

CONTROL QUÍMICO DE ENFERMEDADES FOLIARES DE ARVEJA
(Pisum sativum L.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

POR:

ALVARO A. ORBES FRANCO
JULIO J. BECERRA CAMPIÑO

Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis
NESTOR ANGULO, I.A.

Coopresidente
BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1.982

AN
T
635.656
064
Ej. 2

- II -

"Las ideas y conclusiones aportadas
en la Tesis de Grado, son de res -
ponsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 1º. del Acuerdo N°. 324
de Octubre 11 de 1966, emanado del
Honorable Consejo Directivo de la
Universidad de Nariño.

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJAS

A MIS HERMANOS

A MIS SUEGROS

A MIS FAMILIARES

A MIS COMPAÑEROS

AL MINIFUNDISTA NARIÑENSE

DEDICO:

ALVARO A. ORBES FRANCO

APROXIMACIÓN A:

BENJAMIN RAMIRO BOTELLO, I.A.

NESTOR ANGULO, I.A.

A MIS PADRES

ARMANDO RAMIRO GONZALEZ, I.A.

A MIS HERMANOS

LUIS A. RAMIRO VALERO, I.A. M.Sc.

A MIS FAMILIARES

VICTOR MONTERO S., I.A. M.Sc.

A MIS AMIGOS

JOHN E. VIGOR S., I.A. M.Sc.

RAY GALLAGHER S., I.A.

JULIO L. CAMACHO, I.A.

JOHN W. DE GONZALEZ

JOHN W. DE GONZALEZ

JOHN W. DE GONZALEZ

JOHN W. DE GONZALEZ

JOHN W. DE GONZALEZ

DEDICO:

JULIO J. BECERRA CAMPIÑO

Presented to the Faculty of the

University of Arizona

in partial fulfillment of the

requirements for the degree of

AGRADECIMIENTOS A:

BENJAMIN SANUDO SOTELO, I.A.

NESTOR ANGULO, I.A.

ARMANDO RAMOS ORDÓÑEZ, I.A.

LUIS A. MOLINA VALERO, I.A. M.Sc.

VICTOR MONTENEGRO G., I.A. M.Sc.

LUIS E. VICUÑA D., I.A. M.Sc.

MAX GALLARDO L., I.A.

JUAN I. CARRERA, Lic.

GLADYS CH. DE ORBES

GLADYS LOPEZ V.

LUIS E. ARTURO GARCÉS

RUBEN VALLEJO

RITHA ARELLANO R.

La Facultad de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Nariño.

Todas las personas que en una u otra forma
contribuyeron a la elaboración del presen-
te trabajo.

C O N T E N I D O

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Antracnosis (<u>Colletotrichum pisi</u> Pat.)	3
2.2 Mildew velloso (<u>Peronospora pisi</u> Syd. Emend. Campbell).....	3
2.3 Complejo Ascochyta (<u>Ascochyta</u> spp.)...	4
III. MATERIALES Y METODOS.....	8
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
4.1 Control de la antracnosis (<u>Colletotri-</u> <u>chum pisi</u>).....	15
4.2 Control del mildew velloso (<u>Peronospo-</u> <u>ra pisi</u>).....	18
4.3 Control del complejo Ascochyta (<u>Asco-</u> <u>chyta</u> spp.).....	21
4.4 Rendimientos.....	26
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
5.1 Conclusiones.....	31
5.2 Recomendaciones.....	32
VI. RESUMEN.....	34
SUMMARY.....	36
VII. BIBLIOGRAFIA.....	38
APENDICE.....	41

TABLAS
ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1. Escala visual del ataque de la antracosis (<u>Colletotrichum pisi</u>) en arveja	11
FIGURA 2. Escala visual de ataque del mildew velloso (<u>Peronospora pisi</u>) en arveja....	12
FIGURA 3. Escala visual del ataque del complejo <u>Ascochyta</u> (<u>Ascochyta</u> spp.) en arveja..	13
FIGURA 4. Detalle de vainas de arveja línea ICA L-462 afectadas por la antracosis (<u>Colletotrichum pisi</u>).....	17
FIGURA 5. Síntomas foliares en arveja variedad Piquinegra, por el complejo <u>Ascochyta</u> spp.....	22
FIGURA 6. Detalle de una planta de arveja línea ICA L-462 afectada por el complejo <u>Ascochyta</u> (<u>Ascochyta</u> spp.) en una parcela Testigo.....	24

T A B L A S

Pág.

TABLA I.	Composición química y dosis de los fungicidas utilizados para el control de algunas enfermedades foliares en dos variedades y una línea de arveja.....	9
TABLA II.	Porcentajes de ataques de antracnosis (<u>Colletotrichum pisi</u>) en dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas.....	16
TABLA III.	Porcentajes de ataque del mildew velloso (<u>Peronospora pisi</u>) en dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas.....	19
TABLA IV.	Porcentajes de ataque del complejo <u>Ascochyta</u> (<u>Ascochyta</u> spp.) en dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas.....	25
TABLA V.	Rendimiento en grano seco de dos variedades y una línea de arveja en g/parcela útil de 4,75 M ² con la aplicación de seis fungicidas.....	27

A P E N D I C E

Pág.

TABLA I.	Análisis de variancia para los promedios de ataque de la antracnosis (<u>Colletotrichum pisi</u>) en dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas.....	1
TABLA II.	Comparación de los promedios de ataque de la antracnosis (<u>Colletotrichum pisi</u>) en dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	2
TABLA III.	Comparación de los promedios de ataque de la antracnosis de la arveja (<u>Colletotrichum pisi</u>) con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	3
TABLA IV.	Análisis de variancia para los promedios de ataque del mildew veloso (<u>Peronospora pisi</u>) en dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas.....	4
TABLA V.	Comparación de los promedios de ataque del mildew veloso de la arveja (<u>Peronospora pisi</u>) con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	5

TABLA VI.	Análisis de variancia para los promedios de ataque del complejo <u>Ascochyta</u> (<u>Ascochyta</u> spp.) en dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas.....	6
TABLA VII.	Comparación de los promedios de ataque del complejo <u>Ascochyta</u> de la arveja (<u>Ascochyta</u> spp.) con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	7
TABLA VIII.	Análisis de variancia para los promedios de producción de dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas.....	8
TABLA IX.	Comparación de los promedios de producción (g) de dos variedades y una línea de arveja con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	9
TABLA X.	Comparación de los promedios de producción (g) de arveja con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	10

TABLA XI.	Comparación de los promedios de producción (g) de arveja línea ICA L-462, con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	11
TABLA XII.	Comparación de los promedios de producción (g) de arveja variedad Piquinegra con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	12
TABLA XIII.	Comparación de los promedios de producción (g) de arveja variedad Gorriona con la aplicación de seis fungicidas. Prueba de Tukey.....	13

CONTROL QUIMICO DE ENFERMEDADES FOLIARES DE ARVEJA
(Pisum sativum L.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO (¹)

POR:

ALVARO A. ORBES FRANCO
JULIO J. BECERRA CAMPIÑO

I. INTRODUCCION

En el Departamento de Nariño, existen muchas zonas agrícolas, localizadas entre 2.200 y 3.000 msnm, donde los cultivos principales están representados por el trigo y la cebada, cuyas siembras se realizan en el primer semestre del año, época en la cual también se cultiva la arveja.

La siembra de cultivos en época de mitaca es escasa, los lotes de cultivos se dedican a la preparación del suelo, lo cual se disminuye la rentabilidad y pueden presentar problemas de erosión. Este hecho determina la necesidad de realizar estudios sobre manejo del cultivo de arveja en dicha época, que puede servir para la rotación con trigo y cebada obteniéndose múltiples ventajas.

No obstante lo anotado, se presentan riesgos de pérdidas de la cosecha, debido a que se presentan precipitaciones pluviales más altas,

(¹) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Néstor Angulo, I.A. y la copresidencia de Benjamín Sañudo Sotelo, I.A.

lo cual predispone a una mayor incidencia de enfermedades fungosas, principalmente la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum), el complejo Ascochyta (Ascochyta spp.) y el mildew veloso (Peronospora pisi), que afectan los diferentes órganos aéreos de la planta ocasionando su destrucción.

Las variedades de arveja que se cultivan en el Departamento de Nariño, como Piquinegra, Sarda y Gorriona, así mismo el material promisorio obtenido por el Instituto Colombiano Agropecuario, son susceptibles a las enfermedades mencionadas, por lo que se deben buscar el control de las mismas.

El presente trabajo tuvo los siguientes objetivos:

1.1 Comparar el efecto de los fungicidas Benomyl, Chlorothalonil, Captafol, Mancozeb, Maneb, Maneb sales de zinc, en dosis comerciales para el control de la antracnosis, complejo Ascochyta y mildew veloso en las variedades de arveja Piquinegra, Gorriona y en la línea ICA L-462.

1.2 Determinar el efecto del control químico de las enfermedades, en base a la producción de grano seco de dos variedades y una línea de arveja, en una zona del Altiplano de Pasto, Departamento de Nariño.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Antracnosis (Colletotrichum pisi Pat.)

El hongo Colletotrichum pisi causante de la antracnosis, es un patógeno débil que invade las lesiones producidas por otros patógenos principalmente Ascochyta pinodes (1, 11, 17).

En las hojas viejas, se producen lesiones algo circulares, de color pardo al margen y gris en el centro, mientras que en el tallo las manchas son alargadas. Sin embargo, en las vainas los síntomas son más apreciables, presentando lesiones redondas o alargadas, deprimidas, de una coloración pardo rojiza, con un contorno negruzco (2, 17).

De acuerdo con Walker (17), el desarrollo epidémico de la enfermedad, depende aparentemente de las heridas o de una infección anterior producida por otros organismos. La afección se presenta corrientemente cuando se practican cultivos sucesivos de arveja.

Como medidas de represión de la enfermedad se recomienda la rotación de cultivos y aplicaciones de Arasan, desde el comienzo de la floración hasta la formación de las primeras vainas. También se puede controlar la antracnosis, con aspersiones de Antracol o Daconil a razón de 40 a 60 g por 20 lt de agua (2, 3, 17).

2.2 Mildew velloso (Peronospora pisi Syd. Emend. Campbell)

La enfermedad se inicia en el envés de las hojas por la presencia de parches algodonosos o estructuras reproductivas del hongo, primero de color blanco y luego violáceo; coincidiendo con estos signos, en

el haz aparecen zonas amarillas, que al secarse toman un color parduzco. En infecciones sistémicas, los tallos jóvenes son retorcidos, de crecimiento limitado, con achaparramiento de toda la planta y las fructificaciones del hongo los invaden, al igual que a las vainas, cuyas semillas pueden manifestar lesiones pardas y hundidas (11, 17).

El mildew es frecuente durante las épocas lluviosas y en zonas húmedas, pero rara vez adquiere grandes proporciones. La enfermedad puede desarrollarse entre 0 y 22°C, siendo la temperatura óptima de 15°C. Las oosporas de Peronospora pisi pueden subsistir en el terreno y en los fragmentos de vainas enfermas mezcladas con semillas (5, 6, 11).

Algunos autores recomiendan la rotación de cultivos. Sin embargo, la principal medida de control radica en el uso de fungicidas, como: Maneb, caldo bordelés al 1%, Zineb, azufre y sulfuros (5, 6, 7, 8, 11, 16).

Wijn garden (19) observó que la fertilización con nitrógeno disminuye la incidencia del mildew.

2.3 Complejo Ascochyta (Ascochyta spp.)

Schroeder (15), así como Messiaen y Lafon (11), indican que la arveja es muy susceptible a tres especies de Ascochyta: Ascochyta pisi, A. pinodella y A. pinodes. La primera ataca hojas y vainas, produciendo manchas circulares con centro amarillo o café, siendo hundidas en las vainas; A. pinodella, únicamente ataca el cuello de la raíz, produciendo pequeñas manchas negras; A. pinodes, afecta el cuello de la raíz, tallos hojas y vainas con la presencia de pequeñas manchas negras.

Según Walker (17), los tres patógenos se transportan en las semillas infectadas y también pueden invernar en los desechos de las plantas atacadas. El factor más importante para la manifestación de la enfermedad durante el cultivo es la lluvia, que diseminan las esporas, contribuyendo por medio de la humedad ambiental a la penetración de los hongos.

Wallen y otros (18), anotan que la infección causada por Ascochyta pinodes ocurre dentro de una temperatura que fluctúa entre 10 y 30°C con una óptima de 15 a 18°C.

El tratamiento de semillas con Thiran 75 y Orthocide 75 demuestra efectividad contra la diseminación de A. pinodes, reduciéndose la incidencia de 46 a 2%, con un incremento de germinación del 29%. Al respecto, Ksendzona (9) indica que el uso de Thiran 75 a razón de 8 g/kilo de semilla, además de reducir el ataque del patógeno, estimula el crecimiento de la planta e incrementa la producción de la materia verde.

Los resultados en el tratamiento de semillas de arveja obtenidos por Jauch, citado por Sarasola y Rocca de Sarasola (13), indican que los productos mercuriales orgánicos Mercurisan y Abavid, así como los cúpricos Ibis y carbonato de cobre, fueron eficientes para el control de Ascochyta pisi y Mycosphaerella pinodes. Estos dos patógenos también fueron controlados sumergiendo semillas en Thiran o Captan al 0,2% durante 24 horas tal como lo menciona Maude, citado por Sarasola y Rocca de Sarasola (13).

Según Schmidt citado por Sarasola y Rocca de Sarasola (13), el Thiran reduce notablemente la infección de la semilla por Ascochyta

lisi y aumenta la emergencia. Sin embargo, para prevenir infecciones secundarias en el campo, los mejores resultados se obtuvieron pulverizando el follaje con Phaltan y oxiclورو de cobre.

Miric (12) dice que las semillas de arveja infectadas con Ascochyta spp., fueron empapadas con 0,1% de mercurio y 0,3% de Quinolate 20 por 20 a 140 minutos logrando mejores resultados con el uso del primer producto por 60 a 80 minutos.

Maude y Kyle (10) indican que tratamientos de semillas con Benomyl solo y en mezcla con Captan o Thiran, dieron un completo control de la infección por Ascochyta sp. en plántulas.

Dortane (4) anota que los antibióticos Nistatina y Griseofulvina en tratamientos de semillas infectadas con Ascochyta sp., incrementaron significativamente la germinación de plántulas, reprimiendo el desarrollo de la enfermedad, y con apreciable rendimiento comparado con el Testigo.

Horsfall (7) manifiesta que otros antibióticos como el Rimocidin obtenidos de ciertas especies de Streptomyces, han demostrado un sistema de acción curativa, penetrando a través de la cáscara de la semilla para matar los patógenos internos como Ascochyta lisi.

Cásseres (3), recomienda para el combate del complejo Ascochyta, la eliminación de restos de plantas infectadas, la desinfección de semillas con Arasan y Vitavax y la aspersión foliar con Benlate y Dithane M-45 a razón de 0,5 y 3 g, respectivamente, por l de agua.

Sadkovskaja (14) manifiesta que dos aspersiones del 2% de Arasan o 1% de Zineb en plantas de arveja son efectivos contra el daño causado por A. pinodes y A. pisi, pero los mejores resultados se obtuvieron con el primer producto.

García (5) afirma que el tizón por Ascochyta pisi se combate eficazmente con pulverizaciones de caldo Bordelés al 1,5 ó 2%, realizando la primera aplicación cuando las plantas aún son jóvenes. A ésta se debe seguir otras dos, con intervalos de unos 15 días. Según Khalil (8) también se recomiendan los productos Maneb y Dithane M-45 al 0,25%.

Zaslonkin (20) observó el efecto del molibdeno y realizó tratamientos con 3% de $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, reduciendo significativamente los síntomas de la mancha de la hoja, causada por Ascochyta pisi, además de obtener un incremento del 32% en la producción.

Experiencias realizadas por Tikhonova y Kashamanova citados por Sarasola y Rocca de Sarasola (13), demostraron que es recomendable la aspersión con molibdato de amonio (40-60 g/Ha) contra Ascochyta spp. y otras micosis que atacan a la arveja.

Peresypkin y colaboradores, citados por Sarasola y Rocca de Sarasola (13), ensayaron microelementos en el tratamiento de semillas para el control de Ascochyta pisi, llegando a la conclusión que el molibdeno como polvo o solución dió mejores resultados con incrementos de la cosecha y mejoramiento de la calidad de la semilla.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre Octubre de 1981 y Abril de 1982 en la zona de Torobajo, Universidad de Nariño, localizada a una altura de 2.594 msnm, temperatura media de 13°C y una precipitación anual de 750 mm (1).

Se preparó un lote de 27 por 26 m, en el cual se trazaron 63 subparcelas de 3 x 2 m, con calles de 1 m, distribuidas en 9 parcelas principales, cada una con 7 subparcelas, con el fin de aplicar un diseño de parcelas divididas, con 3 replicaciones, para 3 tratamientos y 7 subtratamientos.

Los tratamientos estuvieron representados por las variedades de arveja Piquinegra, Gorriona y la línea ICA L-462. Los subtratamientos correspondieron a la utilización de los productos Benlate (Benomyl), Daconil (Chlorothalonil), Difolatán (Captafol), Dithane M-45 (Mancozeb), Manzate (Maneb), Manzate D (Maneb. sales de zinc) en comparación con un Testigo. La composición química y dosis utilizadas de los fungicidas se consignan en la Tabla I.

En cada subparcela se trazaron 7 surcos de 2 m, con separación de 0,50 m entre ellos, para depositar la semilla a distancia aproximada de 0,10 m y taparlas manualmente.

A los 30 y 60 días de la siembra se realizó una deshierba manual y con la segunda labor se aplicó el fertilizante foliar Wuxal, en dosis de 5 cc por 1 de agua.

(1) Datos suministrados por Alirio Narváez F., I.A.

Cuando se inició la floración, en cada una de las variedades fue hecha la primera aplicación de los fungicidas, utilizando una bomba tipo Galinax, de una capacidad de 18 lt, previa calibración con agua.

TABLA I

COMPOSICION QUIMICA Y DOSIS DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE
ALGUNAS ENFERMEDADES FOLIARES EN DOS VARIEDADES Y UNA LINEA DE ARVEJA

Nombre comercial	Nombre común	Nombre químico - composición química	Dosis g/lt agua
Benlate	Benomyl	1 - (butyl - carbamoyl) - 2 - Benzimidazole ácido carbónico, methyl éster	0,5
Daconil	Cloro - thalonil	Tetra - chloroisophthalonitrilo	1,5
Difolatan	Captafol	Cis - N - (1, 1,2,2, - tetrachloroethy) thio-4 cyclohexeno - 1,2 dicarboximida	2,0
Dithane M-45	Mancozeb	Etil - Bisditiocarbamato de manganeso xon zinc	3,0
Manzate	Maneb	Etil - Bisditiocarbamato de manganeso	3,0
Manzate D	Maneb + sales de Zn	Etil - Bisditiocarbamato + sales de Zn	3,0

Cuando se inició la floración, en cada una de las variedades fue hecha la primera aplicación de los fungicidas, utilizando una bomba tipo Calimax, de una capacidad de 18 lt, previa calibración con agua. Para lograr una mejor dispersión de los productos, se utilizó Triton ACT en dosis de 1 cc por l de agua. Un mes después se hizo una segunda aspersión según el sistema anotado para la primera aplicación.

Veinte días después de la última aplicación de los fungicidas se hizo una evaluación del ataque del mildew veloso (Peronospora pisi) y 15 días después, se determinó la incidencia del complejo Ascochyta (Ascochyta spp.) y de la antracnosis (Colletotrichum pisi).

Para la primera enfermedad, por subparcela se recolectaron al azar 30 ramas foliares de diferente distribución en la planta obteniendo las calificaciones de ataque de acuerdo con la escala visual de daño que se observa en la Figura 1. En el caso del complejo Ascochyta se hizo la observación en 10 plantas totales de cada subparcela, midiendo la incidencia en tallos y hojas tal como aparece en la Figura 2. Respecto a la antracnosis, sus ataques se determinaron en 30 vainas efectuando lecturas al azar, según escala visual consignada en la Figura 3.

Con las calificaciones obtenidas para cada enfermedad, se obtuvo una media, la cual se transformó a porcentaje. Estos datos se llevaron a la fórmula Arco Seno raíz cuadrada del porcentaje de ataque, para realizar el análisis estadístico de acuerdo con el diseño de parcelas divididas.

Para medir la producción, se dejaron secar las plantas de cada subparcela, para recolectar las vainas secas, desechando las de las

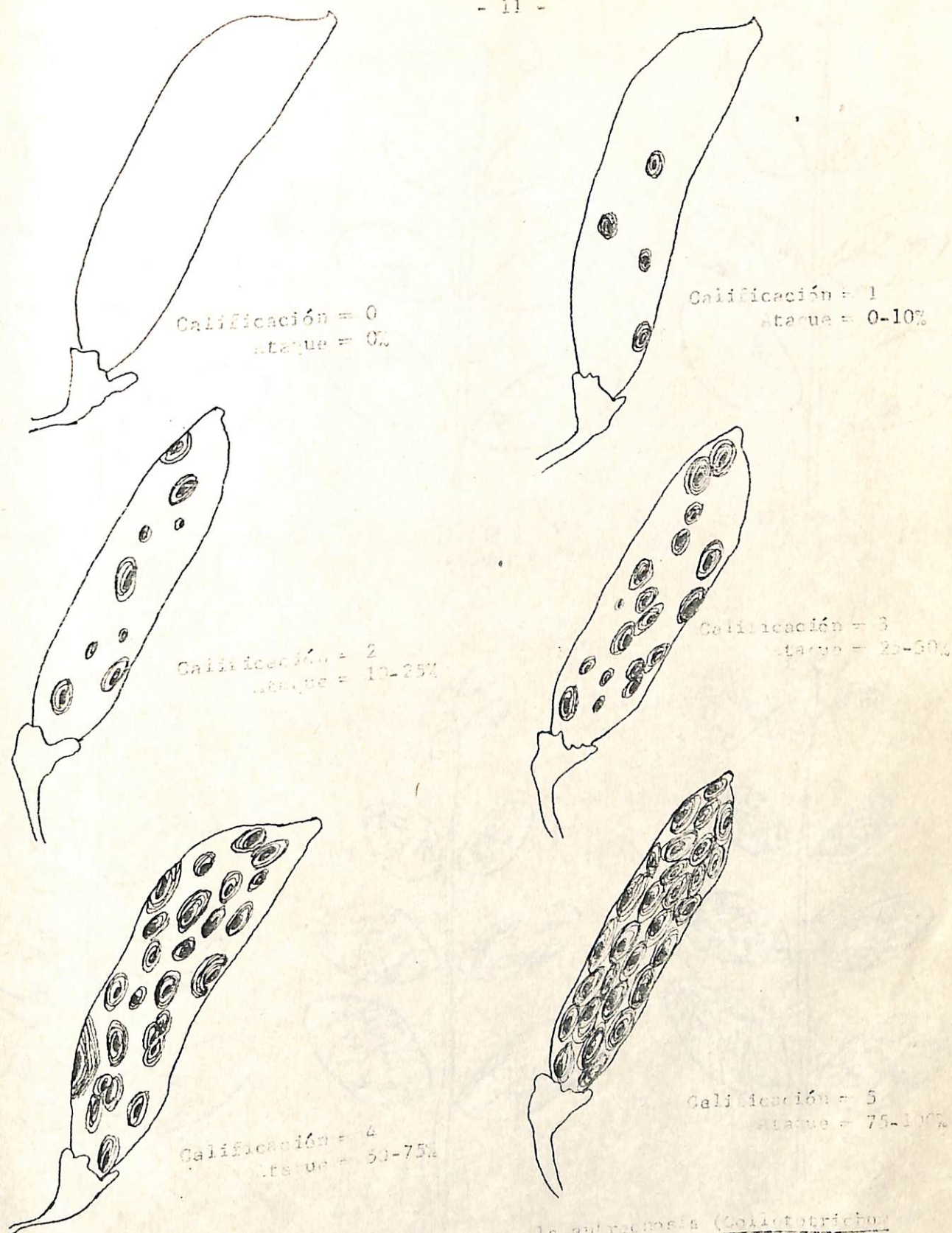
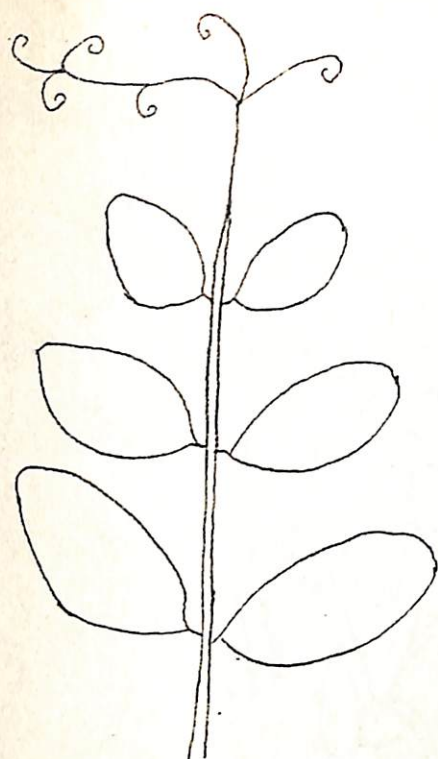
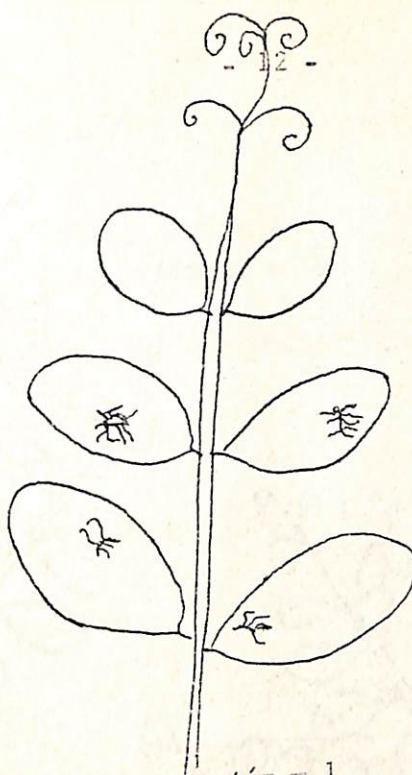


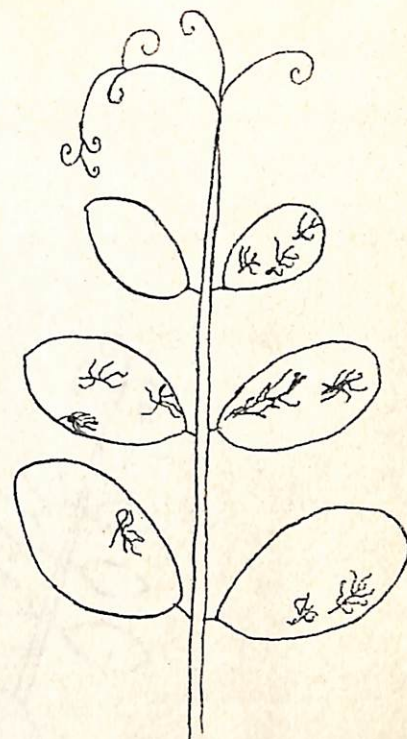
Figura 1. Escala visual del ataque de la antracosis (Colletotrichum pisi) en arveja



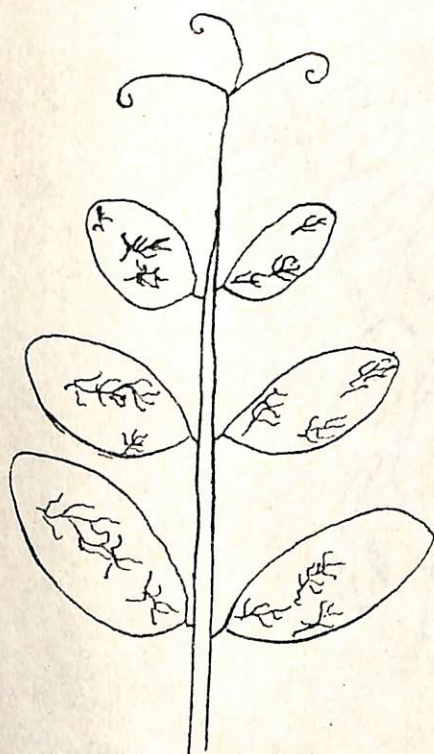
Calificación = 0
Ataque = 0%



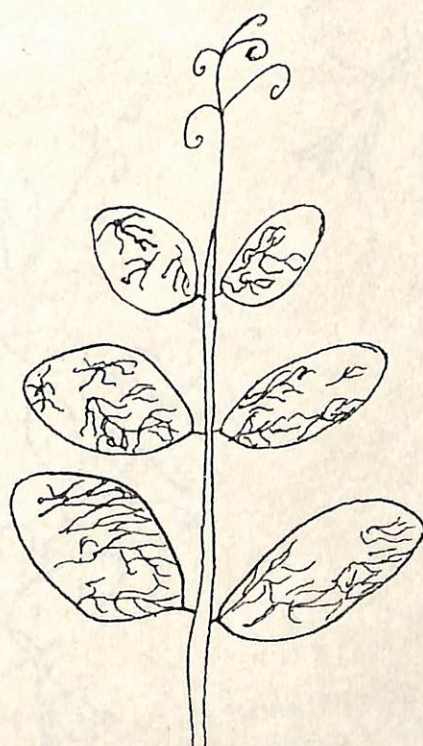
Calificación = 1
Ataque = 0-10%



Calificación = 2
Ataque = 10-25%



Calificación = 3
Ataque = 25-50%



Calificación = 4
Ataque = 50-75%



Calificación = 5
Ataque = 75-100%

Figura 2. Escala visual de ataque del mildew vellosa (*Peronospora pisi*) en arveja

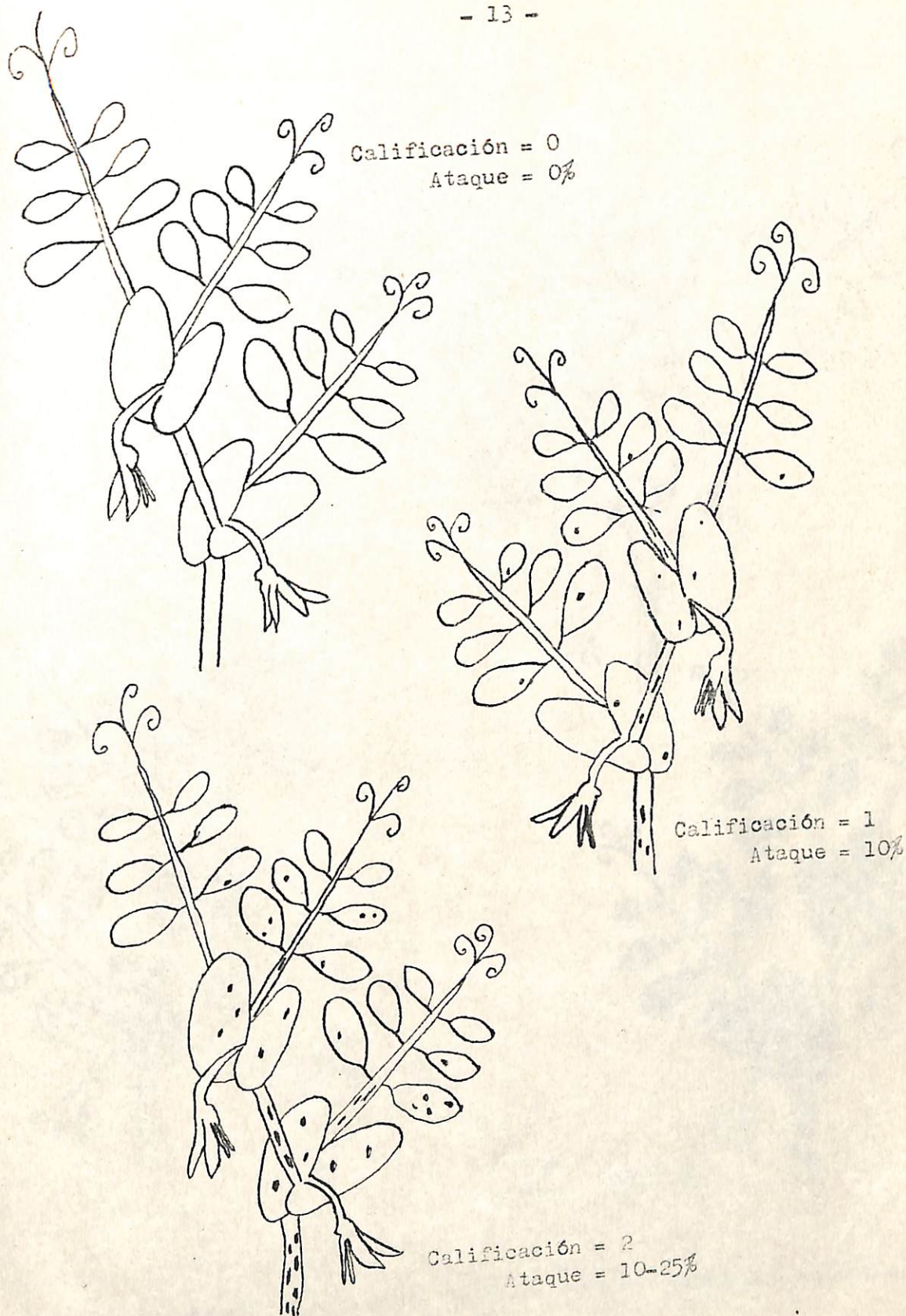


FIGURA 3. Escala visual del ataque del complejo Ascochyta (Ascochyta spp.) en arveja.

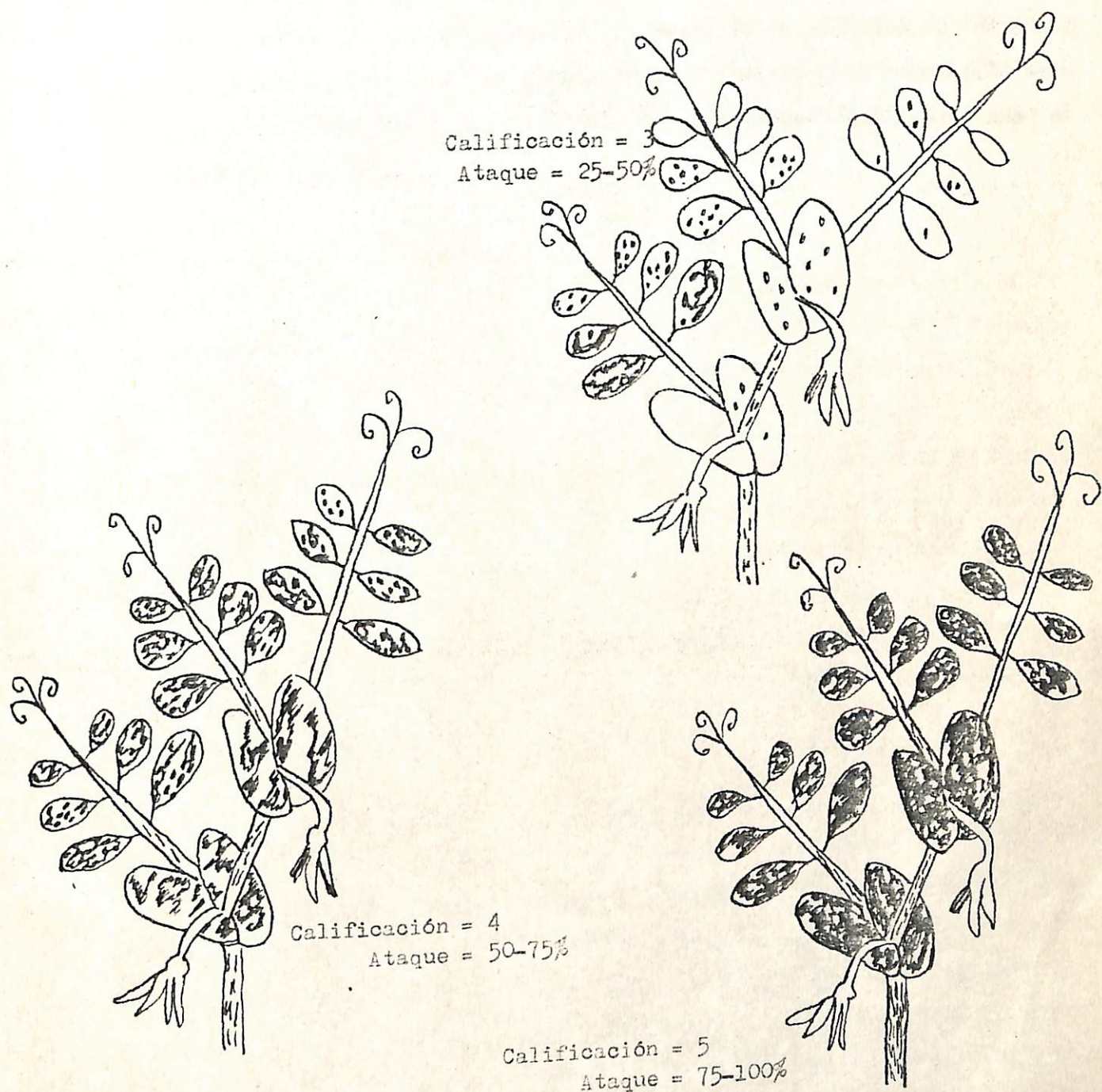


FIGURA 3. Escala visual del ataque del complejo Ascochyta (Ascochyta spp.) en arveja.

plantas de los surcos extremos y de las externas de los surcos centrales. Dichas vainas se terminaron de secar en un ambiente de invernadero, efectuando luego el desgrane, para obtener el peso de semilla seca por parcela útil de 2,50 x 1,90 m. Con los datos obtenidos se hizo el análisis estadístico.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Control de la antracnosis (Colletotrichum pisi)

En la Tabla II se observa los porcentajes de ataque de la antracnosis en dos variedades y una línea de arveja, después de la aplicación de seis fungicidas. En la Tabla I del Apéndice, el análisis de variancia permitió obtener diferencias significativas para la reacción de las dos variedades y la línea a la antracnosis y altamente significativas para el efecto de los fungicidas, pero no ocurrieron diferencias al 1 y 5% para la interacción de las dos variedades y la línea por fungicidas, lo cual permite suponer que el papel de los productos es similar para el control de la enfermedad en Piquinegra, Gorriona e ICA L-462. Sin embargo, al observar la Tabla II del Apéndice, para la comparación de la reacción de las dos variedades y la línea, no se obtuvieron diferencias en el ataque, lo cual indica que son igualmente susceptibles a la enfermedad (Figura 4).

Al establecer la comparación de los promedios generales de ataque de la antracnosis, con la aplicación de los fungicidas (Tabla III del Apéndice), no se encontraron diferencias al nivel del 1 y 5% entre los productos Difolatan, Daconil y Benlate, que permitieron 10,10, 9,39 y 7,86% de ataque, respectivamente, comportándose como los más efectivos. Los dos primeros, por ser específicos contra hongos causantes de la antracnosis, posiblemente por su mayor efecto fungistático y el Benlate por mostrar un carácter sistémico, además de especificidad para controlar una amplia gama de hongos de la subdivisión Deuteromycotina, incluyendo a las especies del hongo Colletotrichum (13).

TABLA II

PORCENTAJES DE ATAQUE DE ANTRACNOSIS (*Colletotrichum pisi*) EN DOS VARIEDADES
Y UNA LINEA DE ARVEJA CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS

Tratamientos	Testigo	Fungicidas					
		Benlate	Daconil	Difolatan	Dithane M - 45	Manzate D	Manzate
L-462	47,50	4,50	8,50	8,50	19,50	31,30	21,30
	45,00	6,50	11,30	10,50	20,50	21,30	21,30
	60,00	7,50	7,50	10,50	21,50	24,50	29,50
	152,50	18,50	27,30	29,50	61,50	77,30	72,10
total							
$\bar{X}$	50,83	6,17	9,10	9,83	20,50	25,77	24,03
Piquinegra	45,00	8,80	9,80	12,50	19,50	25,00	24,50
	49,50	9,30	10,00	9,30	23,50	26,50	25,00
	45,00	9,50	8,30	12,50	23,30	26,30	30,00
	139,50	27,60	28,10	34,30	66,30	77,80	79,50
total							
$\bar{X}$	46,50	9,20	9,37	11,43	20,10	25,93	26,50
Gorriona	41,50	9,50	10,30	7,50	16,30	18,30	21,50
	38,00	6,30	8,80	10,30	21,50	27,30	25,00
	47,50	8,80	10,00	9,30	18,00	19,50	24,50
	127,50	24,60	29,10	27,10	55,80	65,10	71,00
total							
$\bar{X}$	42,33	8,20	9,70	9,03	18,60	21,70	23,67
G. Total	419,00	70,70	84,50	90,90	183,60	220,20	222,61
$\bar{X}$	46,56	7,86	9,39	10,10	20,40	24,47	24,73



FIGURA 4. Detalle de vainas de arveja
línea ICA L-462 afectadas
por la antracnosis (Colletotrichum pisi)

Foto: Luis E. Arturo G.

Los fungicidas carbámicos Manzate, Manzate D y Dithane M-45, permitieron un ataque de 24,73; 24,47 y 20,40% respectivamente, tuvieron similar comportamiento estadístico sin diferencias entre ellos pero mostraron diferencias altamente significativas respecto a Difolatan Daconil y Benlate, comportándose por lo tanto, como productos de menor efectividad para el control de la antracnosis, posiblemente porque el ingrediente activo no alcanza una protección que disminuya eficazmente la germinación de las esporas del hongo, o que es escaso su efecto residual.

Al observar las parcelas Testigo, el promedio de ataque de 46,56%, mostró diferencias altamente significativas respecto a todos los tratamientos, lo cual indica que se logró control parcial de la enfermedad, en las subparcelas protegidas con los diferentes fungicidas, por haberse obtenido más que todo un efecto protectante, durante las etapas más críticas de las plantas, si se tiene en cuenta que existieron condiciones ambientales propicias para el hongo Colletotrichum pisi.

4.2 Control del mildew veloso (Peronospora pisi)

El mildew veloso mostró escasa incidencia en las dos variedades y la línea de arveja, tal como se observa en la Tabla III, a pesar de haber existido condiciones ambientales favorables para su desarrollo. Es posible que la presencia del complejo Ascochyta, ejerciera cierto efecto antagónico a Peronospora pisi, para que este pueda afectar gran parte del área foliar de las plantas o que las dos variedades y la línea utilizadas fuesen tolerantes al ataque de la enfermedad.

En la Tabla IV del Apéndice, se incluye el análisis de varian-
cia, donde se observaron diferencias altamente significativas
para el efecto de los productos sobre la enfermedad, no verificándose
diferencias al 1 y 5% para la interacción de tratamientos y para la inter-
acción de variedades y la línea x fungicidas, lo cual demuestra que el con-
traste de ataque del mildew vellosa (Peronospora pisi) EN DOS VARIEDADES
Y UNA LÍNEA DE ARVEJA CON LA APLICACIÓN DE SEIS FUNGICIDAS

Tratamientos	Fungicidas					
	Testigo	Benlate	Daconil	Difolatan	Dithane M -45	Manzate D Manzate
L-462	12,50	10,00	12,20	6,00	5,50	7,50
	15,50	12,30	9,30	5,50	6,30	10,50
	18,50	15,30	12,30	7,50	4,80	8,50
	46,50	37,60	33,80	19,00	16,60	26,50
total						
$\bar{X}$	15,50	12,53	11,27	6,33	5,53	8,83
Piquinegra	17,50	7,50	9,50	8,50	8,00	9,30
	14,30	17,20	10,00	4,30	7,30	6,00
	14,20	13,50	10,00	6,00	6,20	7,50
	46,00	38,20	29,50	18,80	21,50	22,80
total						
$\bar{X}$	15,33	12,73	9,83	6,27	7,67	7,60
Gorriona	18,30	11,20	11,40	4,50	7,50	8,00
	16,50	11,40	8,60	3,80	7,50	10,00
	15,30	14,50	9,50	4,50	5,30	10,00
	50,10	37,10	29,50	12,80	20,30	28,00
total						
$\bar{X}$	16,70	12,37	9,83	4,27	6,76	9,33
G. Total	142,59	112,90	92,78	50,62	58,40	77,29
	15,84	12,54	10,31	5,62	6,48	8,59
$\bar{X}$						

En la Tabla IV del Apéndice, se incluye el análisis de variancia, donde únicamente se observaron diferencias altamente significativas para el efecto de los productos sobre la enfermedad, no verificándose diferencias al 1 y 5% para la reacción de tratamientos y para la interacción variedades y la línea x fungicidas, lo cual demuestra que el comportamiento varietal de Piquinegra, Gorriona y la línea ICA L-462, es similar respecto al mildew veloso y que la acción de los productos es la misma en cada una de ellas.

Al comparar los promedios de ataque del mildew veloso con la aplicación de los fungicidas, de acuerdo con los datos obtenidos en la Tabla V del Apéndice, se puede observar diferencias respecto al control de antracnosis, obteniéndose los siguientes resultados:

Los fungicidas Manzate D, Dithane M-45 y Difolatan con 8,59; 6,48 y 5,62% de ataque respectivamente, fueron los más efectivos contra la enfermedad, sin diferencias estadísticas entre ellos, debido a que los dos carbámicos contienen zinc en su composición, el cual es específico para el control de mildews velosos, mientras que el Difolatan en su espectro de control de afecciones fungosas, es recomendado por su efecto sobre el grupo de la familia Peronosporaceae, probablemente debido a que el ingrediente activo del producto es específico, al ejercer mayor papel fungistático, inhibiendo la germinación de un alto número de zoosporangios del hongo (13).

El fungicida Manzate, otro carbámico, a pesar de que permitió un ataque de 8,92%, con diferencias significativas, respecto al Difolatan, no fue tan eficaz, posiblemente por no tener el ión zinc activado en su composición ni como mezcla, ni como solución, como en el caso de

Manzate D y Dithane M-45, respectivamente, aunque su comportamiento de control fue similar al obtenido con estos dos productos.

El Daconil con 10,31% de ataque, no mostró diferencias estadísticas respecto a Manzate y Manzate D, seguramente por no tener un buen efecto dispersante, sin embargo, se comportó con menor eficacia, mostrando diferencias altamente significativas con respecto a Difolatan y Dithane M-45, lo que demuestra que su acción contra Peronospora pisi es escasa, porque su especificidad es baja.

El Benlate, al permitir 12,54% de ataque, mostró diferencias altamente significativas respecto a Dithane M-45 y Difolatan y significativa con relación a Manzate D, no ejerció un control eficaz contra la enfermedad, porque su ingrediente activo no es específico para controlar mildes vellosos. Esto se pudo comprobar porque no mostró diferencias con respecto al Testigo, en cuya subparcela se obtuvo un ataque promedio de 15,84% para diferencias altamente significativas respecto a los fungicidas restantes.

4.3 Control del complejo Ascochyta (Ascochyta spp.)

Durante el ensayo se observaron manchas negras en tallos, ramas y hojas causadas por Ascochyta pinodes y manchas de color café claro en hojas, provocadas por Ascochyta pisi, lo que concuerda con los criterios de sintomatología dados por Messiaen y Lafon y Schroeder (12, 17), pero no se pudo estudiar por separado la acción de los productos sobre cada patógeno debido a que se presentó mezcla de síntomas en el área foliar, por lo que se observó su efecto sobre el complejo de las dos especies de Ascochyta (Figura 5).



FIGURA 5. Síntomas foliares en arveja variedad Piquinegra, por el complejo Ascochyta spp.

Foto: Luis E. Arturo G.

La presencia del complejo Ascochyta fue de mayor incidencia durante el ensayo (Figura 6), determinándose los porcentajes de ataque que se consignan en la Tabla IV. El análisis de variancia permitió observar diferencias altamente significativas para la efectividad de los fungicidas (Tabla VI del Apéndice). Sin embargo, no se obtuvieron diferencias estadísticas para la reacción de variedades y la línea, ni para la interacción de variedades y la línea x fungicidas, lo cual demuestra que las variedades ensayadas y la línea son igualmente susceptibles al ataque de Ascochyta spp. y que el efecto de los fungicidas fue similar en ellas.

En la Tabla VII del Apéndice, aparece la comparación de los promedios generales de ataque con la aplicación de seis fungicidas, obteniéndose que el Benlate al permitir un ataque de 9,83% fue el producto más efectivo, con diferencias altamente significativas respecto a los demás subtratamientos. Esto indica que además de la especificidad del fungicida contra muchos hongos de la subdivisión Deuteromycotina y específicamente de los del Orden Spharopsidales, por su carácter sistémico, tuvo mejor distribución en la parte aérea de las plantas, logrando un mejor control del complejo Ascochyta que ataca a todo el sistema foliar y caulícola desde la base hasta el ápice, lo cual determina la necesidad de un producto de amplio espectro de protección, que no fue logrado con los demás productos debido a que únicamente tienen efecto protectante (11, 17).

El Daconil que le siguió en efectividad con 18,95% de ataque, mostró diferencias altamente significativas respecto a dicho producto, porque a pesar de que su ingrediente activo es específico contra Ascochyta, su distribución en las plantas no fue mejor, quedando partes



FIGURA 6. Detalle de una planta de arveja línea ICA L-462, afectada por el complejo Ascochyta (Ascochyta spp.), en una parcela Testigo.

Foto: Luis E. Arturo G.

TABLA IV

PORCENTAJES DE ATAQUE DEL COMPLEJO Ascochyta (Ascochyta spp.) EN DOS VARIEDADES Y UNA LINEA DE ARVEJA CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS

Tratamientos	Testigo	Benlate	Daconil	Fungicidas			
				Difolatan	Dithane M-45	Manzate D	Manzate
L-462	50,80	8,20	16,10	24,70	30,10	32,70	28,70
	57,50	9,10	23,50	22,50	30,10	28,50	28,30
	54,00	9,20	20,00	22,50	31,50	29,50	28,50
	162,30	26,50	59,60	69,70	91,70	90,70	85,50
total							
$\bar{X}$	54,10	8,83	19,87	23,23	30,57	30,23	28,50
Piquinegra	59,00	10,80	19,50	29,00	30,80	29,00	30,70
	50,80	8,10	17,50	26,10	26,10	27,50	22,10
	55,80	11,30	21,10	27,50	32,10	27,10	32,30
	165,60	30,20	58,10	82,60	89,00	83,60	85,10
total							
$\bar{X}$	55,20	10,07	19,37	27,53	29,67	27,87	28,37
Gorriona	54,00	11,50	17,50	22,50	34,00	34,70	25,80
	60,80	9,50	15,80	28,80	25,80	26,70	27,50
	59,00	10,80	19,50	29,00	33,50	29,00	29,00
	173,80	31,80	52,80	80,30	93,30	90,40	82,30
total							
$\bar{X}$	57,93	10,60	17,60	26,77	31,10	30,13	27,43
G. Total	501,69	88,51	170,51	232,60	274,00	264,70	252,90
	55,74	9,83	18,95	25,84	30,44	29,41	28,10

sin protección en las cuales el hongo pudo ejercer su acción patogénica. Los productos Dithane M-45, Manzate D, Manzate y Difolatan, con ataques de 30,44; 29,41; 28,10 y 25,84%, respectivamente, no difirieron entre sí pero mostraron diferencias altamente significativas con respecto a la respuesta obtenida en los tratamientos en base de Benlate y Daconil. Estos resultados permiten suponer que los cuatro productos muestran una protección corta sobre los patógenos, porque no evitan la germinación y penetración de las esporas o porque su persistencia sobre los tejidos aéreos de la arveja es escasa.

No obstante lo anterior, todos los productos lograron un control parcial respecto al Testigo, con un porcentaje promedio general de ataque del 55,74%, para diferencias altamente significativas con relación a los productos utilizados.

4.4 Rendimientos.

En la Tabla V se consignan las producciones de arveja en g/parcela de grano seco, para las variedades Piquinegra, Gorrión y la línea ICA L-462, después de la aplicación de seis fungicidas para el control de la antracnosis (Colletotrichum pisi), el mildew velloso (Peronospora pisi) y el complejo Ascochyta (Ascochyta spp.). En la Tabla VIII del Apéndice, el análisis de variancia indica diferencias altamente significativas para las dos variedades y la línea, y para los fungicidas, así como diferencias significativas para la interacción de las variables anotadas.

En la Tabla IX del Apéndice, se comparan los rendimientos promedios de las dos variedades y la línea de arveja, obteniéndose que Gorrión con 1.284,47 g de producción, mostró diferencias altamente signi

TABLA V

RENDIMIENTO EN GRANO SECO DE DOS VARIEDADES Y UNA LINEA DE ARVEJA EN s/PARCELA UTIL DE 4,75 M²
CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS

Tratamientos	Testigo	Benlate	Daconil	Fungicidas		Manzate D	Manzate
				Difolatan	Dithane N-45		
L-462	I 700	1.090	1.050	900	1.100	930	1.010
	II 560	1.350	950	1.200	890	1.050	1.100
	III 610	1.014	890	930	1.050	1.110	990
	total 1.870	3.454	2.890	3.030	3.040	3.090	3.100
	$\bar{X}$ 623,33	1.151,33	963,33	1.010	1.013,33	1.030	1.033,33
Piquinegra	I 450	1.020	1.210	940	960	1.150	970
	II 430	1.050	1.100	1.040	1.030	980	980
	III 580	950	1.200	940	1.150	995	1.200
	total 1.460	3.020	3.510	2.920	3.140	3.125	3.150
	$\bar{X}$ 486,66	1.006,66	1.170	973,33	1.046,66	1.041,66	1.050
Gorriona	I 550	1.650	1.660	1.280	1.150	1.300	1.314
	II 680	1.600	1.580	1.100	1.800	1.050	1.120
	III 750	1.710	1.550	1.320	1.310	1.410	1.150
	total 1.980	4.960	4.730	3.700	4.260	3.760	3.584
	$\bar{X}$ 660	1.653,33	1.576,66	1.233,33	1.420	1.253,33	1.194,66
G. Total	5.310	11.434	11.130	9.650	10.440	9.975	9.834
$\bar{X}$	590	1.270,44	1.236,66	1.072,22	1.160	1.108,33	1.092,66
							67.773
							1.075,76

ficativas respecto a ICA L-462 y Piquinegra de 974,95 y 967,86 g, respectivamente, resultados que no permitieron diferencias entre la línea y Piquinegra.

Estos datos indican que las diferencias de producción, más que al control de enfermedades, se deben a características varietales en interrelación con el medio ambiente de la zona donde se realizó el presente ensayo. Es así como Gorriona, muestra posiblemente mayor rusticidad, por ser más tolerante a las épocas de invierno, factor que afectó el sistema radical de las plantas. Por esta razón la variedad Piquinegra y la línea ICA L-462, más susceptible al problema anotado, manifestaron las más bajas producciones.

Al comparar los rendimientos promedios generales de las dos variedades y la línea en las cuales se realizó el control, según lo consignado en la Tabla X, se obtuvo que todos los productos con producciones de 1.270,40 a 1.072,22 g/parcela, mostraron diferencias altamente significativas respecto al rendimiento logrado en las parcelas Testigo, cuyo promedio general fue de 590 g, porque ejercieron un control general de las enfermedades foliares presentes durante el ensayo, logrando cada uno un determinado control de cada afección, lo que en suma incidió en los rendimientos.

No se observaron diferencias estadísticas entre los fungicidas aplicados, pues unos controlaron eficazmente el mildew veloso y otros las dos enfermedades restantes.

Además puede indicarse que si en la evaluación hecha sobre los porcentajes de ataque existieron diferencias, estos productos ejercieron

una buena protección de las tres afecciones en los momentos críticos de las plantas, después de los cuales no hubo incidencia en la producción. Sin embargo, se puede anotar que las mayores producciones fueron obtenidas con los productos Benlate y Daconil para 1.270,40 y 1.236,66 g, respectivamente, los cuales ejercieron un mejor control de las antracnosis y del complejo Ascochyta, los dos problemas de mayor incidencia durante el ensayo.

Al comparar los rendimientos promedios de cada una de las dos variedades y la línea con la aplicación de seis fungicidas de acuerdo con las Tablas X, XI y XII del Apéndice, se obtuvieron algunos resultados diferentes: en la línea ICA I-462, que en general tuvo mayor producción que Piquinegra, específicamente para cada fungicida los rendimientos fueron menores. Unicamente Benlate, permitió producciones de 1.151,33 g mayores al nivel del 5% que el Testigo con 623,33 g, sin encontrarse diferencias.

En la variedad Piquinegra, visualmente aunque no de manera estadística, el mejor producto fue Daconil que con 1.170 g que permitió diferencias altamente significativas respecto al Testigo. Los productos restantes con 1.050 a 973,33 g, mostraron diferencias significativas sobre el Testigo. Estos datos concuerdan con los controles ejercidos, pues el Benlate es uno de los productos con menores producciones, lo cual permite suponer que esta variedad fue la más susceptible a los efectos del invierno y que el Daconil pudo ejercer un efecto fertilizante, además del control hecho o que el efecto sobre las enfermedades fue como este producto en determinada época, talvez por haber mejor dispersión en los tejidos foliares de Piquinegra.

Para la variedad Gorrión los datos coinciden con los obtenidos en la comparación general de los rendimientos, tal como se consignan en la Tabla V, debido a que por ser la de mejor comportamiento durante el ensayo, permitió una mejor observación de la bondad de los productos en el control de las enfermedades encontradas en el presente ensayo.

Un caso importante de acuerdo a lo anterior, fue el observado con el Manzate que con 1.194,66 g únicamente permitió diferencias al nivel de 95% de probabilidades respecto al Testigo con 660 g, porque fue de los productos menos efectivos para el control general de las afecciones, principalmente de la antracnosis y del complejo Ascochyta.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

5.1.1 Las variedades de arveja Piquinegra, Gorrión y la línea ICA L-462, fueron atacadas de manera similar por la antracnosis (Colletotrichum pisi), el complejo Ascochyta (Ascochyta spp.) y el mildew veloso (Peronospora pisi), siendo las dos primeras enfermedades las de mayor incidencia durante el ensayo.

5.1.2 Los productos Difolatan, Daconil y Benlate, al permitir ataques de la antracnosis entre el 7 y 10% fueron los más efectivos contra la enfermedad, mientras que con Manzate, Manzate D y Dithane M-45 se obtuvo alrededor de 20 y 25% de ataque, en tanto que las parcelas Testigo fue de 46,56%.

5.1.3 Los fungicidas Manzate D, Dithane M-45 y Difolatan fueron los de mayor eficacia sobre el mildew veloso, permitiendo ataques promedios de 5 y 9% aproximadamente. El Manzate con 8,92% de ataque le siguió en efectividad, mientras que Daconil y Benlate permitieron ataques de 10,31 y 12,54%, en comparación con el Testigo, donde estos fueron de 15,84%.

5.1.4 El Benlate controló mejor el complejo Ascochyta, determinándose un ataque promedio de 9,83%. La incidencia de la enfermedad se presentó entre 30,44 y 19% con los productos Dithane M-45, Manzate D, Manzate, Difolatan y Daconil. Las parcelas Testigo, manifestaron 55,74% de ataque de la enfermedad.

5.1.5 La variedad Gorrióna, La Línea ICA L-462 y la variedad Piquinegra, tuvieron rendimientos de 1.284,47; 974,95 y 967,86 g, respectivamente, por parcela.

5.1.6 Los rendimientos promedios generales entre 1.000 y 1.300 g, fueron obtenidos con aplicaciones de los diferentes productos, en comparación con el Testigo que fue de 590 g.

5.1.7 El Benlate permitió en la Línea ICA- L-462 los más altos rendimientos de 1.151,33 g, en comparación con el Testigo, que fue de 623,33 g. No existieron diferencias entre fungicidas.

5.1.8 En la variedad Piquinegra se obtuvieron los rendimientos de 1.170 g con Daconil, en tanto que en el Testigo fueron de 486,66 g, pero no se presentaron diferencias estadísticas entre fungicidas.

5.1.9 La variedad Gorrióna fue la de mayor producción al aplicar Benlate con 1.653,33 g, mientras que el Testigo fue de 660 g. No se obtuvieron diferencias entre fungicidas.

5.2 Recomendaciones.

5.2.1 Estudiar las pérdidas ocasionadas por la antracnosis, el mildew vellosa y del complejo Ascochyta, en diferentes variedades de arveja, teniendo en cuenta la época de ataque en las plantas.

5.2.2 Determinar la reacción varietal de material de arveja regional e introducido a diferentes enfermedades foliares de la arveja.

5.2.3 Estudiar la influencia del clima en la incidencia de enfermedades foliares de la arveja, principalmente en los dos semestres.

5.2.4 Evaluar la producción y adaptación de diferentes variedades de arveja en diferentes zonas del Departamento de Nariño, principalmente en el segundo semestre agrícola del año.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre Octubre de 1981 y Abril de 1982 en terrenos de la Ciudad Universitaria, Municipio de Pasto, con el fin de evaluar el efecto de los fungicidas Benlate, Difolatan, Dithane M-45, Manzate D y Manzate, en el control de la Antracnosis (Colletotrichum pisi), el mildew vellosa (Peronospora pisi) y el complejo Ascochyta (Ascochyta spp.) en las variedades de arveja Piquinegra, Gorriona y la línea ICA L-462, en el segundo semestre agrícola.

Se utilizó un diseño de parcelas divididas en base a bloques al azar, con tres replicaciones, para tres tratamientos (Dos variedades y una línea) y siete subtratamientos (fungicidas y Testigo).

Se trazaron parcelas de 2 x 3 m, sembrando la arveja en surcos de 0,50 m de separación, depositando una semilla cada 0,10 m. Las aplicaciones de los productos se hicieron en la época de floración y un mes después, realizando la evaluación de los porcentajes de ataque de las enfermedades entre 20 y 35 días después de la última aspersión.

De acuerdo a los resultados, las variedades como la línea fueron atacadas de manera similar por las tres enfermedades, siendo la antracnosis y el complejo Ascochyta de mayor incidencia.

Los productos Difolatan, Daconil y Benlate fueron mejores contra la antracnosis, permitiendo ataques entre 7 y 10%, en comparación con el Testigo donde se obtuvo 46,56%. El mejor control del mildew vellosa fue obtenido con Manzate D, Dithane M-45 y Difolatan, donde se presentaron ataques entre 5 y 9%, en tanto que en el Testigo se presentó 15,84%

de ataque foliar. El Benlate fue el mejor producto para el control del complejo Ascochyta permitiendo ataques de 9,83% en tanto que el Testigo fue de 55,74%.

La variedad Gorriona, la Línea ICA L-462 y la variedad Piquinegra tuvieron rendimientos promedios generales de 1.284,47; 974,95 y 967,86 g por parcela útil de 4,75 m², respectivamente.

Los rendimientos entre 1.000 y 1.300 g, fueron obtenidos con las aplicaciones de los diferentes productos, mientras que en el Testigo fue de 590 g.

En la Línea ICA L-462 y la variedad Gorriona, se obtuvieron los mejores rendimientos con Benlate de 1.151,33 y 1.653,33 g, en comparación con el Testigo, donde éstas fueron de 623,33 y 660 g. En la variedad Piquinegra se obtuvieron rendimientos de 1.170 g, en tanto que en el Testigo fueron de 486,66 g. No se obtuvieron diferencias estadísticas entre los fungicidas para la producción.

SUMMARY

The present work was carried out between October, 1.981 and April 1.982, at the University of Nariño Campus, municipality of Pasto. The objective was to evaluate the effect of the fungicides: Benlate, Difolatan, Dithane M-45, D Manzate and Manzate, on the control of the antrachnosis (Colletotrichum pisi), the downy mildew (Peronospora pisi) and the Ascochyta complex (Ascochyta spp) of the pea cultivars: Piqui negra, Gorrión and the line ICA L-462, during the second semester of the year.

A split-plot design, based on complete blocks, with 3 replicates, 3 treatments (the two varieties and the line) and 7 subtreatments (the fungicides).

The seeds were planted in rows, 50 m width, placing 1 seed each 10 m using 2 x 3 plots. The applications were made in anthesis and 1 month after, evaluating the diseases between 20 and 35 days after the last aspersion.

According to the results, the two varieties and the line were attacked similary by the 3 diseases, being the antrachnosis and the Ascochyta complex the most incident.

Difolatan, Daconil and Benlate were the best against the Antrachnosis with a damage between 7 and 10%, in comparason to the check (46.56%). The best control of downy mildew was gotten with D Manzate, Dithane M-45 and Difolatan, with damage between 5 and 9%, whereas in the check the damage was 15.84%. Benlate was the best in the control of the Ascochyta

complex, with a damage of 9.83%, whereas in the control the damage was 55.74%.

The yield per plot was: 1284.47; 974.95 and 967.86 g for Gorriona, ICA L-462 line and Piquinegra, respectively.

With the use of the different products yields between 1000 and 1300 g/plot were obtained, whereas without any control the yield was 590 g.

The yields in ICA L-462 and Gorriona, using Benlate were 1151.33 and 1653.33 g; using no control the yields were 623.33 and 660 g. In Piquinegra, yields of 1170 with control and 486.66 g without control were obtained. There were no statistics differences between fungicides.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. APRAEZ V., A. y PAZ P., J. Determinación de las principales enfermedades de arveja (Pisum sativum L.) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1973. 91 p.
2. BOVEY, R. La defensa de las plantas cultivadas. Tratado práctico de Fitopatología y Zoología Agrícola. Trad. por Antonio Peña Iglesias. Barcelona, Omega, 1971. 883 p.
3. CASSERES, E. Producción de hortalizas. 2ª. ed. México, Herrero, 1971. 310 p.
4. DORTANE, G. Control of Ascochyta in peas. Septiembre 1971. 41 (3). Abstracts 5353 - 7947.
5. GARCIA R., A. Horticultura. 2ª. ed. Barcelona, Salvat, 1959. 459 p.
6. GUERRERO, T. Horticultura. In Memorias del Primer curso nacional sobre hortalizas. Ambato, Ecuador. Julio-Agosto, 1974. 142 p.
7. HORSFALL, J.G. y DIMOND, A.E. Plant Pathology. New York, Academic Press, 1959. 674 p.
8. KHALIL, CH. Huertos y hortalizas. Medellín, Bedout, 1959. 348 p.

9. KSENDZOVA, E.N. The effect of sulphur-containing fungicides on the development and yield of peas. Horticultural Abstract 37 (4): 6996. 1967.
10. MAUDE, R.B. y KYLE, A.M. Seed treatments with benomyl and other fungicides for the control of Ascochyta pisi on peas. Horticultural Abstract 41 (2): 4044. 1971.
11. MESSIAEN, C.M. y LAFON, R. Enfermedades de las plantas. Trad. del inglés por Campsllunell. Barcelona, Oikos-tau, 1967. 361 p.
12. MIRIC, M. A contribution to the study of chemoendotherapy in peas infected by Ascochyta sp. Horticultural Abstract 39 (2): 2861. 1969.
13. SARASOLA, A. y ROCCA DE SARASOLA, M. Curso moderno de Fitopatología Tomo II. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1975. 364 p.
14. SADKOVSKAJA, L.A. The use of protective fungicides against foot root of peas. Himija sel. Hoz., 8 (5): 29-31. 1970. (Resumen analítico en Horticultural Abstract 41 (1): 1326. 1971)
15. SCHROEDER, W.L. Podres de la raíz, marchitamiento y plagas de los chícharos. In Enfermedades de las plantas. Trad. por José Meza Nieto. México, Herrero 1963. 1099 p.
16. URQUIJO, L.P., et al. Patología vegetal agrícola. Barcelona, Salvat, 1961. 780 p.

17. WALKER, J.C. Patologia vegetal. Trad. por Antonio Aguirre Azpeitia. La Habana, Instituto del Libro, 1970. 818 p.
18. WALLIN, V.R., et al. Epidemiology and control of Ascochyta pinto - des of field peas in Canada. Canad. J. Plant Sci 47: 395 - 403. 1967 (Resumen analítico en Horticultural Abstract 38 (1): 1078. 1968)
19. WIJNGARDEN, T. y ELLEN, J. An observation on the influence of nitrogen fertilization on the attack of peas by powdery mildew (Erysiphe polygoni D.C.). Plant and Soil, 30: 143-4. 1969. (Resumen analítico en Horticultural Abstract 39 (3): 4839. 1969).
20. ZASLONKIN, V.P. Effect of molybdenum on disease resistance in peas. Tasc. Rast. 14 (11):30, 1969. (Resumen analítico en Horticultural Abstract 40 (3): 6397. 1970).

TABLA I

ANÁLISIS DE VARIACIÓNES POR LOS EFECTOS DE ATAQUE DE LA ANTRACINOSIS
(CENICHILO, CENICHILO, CENICHILO) EN DOS VARIETADES Y UNA LINEA DE ARVISA
CON LA APLICACIÓN DE SEIS FERTILIZANTES

	S.E.	C.E.	Po.	Pt.	
				15	9
	22,02	20,41	4,534 ²⁰	18,00	6,74
	22,67	17,40	7,904 ²	15,00	6,9
A P E N D I C E					
	2,8	2,873			
	6,747	1,700			
	4,034, 015	207,025	130,70 ⁺⁺	2,36	2,36
	12, 71	4,025	2,217 ⁷²	2,72	2,72
	12, 713	4,073			

TABLA I

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ANTRACNOSIS
(Colletotrichum pisi) EN DOS VARIETADES Y UNA LINEA DE ARVEJA
CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fe.	Ft.	
					1%	5%
Bloques	2	20,02	10,01	4,534 ^{NS}	18,00	6,94
Tratamiento	2	34,897	17,448	7,904 ⁺	18,00	6,94
Error (a)	4	8,83	2,2075			
Parcelas Ppales.	8	63,747	7,9683			
Subtratamiento	6	4.834,875	805,8125	180,70 ⁺⁺	3,36	2,36
Tret. x Subtrat.	12	59,791	4,9825	1,117 ^{NS}	2,72	2,03
Error (b)	36	160,535	4,4593			
Total	62					

++ Altamente significativo

+ Significativo

NS No significativo

TABLA II

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ANTRACNOSIS
(Colletotrichum pisi) EN DOS VARIEDADES Y UNA LINEA DE
ARVEJA CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS
PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento		Piquinegra 26,82	L-462 26,02	Gorriona 25,01
Gorriona	25,01	1,81 ^{NS}	1,01 ^{NS}	-
L-462	26,02	0,80 ^{NS}	-	
Piquinegra	26,82	-		

NS No significativo

Comparador Tukey (5%) = 2,2925

Comparador Tukey (1%) = 3,7047

TABLA III

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DE LA ANTRACNOSIS DE LA ARVEJA
(Colletotrichum pisi), CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Manzate	Manzate D	Dithane M-45	Difolatan	Daconil	Benlate
	43,02	29,78	29,58	26,82	18,48	17,82	16,19
Benlate	16,19	26,83 ⁺⁺	13,39 ⁺⁺	10,63 ⁺⁺	2,29 ^{NS}	1,63 ^{NS}	-
Daconil	17,82	25,20 ⁺⁺	11,76 ⁺⁺	9,00 ⁺⁺	0,66 ^{NS}	-	-
Difolat.	18,48	24,54 ⁺⁺	11,30 ⁺⁺	8,34 ⁺⁺	-	-	-
Dithane M-45	26,82	16,20 ⁺⁺	2,96 ^{NS}	-	-	-	-
Manzate D	29,58	13,44 ⁺⁺	0,20 ^{NS}	-	-	-	-
Manzate	29,78	13,24 ⁺⁺	-	-	-	-	-
Testigo	43,02	-	-	-	-	-	-

++ Altamente significativo

NS No significativo

Comparador Tukey (5%) = 4,398

Comparador Tukey (1%) = 5,292

TABLA IV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DEL MILDEO VELLOSO
(Peronospora pisi) EN DOS VARIEDADES Y UNA LINEA DE ARVEJA
CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					1%	5%
Bloques	2	3,407	1,7035	0,576 ^{NS}	18,00	6,94
Tratamiento	2	0,071	0,0355	0,012 ^{NS}	18,00	6,94
Error (a)	4	11,829	2,9672			
Parcelas Ppales.	8	15,307	0,5226			
Subtratamientos	6	614,434	102,405	33,766 ⁺⁺	3,36	2,36
Trat. x Subtrat.	12	32,01	2,6675	0,879 ^{NS}	2,72	2,03
Error (b)	36	109,18	3,0327			
Total	62					

++ Altamente significativo

NS No significativo

TABLA V

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DEL MILDIO VELOS DE LA ARVEJA
(Peronospora pisi) CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Testigo	Benlate	Daconil	Manzate	Manzate D	Dithane N-45	Difolatan
	23,42	20,63	18,71	17,35	16,99	14,71	13,61
Difolatan	13,61	9,81 ⁺⁺	7,02 ⁺⁺	5,1 ⁺⁺	3,74 ⁺	3,38 ^{NS}	1,1 ^{NS}
Dithane	14,71	8,71 ⁺⁺	5,92 ⁺⁺	4,00 ⁺	2,64 ^{NS}	2,28 ^{NS}	-
Manzate D	16,99	6,43 ⁺⁺	3,64 ⁺	1,72 ^{NS}	0,36 ^{NS}	-	-
Manzate	17,35	6,07 ⁺⁺	3,28 ^{NS}	1,36 ^{NS}	-	-	-
Daconil	18,71	4,71 ⁺⁺	1,92 ^{NS}	-	-	-	-
Benlate	20,63	2,79 ^{NS}	-	-	-	-	-
Testigo	23,42	-	-	-	-	-	-

++ Altamente significativo Comparador Tukey (5%) = 3,583

+ Significativo Comparador Tukey (1%) = 4,364

NS No significativo

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE ATAQUE DEL COMPLEJO
Ascochyta (Ascochyta spp.) EN DOS VARIEDADES Y UNA LINEA DE ARVEJA
CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					1%	5%
Bloques	2	18,207	9,103	1,235 ^{NS}	18,00	6,94
Tratamiento	2	3,714	1,857	0,252 ^{NS}	18,00	6,94
Error (a)	4	29,474	7,368			
Parcelas Ppales.	8	51,397				
Subtratamientos	6	4,479,435	746,572	289,212 ⁺⁺	3,36	2,36
Trat. x Subtrat.	12	33,551	2,795	1,083 ^{NS}	2,72	2,03
Error (b)	36	92,93	2,581			
Total	62					

++ Altamente significativo

NS No significativo

TABLA VII

COMPARACION DE LOS FRUENDIOS DE ATAQUE DEL COMPLEJO ASOCIADO DE LA ARVENJA
(*Ascochyta spp.*) CON LA APLICACION DE SOLAS FUNDICIDAS FRUENDAS DE TURKEY

Testigo	Dithane N-45	Manate D	Manate	Difolatan	Daconil	Bonlate
48,30	33,465	32,831	31,978	30,525	25,757	18,248
Bonlate	30,952 ⁺⁺	15,217 ⁺⁺	14,583 ⁺⁺	13,713 ⁺⁺	12,277 ⁺⁺	7,509 ⁺⁺
Daconil	22,543 ⁺⁺	7,700 ⁺⁺	7,074 ⁺⁺	6,221 ⁺⁺	4,768 ⁺⁺	-
Difolatan	17,775 ⁺⁺	2,94 ^{NS}	2,305 ^{NS}	1,453 ^{NS}	-	-
Manate	16,322 ⁺⁺	1,487 ^{NS}	0,853 ^{NS}	-	-	-
Manate D	15,469 ⁺⁺	0,634 ^{NS}	-	-	-	-
Dithane N-45	14,835 ⁺⁺	-	-	-	-	-
Testigo	-	-	-	-	-	-

++ Altamente significativo

NS No significativo

Comparador Turkey (5%) = 3,346

Comparador Turkey (1%) = 4,026

TABLA VIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION
DE DOS VARIEDADES Y UNA LINEA DE ARVEJA CON LA APLICACION DE SEIS FUNCICIDAS
COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION (a) DE DOS VARIEDADES

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					1%	5%
Bloques	2	5,873	2.936,5	0,327 ^{NS}	18,00	6,94
Tratamiento	2	1.372,540	686.270,0	79,59 ⁺⁺	18,00	6,94
Error (a)	4	35,841	8.960,25			
Parcelas Ppules.	8	1.414,254	176.781,75			
Subtratamiento	6	2.773,984	462.330,66	26,70 ⁺⁺	3,36	2,36
Trat. x Subtrat.	12	519,682	43.306,833	2,50 ⁺	2,72	2,03
Error (b)	36	623,137	17.309,361			
Total	62					

++ Altamente significativo

+ Significativo

NS No significativo

TABLA IX

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION (g) DE DOS VARIEDADES
Y UNA LINEA DE ARVEJA CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS
PRUEBA DE TUKEY

Tratamiento		Gorriona 1.284,47	L-462 974,95	Piquinegra 967,86
Piquinegra	967,86	316,61 ⁺⁺	7,09 ^{NS}	-
L-462	974,95	309,52 ⁺⁺	-	
Gorriona	1.284,47	-		

++ Altamente significativo
NS No significativo

Comparador Tukey (5%) = 146,06
Comparador Tukey (1%) = 286,03

TABLA X

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION (g) DE ARVEJA
CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Benlate	Daconil	Dithane M-45	Manzate D	Manzate	Difolatan	Testigo
Testigo	590	680,4 ⁺⁺	570 ⁺⁺	518,33 ⁺⁺	502,66 ⁺⁺	482,22 ⁺⁺	-
Difolatan	1.072,22	198,18 ^{NS}	87,78 ^{NS}	36,11 ^{NS}	20,44 ^{NS}	-	-
Manzate	1.092,66	177,74 ^{NS}	67,34 ^{NS}	15,67 ^{NS}	-	-	-
Manzate D	1.108,33	162,07 ^{NS}	51,67 ^{NS}	-	-	-	-
Dithane M-45	1.160	110,4 ^{NS}	-	-	-	-	-
Daconil	1.236,66	33,74 ^{NS}	-	-	-	-	-
Benlate	1.270,4	-	-	-	-	-	-

++ Altamente significativo

Comparador Tukey (5%) = 274

NS No significativo

Comparador Tukey (1%) = 329,69

TABLA XI

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION (g) DE ARVEJA LINEA ICA L-462,
CON LA APLICACION DE SEIS FUNGICIDAS. PRUEBA DE TUKEY

	Benlate	Manzate	Manzate D	Dithane M-45	Difolatan	Daconil	Testigo
Testigo	623,33	528,00 ⁺	410,00 ^{NS}	406,67 ^{NS}	390,00 ^{NS}	386,67 ^{NS}	340,00 ^{NS}
Daconil	963,33	188,00 ^{NS}	70,00 ^{NS}	66,67 ^{NS}	50,00 ^{NS}	46,67 ^{NS}	-
Difolatan	1.010	141,33 ^{NS}	23,33 ^{NS}	20,00 ^{NS}	3,33 ^{NS}	-	-
Dithane M-45	1.013,33	138,00 ^{NS}	20,00 ^{NS}	16,67 ^{NS}	-	-	-
Manzate D	1.030	121,33 ^{NS}	3,33 ^{NS}	-	-	-	-
Manzate	1.033,33	118,00 ^{NS}	-	-	-	-	-
Benlate	1.151,33	-	-	-	-	-	-

+ Significativo

NS No significativo

Comparador Tukey (5%) = 474,59

Comparador Tukey (1%) = 571,057

TABLA XII

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE PRODUCCION (g) DE ARVEJA
VARIEDAD FIQUINEGRA CON LA APLICACION DE SELS FUNCIONADAS. PRUEBA DE TUKEY

	Daconil	Manzate	Dithane M-45	Manzate D	Benlate	Difolatan	Testigo
Testigo	486,66	683,34 ⁺⁺	563,34 ⁺	555,00 ⁺	520,00 ⁺	486,67 ⁺	-
Difolatan	973,33	196,67 ^{NS}	76,34 ^{NS}	68,33 ^{NS}	33,33 ^{NS}	-	-
Benlate	1.006,66	163,34 ^{NS}	43,34 ^{NS}	35,00 ^{NS}	-	-	-
Manzate D	1.041,66	128,34 ^{NS}	8,34 ^{NS}	-	-	-	-
Dithane M-45	1.046,66	123,34 ^{NS}	3,34 ^{NS}	-	-	-	-
Manzate	1.050,00	120,00 ^{NS}	-	-	-	-	-
Daconil	1.170,00	-	-	-	-	-	-

++ Altamente significativo

+ Significativo

NS No significativo

Comparador Tukey (5%) = 474,59

Comparador Tukey (1%) = 571,057

TABLA XIII

COMPARACION DE PROMEDIOS DE PRODUCCION (g) DE ARVEJA VARIEDAD GORRIONA
CON LA APLICACION DE SEIS FUNCIONADAS. PRUEBA DE TUKEY

	Benlate	Daconil	Dithane M-45	Manzate D	Difolatan	Manzate	Testigo
Testigo	660,00	993,33 ⁺⁺	916,66 ⁺⁺	760,00 ⁺⁺	593,33 ⁺⁺	573,33 ⁺⁺	534,66 ⁺
Manzate	1.194,66	458,67 ^{NS}	382,00 ^{NS}	225,34 ^{NS}	58,67 ^{NS}	38,67 ^{NS}	-
Difolatan	1.233,33	430,00 ^{NS}	343,33 ^{NS}	186,67 ^{NS}	20,00 ^{NS}	-	-
Manzate D	1.253,33	400,00 ^{NS}	323,33 ^{NS}	166,67 ^{NS}	-	-	-
Dithane M-45	1.420,00	233,33 ^{NS}	156,66 ^{NS}	-	-	-	-
Daconil	1.576,66	76,67 ^{NS}	-	-	-	-	-
Benlate	1.653,33	-	-	-	-	-	-

++ Altamente significativo

+ Significativo

NS No significativo

Comparador Tukey (5%) = 474,59

Comparador Tukey (1%) = 571,057

AN	29738
T	Orbes Franco, Alvaro A.
635.656	Control químico de enferme-
064	dades foliares de arveja (<i>Pi-</i>
Ej.2	<i>sum sativum</i> L.) en el altipla-
	no de Pasto, Departamen
	VENCE
NOMBRE	de Narino.
No. del Carnet	
NOMBRE	<i>Sylvia Alvarado</i>
No. del Carnet	<i>9131047</i>
NOMBRE	<i>Silvny Sakado</i> 286.
No. del Carnet	
NOMBRE	<i>Wilson Cabrerad</i>
No. del Carnet	<i>95031207</i>
NOMBRE	<i>Fabio Velasquez</i> 269
No. del Carnet	

AN
635.656
064
Ej.2

29738

29738