

AN  
T

632.4  
E65C  
E/1.

COMPORTAMIENTO DE 150 VARIETADES DE FRIJOL FRENTE AL ATAQUE  
DE Isariopsis griseola Sacc., CAUSANTE DE LA MANCHA ANGULAR  
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

FRED EDMUNDO ERASO CASTILLO

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

Presidente de Tesis  
BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA  
1979

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION**

No. 23311 Ej. 1  
Valor \$ 2000 Vel. ....  
Fecha X-1-80 Don. X  
Fac. Ant. Gar Canje.....  
Librería Andoy Comp.....

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor".

Artículo 1o. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A LOS ESFUERZOS DE MIS PADRES

A MI ESPOSA ISABEL

A MIS HIJOS RICARDO Y PAULA ANDREA

A MIS HERMANOS

A MIS SUEGROS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

DEDICO :

FRED EDMUNDO ERASO CASTILLO

A LOS ESFUERZOS DE MIS PADRES

A MI ESPOSA ISABEL

A MIS HIJOS RICARDO Y PAULA ANDREA

A MIS HERMANOS

A MIS SUEGROS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

DEDICO :

FRED EDMUNDO ERASO CASTILLO

AGRADECIMIENTOS A :

BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.

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

ARMANDO RAMOS ORDÓÑEZ I.A.

OMAR GUERRERO GUERRERO I.A., M.Sc.

MAX GALLARDO LOPEZ I.A.

ARGENIO CACERES VARGAS

RODRIGO ERASO CASTILLO

La Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, especialmente al personal del Laboratorio de Fitopatología.

Las personas que en una u otra forma contribuyeron a la culminación del presente trabajo.

C O N T E N I D O

	Pág.
I INTRODUCCION . . . . .	1
II REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
2.1 Generalidades . . . . .	3
2.2 Síntomas . . . . .	4
2.3 Aspectos etiológicos . . . . .	5
2.4 Condiciones que favorecen la presen - cia de la enfermedad . . . . .	5
2.5 Control . . . . .	7
2.5.1 Cultural . . . . .	7
2.5.2 Químico . . . . .	7
2.5.3 Por resistencia de variedades.	8
III MATERIALES Y METODOS . . . . .	10
3.1 Aislamiento de <u>Isariopsis griseola</u> Sacc. . . . .	10
3.1.1 Siembra de tejidos afectados .	10
3.1.2 Cámaras húmedas . . . . .	10
3.1.3 Siembra directa . . . . .	11
3.2 Multiplicación de <u>Isariopsis griseola</u> Sacc . . . . .	11
3.3 Estudios preliminares sobre la inocu- lación del hongo . . . . .	12
3.4 Inoculación de las variedades de frí- jol . . . . .	13
IV RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	16
4.1 Aislamiento y multiplicación de <u>Isa-</u> <u>riopsis griseola</u> Sacc. . . . .	16
4.2 Estudios preliminares de inoculación del hongo . . . . .	16

	Pág.
4.3 Reacción de 150 variedades de frijol .	17
4.3.1 Variedades altamente resistentes	18
4.3.2 Variedades resistentes . . . . .	18
4.3.3 Variedades tolerantes . . . . .	18
4.3.4 Variedades susceptibles . . . . .	18
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	27
5.1 Conclusiones . . . . .	27
5.2 Recomendaciones . . . . .	27
VI RESUMEN . . . . .	29
SUMMARY . . . . .	31
VII BIBLIOGRAFIA . . . . .	33
APENDICE . . . . .	38

	ILUSTRACIONES	Pág.
FIGURA 1.	Plantas de fríjol variedad P440, altamente resistente mancha angular ( <u>I. creseola</u> ) después de 45 días de inoculadas . . . . .	19
FIGURA 2.	Variedad CIAT 4622, altamente resistente a la "mancha angular" después de 45 días de la inoculación artificial del agente causal . . . . .	20
FIGURA 3.	Plantas de fríjol CIAT 4647, con reacción tolerante a la "mancha angular" a los 25 días de inoculados . . . . .	21
FIGURA 4.	Plantas de la variedad de fríjol comercial Sangre Toro, susceptibles a la acción de <u>Isariopsis griseola</u> Sacc. después de 45 días de la inoculación . . . . .	22
FIGURA 5.	Variedad Limoneño, con ataque severo de la "mancha angular" ( <u>I. griseola</u> Sacc) a los 45 días de la inoculación . . . . .	23
FIGURA 6.	Ataque inicial de <u>I. griseola</u> Sacc. en la variedad P476, susceptible a la "mancha angular" a los 30 días de la inoculación . . . . .	24
FIGURA 7.	Variedad de fríjol CIAT 4576, susceptible a la acción de <u>Isariopsis griseola</u> Sacc., a los 30 días de la inoculación . . . . .	25

TABLAS

Pág.

TABLA I	Genealogía de las variedades de frijol cedidas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical y utilizadas para observar en reacción frente a la "mancha angular" ( <u>Isariopsis griseola</u> Sacc)	1
TABLA II	Características morfológicas de los granos de las variedades de frijol cedidas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y utilizadas para observar la reacción frente a la "mancha angular" ( <u>Isariopsis griseola</u> Sacc)	7

FN  
T

632.4

E65C

Ej. 1.

COMPORTAMIENTO DE 150 VARIETADES DE FRIJOL FRENTE AL ATAQUE  
DE Isariopsis eriseola Sacc., CAUSANTE DE LA MANCHA ANGULAR  
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (')

Por

FRED EDMUNDO ERASO CASTILLO

I. INTRODUCCION

La "mancha angular" del frijol ocasionada por el hongo Isariopsis griseola Sacc., es una enfermedad predominante en el Departamento de Nariño, principalmente en zonas con altitudes comprendidas entre 1.000 y 1.800 msnm, donde se asocia con otros problemas fungosos, entre ellos la "mancha gris", producida por el hongo Cercospora sp.

Gran parte de las investigaciones sobre la enfermedad, se han orientado hacia el control químico; sin embargo, esta práctica no se lleva a cabo por la mayoría de los agricultores dedicados al cultivo del frijol.

El conocimiento del comportamiento de variedades de frijol frente al agente causal de la "mancha angular" es un dato útil para trabajos posteriores de mejoramiento y la determinación de la posible variabilidad patogénica del hongo; no obstante, es preciso conocer algunos aspectos inherentes, con el fin de hacer más efectivas las inoculaciones artificiales del hongo.

---

(') Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Sañudo Sotelo, I.A., a quien el autor expresa sus agradecimientos.

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental, la evaluación de 150 variedades de frijol, frente al ataque de I. griseola, después de observar el desarrollo del hongo en medio de cultivo y determinar la mejor concentración de esporas del patógeno para las inoculaciones artificiales en plantas de frijol de diferente edad.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades

Sacardo (25), fue el primero en registrar la enfermedad en Italia en el año de 1876, pero únicamente tuvo interés desde el punto de vista micológico, ya que entonces, no producía daño económico.

Con el transcurso del tiempo, la "mancha angular" del fríjol ha sido registrada con características graves en muchas partes del mundo como en Tanganyka, India, Bélgica, Colonia (Rusia), Argentina, Perú, Guatemala, Puerto Rico, Estados Unidos y Nueva Caledonia (1, 2, 5, 6, 7).

Garcés (18) en 1953 la incluye dentro de una lista de enfermedades importantes del fríjol en Colombia. Al respecto, Gardeñosa (8), Barros y otros (4), así como Llanos (22) afirman que la enfermedad causó grandes daños en la variedad de fríjol Algarrobo, cultivada en el Valle del Cauca, hasta el punto de hacer descender la producción en un 63%. Rodríguez (25), menciona que en el Departamento de Nariño, la enfermedad tiene incidencia leve en los cultivos localizados en los Municipios de Consacá, Buesaco e Imués.

La enfermedad afecta a las especies Phaseolus vulgaris L., Phaseolus multiflorum y Phaseolus lunatus (25, 27, 32). Igualmente Abramahoff, citado por Arango (3), confirmó la presencia de la enfermedad en cultivos de soya (Soja max), el Este de Rusia, sin embargo, este hecho no ha sido comprobado plenamente.

## 2.2 Síntomas

El patógeno Isariopsis griseola Sacc., ocasiona necrosis de los tejidos foliares y con frecuencia, las plantas atacadas sufren defoliaciones (5). Algunos autores han registrado síntomas sobre los tallos y ramas tiernas; así, Vargas (31) y Benllocke (6) indican que los tallos son susceptibles, aunque en las hojas se presentan los mayores perjuicios.

Las lesiones causadas por el hongo comienzan por pequeños puntos necróticos, visibles en el envés de las hojas, los cuales crecen y son limitados por las nervaduras primarias y secundarias de las mismas, abarcando las dos caras del folio y toman un contorno angular, sin bordes colorados, siendo inicialmente de color gris, debido a la coloración de las esporas que nacen sobre ellas, pero más tarde se vuelvan pardas. En algunos casos, en las manchas viejas pueden desprenderse la región central necrosada, dejando un hueco en las hojas. Eventualmente las lesiones llegan a ser tan numerosas, que se hacen coalescentes y ocupan una gran porción de la hoja, provocando en último término la defoliación, la cual se inicia a partir de las hojas bajas (6, 22, 23, 24),

Los síntomas en las vainas aparecen en forma de lesiones superficiales, con bordes muy oscuros y el centro pardo rojizo (6, 27).

Los signos de la "mancha angular", están constituidos por los sinemas o coremios del hongo, los cuales aparecen en el envés de las hojas. Dichas estructuras están conformadas por hifas más o menos sueltas, en número de 8 a 40, insertadas en las bases sobre un tubérculo estromático e hipodérmico de color gris oliva (32). Al respecto, Chupp (13) dice que la estructuración suelta de las hifas parece indicar que las fructificaciones no son verdaderos coremios.

Según Llanos (22), los signos aparecen a los 10 días de la inoculación, sin embargo, Srinivesan (29) observó lesiones típicas en las hojas a los 12 días, mientras que la formación de coremios ocurrió a los 14 días.

La "mancha angular" es una enfermedad de plantas adultas, porque se cree que el hongo es un parásito débil; Olave (24, en sus experimentos de inoculación, concluye que las plantas de 30 días de edad son las más susceptibles, aunque en cualquier estado de desarrollo se puede inducir artificialmente la infección.

### 2.3 Aspectos etiológicos

La enfermedad es causada por Isariopsis griseola Sacc., la cual se encuentra incluida en la clase Deuteromycetes, Orden Moniliales, Familia Stilbellaceae y tiene como sinónimos a Phaseoisariopsis griseola Sacc., Grappium Lazum Ell. e Isariopsis laxa Ell. Sacc. (1, 27, 30, 37).

Las conidias nacidas de los ápices de las hifas del coremio, son cilíndricas, en forma de huso, ligeramente curvas y de color gris claro, poseyendo de 1 a 3 septas; el tamaño de las esporas es de 50 a 60 micras de largo por 7 a 8 micras de ancho (21, 23).

Respecto a lo anotado, Benlloch (6), encontró conidias con 1 a 5 septas, siendo las de 3 septas las más abundantes, con dimensiones de 25 a 80 micras de largo por 5,6 a 8,4 de ancho. Dichos datos concuerdan con los observados por Llanos (22).

### 2.4 Condiciones que favorecen la presencia de la enfermedad.

La enfermedad se inicia por el inóculo proveniente de residuos de cosechas infestados comprobándose que el agua al golpear el suelo, puede impulsar las esporas depositadas en él, hasta las hojas bajas (8, 10).

Cardona (9) indica que el agua arrastrada por el viento es menos efectiva como agente de diseminación que el viento solo, ya que los coremios al humedecerse se compactan y las esporas no se desprenden fácilmente.

El patógeno penetra a la planta a través de los estomas continúa avanzando intercelularmente hasta la capa del mesófilo y del tejido de empalizada. Al producirse la necrosis de los tejidos, el micelio se vuelve intracelular, continúa creciendo, hasta llegar a los haces vasculares (32).

Srinivasan (29) observó que las conidias germinan en un período de 6 a 8 horas, produciendo un tubo germinativo en cada extremo. Cardona (9) encontró que el hongo solo requiere un período de 3 horas de alta humedad para producir la enfermedad; dicho autor también comprobó que las esporas germinan hasta 32°C, destacándose el rango de 24 a 32°C para la germinación y propagación de la enfermedad; igualmente que la intensidad lumínica no tiene ningún efecto en la gravedad del ataque. Sin embargo, Llanos (22) dice que la luz difusa parece tener algún efecto sobre el porcentaje de germinación de las conidias.

Cardona y Walker (10) aseguran que los factores climáticos más importantes para la propagación de la "mancha angular", son las temperaturas moderadas y períodos de alta humedad, alternados con tiempo seco y vientos rápidos.

dos. Ellos observaron igualmente que esta enfermedad es más grave y prevalente en épocas de lluvias.

## 2.5 Control

### 2.5.1 Cultural

Se recomienda como medida general para el control cultural de la "mancha angular", la rotación de cultivos por 3 a 4 años. Igualmente se aconseja la destrucción de plantas por medio de su quema, cuando la infección se presenta en un área pequeña del cultivo (12, 15).

### 2.5.2 Químico

Hasta cierto punto se ha recomendado la aspersión con Caldo Bordelés, 4-5-50, pero los resultados de esta medida de control son inciertos. Igualmente se sugieren aplicaciones combinadas de Fermate, Azufre y un adherente (5).

Giroto (19) encontró que los mejores fungicidas para el control de la enfermedad en la Provincia de Salta, Argentina, eran Derosal (50-60 g/100 lt de agua) y Benlate 50 (40 g/100 lt de agua).

Barros et al (1958) empleó el fungicida Zineb conforme indica el cuadro siguiente :

Variedades	Rendimiento Zineb	Kg/ha Testigo	Rendimiento del Testigo en relación a un tratamiento
Algarrobo	1.542	1.225	79%
Panameño	1.382	938	68%
Est. Rosado	1.294	869	67%
Sangre toro	1.286	868	68%

Los autores recomiendan 5 a 6 pulverizaciones para las condiciones de Colombia, siendo necesaria la aplicación cuando están en estado de plántula o cuando entran en estado de maduración, para impedir que la sustancia se lave en la superficie de las hojas, es necesario aplicar un adherente.

El trabajo de Olave es sobre resistencia de variedades inoculando variedades o líneas, dándole el siguiente resultado :

Altamente resistente: México 11, México 12, Cauca 27a.

Resistente: Sánchez.

Moderadamente resistente: Sangre toro "liborino" líneas 13 y 138.

Altamente Resistente: Panameño, Estrada rosado

### 2.5.3 Por resistencia de variedades

Por experimentos realizados en Medellín, Skiles y otros (30), determinaron que las variedades Panameño, Higuerrillo y Estrada Rosado, no mostraban resistencia al avance de la enfermedad; sin embargo, en Palmira el frijol Liborino, manifestó mayor resistencia que otros.

Brock (7) estudió la reacción de 164 variedades de frijol a este patógeno; 80 de ellas fueron altamente susceptibles, 24 susceptibles 21 moderadamente resistentes y 12 altamente resistentes, pero, ninguna variedad

se mostró inmune. Entre las altamente resistentes están las variedades Alabama No. 1, Café California; Small White, Casa Knife o Erecta (Phaseolus multiflorus), Epicura, México Black, Mc Castam, Navy Bean, Negro Costa Rica, Scotia y Rojo Chico.

Para Santos, Filho y Ferraz (28), la "mancha angular", es una enfermedad importante en el Estado de Minas Gerais, Brasil. Dichos autores verificaron la reacción de 44 variedades de frijol, mediante inoculación en invernadero de una mezcla de aislamientos locales, encontrando únicamente 2 variedades resistentes y una altamente resistente, Carasta 260, que si cruzarse con una susceptible, Venezuela 350, se determinó que la herencia de la resistencia está gobernada por un solo gene recesivo.

Barros (4), Cardeñosa (8) y Skiles (30), después de realizar cruzamientos simples, determinaron que la resistencia era recesiva y estaba controlada por dos o tres factores independientes. En pocos cruzamientos y selecciones la resistencia fue dominante.

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Nariño, entre Abril de 1978 y Mayo de 1979, a través de recolección de material de frijol afectado por "mancha angular", aislamientos de I griseola y reacción de 150 variedades de frijol a su inoculación.

#### 3.1 Aislamiento de Isariopsis griseola Sacc.

Se hicieron visitas a cultivos comerciales de frijol en los Municipios de Consacá, Ancuya y El Peñol, para observar síntomas de la "mancha angular" y recolectar material enfermo, el cual fue llevado al Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Nariño, para realizar el aislamiento e inoculaciones del patógeno.

Debido a que las estructuras del hongo estaban presentes en las lesiones, además del método usual de aislamiento de hongos, se buscó otros sencillos de aplicar. Los métodos fueron :

##### 3.1.1 Siembra de tejidos afectados

Se cortaron pequeños trozos de tejido con porción sana y parte muerta, los cuales fueron desinfectados en hipoclorito de sodio al 2,5% durante 3 minutos, para luego sembrarlos en cajas Petri con PDA.

##### 3.1.2 Cámaras húmedas

Los trozos de hojas con lesiones y previamente desinfectados, se llevaron a cajas Petri con papel filtro humedecido con agua destilada esterilizada. Se mantuvo

una humedad constante hasta la observación de estructuras del hongo, los cuales con una aguja estéril se pasaron a cajas Petri con PDA.

### 3.1.3 Siembra directa

Aprovechando la presencia de los sinemas de I. griseola en las manchas foliares, se hicieron siembras directas; con la ayuda de una aguja esterilizada humedecida en agua destilada estéril, se realizaron respasos suaves sobre el hongo, para regar posteriormente la superficie del PDA contenido en cajas Petri.

También se cortaron tejidos afectados con los signos del patógeno y con una pinza se colocaron rápidamente sobre el medio de cultivo, permitiendo el contacto con los sinemas para luego retirarlos inmediatamente.

Igualmente, se tomaron los tejidos enfermos y con una pinza se los llevó al interior de la caja Petri, de tal modo que los signos de I. griseola estuvieron en dirección al PDA pero sin tocarlo, entonces se golpeó suavemente la pinza para que cayeran las esporas en el medio y se retiró inmediatamente el trozo de tejido.

Las cajas se incubaron a 19°C hasta la aparición de las colonias típicas del hongo, de las cuales se hicieron placas, para comprobar la presencia del hongo mediante el examen microscópico.

## 3.2 Multiplicación de Isariopsis griseola Sacc.

Además de cultivar en PDA, se lo hizo en un medio

a base de Agar hojas de frijol; para prepararlo se recolectaron hojas de frijol de la variedad ICA Duva, que fueron lavadas en agua corriente para pesar luego 200 g, los cuales se licuaron en 1 lt de agua destilada. El líquido fue filtrado en gaza doble, se calentó el filtrado hasta la aparición de grumos, filtrándolo nuevamente. Con el caldo a base de hojas de frijol, se agregó Agar y Dextrosa en una cantidad de 16 y 10 g, respectivamente, para calentar hasta completa dilución y luego vertir el medio en erlenmeyers, los cuales se llevaron a la esterilización en autoclave a 120°C por 10 minutos.

Las colonias individuales de I. griseola que aparecieron en PDA fueron repicados en tubos de ensayo con Agar hojas de frijol inclinado, haciendo la incubación a 18°C. Cuando hubo buen desarrollo del hongo, éste se pasó a cajas Petri con dicho medio, para lo cual con una asa de transferencia se tomó una porción del crecimiento para efectuar un rayado en la superficie del medio y se incubó a 18°C durante 5 días y luego a la temperatura ambiental del Laboratorio.

Se procuró repicar colonias de I. griseola de todas las regiones de estudio y los aislamientos puros en tubos de ensayo, se guardaron con aceite mineral estéril para conservar las características patogénicas iniciales.

### 3.3 Estudios preliminares sobre la inoculación del hongo.

Para determinar la presencia óptima de síntomas se midió la mejor concentración de esporas del hongo y la edad de las plantas. Mediante la ayuda del hematicitómetro, se realizó una lectura del número de esporas por centímetro cúbico, y con agar agua en proporsión 1:2000, se calibró la concentra-

ción en 10.000, 20.000, 50.000, 75.000 y 100.000 conidias por centímetro cúbico, las cuales se inocularon en las variedades ICA Dava, Diacol Andino, Diacol Nima, Sangre Toro y Bala, en plantas recién germinadas (hijas cotiledonales) y cuando tuvieron uno y dos pares de hojas trifoliadas.

Las diferentes variedades se sembraron en bolsas plásticas cafeteras, empleando 5 semillas por bolsa, para luego dejar las plantas más vigorosas. Para cada edad de la planta y por concentración de inóculo se emplearon 12 plantas, las cuales fueron asperjadas con un atomizador casero, conteniendo la suspensión de esporas, procurando lavar los tejidos externos. Las plantas inoculadas se llevaron a una cámara húmeda cubierta con plástico y cuyo piso estuvo constituido por una capa de arena, humedecida en forma permanente. Con los síntomas obtenidos, se estableció la siguiente escala arbitraria de reacción propuesta por el autor :

<u>Calificación</u>	<u>Características</u>	<u>Reacción</u>
0	Sin síntomas	Altamente resistente
1	Puntos necróticos en el área foliar	Resistentes
2	Puntos necróticos y amarillamiento foliar con o sin caída de hojas	Tolerante
3	Manchas necróticas en toda la hoja, amarillamiento foliar con o sin defoliación	Suceptible

### 3.4 Inoculación de las variedades de frijol

Empleando el mejor método de inoculación de I. griseola, se midió la reacción de las siguientes variedades:

Comerciales: voluble

Catalino y sabanero

Comerciales arbustivas

ICA Duva, Diacol Andino, Uribe, Mandarino, Sangre Toro, Masias, Limoneño, Capulí, Mortiñito, Bala y Chocho.

Cedidas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) :

P2, P167, P178, P180, P192, P193, P240, P298, P355  
P389, P440, P476, P502, P507, P522, P549, P558, P640, P652,  
P693, P706, P750, P801, 4537, 4545, 4550, 4558, 4563, 4564,  
4565, 4572, 4575, 4576, 4584, 4585, 4586, 4589, 4592, 4595,  
4600, 4601, 4604, 4606, 4609, 4614, 4622, 4631, 4637, 4642,  
4647, 4668, 4669, 4650, 4653, 4657, 4662, 4676, 4677, 4682,  
4688, 4694, 4695, 4699, 4712, 4715, 4737, 4747, 4750, 4754,  
4762, 4764, 4767, 4768, 4770, 4772, 4775, 4929, 4931, 4934,  
4937, 4968, 5169, 5613, 5617, 5778, 5788, 5797, 5803, 5811,  
5812, 5814, 5824, 5827, 5836, 5846, 5857, 5862, 5866, 5868,  
5869, 5871, 5872, 5874, 5875, 6580, 6582, 6583, 6586, 6587,  
6589, 6930, 6931, 6934, 7055, 7237, 7240, 7285, 7286, 7288,  
7305, 7310, 7318, 7341, 7346, 7419, 7443, 7973, 7996, 8161,  
1863, 8170, 8175, 8202, 8204, 8205.

Por cada variedad se tuvieron 2 replicaciones, constituidas por bolsas plásticas cafeteras, cada una con 3 plantas. En la época más susceptible de las plantas, se efectuó la aspersion del hongo con la mejor concentración de esporas, empapando los tejidos foliares y las plantas inoculadas se llevó a una camara humeda hasta la manifestación sintomas, tiempo en que se efectuó la lectura de reacción. Con

aquellas variedades altamente resistentes, o tolerantes, se repitió la inoculación a nuevas plantas. Las reacciones se ilustraron mediante fotografías.

En la cámara húmeda dispuesta dentro de un insectario, donde se efectuó la incubación del patógeno, se mantuvo una temperatura promedio de 18°C durante el día y la humedad ambiental fue alta, ya que el piso de arena se mantuvo húmedo en forma constante.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Aislamiento y multiplicación de Isariopsis griseola Sacc.

No se pudo aislar el hongo a partir de la siembra de tejidos afectados en PDA y cámaras húmedas, debido posiblemente a que el desinfectante inhibió el desarrollo de las estructuras fungosas presentes en las lesiones.

Cuando se pasaron las esporas con una aguja esterilizada o se colocó rápidamente el tejido afectado sobre PDA, ocurrió contaminación del medio de cultivo con bacterias y hongos, no permitiendo el desarrollo de I. griseola.

Si bien hubo contaminación con otros microorganismos, al de liberar las esporas del hongo sobre el medio, golpeando la pinza que sostenía tejidos foliares de frijol con lesiones y sínemas, se logró obtener colonias individuales, las cuales correspondieron a crecimiento miceliales redondeados, con micelio compacto y de color gris oscuro, mostrando escaso desarrollo en PDA. La observación microscópicas de dichas colonias permitió determinar producción abundante de conidias típicas del hongo.

El mejor desarrollo micelial y esporulación se obtuvo en el medio de Agar hojas de frijol. Para lograr eso únicamente se necesitó rayar sobre el medio una porción de colonia con la ayuda de una asa de transferencia.

##### 4.2 Estudios preliminares de inoculación del hongo

Cuando se hizo la inoculación en plantas de frijol que tenían únicamente hojas cotiledonales, presentaron escasas

lesiones en las variedades susceptibles y dichos órganos mostraron un amarillamiento rápido y cayeron de la planta, sin permitir el progreso de la enfermedad hacia las hojas trifoliadas que se formaron posteriormente.

Al inocular el hongo en hojas trifoliadas, presentaron síntomas más típicos y consistentes, a medida que la planta tenía mayor edad, lo cual implica que el ataque sucede con mayor incidencia cuando las plantas tienen mayor madurez fisiológica, tal como se ha observado en el campo, donde la enfermedad es más severa a partir de la época de floración.

En las inoculaciones con 10.000 y 20.000 esporas por  $\text{cm}^3$  de Agar agua, las lesiones fueron escasas en las variedades susceptibles, mientras que cuando la concentración fue de 75.000 y 100.000 esporas, produjo un amarillamiento rápido y caída de hojas aun sin manifestación de lesiones, lo cual puede ser posible a la respuesta de los tejidos a la penetración y desarrollo de gran cantidad de focos de infección.

Con una concentración de 50.000 esporas por  $\text{cm}^3$  de agua, se puede identificar plantas altamente resistentes, resistentes, tolerantes y/o susceptibles, de acuerdo a los grados preestablecidos.

Es probable que con dicha concentración no se presente competencia en los sitios de penetración ni proporcione respuesta rápida de sensibilidad de las plantas que han sufrido la penetración y desarrollo del hongo en los tejidos.

#### 4.3 Reacción de 150 variedades de frijol

Después de evaluar diferente material de P. vul

garis a la "mancha angular", ocasionada por I. griseola, se obtuvieron los siguientes resultados de reacciones :

4.3.1 Variedades altamente resistentes

P2, P440, CIAT 4584, 4622, 4637, 4642, 4650, 4768, 5613, 5803, 5869, 6580, 8161 y 6583 (Figuras 1 y 2).

4.3.2 Variedades resistentes

Bala, P180, P193, P298, P750, 4514, 4649, 4677, 4682, 4699, 4931, 4934, 4968, 5778, 5811, 5827, 6934, 7310 y 7973.

4.3.3 Variedades tolerantes

Diacol Andino, P167, P162, P389, P502, P652, P801, 4558, 4565, 4574, 4576, 4585, 4595, 4601, 4606, 4647, 4648, 4592, 4653, 4657, 4664, 4694, 4712, 4737, 4762, 4768, 4770, 4773, 4929, 4931, 5617, 5812, 5836, 5857, 5871, 5874, 5875, 6582, 6930, 6931, 7288, 8163 y 8202 (Figura 3).

4.3.4 Variedades susceptibles

Sangre Toro, Masías, Limoneño, Mandarin, Capulí, Sabanero, ICA Duva, Catalino, Uribe, Mortiñito. Por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) : P178, P240, P355, P476, P507, P522, P549, P558, P640, P693, P706, 4537, 4545, 4550, 4563, 4564, 4572, 4575, 4584, 4586, 4589, 4600, 4604, 4609, 4662, 4676, 4688, 4715, 4731, 4747, 4750, 4754, 4764, 4767, 4772, 5169, 5788, 5792, 5814, 5824, 5827, 5846, 5862, 5866, 5868, 6586, 6587, 6589, 7055, 7237, 7240, 7285, 7286, 7305, 7318, 7341, 7346, 7419, 7443, 7996, 8204, 8205, 8170 y 8175 (Figuras 4, 5, 6 y 7).



FIGURA 1. Plantas de fríjol variedad P440, altamente resis-  
tente mancha angular (I. creseola) después de 45  
días de inoculadas.

Foto L.E.Arturo



FIGURA 2. Variedad CIAT 4622, altamente resistente a la "mancha angular" después de 45 días de la inoculación artificial del agente causal.

Foto: L.E. Arturo



FIGURA 3. Plantas de frijol CIAT 4647, con reacción tolerante a la "mancha angular" a los 25 días de inoculados.

Foto: L.E.Arturo



FIGURA 4. Plantas de la variedad de frijol comercial Sangre Toro, susceptibles a la acción de Isariopsis griseola Sacc. después de 45 días de la inoculación.

Foto: L.E.Arturo



FIGURA 5. Variedad Limoneño, con ataque severo de la "mancha angular" (I. griseola Sacc) a los 45 días de la inoculación.

Foto: L.E.Arturo



FIGURA 6. Ataque inicial de I. griseo-  
la Sacc. en la variedad P476,  
susceptible a la "mancha an-  
gular" a los 30 días de la i  
noculación.

Foto: L.E.Arturo



FIGURA 7. Variedad de fríjol CIAT 4576, susceptible a la acción de Isariopsis griseola Sacc., a los 30 días de la inoculación.

Foto: L.E.Arturo

Para las variedades ensayadas no se encontró ninguna relación entre el color de la semilla con la reacción de la variedad; sin embargo, en las variedades resistentes se observó que en su mayoría tenían semillas de grano rojo. Igualmente, no existe relación del sitio de origen de las variedades altamente resistentes y resistentes con su reacción, ya que dicho material es de los Estados Unidos, Guatemala, Costa Rica, Colombia, Honduras, México, Chile y Perú. No obstante obtuvo el mayor número de variedades promisorias del material proveniente de Colombia, Chile y Honduras (Tabla I del Apéndice).

Los diferentes grados de reacción presentados en las variedades, pueden indicar que la herencia de la resistencia es del tipo cualitativo, siendo gobernada por varios pares de genes, aunque se haya relacionado dicha característica con un solo gen recesivo de dos a tres factores independientes, según Santos, Filho y Ferraz (28), Barros (4), Cardeñosa (8) y Skiles (30). No obstante, es posible también que de acuerdo a la variedad, se manifiesten diferencias genéticas en cuanto a la resistencia, lo cual complicaría los trabajos de mejoramiento, ya que la herencia de la resistencia se debe estudiar en un gran número de variedades, dando como resultado varios métodos sobre manejo de progenies después de los cruzamientos.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

5.1.1 El mejor sistema de aislamiento de I. griseola Sacc. se obtuvo al liberar esporas del hongo sobre PDA, sin contacto del tejido enfermo con el medio de cultivo.

5.1.2 Los síntomas típicos de la enfermedad se observaron al inocular una concentración de 50.000 esporas por  $\text{cm}^3$  provenientes de una suspensión Agar Agua 1:2.000 en plantas con dos pares de hojas trifoliadas.

5.1.3 El hongo manifestó buen desarrollo micelial y esporulación en un medio a base de Agar hojas de frijol.

5.1.4 Al inocular el patógeno en 150 variedades de frijol, se obtuvieron 14 altamente resistentes, 20 resistentes, 43 tolerantes y 73 susceptibles.

5.1.5 Fueron altamente resistentes las variedades P2, P440, CIAT 4584, 4622, 4637, 4642, 4650, 4768, 5613, 5803, 5869, 6583 y 8161.

5.1.6 Se comportaron como resistentes las variedades Bala, P180, P750, 4614, 4649, 4682, 4777, 4699, 4931, 4934, P193, P298, 4968, 5618, 5778, 5811, 5827, 6934, 7310, y 7973.

### 5.2 Recomendaciones

5.2.1 Realizar evaluaciones de las variedades

altamente resistentes y resistentes a la "mancha angular", en diferentes zonas de clima medio del Departamento de Nariño.

5.2.2 Comprobar la variabilidad patogénica de Isariopsis griseola mediante inoculaciones individuales de aislamientos obtenidos de diferentes zonas y variedades.

5.2.3 Como la enfermedad Mancha Angular es severa en Colombia se deben realizar trabajos sobre control químico y biológico de la enfermedad.

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre el mes de Abril de 1978 y Mayo de 1979, en el Departamento de Nariño. El objetivo fué probar la reacción de 150 variedades de frijol frente al hongo Isariopsis griseola Sacc., realizar estudios sobre aislamiento del hongo, y determinar las mejores condiciones para su inoculación, bajo condiciones controladas.

El hongo se aisló efectivamente, liberando esporas sobre PDA, sin que existiera contacto del tejido enfermo con el medio de cultivo; posteriormente, I. griseola se desarrolló bien en un medio a base de Agar hojas de frijol.

La inoculación de 50.000 esporas del hongo, por  $\text{cm}^3$  de Agar agua 1:2.000 en plantas de frijol con dos pares de hojas trifoliadas, permitió la obtención de mejores síntomas de la enfermedad.

Se midió la reacción de 150 variedades de frijol por inoculación artificial del patógeno, resultando 14 altamente resistentes, 20 resistentes, 43 tolerantes y 73 susceptibles. Fueron altamente resistentes las variedades P2, - P440, CIAT 4584, CIAT 4622, CIAT 4637, CIAT 4642, CIAT 4650, CIAT 5613, CIAT 5803, CIAT 5869, CIAT 4768, CIAT 6580, CIAT 6583 y CIAT 8161.

Se comportaron como resistentes las siguientes variedades:

Bala, P180, P193, P298, CIAT 4614, CIAT 4649, CIAT 4677, P750, CIAT 4682, CIAT 4699, CIAT 4931, CIAT 4934,

CIAT 4968, CIAT 5811, CIAT 5618, CIAT 5778, CIAT 5827, CIAT 6934, CIAT 7310 y CIAT 7973.

Y las variedades susceptibles:

Sangre Toro, Masías, Limoneño, Mandarino, Capulí, Sabanero, ICA Duva, Catalino, Uribe, Mortiñito. Por el centro internacional de agricultura tropical (CIAT), P178, P240, P355, P476, P507, P522, P549, P558, P640, P693, P706, 4537, 4545, 4550, 4563, 4564, 4572, 4575, 4584, 4586, 4589, 4600, 4604, 4609, 4662, 4676, 4688, 4715, 4731, 4747, 4750, 4750, 4750, 4754, 4764, 4767, 4772, 5169, 5788, 5792, 5814, 5824, 5827, 5846, 5862, 5866, 5868.

## SUMMARY

This work was carried out since April 1978 to May 1979, to show the reaction of 150 bean varieties to the fungus Isariopsis griseola Sacc. after conducting studies on the isolations of the fungus proceeding of different areas of the Department of Nariño and after determining the best conditions to its inoculation, in the Microbiology Laboratory of the University of Nariño.

Effectively, the fungus was isolated and released its spores in PDA medium without existing any contact of the diseased tissue with the culture medium; then Isariopsis griseola Sacc. thrived very well in an Agar consisting of bean leaflets.

An inoculation of 50.000 spores/cm<sup>3</sup> in Agar, water 1:2.000 on trifoliated two bean pairs of leaflets, permitted to obtain the best disease symptoms.

It was measured the reaction of 150 bean varieties by artificial inoculation of the pathogen; it were determined 14 varieties of high resistance, 20 resistant, 43 tolerant and 73 were susceptible.

Were highly resistant : P2, P440, CIAT 4584, CIAT 4622, CIAT 4637, CIAT 4642, CIAT 4650, CIAT 4768, CIAT 5613, CIAT 5809, CIAT 5859, CIAT 6580, CIAT 6583 and CIAT 8161.

Were resistant : Esla, P180, P193, P298, P750, CIAT 4614, CIAT 4649, CIAT 4677, CIAT 4682, CIAT 4699, CIAT 4931, CIAT 4934, CIAT 4968, CIAT 5811, CIAT 5618, CIAT 5778,

CIAT 5827, CIAT 6934, CIAT 7310 and CIAT 7973.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. ABRAMAROFF, F.N. (Título en ruso). Fungal diseases of soy beans in the Far east. Far Eastern plant Prot. Stat. Vladivostock. 120 p. 1931. (Resumen en Rev. Appl. Myc. 11:87. 1932).
2. ANONIMO. Plant diseases. Notes contributed by the biological branch agar. Gaz. N.S.W. 51:79-83. 1940. (Resumen en Rev. Appl. Myc. 19: 325. 1940).
3. ARANGO, H.S. Algunas enfermedades del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Valle del Cauca. Acta Agronómica (Colombia 8(1-2): 1-75. 1958.
4. BARROS, N.O., et al. Angular leaf spot of bean. In Colombia Plant Disease Reporter 42(4): 420-424, 1958. Ingl. Res. Ingl. 12. Resumen analítico sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.) Colombia 1: 252-253. 1977.
5. BAZAN DE SEGURA, C. Principales enfermedades de las plantas en el Perú. Est. Agr. Exp. de La Molina. Vol 51. 1953. Pag. 647.
6. BENLLOCK, M. Nueva enfermedad de las judías (Phaseolisariopsis griseola Sacc.) Ferr. Bol. de Pat. Veg. y Ent. Agr. Madrid 13: 27-30. 1944. (Resumen en Rev. Appl. Myc. 25: 97. 1946.
7. BROCK, R.D. Resistente to angular leaf spot among varieties of beans. Jour. Austr. Inst. Agr. Sci. 17(1): 25-30. 1951. (Resumen en Rev. Appl. Myc. 31:3. 1952).
8. CARDENOSA, R. Informe de la sección de Fitopatología de la Granja Experimental de Palmira, 1955. (Manuscrito no publicado).

9. CARDONA, C. Pudriciones fungosas radiculares del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Valle de Medellín, Colombia. Rev. de la Fac. Nat. de Agronomía (Colombia) 15: 137-209. 1954.
10. CARDONA, C. y WALKER, J.C. Angular leaf spot of beans. Phytopath. 46: 610-615. 1956.
11. COLO JUNIOR, M. Angular leaf spot associated with severe defoliation of red kidney beans (Phaseolus vulgaris L) In Pennsylvania Plant Disease Reporter 50(7): 494-1966. Resumen analítico sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.). Colombia, 1: 268. 1977.
12. COOCK, M.T. Enfermedades de las plantas de las Antillas. Monografía de la Universidad de Puerto Rico. 1939. p.297.
13. CHUPP, C. Manual of vegetable garden diseases. New York. McMillan. 1925. 647 p.
14. DEIGATOR, F.C. Plant pathology section. Rep. Dept. Agr. S. Leone 1951. p. 21-23. 1953. (Resumen and Rev. of Appl. Mycology 33 : 649. 1954.
15. DIAZ, P., ARMANS, E.D. y BARROS, A. La mancha angular de la caraota producida por Isariopsis criseola Sacc., en la cuenca del lago de Valencia. Agronomía Tropical (Venezuela) 14(4): 261-275. 1965. Esp. Ingl. Rep. Resumen analítico sobre el frijol (Phaseolus vulgaris L.) 1:277-278. 1977.
16. \_\_\_\_\_ y ARMAS, E.D. Relaciones entre exudados de 4

variedades de caraota y el crecimiento de Phytophthora parasitica, Pytium, Aphanidermatum e Isariopsis griseola Sacc. Agronomía Tropical (Venezuela) 14(3): 169-173. 1964. Resumen analítico sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.) 1:211. 1977.

17. ELLIS, M.A. y SINCLAIR, L.B. Hongos internamente portados por la semilla de frijol (Phaseolus vulgaris L.) Noticias Fitopatológicas 5(2): 79-89. 1976. Resumen analítico sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.) 1: 211 1977.
18. GARCES, O. Control de las enfermedades de las plantas. Medellín, Bedout, 1954. p. 204-213.
19. GIROTO, R. Evaluación de fungicidas en el control de la "antracnosis" y de la "mancha angular" en poroto. IDIA, Informativo de Investigaciones Agrícolas No. 308: 29-32. 1974. Resumen analítico sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.) I: 217. 1977.
20. GUATEMALA. Informe del Instituto Agropecuario Nacional para el período de Julio 1o. de 1951 a Junio 30 de 1952. (Res. Rev. of Appl. Mycology 32: 616- 1934. (Mimeografiado).
21. HARTER, L.L. y ZAUMEYER, W.J. A monographic study on bean diseases and methods for their control. Dpt. of Agr. Washington, D.C. 868: 34-36. 1944.
22. LLANOS, C. Patogenicidad de Isariopsis griseola Sacc. en frijol (Phaseolus vulgaris L.). Acta Agronómica 7: 164-190. 1957.

23. MILES, L.E. Some diseases of economic plant in Porto Rico. *Phytop.* 7:345-351. 1917.
24. OLAVE L.,C. Resistencia de algunas variedades y líneas de Phaseolus vulgaris L. al Isariopsis griseola Sacc. Facultad de Agronomía del Valle, Palmira, 1957. Publicada en el Acta Agronómica. Palmira 7: 167, Abril 1957.
25. RODRIGUEZ, S.W. Distribución e incidencia de las enfermedades del frijol en las zonas de cultivo intensivo en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola (ITA). 1970. 38 p. (Mecanografiado).
26. SACCARDO, E.M. *Sylloge fungorum.* 15: 8a. ed. Ann Arbor J.E. Edwards. 1944. 445 p.
27. SANTACRUZ, A.O. Evaluación de 6 fungicidas para la represión de las enfermedades foliares del frijol (Phaseolus vulgaris L.) existentes en el Municipio de Conzacá, Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1977.
28. SANTOS, FILHO, H.P., FERRAZ, S. y VIEIRA, C. Resistencia a la "mancha angular" Isariopsis griseola Sacc. no feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.). *Revista Ceres* 23(127): 226-230. 1976. Resumen analítico sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.) 1: 233. 1977.
29. SRINIVASAN, K.V. Isariopsis griseola Sacc. en Phaseolus vulgaris N. Gurr. *Sci* 22: 20. 1953. (Res. en *Rev. Appl. Myc.* 32).

30. SKILES, R.L. Problemas patológicos y mejora del frijol en Colombia. Agr. Tropical (Colombia) 11: 619. 1955.
31. VARGAS, R. Cultivo del frijol. Est. Agr. Exp. de la Molina. Bol. 54. 1954.
32. ZAUMEYER, W.J. y THOMAS, M.R. A monographic study of bean diseases and methods for their control. U.S. Dept. Agr. Technical Bulletin 868. 1957. p. 847-859.



TABLA I

GENEALOGIA DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL CEDIDAS  
 POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR EN REACCION FRENTE  
 A LA "MANCHA ANGULAR" (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Genealogía	Procedentes
P2	Brazil 1074	México
P167	PI 182 007	Estados Unidos
P178	PI 186 505	Estados Unidos
P180	PI 189 011 Omon	Estados Unidos
P192	PI 194 587	Estados Unidos
P193	PI 195 374	Estados Unidos
P240	PI 215 717 Poreto de Hua.	Estados Unidos
P298	PI 308 907 Criollo Blanco	Estados Unidos
P355	PI 312 004	Estados Unidos
P389	Aguas Calientes 79	México
P440	Negro 440	Guatemala
P476	Nep Bayo 220 - 286	Costa Rica
P502	Puebla 240 A	México
P507	California Samll White	Estados Unidos
P522	B 26 - 5 - 204 - BI	Costa Rica
P549	Venezuela 74 G - 1091	Venezuela
P558	30 A C - 3	Costa Rica
P640	Micho Acum 46	México
P652	S 182 N San Fernando	Costa Rica
P693	Ecuador 299	El Salvador
P706	Royo 70	El Salvador
P750	Santo Tomás 8N N595	Costa Rica
P801	Desaurral (Vaina roja) Hum	El Salvador
4537	Ant 13 - Blanquillo	Colombia
4545	Ant 21 - Tenzano	Colombia

TABLA I (CONTINUACION)

GENEALOGIA DE LAS VARIETADES DE FRIJOL CEDIDAS  
 POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR EN REACCION FRENTE  
 A LA "MANCHA ANGULAR" (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Genealogía	Procedencia
4550	Antioquia 27	Colombia
4558	Ant. 102	Colombia
4563	Ant. 105	Colombia
4564	Ant. 119 = Roca de Angel	Colombia
4565	Ant. 120	Colombia
4572	Ant. 142 = Higuerrillo	Colombia
4575	Ant. 28	Colombia
4576	Boy. 2 = Zaragoza Blanco	Colombia
4584	Boy. 3	Colombia
4585	Boy. 4	Colombia
4586	Boy. 5	Colombia
4589	Boy. 8	Colombia
4592	Boy. 37 = Común	Colombia
4595	Boy. 16	Colombia
4600	Cau. 13 = Matahambre	Colombia
4601	Cauc. 14 = Matahambre	Colombia
4604	Cau. 27 = Chiquito Colorado	Colombia
4606	Cau. 27B	Colombia
4609	Cau. 33 = Guanábano	Colombia
4614	Cau. 39 = Guarzo o Sesentano	Colombia
4622	Cun. B = Cuarentano	Colombia
4631	Cun. 95 = Chiguano	Colombia
4637	Cun. 115 G = Arbolito	Colombia
4642	Cun. 137	Colombia
4647	Nar 12	

TABLA I (CONTINUACION)

GENEALOGIA DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL CEDIDAS  
POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR EN REACCION FRENTE  
A LA "MANCHA ANGULAR" (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Genealogía	Procedencia
4648	Hui 5 Warentano	Colombia
4649	Hui. = Cuarentano	Colombia
4650	Hui. 8 warentano	Colombia
4653	Hui. 11 = warentano	Colombia
4657	Hui. 17 = Venadito	Colombia
4662	Hui. 24 = Venadito	Colombia
4676	Nar. 10 = Revoltura	Colombia
4677	Nar. 11 = Revoltura	Colombia
4682	Nar. 23 = Matahambre	Colombia
4688	Nar. 30 = Maní	Colombia
4694	STs 11	Colombia
4695	Sts 1 = Ocañero	Colombia
4699	Tol. 16A = Cuarzo Rojo	Colombia
4712	Val. 9 = Boliviano	Colombia
4715	Val. 16 = Boliviano	Colombia
4737	Junín 24	Perú
4747	La Libertad 133	Perú
4750	Ayacucho 20	Perú
4754	Amazonas 10	Perú
4762	Chiapas 163	México
4764	Aguascalientes 43	México
4767	Guanajuato 106	México
4768	Jalisco 21	México
4770	Oaxaca 892	México

TABLA I (CONTINUACION)

GENEALOGIA DE LAS VARIETADES DE FRIJOL CEDIDAS  
 POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR EN REACCION FRENTE  
 A LA "MANCHA ANGULAR" (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Genealogía	Procedencia
4772	Val 9 = Boliviano	Bolivia
4775		México
4929	Selección Antracnosis 10 Hon	Honduras
4931	Selección Antracnosis 35	Honduras
4934	Selección Antracnosis 17	Honduras
4937	Selección Antracnosis 18	Honduras
4968	Molca Brz	Honduras
5169	Brz. 976	Brasil
5613	Selección Antracnosis 48	Honduras
5617	Selección Antracnosis 14	Honduras
5778	Ulena dite Chl-683	Chile
5788	Tejuelas Blancas	Chile
5797	Mercado Ideal	Chile
5803	Morecos Linares Chl 402	Chile
5811	Mercado Ideal Chl 378	Chile
5812	Ojo de Cabra Chl 474	Chile
5814	Muselina Chl 405	Chile
5824		Chile
5827	Hallados Cauquenes Chl 298	Chile
5836	Caballero Chl 112	Chile
5846	Coscorrón	Chile
5857	Enredadera Chl 209	Chile
5862	Blanco Grande Chl 067	Chile
5866	Azufrado Chl 024	Chile

TABLA I (CONTINUACION)

GENEALOGIA DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL CEDIDAS  
 POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR EN REACCION FRENTE  
 A LA "MANCHA ANGULAR" (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Genealogía	Procedencia
5868	Aparecido Chl 011	Chile
5869	Blanco redondo Chl 074	Chile
5871	Tropero Chl 668	Chile
5872	Bayos Palos Chl 038	Chile
5874	Arroz 3 Chl 560	Chile
5875	Bayos Chatos Chl 032	Chile
5892	Arroz 1 Chl 031	Chile
6580	II - 221 - F <sub>1</sub> - 8 - 3 -5M LM 872	Perú
6582	II-221-F <sub>1</sub> -32 -2-2-8M-M LM822	Perú
6583	II - 221 - F <sub>1</sub> -50-1-1-13M-M LM 843	Perú
6586	II - 221 - F <sub>1</sub> -132-3-2-3M-M LM 872	Perú
6587	II - 221 - F <sub>1</sub> -222-3-3-3M-M LM 841	Perú
6589	II - 221 - F <sub>1</sub> -472-2-2-8M-M LM 833	Perú
6930	Selección Antracnosis 22 Hon 2117 Hon	Honduras
6931	Selección Antracnosis 46 Hon 2119 Hon	Honduras
6934	Selección Antracnosis 27 Hon 2140 Hon	Honduras
7055	Selección Antrac.No.20 Hon 2118 Hon	Honduras
7237	Hui. 18 = Sangre Toro	Colombia

TABLA I (CONTINUACION)

GENEALOGIA DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL CEDIDAS  
 POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR EN REACCION FRENTE  
 A LA "MANCHA ANGULAR" (Isariopsis ariseola Sacc.)

Registro	Genealogía	Procedencia
7240	CF - 1	Bolivia
7285	CF - 47	Bolivia
7286	CF - 58	Bolivia
7288	F. I. - 69	Bolivia
7305	Ayacucho 42 Lm-1387	Perú
7310	Boy. 114 = Fr. Habichuela	Colombia
7318	Ant. 90 BI Revoltura	Colombia
7340		
7341	II-221F <sub>1</sub> -101-3-3-7M-HS LMO856	Perú
7346	II-221F <sub>1</sub> -472-3-1-5N-M8 LMO863	Perú
7419	II-238-F <sub>1</sub> -29-4-2-5M-ML LM 0923	Perú
7443	Apurimac 65	Perú
7973	1M 75E Garota 1M 72	Perú
7996	Cundinamarca 135 Hon 0127	Colom.-Honduras
8161	Ant. 125 : Habas Cundas	Colombia
8163	Boy. 17 = Cajero	Colombia
8170	Boy. 117 = Rubo	Colombia
8175	Cau. 34 = Guanábano	Colombia
8202	Val. - 14 = Navy Bean	Colombia
8204	Las Guascas	Colombia
8205	Antioquia 100 Hon - 0046	Colom-Honduras

TABLA II

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS GRANOS DE LAS VARIETADES DE FRIJOL  
CEDIDAS POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT),  
Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR LA REACCION FRENTE A LA "MANCHA ANGULAR"  
(Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Color del grano	Tamaño del grano
P2	Negro	Pequeño
P167	Rojo	Pequeño
P178	Negro	Pequeño
P178	Rojo	Pequeño
P192	Negro	Pequeño
P193	Negro	Pequeño
P240	Blanco	Pequeño
P298	Café	Pequeño
P355	Café morado, pintas amarillentas y negras	Grande, mediano
P389	Rosado rojo opaco	Pequeño
P440	Negro	Pequeño
P476	Café rojo	Pequeño
P502	Morado café, pintas negras y rosadas	Pequeño
P507	Blanco	Pequeño
P522	Blanco	Pequeño
P549	Negro	Pequeño
P558	Rosado	Pequeño
P640	Rosado	Pequeño
P652	Negro	Pequeño
P693	Rojo	Mediano, pequeño
P706	Rojo, rosado	Pequeño
P750	Negro	Pequeño
P801	Rojo	Pequeño
4537	Blanco	

TABLA II (CONTINUACION)

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS GRANOS DE LA VARIETADES DE FRIJOL  
 CEDIDAS POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR LA REACCION FRENTE A LA "MANCHA ANGULAR"  
 (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Color del grano	Tamaño del grano
4545	Rojo rosado opaco	Pequeño
4558	Rojo opaco	Pequeño
4563	Rojo rosado opaco	Pequeño
4564	Blanco pintas rojas	Grande
4565	Rojo	Pequeño
4572	Rojo morado pintas cremas	Grande
4576	Crema pintas rojas	Mediano
4584	Rojo líneas rosadas	Grande
4585	Café plomo rojizo	Pequeño
4586	Crema rosado	Pequeño
4589	Negro morado	Pequeño
4592	Negro morado	Mediano
4595	Rojo morado pintas rosadas	Pequeño
4600	Café amarillento	Pequeño
4601	Rosado	Pequeño
4604	Rojo	Pequeño
4606	Rojo	Pequeño
4609	Rosado gris	Pequeño
4614	Negro	Pequeño
4622	Rosado puntos rojizos	Pequeño
4631	Rosado líneas cafés	Pequeño
4637	Café y negro	Mediano
4642	Negro morado	Pequeño
4648	Rojo	Pequeño
4649	Negro	

TABLA II (CONTINUACION)

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS GRANOS DE LAS VARIETADES DE FRIJOL  
 CEDIDAS POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR LA REACCION FRENTE A LA "MANCHA ANGULAR"  
 (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Color del grano	Tamaño del grano
4650	Rosado rojizo	Pequeño
4653	Rosado amarillento	Mediano grande
4657	Rojo	Pequeño
4662	Rojo pintas rosadas	Pequeño
4676	Café pintas rosadas, negro	Mediano
4677	Rojo claro brillante	Pequeño
4682	Rosado rojizo opaco	Pequeño
4688	Rosado	Pequeño
4694	Café rojizo	Pequeño
4685	Rosado	Pequeño
4699	Rojo	Grande
4712	Rosado rojizo pintas rojas	Grande
4715	Rojo pintas crema amarillentas	Pequeño
4737	Blanco	Pequeño
4747	Morado rosado pintas blancas	Pequeño
4750	Blanco	Pequeño
4754	Blanco	Mediano
4762	Negro a café	Pequeño
4764	Amarillo rosado	Pequeño
4767	Amarillo rosado, negro	Pequeño
4768	Amarillo rosado	Pequeño
4770	Negro	Pequeño
4772	Amarillo rosado	Pequeño
4929	Rojo	Pequeño
4931	Rojo	

TABLA II (CONTINUACION)

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS GRANOS DE LAS VARIETADES DE FRIJOL  
CEDIDAS POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT),  
Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR LA REACCION FRENTE A LA "MANCHA ANGULAR"  
(Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Color del grano	Tamaño del grano
4934	Rojo	Pequeño
4937	Rojo	Pequeño
4968	Rojo pintas rosadas, plomo	Pequeño
5169	Rosado pintas rojas	Mediano
5613	Rojo	Pequeño
5617	Rojo	Pequeño
5778	Rojo	Pequeño
5788	Blanco	Grande
5803	Rosado café	Grande
5811	Negro	Pequeño
5812	Rosado líneas cafés	Mediano
5814	Blanco	Mediano
5827	Rosado	Mediano, pequeño
5836	Blanco	Pequeño
5837	Blanco	Mediano
5862	Blanco	Mediano
5866	Rosado amarillento	Mediano
5868	Rosado claro, pintas rojas	Grande
5869	Blanco	Pequeño
5871	Rosado	Pequeño
5872	Rosado	Mediano
5874	Blanco	Pequeño
5875	Rosado	Mediano
5892	Blanco	Pequeño

TABLA II (CONTINUACION)

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS GRANOS DE LAS VARIETADES DE FRIJOL  
 CEDIDAS POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)  
 Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR LA REACCION FRENTE A LA "MANCHA ANGULAR"  
 (Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Color del grano	Tamaño del grano
6580	Amarillo	Mediano pequeño
6582	Amarillo	Mediano
6583	Amarillo	Pequeño
6586	Amarillo	Mediano
6587	Amarillo	Mediano
6589	Amarillo	Pequeño
6930	Rojo	Pequeño
6931	Rojo	Pequeño mediano
6934	Rojo	Pequeño
7055	Rojo	Mediano
7237	Rosado, rojo, rojo negro	Grande
7240	Crema pintas moradas	Mediano
7285	Rojo con blanco	Mediano
7286	Rojo pintas amarillas	Mediano grande
7288	Blanco	Mediano
7305	Rosado	Pequeño
7310	Negro	Mediano grande
7316	Rojo	Pequeño
7340	Rosado	Mediano
7341	Amarillo crema	Mediano
7346	Blanco amarillo	Mediano pequeño
7419	Rojo	Mediano grande
7443	Rojo	Pequeño
7973	Negro	Mediano
7996	Rojo	

TABLA II (CONTINUACION)

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS GRANOS DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL  
CEDIDAS POR EL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)  
Y UTILIZADAS PARA OBSERVAR LA REACCION FRENTE A LA "MANCHA ANGULAR"  
(Isariopsis griseola Sacc.)

Registro	Color del grano	Tamaño del grano
8161	Rosado	Mediano pequeño
8163	Gris pintas negras	Mediano
8170	Rojo pintas rosadas	Mediano
8175	Rosado	Pequeño mediano
8202	Blanco	Pequeño
8204	Rojo, negro	Mediano
8205	Blanco	Pequeño

AN  
T 23311  
632.4 Eraso Castillo, Fred Edmundo  
E65c

Ej.1. Comportamiento de 150 variedades de frijol frente a VENCE

NOMBRE	<i>aida Ruano R</i>
No. del Carnet	<i>8131196</i>
NOMBRE	<i>Carlos Garcia</i>

AN  
T  
632.4  
E65c  
Ej.1.

23311