Corpoica. Regional 5. Centro de Investigación Obonuco. ICA. Fenalce. Pasto, Colombia. 11 p.

Checa, O.E. 1995. ICA-Corpoica Sindamanoy. Variedad mejorada de arveja para clima frío. ICA. Corpoica. Regional 5. Centro de Investigación Obonuco. Pasto, Julio de 1995. Plegable de Divulgación.

Checa, O.E., Guerrero, O. & M. Lobo. 1993. Determinación de razas del hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* y su efecto en materiales de arveja en el departamento de Nariño, Colombia. 25 pp. En: Resúmenes 4a. Reunión de Leguminosas de la Zona Andina. Releza. Junio 22 - 25 de 1993. Chiclayo, Perú. 123 p.

Diekmann, M. 1993. Seed-borne Diseases in Seed Production. International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas, (Icarda). Aleppo, Syria. 81 p.

Escandón, R., Ardila, G. & M.T. Ordóñez. 1992. Control químico del mal de Ascochyta (*Ascochyta* spp.) en el cultivo de la arveja (*Pisum sativum* L.). 36 pp. En: Memorias XIII Congreso Nacional de Fitopatología y Ciencias Afines. Ascolfi. Villavicencio, Colombia. Agosto 12 - 14 de 1992. 109 p.

Guío, Y., de la Encarnación, N. & J. Velandia. 1998. Evaluación de cinco variedades comerciales de arveja (*Pisum sativum*) por su comportamiento a *Oidium* sp. en Tunja. 17 pp. En: Resúmenes XIX Congreso Nacional de Fitopatología y Ciencias Afines. Ascolfi. Mayo 27 - 29 de 1998. San Juan de Pasto, Colombia. 105 p.

Hagedorn, D.J. 1982. Compendium of pea diseases. Urbana, Illinois. American Phytopathological Society. 57 p.

Harper, F.R. 1964. Control of root diseases in pea by seed treatment in Southern Alberta. Canadian Journal of Plant Science 44: 531-537

Jaimes, A., Velandia, J. & R. Vergara. 1989. Interacción de *Apallates* sp. (Diptera: Chloropidae) y *Fusarium oxysporum* Schlecht en arveja (*Pisum sativum* L.). 5 pp. En: Resúmenes XVI Congreso Socolen. Mayo 27 - 29 de 1989. Medellín, Colombia. 105 p.

Ligarreto, G. A. 1994. ICA-Tominé. Variedad de arveja voluble para clima frío. ICA. CORPOICA. C.I. Tibaitatá. Julio de 1994. Plegable Divulgativo No. 275.

Lobo, M. & E. Girard. 1984. Arveja. 245 - 251 pp. En: Hortalizas. Manual de Asistencia Técnica No. 28. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. 555 p.

Londoño, M.E. & P.J. Tamayo. 1993. *Erynia neoaphidis*, hongo que controla el áfido *Macrosiphum euphorbiae* en arveja. Revista ICA Informa 27 (Edición Especial 2): 5-8

Molina, L.A. 1972. Fase perfecta del oidio de la alverja (*Pisum sativum* L.) encontrada en el altiplano de Pasto. 33 pp. En: Memorias 2ª Reunión Nacional de Fitopatología y Sanidad Vegetal. Ibagué. Julio 17 - 19 de 1972. 61 p.

Molina, L.A., Sañudo, B. & A. Cáceres. 1973. Algunos registros fitopatológicos en el departamento de Nariño. Noticias Fitopatológicas 2(8): 7-8

Navarro, R.A. & R. Barriga. 1970. Control de nemátodos fitoparásitos por medio de rotación de cultivos resistentes a estos organismos. Revista ICA 5(3): 173-184

Orbes, F.B.A. & C.J.J. Becerra. 1982. Control químico de enfermedades foliares de la arveja (*Pisum sativum* L.) en el altiplano de Pasto, departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. 53 p.

Rico de Cujia., L.M. & J. Velandia. 1986. Enfermedad viral en cultivos de arveja (*Pisum sativum* L.). Ascolfi Informa 12(1): 2

Sañudo, B., Checa, O.E. & G. Arteaga. 1999. Manejo agronómico de leguminosas en zonas cerealistas. Profriza, Universidad de Nariño, Corpoica, Corpotrigo, Convenio Fenalce, SENA, SAC. 98 p.

Sharma, G.L. 1989. Estimated losses due to root-knot nematodes, *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* in pea crop. International Nematology Network Newsletter 6(1): 28-29

Tamayo, P.J. 1984. *Arthrobotrys* sp., capturando nemátodos en Antioquia. Ascolfi Informa 10(4): 35

Tamayo, P.J. 1993. Enfermedades de la arveja en el oriente antioqueño. 26 pp. En: Resúmenes 4a. Reunión de Leguminosas de la Zona Andina. Releza. Junio 22 - 25 de 1993. Chiclayo, Perú. 123 p.

Tamayo, P.J. 1993. Control cultural de pudriciones radicales de la arveja. 27 pp. En: Resúmenes 4a. Reunión de Leguminosas de la Zona Andina. Releza. Junio 22 - 25 de 1993. Chiclayo, Perú. 123 p.

Tamayo, P.J. 1993. Principales limitantes fitopatológicos de las leguminosas cultivadas en Colombia. En: Primer Foro sobre Sanidad Vegetal, Memorias.

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Sede Medellín, Grupo de Sanidad Vegetal. Noviembre 11 de 1993. 17 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 No. 4, Rionegro, Antioquia, Colombia. 38 p.

Tamayo, P.J. 1995. Mildeo veloso en arveja y mildeo polvoso en manzano. *Ascolfi Informa* 21(2): 25-26

Velandia, J. 1982. Influencia de tres tamaños de semillas de arveja (*P. sativum* L.) en la transmisión de hongos. 14 pp. En: Resúmenes V Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. *Ascolfi* y XXII Reunión Anual Sociedad Americana de Fitopatología - División Caribe. APS-CD. CIAT, Cali, Colombia, 12 - 17 julio de 1982.

Velandia, J. 1984. Efecto de tres sistemas de siembra en la severidad de *Ascochyta* spp. y rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.). 19 pp. En: Resúmenes VI Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. *Ascolfi*. Santa Marta, Colombia, mayo 30 - Junio 2 de 1984. 54 p.

Velandia, J. 1985. Reconocimiento de enfermedades de la arveja en cuatro municipios de Cundinamarca. *Ascolfi Informa* 11(6): 50-51

Velandia, J. 1986. Evaluación de fungicidas por su eficiencia en el control de *Ascochyta* sp. en arveja (*Pisum sativum* L.). 32 pp. En: Resúmenes VII Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. *Ascolfi*. Paipa, Boyacá, Colombia. Junio 10 - 13 de 1986. 39 p.

Velandia, J. 1988. Evaluación de 104 colecciones de arveja (*Pisum sativum* L.) por su comportamiento a *Ascochyta* spp. y *Colletotrichum pisi*. 15-16 pp. En: Resúmenes IX Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. *Ascolfi*. San Juan de Pasto, junio 22 - 24 de 1988. 77 p.

Velandia, J., Muñoz, H. & P. Buriticá. 1980. Selección por reacción de 85 líneas de arveja (*Pisum sativum* L.) a *Fusarium oxysporum*. 17-18 pp. En: Resúmenes IV Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. *Ascolfi*. Medellín, Julio 2 - 5 de 1980. 67 p.

Velandía, J., Muñoz, H. & P. Buriticá. 1980. Efecto de la sanidad de la semilla de arveja (*Pisum sativum* L.) en el rendimiento del cultivo. 2-3 pp. En: Resúmenes IV Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. Ascolfi. Medellín, Julio 2 - 5 de 1980. 67 p.

Volcy, CH. 1990. Principios de control de enfermedades de las plantas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín. 148 p.

Yoshii, K. 1975. Tratamiento de semilla de arveja con benomil para el control de *Mycosphaerella pinodes*. Fitopatología 10(1): 41-44.

La propiedad intelectual de este Boletín Técnico pertenece a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica.

Corpoica autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se citen el título y las páginas de esta publicación.

Este documento se puede obtener directamente en Corpoica, Centro de Investigación "La Selva", Teléfono 5371490, Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia.

También se puede adquirir en la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, Fenalce, Oficinas Nacionales de Bogotá Carrera 14 No. 97-62, teléfonos 218 1755 - 218 2114 - 218 4336 o en las diversas seccionales de Fenalce en todo el país.

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARA FINES COMERCIALES

**Publicación del Convenio Corpoica-Fenalce
Programa Regional de Investigación Agrícola
Corpoica. Regional 4
Código: 2.2.7.04.32.00**

Tamayo, P.J. 2000. *Enfermedades del cultivo de la arveja en Colombia: Guía de reconocimiento y control.* Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. Regional 4. Centro de Investigación "La Selva". Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia. Boletín Técnico. 52 páginas.

Palabras claves: Arveja, *Pisum sativum*, enfermedades, reconocimiento, hongos, bacterias, nemátodos, virus, control, Colombia.