

REACCION DE 500 CULTIVARES DE FRIJOL ARBUSTIVO DE COLOR
A LA ROYA (Uromyces phaseoli Arth) EN EL ALTIPLANO DE
PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

JORGE E. BURBANO L.

JAIME A. MARROQUIN

"Las ideas y conclusiones expresadas en la
Tesis de Grado, son de responsabilidad
exclusiva de sus autores".

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Artículo 10. del Acuerdo No. 18 de Oc-

tubre 11 de 1966, expedido por el honorable
Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
INGENIERO AGRÓNOMO

Presidente de Tesis
BENJAMIN SANUDO SOTELO, I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1983

T
633.33
B946
Ej. 1

II

DEDICO A:

MI ESPOSA

MIS HIJOS

MIS PADRES

CLEMENCIA MURRAYO

MIS HERMANOS Y CURADOS

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

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Oc-
tubre 11 de 1966, emanado del Honorable
Consejo Académico de la Universidad de
Nariño.

JOSÉ A. MURRAYO L.

DEDICO A:

MI ESPOSA

MIS HIJOS

MIS PADRES ESPECIALMENTE A ELISA

CLEMENCIA MONCAYO

MIS HERMANOS Y CUÑADOS

LA MEMORIA DE BOLIVAR DE LA ROSA Y

LUIS H. GARZON

JORGE E. BURBANO L.M.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS A:

MIS PADRES BENJAMIN SARUDO SOTELO, I.A.
 MIS HERMANOS HERNANDO CRICILLO, I.A.
 MIS TIAS, ESPECIALMENTE A ELISA, I.A.
 MIS FAMILIARES A. MOLINA VALERO, I.A., M.Sc.
 LA MEMORIA DE LUIS H. GARZON, I.A.
 VICTOR MONTENEGRO G., I.A., M.Sc.

La Facultad de Ciencias Agrícolas,
 Universidad de Nariño.

Todas las personas que en una u
 otra forma colaboraron en el de-
 sarrollo del presente trabajo.

JAIME A. MARROQUIN M.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
AGRADECIMIENTOS A:	
II. REVISION DE LITERATURA	3
BENJAMIN SANUDO SOTELO, I.A.	
HERNANDO CRIOLLO, I.A.	
2.1 Variación de la resistencia a la roya (Uromyces phaseoli)	3
ARMANDO RAMOS ORDÓÑEZ, I.A.	
2.2 Herencia de la resistencia a la roya del Uromyces phaseoli	5
LUIS A. MOLINA VALERO, I.A., M.Sc.	
MAXIMILIANO GALLARDO, I.A.	
2.3 Fuentes de resistencia a la roya Uromyces phaseoli	8
VÍCTOR MONTENEGRO G., I.A., M.Sc.	
La Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño.	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1 Senecio 1982 A	9
3.2 Senecio 1982 B	10
3.3 Senecio 1983 A	12
Todas las personas que en una u otra forma colaboraron en el de- sarrollo del presente trabajo.	
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
4.1 Semestre 1982 A	13
4.2 Semestre 1982 B	15
4.3 Semestre 1983 A	19
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
5.1 Conclusiones	29
5.2 Recomendaciones	30
VI. RESUMEN	31

VII

CONTENIDO

Pág.

SUMMARY	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Variabilidad patogénica de la roya (<u>Uromyces phaseoli</u>)	3
2.2 Herencia de la resistencia en frijol a <u>Uromyces phaseoli</u> Arth.	5
2.3 Fuentes de resistencia a la roya <u>Uromyces phaseoli</u>	8
III. MATERIALES Y METODOS	9
3.1 Semestre 1982 A	9
3.2 Semestre 1982 B	10
3.3 Semestre 1983 A	12
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
4.1 Semestre 1982 A	13
4.2 Semestre 1982 B	15
4.3 Semestre 1983 A	19
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
5.1 Conclusiones	29
5.2 Recomendaciones	30
VI. RESUMEN	31

ILUSTRACIONES

Pág.

SUMMARY	33
-------------------	----

VII. BIBLIOGRAFIA.	35
----------------------------	----

APENDICE.	39
-------------------	----

FIGURA 2. Variedad Limonero, susceptible a la roya, en cámara húmeda.	19
---	----

FIGURA 3. Variedad ICA-Tundama con menos del 10% de ataque foliar de roya. . . .	20
--	----

FIGURA 4. Cultivar 86590 de Frijol Arbustivo resistente a la roya en condiciones de cámara húmeda.	22
--	----

FIGURA 5. Escaso número de pustulas pequeñas de <u>Uromyces phaseoli</u> , en hojas del cultivar 64704, en condiciones de cámara húmeda.	23
--	----

FIGURA 6. Detalle del tipo de pustula pequeña de roya en el cultivar 813854 de frijol arbustivo.	24
--	----

ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1.	
Fríjol variedad blanquillo con ataques del roya mayor del 50% en cámara húmeda, arbustivos, durante el segundo semestre 1932b y capacidad	18
FIGURA 2.	
Variedad Limoneño, susceptible a la roya, en cámara húmeda.	16
TABLA II.	
Producción en gramos por parcela	19
FIGURA 3.	
Variedad ICA-Tundamar con menos del 10% de ataque foliar de roya. . . .	20
FIGURA 4.	
Cultivar G6500 de Fríjol Arbustivo resistente a la roya en condiciones de cámara húmeda en gramos por parcela de 1.5 m cuadrados en el	22
FIGURA 5.	
Escaso número de pústulas pequeñas de <u>Uromyces phaseoli</u> , en hojas del cultivar G4704, en condiciones de cámara húmeda, cultivares de	27
TABLA IV.	
fríjol arbustivo en gramos por	23
FIGURA 6.	
Detalle del tipo de pústula pequeña de roya en el cultivar G13854 de fríjol arbustivo.	24

TABLAS

Pág.

TABLA I.	Ataque promedio de roya <u>Uromyces phaseoli</u> Arth. en algunos cultivares arbustivos durante el segundo semestre 1982b y capacidad productiva por 10 plantas	16
TABLA II.	Producción en gramos por parcela de 5 cultivares de frijol arbustivo en el semestre 1983a	26
TABLA III.	Análisis de varianza para los rendimientos de 5 cultivares de frijol arbustivo en gramos por parcela de 1.5 m cuadrados en el semestre 1983a.	27
TABLA IV.	Comparación de los rendimientos promedios de 5 cultivares de frijol arbustivo en gramos por parcela de 1.5 m cuadrados en el semestre 1983a. Prueba de Tukey.	28

SELECCION DE 100 CULTIVARES DE FRIJOL ARBUSTIVO DE COLOR
ROJO DE LA NOYA (*Urotycopsis phaseoli* Arth) EN EL ALTIPLANO DE
PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*)

JUAN E. BURBANO L.
JAIME A. HARGUQUIN

INTRODUCCION

En el Departamento de Nariño, el frijol arbustivo (*Urotycopsis phaseoli* Arth) es una de las especies más importantes de la agricultura en diferentes zonas geográficas. Desde los 1900 hasta los 2500 metros de altitud, existen numerosas variedades comerciales, regionales y mejoradas, con buena aceptación comercial en los mercados nacionales.

En las regiones de clima frío, en los últimos años se ha intensificado el cultivo de las variedades Himantocarpus y Himantocarpus, las cuales por su buena adaptación y productividad rentables, se reconocen como alternativas de rotación de cereales, para disminuir durante el período de invierno agrícola del año. Sin embargo se requiere de programas de aplicación de pesticidas por ser susceptibles al ataque de plagas y enfermedades de importancia económica.

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la orientación de la Dra. María Elena Ospina, en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, D. C.

REACCION DE 500 CULTIVARES DE FRIJOL ARBUSTIVO DE COLOR phaeola ROYA (Uromyces phaseoli Arth) EN EL ALTIPLANO DE de la producción PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO. (*) En encontrarse resistencia en las diferentes variedades cultivadas. Ante este hecho es importante evaluar periódicamente material arbustivo, con el fin de obtener fuentes de resistencia, las cuales permitirían adelantar programas de mejoramiento de frijol a nivel regional.

JORGE E. BURBANO L.
JAIME A. MARROQUIN

En base a lo anterior, el presente trabajo se realizó en tres secciones para cumplir con los siguientes objetivos:

I. INTRODUCCION

1.1 Determinar el comportamiento de 500 cultivares de frijol En el Departamento de Nariño, el frijol arbustivo (Phaseolus vulgaris L.) ocupa una importante área de producción en diferentes zonas ecológicas desde los 1500 hasta los 2800 msnm, existiendo numerosas variedades comerciales, regionales y mejoradas, con buena aceptación comercial en los mercados nacionales. Los cultivares menos afectados por la enfermedad en comparación con otros promisorios por su tolerancia En las regiones de clima frío, en los últimos años se ha intensificado el cultivo de las variedades Blanquillo y Limoneno, las cuales por su buena adaptación y producciones rentables, se recomiendan como alternativa de rotación de cereales, para siembras durante el segundo semestre agrícola del año. Sin embargo se requiere un programa de aplicación de pesticidas por ser susceptibles al ataque de plagas y enfermedades de importancia económica

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Sañudo Sotelo I. A.

Actualmente, la "roya" causada por el hongo Uromyces phaseoli Arth. se ha constituido en un problema limitante de la producción de frijol en las zonas frías, sin encontrarse resistencia en las diferentes variedades cultivadas. Ante este hecho es importante evaluar periódicamente material arbustivo, con el fin de obtener fuentes de resistencia, las cuales permitirían adelantar programas de mejoramiento de frijol a nivel regional.

En base a lo anterior, el presente trabajo se realizó en tres semestres para cumplir con los siguientes objetivos:

1.1 Determinar el comportamiento de 500 cultivares de frijol arbustivo con grano de color cedidos por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, por su reacción natural a la "roya" Uromyces phaseoli Arth. durante el semestre 1982a.

1.2 Evaluar los cultivares menos afectados por la enfermedad en comparación con otros promisorios por su tolerancia o resistencia, bajo condiciones de inoculación artificial del patógeno en cámara húmeda y campo, durante el semestre 1982b, determinando también su capacidad productiva.

1.3 Establecer en el semestre 1983a, un ensayo de rendimiento, con aquellos cultivares promisorios, comparativamente con la variedad comercial Diacol-Andino, bajo condiciones de campo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Variabilidad patogénica de la roya (Uromyces phaseoli)

Agustín y Da Costa (1) determinaron la ocurrencia de una nueva raza designada B16 en Río Grande do Sul y Santa Catarina, Brasil, entre 1964 y 1965. Las variedades de frijol reaccionan de diversas maneras, a la infección causada por Uromyces phaseoli, debido a que el hongo posee variabilidad patogénica. Varios grupos de variedades diferenciales de frijol, se han utilizado para caracterizar las razas de la roya del frijol con base en el tamaño de la pústula, intensidad de ataque, clorosis y necrosis (15).

Las variaciones en las poblaciones naturales de Uromyces phaseoli, están representadas en las 39 razas identificadas en el Brasil, 10 en Colombia, 31 en México, 12 en Puerto Rico, 4 en Nicaragua, 5 en Honduras, 5 en El Salvador, 7 en Guatemala, 4 en Perú, 11 en Costa Rica, 11 en Australia, 8 en Africa Oriental y 35 en los Estados Unidos. Desafortunadamente, es muy difícil comparar todos estos resultados debido a las diferentes escalas de calificación y variedades diferenciales utilizadas (15).

Díaz y Da Costa (10) realizaron entre 1965-1966, un censo de las razas fisiológicas de la roya del frijol (Uromyces phaseoli var. *typica*), en muestras recogidas en 4 localidades de Río Grande do Sul. Con base en las reacciones de 6 variedades diferenciales adoptadas por Harter y Zaumeyer (1941) y siguiendo la escala desarrollada por Dongo y Crispin (1962) para interpretar las reacciones, se identificaron 15 razas, siendo las razas B1 y B2, las de mayor frecuencia du-

rante ambos años. Las razas B2, B3, B5 y B10 aumentaron en 1966, en tanto que B1, B4, B6, B9 y B11 disminuyeron. La raza B15 permaneció constante, mientras que B12 y B14 se aislaron únicamente en 1965, y la B13, tan solo en 1966.

Agustín y Da Costa (1) determinaron la ocurrencia de una nueva raza designada B16 en Río Grande do Sul y Santa Catarina, Brasil, entre 1967 y 1969.

Ballantyne (3) menciona que entre Abril de 1973 y Julio de 1974 se recolectaron en el Oriente Australiano 11 razas de Uromyces phaseoli en 84 muestras. Cuatro de las razas resultaron virulentas para los cultivares seleccionados por su resistencia a la roya en Australia durante los últimos 12 años y seis de ellas no se habían registrado anteriormente. Estas razas permitieron asignar hipotéticamente ocho genes que confieren la resistencia a la roya del frijol.

Christen y Echandi (4) estudiaron las razas fisiológicas más comunes de la roya del frijol Uromyces phaseoli (Pers) Wint. var. phaseoli existentes en Costa Rica. Los resultados demostraron la existencia de las razas 3 y 15 en Alajuela, 3 y 25 en Turrialba, 8 y 22 en San Isidro del General, 10 y 32 en Cartago y la raza 8 en Los Angeles de Tilaran. También se comprobó la existencia de los siguientes biotipos; biotipo 1 de la raza 3 en Turrialba, biotipo 1 de la raza 32 en Cartago, biotipo 1 de la raza 10 en Guanacaste, biotipo 1 de la raza 29 en Alajuela, donde además se determinó una nueva raza. Los cultivares que mostraron mayor resistencia a la roya en las pruebas de campo fueron: Compuesto Negro Chimaltenango S-219-N-1, Compuesto Cotaxtla S-19-N y Jamapa.

Las investigaciones deben intensificarse hacia el desarrollo de formas de resistencia no específicas que permitan

En el Perú, el Departamento de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de la Molina, realizó un estudio para determinar el número de razas que se encuentran en las regiones de Pativilca, Huaura y Huarai identificándose cuatro nuevas razas de Uromyces phaseoli, que se sumaron a las 4 ya encontradas en Pisco, Ica y Nasca (5).

Un control genético estable y efectivo a la roya del frijol Zúñiga y Victoria (17) identificaron entre 1973 y 1974 en el Valle del Cauca (Colombia) las razas 3, 8, 10, 18, 28, 29, 32, 33, 34, 36 y 37. De este estudio se desprende la necesidad de hacer evaluaciones anuales de roya, puesto que el número de razas se ha incrementado de 2 a 11 en el Valle del Cauca, en los últimos 14 años, para mantener una protección más prolongada, mediante el uso de una pirámide.

2.2 Herencia de la resistencia del frijol a Uromyces phaseoli Arth.

La mayoría de los investigadores han basado sus estudios en fuentes de resistencia específica, efectiva contra un número limitado de razas fisiológicas de roya, prevalentes en determinadas zonas (15). La selección de variedades o materiales resistentes generalmente se basa en la completa ausencia de la roya, o presencia de pustulas de tamaño pequeño. La resistencia específica usualmente se hereda en forma simple y se considera como dominante. Sin embargo, en algunas fuentes se han encontrado factores múltiples, así como dominancia incompleta o segregación transgresiva (17). que esta clase de resistencia podría ser de gran utilidad.

Las investigaciones deben intensificarse hacia el desarrollo de formas de resistencia no específica que permi-

tan suplementar o reemplazar las fuentes de resistencia específica que existen actualmente. Desde hace aproximadamente 60 años se observó que las variedades de frijol diferían en la reacción a la roya en cuanto al número de lesiones, el tamaño de las pústulas, la producción de esporas y la producción temprana de telias (15).

Un control genético estable y efectivo a la roya del frijol se puede obtener mediante la combinación de genes específicos de resistencia y varios factores que contribuyen a la resistencia no específica (6).

Coyne y Schuster (6) sugieren que la resistencia específica debe utilizarse con mayor efectividad para suministrar una protección más prolongada, mediante el uso de una pirámide de genes, multilíneas, multiplasma y despliegue regional de genes.

Recientemente se determinó la importancia de algunos factores que también podrían contribuir a la resistencia no específica, tales como la duración del período de rocío que se produce en ciertos genotipos específicos de las plantas, la eficiencia de penetración del patógeno, la duración del período de incubación, la tasa de desarrollo de las pústulas y el aumento de resistencia con la edad de la planta (14).

Canessa y Vargas (7) observaron que algunas variedades presentaron mayor infección en la parte inferior que en la superior del follaje, sugiriendo que esta clase de resistencia podría ser de gran utilidad.

2.3 Fuentes de resistencia a la roya *Uromyces phaseoli*
Rodríguez et al (14) encontraron que la variedad

México 309 es una variedad susceptible a la raza CR-29, pero que produce tanto como las variedades resistentes, muchas de las cuales son de maduración precoz.

Ribeiro (13) realizó un estudio bajo las condiciones de campo en Vicosá y Ponte Nova, Minas Gerais, utilizando 14 cruzamientos recíprocos de 7 cultivares de frijol, encontrando para la mayoría, las mismas reacciones que los dos progenitores. Solo uno de los híbridos recíprocos, mostró diferencias en la reacción que los progenitores 163 (preto) y 897 (182-N), lo que permite sugerir, que un tipo de herencia extracromosomal se encuentra involucrado.

Carvalho, Vierira y Chavez (9) cruzaron el cultivar 1458 con la variedad susceptible Pinto 111, con el objeto de estudiar la heredabilidad de la reacción a 5 razas fisiológicas (V1, V3, V5, V6 y V29) de la roya del frijol. Los resultados de la F1, F2 y en tres casos, de las generaciones de retrocruzamientos, demostraron que la resistencia a cada raza depende de un solo gen dominante.

Sempio et al (16) manifiestan que la resistencia de la variedad de frijol 814 a Uromyces phaseoli se debe probablemente a dos mecanismos diferentes y complementarios; el primero es una reacción citológica causada por los compuestos fenólicos que se forman inmediatamente después de que los haustorios del hongo penetran en las células. El segundo es un cambio del substrato nitrogenado rápidamente asimilable en las relaciones cuantitativas entre los aminoácidos libres, el cual tiene lugar durante las 24-48 horas.

2.3 Fuentes de resistencia a la roya Uromyces phaseoli

El Vivero Internacional de la roya del frijol (IBRN) del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, es el encargado de probar cultivares y líneas de Phaseolus vulgaris promisorias por su resistencia a la roya; después de evaluarse 236 cultivares entre 1975 y 1976 en Australia, América Latina y EE.UU., no se encontró ninguno resistente o inmune en todas las localidades; sin embargo las introducciones Ecuador 299, PR-5, México 309 y Turrialba 1 fueron resistentes o intermedias en muchas zonas en los dos años (8).

3.1 Semestre 1982a

Según Monteiro y Da Costa (11) la roya del frijol causada por Uromyces phaseoli var. typica es una enfermedad endémica del frijol en Sao Paulo y la resistencia varietal es el método ideal para controlarla. Se evaluaron aproximadamente 19 variedades de habichuelatrepadora, bajo condiciones de epidemia natural; las más resistentes fueron Michelet a Rame y Dade (escala 1), seguidas por Acay Magrif, Polaris, Mac Caslam, Coco Blanc, Kentucky Wonder y Campineira (escala entre 1 y 2). Estas variedades se consideran como progenitores promisorios para el mejoramiento por resistencia.

Maya (12) en el altiplano de Pasto, Departamento de Nariño, encontró que líneas arbustivas promisorias del ICA como: L33455-M-M-MA-N, L3043M(3)Mb-M, L30763 M4-3-M-M-1-M, L3812-M(3)MA-MA-Ma-1, L33762-M(6), L Ant-8, L33411-M-1M-M-MA-M y L33411 M-2-M-M-Ma-1, tienen característica de resistencia a la roya. Según Bastidas (2) la línea arbustiva L33341 se caracteriza por los altos rendimientos y resistencia a enfermedades foliares, incluyendo la roya.

La Figura 1. Se seleccionaron aquellos cultivares con calificación menor de 2 y con un promedio de 10 vainas por planta, para realizar su cosecha y obtener semilla para posteriores ensayos.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre Marzo de 1982 y Septiembre de 1983, en la zona de Torobajo, Municipio de Pasto a 2560 msnm, 13°C de temperatura y 781 mm de precipitación, en predios de la Ciudad Universitaria, teniendo en cuenta tres fases de estudio:

3.1 Semestre 1982a

3.2 Semestre 1982b

En un lote debidamente preparado se trazaron 31 surcos de 29.70 m, con una separación de 0,5 m entre ellos. En cada uno de los surcos 1, 7, 13, 19, 25 y 31 se establecieron 100 sitios a distancia de 0,30 m, depositando por sitio, 4 semillas de frijol Diacol Andino. En los surcos 2, 3, 4, 5 y 6 se distribuyeron 500 cultivares arbustivos cedidos por el CIAT, 100 por surco a 0,30 m y 4 semillas por sitio. Los 4 grupos restantes de 5 surcos cada uno, situados entre surcos de Diacol Andino, constituyeron las 4 replicaciones restantes donde los 500 materiales se distribuyeron al azar. En la Tabla I del apéndice se consigna la identificación de las variedades utilizadas.

En las épocas de fructificación, se efectuó la evaluación de la "roya" (Uromyces phaseoli), teniendo en cuenta únicamente la intensidad de ataque en tres hojas trifoliadas por sitio, de acuerdo con la escala establecida por Maya (12), y que se adjunta a la Figura 1. Se seleccionaron aquellos cultivares con calificación menor de 2 y con un promedio de 10 vainas por planta, para realizar su cosecha y obtener semilla para posteriores ensayos.

Durante el cultivo, se efectuaron dos deshierbas manuales a los 25 y 70 días de la siembra. Además, en el momento de la siembra se aplicó Aldrex en dosis 2 cc/litro de agua para control de larvas de Hylemia sp.; así mismo después de la floración, se realizó el control del perforador de las vainas Laspeyresia sp. con Diazinon en dosis de 1 cc/litro. Al iniciarse la floración se hizo la aplicación de fertilizante foliar CECIFOL 10-30-10, en cantidad de 5 cc/litro de agua.

3.2 Semestre 1982b

En condiciones de campo, se efectuó la siembra de los cultivares promisorios seleccionados en el semestre 1982a y de ICA-L3812, ICA Tundama, ICA-L Ant-8, ICA-L33455, ICA-L30763, ICA-L33411, ICA-L33341 y Nariño 47, cedidos por el programa de leguminosas de grano del Centro Regional de Investigaciones, Obonuco, ICA, además del testigo comercial Diacol Andino, estableciendo surcos de 2 m, con cuatro repeticiones por material, en distribución al azar. La separación entre surcos fue de 0,50 m, en los cuales se depositó semilla individualmente a 0.10 m.

Cuando las plantas tuvieron la primera hoja trifoliada formada, se hizo la inoculación de Uredosporas de Uromyces phaseoli. Para ello, se recolectaron en el campo hojas de frijol con alta incidencia de roya, colocándolas en agua destilada por 24 horas para obtener el desprendimiento de uredosporas, mediante agitaciones continuas; posteriormente se sacaron las hojas y se agregó Tween-80 en proporción de 2 gotas por litro de suspensión.

Con un atomizador casero se hizo la asperción de la suspensión de las uredosporas, procurando empapar el área foliar, especialmente el nevez de las hojas. La inoculación se hizo en las horas de la mañana, en un día nublado, cuando había abundante humedad de rocío en las hojas. Se aplicó insecticidas y fertilizante foliar, de manera similar al semestre 1982a.

Así mismo, los materiales se sembraron en bolsas plásticas, con 4 replicaciones, depositando por matero 4 semillas. Cuando se formó la primera hoja trifoliada, se hizo la inoculación de la roya de la manera descrita anteriormente, colocando las plantas dentro de una cámara de plástico con piso de arena, el cual se humedeció frecuentemente, para obtener una humedad relativa alta, que favoreciera el desarrollo de la enfermedad.

Esto sirvió para emplear un diseño de Bloques al azar con 4 replicaciones. La evaluación de la roya en el campo, se hizo al iniciar la fructificación, mientras que en cámara húmeda a los 20 días de la inoculación, teniendo como base la escala propuesta por Maya (12) con algunas modificaciones:

Calificación	% Ataque	Tipo pústula	Reacción
0	0	Sin pústula	Inmune
1	0-10	Pústula pequeña	Resistente
2	10-25	Pústula pequeña	Moderadamente resis.
3	25-50	Pústula grande	Moderadamente suscept.
4	50-75	Pústula grande	Susceptible
5	75-100	Pústula grande	Muy susceptible

Para la evaluación de la productividad, en el semestre 1983a, se tuvieron en cuenta aquellos materiales que en cámara húmeda y campo tuvieron calificación de 2 o menos.

4.1 Semestre 1983a

Durante el semestre se efectuaron deshierbas, aplicación de insecticidas y fertilizante foliar, de manera similar al semestre 1982a. La diseminación y acción de Uromyces phaseoli, principalmente porque hubo alternación de po 3.3 Semestre 1983a. Debido a esto, se determinó que la presencia de la roya, fue uniforme en todo el lote, por lo tanto se preparó un lote de 11,50 m x 11 m, para trazar 20 parcelas de 1,5 x 2 m, con calles de 1 m y distribuidas en 4 bloques. Por parcela se tuvieron 4 surcos de 2 metros, con separación de 0,50 m entre ellos. La siembra de la semilla se hizo cada 0,10 m, depositándola individualmente. Esto sirvió para emplear un diseño de Bloques al azar con 4 replicaciones, para 5 tratamientos, los cuales correspondieron a la variedad testigo Diacol Andino y cuatro cultivares promisorios por su resistencia a la roya, en dos evaluaciones de campo y una de cámara húmeda.

No se hizo inoculación de Uromyces phaseoli, por cuanto las condiciones ambientales durante el primer semestre agrícola del año favorecen la diseminación y desarrollo del patógeno, según se ha comprobado en años anteriores. En la época de cosecha, se efectuó la recolección de vainas secas de los dos surcos centrales de cada parcela y la producción de grano seco se interpretó estadísticamente, mediante análisis de varianza y pruebas de significación. Es posible que en dicho material existan diferencias genéticas que condicionan las deshierbas, aplicación de insecticidas y fertilizante foliar se cumplieron de manera análoga al semestre 1982a.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Semestre 1982a

Durante este semestre se presentaron condiciones ambientales propicias para la diseminación y acción de Uromyces phaseoli, principalmente porque hubo alternación de períodos secos y lluviosos. Debido a ésto, se determinó que la presencia de la roya, fue uniforme en todo el lote, permitiendo medir la incidencia de la enfermedad en el área foliar; es así como se determinaron 168 cultivares con un ataque foliar entre 75 y 100% para una calificación de 5, incluyendo las variedades comerciales Quarzo y Chocho Rojo.

Así mismo, se observó una calificación de 4 en 143 cultivares, para una incidencia de 50 y 75%. Tuvieron esta calificación las variedades Andino, Argentino, Duva y Mandarinero.

En 153 cultivares, con las variedades comerciales, Estrada, Nima, Mortiñito y Liborinito, se determinó una calificación 3, entre 25 y 50% de ataque foliar.

Como aspecto común se tuvo que los cultivares que tuvieron incidencia de la roya con calificación 3, 4 y 5, manifestaron pústulas grandes, hecho que permitiría ubicarlas dentro del rango de la susceptibilidad; sin embargo, es posible que en dicho material existan diferencias genéticas que condicionan un menor o mayor ataque; por tanto, se puede hablar de cultivares moderadamente susceptibles, con sa-

lificación 3, susceptibles con calificación 4 y muy susceptibles con calificación 5.

Se caracterizó por una mejor distribución de lluvias pero las condiciones climáticas no fueron las óptimas para la enfermedad, siendo necesario realizar inoculaciones artificiales de *Uromyces phaseoli* tanto a nivel de campo como en cámara húmeda. De los 500 materiales evaluados, únicamente 36 presentaron ataques menores del 25% en la época de fructificación. Estos fueron las variedades comerciales Blanquillo, Sangre Toro, Limoneño, Calima, así como los cultivares G3600, G10107, G10452, G4582, G4576, G5352, G6533, G11430, G10090, G10097, G4585, G11231, G10232, G6638, G10100, G1939, G4711, G7568, G6636 A, G7419, G12332, ICA 10009 x G583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G23, G13243, Tib 33355, G13854, G7946, G4704, G6500 y G6599.

En estos cultivares, se observaron diferencias en el tamaño de pústulas, siendo de tamaño pequeño únicamente en G13854, G7946, G4704, G6599, Tib 33355 y G13243, mientras que en G7419, G12332, ICA 10009 x G583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G23 y Limoneño, hubo mezclas de pústulas de diferentes tamaños. En los cultivares restantes se presentó un tipo de pústula grande, indicando tendencia a la susceptibilidad.

Los resultados encontrados, permiten suponer que existe variabilidad en la reacción a la roya en el material analizado, pues se trabajó en una zona donde la incidencia natural de la enfermedad es alta y por lo tanto, la evaluación que se haga con material numeroso es válida, porque se puede hacer una selección previa de aquellos materiales menos afectados, con el fin de evaluarlos en otras épocas y condiciones ambientales como sucedió en el presente trabajo.

4.2 Semestre 1982b TABLA I

ATAQUE PRO Se caracterizó por una mejor distribución de lluvias pero las condiciones climáticas no fueron las óptimas para la enfermedad, siendo necesario realizar inoculaciones artificiales de Uromyces phaseoli tanto a nivel de campo como en cámara húmeda.

Los resultados promedios de ataque foliar de la roya y producción de grano seco por 10 plantas, se consigna en la Tabla I. Se obtuvieron resultados que permiten suponer que la herencia de la reacción a la roya es bastante compleja, aún en una sola zona debido principalmente a la variabilidad patogénica de Uromyces phaseoli y a la diversidad genética en los cultivares.

En primer término se supone que por efecto de la presión de inóculo, muchos cultivares escasamente afectados en el semestre 1982a, presentaron características de susceptibilidad. Es así como ocurren 3 grupos de susceptibilidad: Antioquia 8, Blanquillo, Sangre Toro, G3600, G10107, G10452 y G4582 con ataques mayores del 65%; Limoneño, G4576, G5352, G6533, G11430, G10090 y 10097 con 20 y 30% pero con pustula grande (Figuras 1, 2 y 3).

De los cultivares anotados se destacan Blanquillo, G3600, G10232, G7568, G6636 A con más de 100 gramos de grano seco por 10 plantas o sea con aproximadamente 2000 Kil/ha, por lo que es importante tenerlas en cuenta como posibles fuentes de tolerancia a roya, ya que manifestaron buenos rendimientos con altos ataques del patógeno.

TABLA I

(Continuación)

ATAQUE PROMEDIO DE ROYA Uromyces phaseoli Arth. EN ALGUNOS
CULTIVARES ARBUSTIVOS DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE 1982 B Y
CAPACIDAD PRODUCTIVA POR LO PLANTAS

Cultivares	Ataque en Campo %	Tamaño	Ataque en Inver. %	Tamaño	Producción X gr/10plan
Cultivares	Ataque en Campo %	Tamaño	Ataque en Inver. %	Tamaño	Producción X gr/10plan
Ant-8	77.20	PG	57.20	PG	85.90
Blanquillo	88.50	PG	56.60	PG	122.30
Sangre Toro	83.20	PG	48.40	PG	97.60
G 3600	78.40	PG	59.70	PG	115.80
G 10107	73.80	PG	58.90	PG	90.30
G 10452	68.80	PG	52.60	PG	75.50
G 4582	75.20	PG	57.70	PG	87.30
Limoneño	52.30	PG	38.90	PG	98.90
G 4576	49.40	PG	39.40	PG	87.40
G 5352	48.40	PG	37.90	PG	93.50
G 6533	62.30	PG	35.50	PG	78.80
G 11430	49.50	PG	47.60	PG	85.20
G 10090	58.60	PG	37.90	PG	77.50
G 10097	48.60	PG	37.70	PG	58.40
G 4584	27.40	PG	30.50	PG	93.60
G 11231	28.80	PG	39.60	PG	79.60
G 10232	25.50	PG	38.50	PG	105.10
G 6638	29.60	PG	27.60	PG	77.30
G 10107	22.50	PG	20.60	PG	98.50
G 10100	23.30	PG	24.30	PG	87.60
G 1939	25.80	PG	28.90	PG	75.40
G 4711	20.60	PG	27.60	PG	95.20
G 7568	23.90	PG	25.10	PG	102.30

TABLA I
(Continuación)

Cultivares	Ataque en Campo %	Tamaño	Ataque en Inver. %	Tamaño	Producción X gr/10plan
G 6636 A	24.50	PG	28.60	PG	107.60
Nariño 47	8.80	PG	35.10	PG	82.17
ICA Tundama	7.10	PG	28.30	PG	91.15
ICA-L30763	4.40	PG	40.25	PG	73.95
ICA-L33411	5.20	PG	40.50	PG	78.10
ICA-L33341	3.70	PG	42.30	PG	81.20
ICA-L33455	4.10	PG	24.10	PG	80.07
ICA-L3812	5.60	PG	55.30	PG	79.85
ICA-L33462	3.70	PG	47.90	PG	117.57
Calima	9.30	PG	30.70	PG	87.62
G 7419	7.70	PG	19.70	PG	99.17
G 12332	9.80	PG	35.40	PG	101.47
ICA 10009 x					
G 583/F8	9.30	PG	14.63	PG	130.47
Bat 1273	8.80	PG	21.90	PG	88.72
Bola Blanco					
Rayado	7.40	PG	58.30	PG	98.92
G 23	5.30	PG	52.50	PG	98.30
G 13243	6.30	PG	21.90	PG	121.57
T1b 33355	7.10	PG	48.50	PG	121.07
G 13854	4.30	PP	4.40	PP	130.70
G 7946	3.80	PP	5.50	PP	98.77
G 4704	5.60	PP	3.30	PP	137.60
G 6500	7.40	PP	7.20	PP	58.27



FIGURA 1. Frijol variedad blanquillo con ataque de roya mayor del 50% en cámara húmeda.

Foto: Luis E. Arturo G.



FIGURA 2. Variedad Limoneño, susceptible a la roya, en cámara húmeda.

Foto: Luis E. Arturo G.

Se determinó menos del 10% de ataque foliar en los materiales Narino 47, ICA Tundama, ICA-L30763, ICA-L33411, ICA-L33441, ICA-L33455, ICA-L3812, ICA-L33462, Calima, G7419, G12332, Bat 1273, G23, ICA-10009 x G583/F8, Bola Blanco Rayado, G13243, Tib 33355, G13854, G7946, G4704 y G6500. Únicamente en las 4 últimas se determinó la presencia de pústulas de

les de
ción s
ron el
cono m
dos en
restan
y en co
rio en
ICA 100



tivare
po y c
po a la
bógono

menos afectados en el campo durante una potencial pro-
ductivo con más de 100 gramos por 10 plantas ICA-L33462,
G12332, ICA 10009 x G583/F8, G13243, Tib 33355, G13854 y
G4704.

FIGURA 3. Variedad ICA-Tundama con menos del 10% de ataque foliar de roya.

4.3 Semestre 1983a

Foto: Luis E. Arturo G.

Durante este semestre se evaluó la capacidad pro-
ductiva de los cultivares con resistencia en condiciones de
campo y cámara húmeda durante el semestre 1982b. En la Tabla
II se consignan los rendimientos en la parcela de 3 x cuadra-

Se determinó menos del 10% de ataque foliar en los materiales Nariño 47, ICA Tundama, ICA-L30763, ICA-L33411, ICA-L33341, ICA-L33455, ICA-L3812, ICA-L33462, Calima, G7419, G12332, Bat 1273, G23, ICA-10009 x G583/F8, Bola Blanco Rayado, G13243, Tib 33355, G13854, G7946, G4704 y G6500. Únicamente en las 4 últimas se determinó la presencia de pustulas de tamaño pequeño, índice de resistencia y esta condición se mantuvo en cámara húmeda, donde también manifestaron el menor ataque foliar, aspectos que permiten ubicarlos como materiales con resistencia estable para ser involucrados en programas de mejoramiento (Figuras 4, 5 y 6). Los restantes materiales manifestaron tamaño de pustula grande y en condiciones de cámara húmeda mostraron incremento notorio en el ataque de la roya, siendo menos afectados G7419 e ICA 10009 x G583/F8 con menos del 20% de ataque.

Los resultados obtenidos hacen suponer que los cultivares que no mantuvieron similares grados de ataque en campo y cámara húmeda puedan tener un tipo de tolerancia de campo a la enfermedad y que basta condiciones favorables al patógeno para que se pierda esa tolerancia. De los cultivares menos afectados en el campo manifiestan buen potencial productivo con más de 100 gramos por 10 plantas ICA-L33462, G12332, ICA 10009 x G583/F8, G13243, Tib 33355, G13854 y G4704.

4.3 Semestre 1983a

Durante este semestre se evaluó la capacidad productiva de los cultivares con resistencia en condiciones de campo y cámara húmeda durante el semestre 1982b. En la Tabla II se consignan los rendimientos en g/parcela de 3 m cuadra-



FIGURA 4. Cultivar G6500 de Frijol Arbustivo resistente a la roya en condiciones de cámara húmeda.

Foto: Luis E. Arturo G.
Foto: Luis E. Arturo G.



FIGURA 5. Escaso número de pústulas pequeñas de Uromyces phaseoli, en hojas del cultivar G4704, en condiciones de cámara húmeda.

Foto: Luis E. Arturo G.

Foto: Luis E. Arturo G.

dos, teniendo como promedio 296.80, 381.13, 301.88, 437.70, 174.83 g para Andino (testigo comercial), G13854, G7944, G4704 y G6500 respectivamente, lo cual permite rendimientos por hectárea de 2954, 3811.7, 3018.8, 4377 y 1748.3 kilos.



FIGURA 6. Detalle del tipo de pústula pequeña de roye en el cultivar G13854 de frijol arbustivo.

Foto: Luis E. Arturo G.

dos, teniendo como promedios 286.80, 381.13, 301.88, 412.80, 174.83 g para Andino (testigo comercial), G13854, G7946, G4704 y G6500 respectivamente, lo cual permite rendimientos por hectárea de 956, 1303.77, 1006.27, 1376 y 582.77 kilos.

En el análisis de varianza, se determinaron diferencias altamente significativas entre los cultivares en cuanto a producción, encontrándose al comparar los promedios que G4704, G13854, G7946 y Andino mostraron diferencias altamente significativas respecto a G6500. Además G4704, G13854 manifestaron los mayores rendimientos sin diferencias significativas entre sí, pero con diferencias altamente significativas respecto a Andino y G7946, cultivares estos últimos que no tuvieron diferencias significativas entre sí (Tablas III y IV).

De acuerdo con los resultados de comparación deben continuarse trabajos con G4704 y G13854, ya que superan en producción a la variedad comercial Andino; sin embargo es necesario evaluarlas en otras zonas, por cuanto el patógeno produce razas diferentes, las cuales tienen diversa distribución.

Durante este semestre los cultivares promisorios mantuvieron la resistencia a la roya, la cual tuvo una incidencia menor del 10%, en tanto que el testigo Diacol Andino manifestó susceptibilidad con ataque mayor del 60%.

TABLA II

PRODUCCION EN GRAMOS POR PARCELA DE 5 CULTIVARES DE
FRIJOL ARBUSTIVO EN EL SEMESTRE 1983a

C U L T I V A R E S

Replicaciones	Andino	G13854	G7946	G4704	G6500	Totales
I	294.90	420.00	302.70	451.50	182.40	1651.5
II	304.20	380.70	289.50	361.80	161.10	1497.3
III	256.80	419.70	306.90	423.30	181.20	1587.9
IV	291.30	344.10	308.40	414.60	174.60	1533.0
Totales	= 1147.20	1564.50	1207.50	1651.20	699.30	6269.7
X	= 286.8	391.13	301.88	412.8	174.83	

TABLA III

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS RENDIMIENTOS DE 5 CULTIVARES
DE FRIJOL ARBUSTIVO EN CRAMOS POR PARCELA DE 1.5 m CUADRA-
DOS EN EL SEMESTRE 1983 A

A N D E V A

FV	GL	SC	CM	FC	Andino FT 36500
					285% 174.1%
Bloques	3	2718.06	906.02	1.49 NS	3.49 5.95
Tratamientos	4	143859.62	35964.91	159.44**	3.26 5.41
Error	12	7261.21	605.11		
Total	19	153838.88			

NS No Significativo

** Altamente Significativo

5% = 55.47

1% = 71.63

TABLA IV

COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE 5 CULTIVARES DE
FRÍJOL ARBUSTIVO EN GRAMOS POR PARCELA DE 1.5 m² CUADRADOS EN
EL SEMESTRE 1983 A. PRUEBA DE TUKEY

Promedios de Tratamientos	G4704 412.8	G13854 391.13	G7946 301.86	Andino 286.8	G6500 174.83
G6500	174.83	237.97**	216.3**	11.97*	0
Andino	286.8	126.00**	104.33**	127.07**	0
G7946	301.86	110.94**	89.27**	15.06 NS	0
G13854	391.13	21.67 NS	0	0	0
G4704	412.80	0	0	0	0

* Significativo

** Altamente Significativo

NS No significativo

5% = 55.47

1% = 71.83

V.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. En la zona de Toro Bajo, únicamente se conservaron características de resistencia los cultivares G4704, G13854, G7946 y G6500 con menos del 10% de ataque foliar. 5.1 Conclusiones.

5.1.1 De los 500 cultivares de frijol arbustivo evaluados en la zona de Toro Bajo, durante el semestre 1982a, 464 de ellos, tuvieron ataques de roya Uromyces phaseoli mayores del 25%, y los signos del patógeno se manifestaron como pústula grande.

5.2 Recomendaciones

5.1.2 Se obtuvo menos del 25% de ataque foliar en los materiales Blanquillo, Sangre Toro, Limoneño, Calima, G3600, G10107, G10452, G4582, G4576, G6533, G11430, G10090, G10097, G4585, G11231, G10232, G6638, G10100, G1939, G4711, G7568, G6636A, G7419, G12332, ICA 10009 x G583/F8, Bat 1273, G5352, G13243, Tib 33355, G13854, G7946, G4704, G6500, G23, Bola Blanco Rayado y G6599.

5.1.3 En el semestre 1982b bajo inoculación artificial del patógeno, hubo menos del 10% de ataque foliar en los materiales Nariño 47, ICA-Tundama, ICA-L30763, ICA-L33411, ICA-L33341, ICA-L33455, ICA-L3812, ICA-L33462, Calima, G7419, G12332, ICA 10009 x G583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G23, G13243, Tib 33355, G13854, G7946, G4704 y G6500.

5.1.4 Se destacan por su potencial productivo con rendimientos mayores de 100 gramos por 10 plantas, ICA-L33462, G12332, ICA 10009 x G583/F8, G13243m, Tib 33355 G4704 y G13854.

5.1.5 En condiciones de Cámara húmeda, únicamente conservaron características de resistencia los cultivares G4704, G13854, G7946 y G6500 con menos del 10% de ataque foliar y con pustulas pequeñas. realizó en la zona de Torobajo, localizada en el Altiplano de Pasto, Departamento de Nariño a 2560 msnm.

5.1.6 Al evaluar la producción de estos cultivares promisorios en el Semestre 1983a, se obtuvo 956, 1303, 77, 1006, 27, 1376 y 582.77 kg/ha, para Andino, G13854, G7946, G4704 y G6500, respectivamente.

En el semestre 1982a, bajo inoculación natural, únicamente 5.2 Recomendaciones 25% de ataque foliar en los cultivares: Blanquillo, Sangre Toro, Limoneno, Galima, G3600, G10452, G5.2.1 Evaluar pérdidas por roya en los cultivares que mostraron mayor capacidad productiva en el semestre 1982b. G7768, G6636A, G7419, G12332, ICA-10009 x G583/F8, Bat 1273, Bola Blanca.

5.2.2 Estudiar el comportamiento de los cultivares G13854 y G4704 en diferentes zonas de clima frío y épocas de evaluación.

En el semestre 1982b se evaluaron estos materiales y promisorios.

5.2.3 Determinar la reacción de dichos materiales frente a otros problemas patológicos, típicos de clima frío. de ataque foliar en Nariño 47, ICA Tundama, ICA-L30763, ICA-L33411.

5.2.4 Establecer la herencia de resistencia de G13854, G7946, G4704 y G6500 a la roya del frijol. Bola Blanca Rayado, G23, G13243, Tib 33353, G13854, G7946, G4704, G6500.

5.2.5 Iniciar programas de mejoramiento de variedades comerciales adaptadas a clima frío por cruces con los cultivares resistentes y posteriores selecciones. embargo en cámara húmeda únicamente G4704, G13854, G7946, G6500, tuvieron menos del 10% de ataque, con pustula pequeña.

En el semestre 1983a, se determinó la capacidad produc-

tiva de los 4 materiales. VI. RESUMEN En comparación con Diacol Andino, obteniéndose rendimientos de 956, 1303.77, 1006.27, 1376, 582.77 kg/ha para G4704, G13854, G7946 y G6500. El presente trabajo se realizó en la zona de Torobajo, localizada en el Altiplano de Pasto, Departamento de Nariño a 2560 msnm, con el objeto de evaluar 500 cultivares de frijol arbustivo por su reacción a la roya Uromyces phaseoli Arth.

En el semestre 1982a, bajo inoculación natural, únicamente se obtuvo menos del 25% de ataque foliar en los cultivares: Blanquillo, Sangre Toro, Limoneño, Calima, G3600, G10452, G4582, G4576, G5352, G6533, G10107, G11430, G10090, G10097, G4584, G11231, G10232, G6638, G10100, G1939, G4711, G7768, G6636A, G7419, G12332, ICA-10009 x G583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G23, G13243, Tib 33355, G13854, G7946, G4704, G6500 y G6599.

En el semestre 1982b se evaluaron estos materiales y promisorios del ICA con inoculación artificial del patógeno en campo y cámara húmeda. En campo se obtuvo menos del 10% de ataque foliar en Nariño 47, ICA Tundama, ICA-L30763, ICA-L33411, ICA-L33341, ICA-L33455, ICA-L3812, ICA-L33462, Calima, G7419, G12332, ICA 10009 x G583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G23, G13243, Tib 33355, G13854, G7946, G4704, G6500, destacándose por su capacidad productiva ICA-L33462, G12332, ICA 10009 x G583/F8, G13243, Tib 33355m, G13854, G4704 con más de 100 gramos por 10 plantas. Sin embargo en cámara húmeda únicamente G4704, G13854, G7946, G6500, tuvieron menos del 10% de ataque, con pústula pequeña.

En el semestre 1983a, se determinó la capacidad produc-

tiva de los 4 materiales resistentes en comparación con Diacol Andino, obteniéndose rendimientos de 956, 1303.77, 1006.27, 1376, 582.77 kg/ha para G4704, G13854, G7946 y G6500 y Andino, respectivamente. at the Torobajo, area located in the Pasto Highland, Mariño Department to evaluate 500 shrub bean cultivars against the Uromyces phaseoli, Arth, reaction.

In the 1982, A semester, under natural inoculation was obtained less than 25% of foliar attack in the following cultivars: Blanquillo, Sangre Toro, Limonero, Calima, G 3600, G 10107, G 10452, G 4582, G 4576, G 5352, G 6533, G 11430, G 100090, G 10097, G 4584, G 11231, G 10232, G 6638, G 10100, G 1939, G 4711, G 7768, G 6636A, G 7419, G12332, ICA 10009 x G 583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G 23, G 13243, Tib 33355, G 13854, G 7946, G 4704 and G 6500.

In the 1982, B semester there were evaluated those materials and those ICA promising with artificial inoculation of the pathogen in field conditions and in wet chamber. In the field conditions in was obtained less than 10% of foliar attack in Mariño 47, ICA Tundama, ICA L 30763, ICA L 33411, ICA L 33341, ICA L 33455, ICA L 3812, ICA L 33462, Calima, G 7419, G 12332, ICA 10009 x G 583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G 23, G 13243, Tib 33355, G 13854, G 7946, G4704, G 6500, being prominent by its production capacity the following: ICA L 33462, G 12332, ICA 10009 x G 583/F8, G 13243, Tib 33355, G 13854, G 4704 with more than 100 g/10 plants. However, in the wet chamber only G 4704, G 13854, G7946, G 6500 obtained less than 10% attack with tiny pustule.

In 1983, A semester it was determined the production

capacity of the 4 resistant SUMMARY comparing them with Diacol-Andino and it was obtained a yielding of 956; 1303,77; 1006,27; 1376; 582,77 Kg/ha for G 4704, G 13854, G 7946.

This study was carried out at the Torobajo, area located in the Pasto Highland, Nariño Department to evaluate 500 ahrub bean cultivars against the Uromyces phaseoli, Arth, reaction.

In the 1982, A semester, under natural inoculation was obtained less than 25% of foliar attack in the following cultivars: Blanquillo, Sangre Toro, Limoneño, Calima, G 3600, G 10107, G 10452, G 4582, G 4576, G 5352, G 6533, G 11430, G 100090, G 10097, G 4584, G 11231, G 10232, G 6638, G 10100, G 1939, G 4711, G 7768, G 6636A, G 7419, G 12332, ICA 10009 x G 583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G 23, G 13243, Tib 33355, G 13854, G 7946, G 4704 and G 6500.

In the 1982, B semester there were evaluated those materials and those ICA promising with artificial inoculation of the pathogen in field conditions and in wet chamber. In the field conditions in was obtained less than 10% of foliar attack in Nariño 47, ICA Tundama, ICA L 30763, ICA L 33411, ICA L 33341, ICA L 33455, ICA L 3812, ICA L 33462, Calima, G 7419, G 12332, ICA 10009 x G 583/F8, Bat 1273, Bola Blanco Rayado, G 23, G 13243, Tib 33355, G 13854, G 7946, G 4704, G 6500, being prominent by its production capacity the following: ICA L 33462, G 12332, ICA 10009 x G 583/F8, G 13243, Tib 33355, G 13854, G 4704 with more than 100 g/10 plants. However, in the wet chamber only G 4704, G 13854, G 7946, G 6500 obtained less than 10% attack with tiny pustule.

In 1983, A semester it was determined the production

capacity of the 4 resistant materials comparing them with Diacol-Andino and it was obtained a yielding of 956; 1303,77; 1006,27; 1376; 582,77 Kg/ha for G 4704, G 13854, G.7946 and G.6500 and Andino respectively.

Uromyces phaseoli Typica no sul do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira 6: 137-138, 1971. Serie Agronomia.

2. BASTIDAS, G. Programa Nacional de Leguminosas de grano y oleaginosas anuales. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Informe de Labores, 1982. 23 p.
3. BALLANTYNE, R. Bean rust race survey 1973-1974. New South Wales. Department of Agriculture. Biology, 1975. 40 p.
4. CHRISTEN, R. y ECHANDI, E. Razas fisiológicas de la roya Uromyces phaseoli var. Phaseoli en Costa Rica y evaluación de la resistencia de algunos cultivares de frijol a la roya. Turrialba 17 (1): 7-10. 1967.
5. CONCEPCION, T. La roya (Uromyces phaseoli var. Typica Arth.) en frijol. Lima, 1972. 13 p.
6. COYNE, D. y BARNETT, M. Genetic and breeding strategy for resistance to rust (Uromyces phaseoli reben sint) in beans (Phaseolus vulgaris L.). Euphytica 24: 795-803. 1975.
7. CANABSA, M. y VARGAS, E. Resistencia de cultivares de frijol común a roya (Uromyces appendiculatus)

VII. BIBLIOGRAFIA

(Pera.) Bag en producao de inoculacao artificial y natural. Universidad Costa Rica, boletín técnico vol. 10, no. 5. 1977. 19 p.

1. AGUSTIN, E. y COSTA, J. Nova raça fisiológica de Uromyces phaseoli Typica no sul do Brasil. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 6: 137-138. 1971. Serie Agronomia. Colombia, 1979. 22 p.
2. BASTIDAS, G. Programa Nacional de Leguminosas de grano y oleaginosas anuales, Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Informe de Labores, 1982. 23 p.
3. BALLANTYNE, R. Been rust race survey 1973-1974. New South Wales. Department of Agriculture. Biology, 1975. 40 p.
4. CHRISTEN, R. y ECHANDI, E. Razas fisiológicas de la roya Uromyces phaseoli var. Phaseoli en Costa Rica y evaluación de la resistencia de algunos cultivares de frijol a la roya. Turrialba 17 (1): 7-10. 1967.
5. CONCEPCION, T. La roya (Uromyces phaseoli var. Typica Arth.) en frijol. Lima, 1972. 15 p.
6. COYNE, D. y SEHUSTER, M. Genetic and breeding strategy for resistance to rust (Uromyces phaseoli reben Wint) in beans (Phaseolus vulgaris L.). Euphytica 24: 795-803. 1975.
7. CANESSA, M. y VARGAS, E. Resistencia de cultivares de frijol común a roya (Uromyces appendiculatus) 1981. 64 p.

13. RIBEIRO (Pers.) Ungerecend pruebas de inoculación artificial y natural. Universidad Costa Rica, boletín técnico vol. 10, no. 15. 1977. 119 p. Vicoso, Minas Gerais, Universidade Federal de Vicoso,
8. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Vivero Internacional de roya del frijol; resultados 1977-1978. Cali, Colombia, 1979. 22 p. de cultivares de frijol común a roya (Uromyces appendiculatus)
14. RODRIGUEZ, L., DE VIERIRA, C. y CHAVES, G. Hereditarie-
dade de resistencia a cinco raças fisiológicas del Uromyces phaseoli var. typica Arth. em Phaseolus vulgaris L. Fitopatologia Brasileira 3: 181-185. 1978.
9. CARVALHO, L., DE VIERIRA, C. y CHAVES, G. Hereditarie-
dade de resistencia a cinco raças fisiológicas del Uromyces phaseoli var. typica Arth. em Phaseolus vulgaris L. Fitopatologia Brasileira 3: 181-185. 1978.
15. SCHWARTZ, H. y GALVES, G. Problemas de producción del
10. DIAS, F. y COSTA, J. Identificação de raças fisioló-
gicas de ferrugem (Uromyces phaseoli typica Arth.)
do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) em duas regio-
es fisiográficas do Rio Grande do Sul Brasil. Pes-
quisa Agropecuaria Brasileira 3: 165-170. 1968.
16. SEMPION, G., et al. Defence mechanism in beans re-
11. MONTEIRO, M. y COSTA, C. Comportamento de cultivares
de feijão vagem (Phaseolus vulgaris L.) em condi-
coes de campo a ferrugem (Uromyces phaseoli typica
Arth.). In São Paulo, Brasil Escola Superior de
Agricultura Luis de Queiroz. (Relatorio Científico
no. 19.) 1975. pp. 115-117. Tesis Ing. Agr.
Palmira, Colombia, Universidad Nacional, Facultad
17. DE, Arth.). In São Paulo, Brasil Escola Superior de
Agricultura Luis de Queiroz. (Relatorio Científico
no. 19.) 1975. pp. 115-117. Tesis Ing. Agr.
Palmira, Colombia, Universidad Nacional, Facultad
12. MAYA, J. Reacción de 25 variedades de frijol arbusti-
vo al ataque de la roya (Uromyces phaseoli var.
Typica) en el Altiplano de Pasto, Departamento de
Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Univer-
sidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas,
1981. 64 p.

13. RIBEIRO, M. Heranca de resistencia a ferrugem (Uromyces phaseoli var. typica Arth.) do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.). Tese Mag. Sc. Vicoso, Minas Gerais, Universidade Federal de Vicoso, 1977. 80 p.

14. RODRIGUEZ, C. y PORTILLA, E. Resistencia de cultivares de frijol común a roya (Uromyces appendiculatus) (Unger) Fr. y comparación de dos métodos de evaluación por escalas visuales. En 23a. Reunión anual del Programa Cooperativo de Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, Panamá, 1977.

15. SCHWARTZ, H. y GALVES, G. Problemas de producción del frijol; enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1980. 424 p.

16. SEMPIO, C., et al. Defence mechanism in beans resistant to rust. *Phytopathologische Zeitschrift* 83: 244-266. 1975.

17. DE, RODRIGUEZ, J. Determinación de las razas fisiológicas de la roya del frijol (Uromyces phaseoli var. Typica) en el Valle del Cauca. Tesis Ing. Agr. Palmira, Colombia, Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1974. 36 p.

ESCALA VISUAL DE CALIFICACION UTILIZADA PARA
EVALUAR EL ATAQUE FOLIAR DE LA ROYA DEL FRIJOL
(*Uromyces phaseoli* var *typica*)



Calific - 0



Calific - 1



Calific - 2



Calific - 3



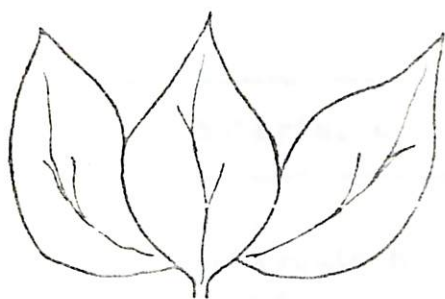
Calific - 4



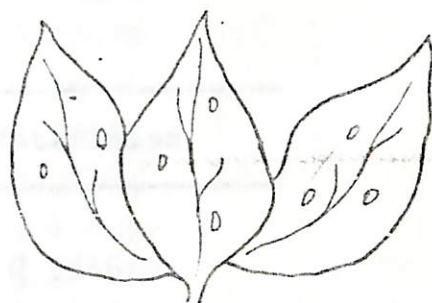
Calific - 5

A P E N D I C E

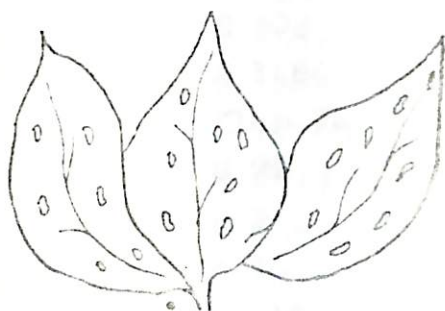
ESCALA VISUAL DE CALIFICACION UTILIZADA PARA
EVALUAR EL ATAQUE FOLIAR DE LA ROYA DEL FRIJOL
(*Uromyces phaseoli* var *typica*)



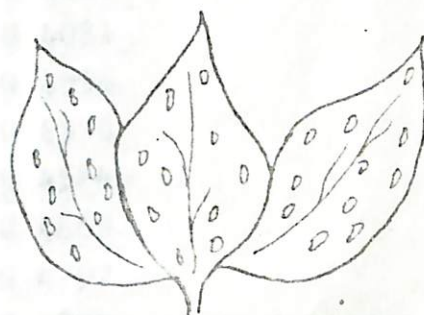
Calific. - 0



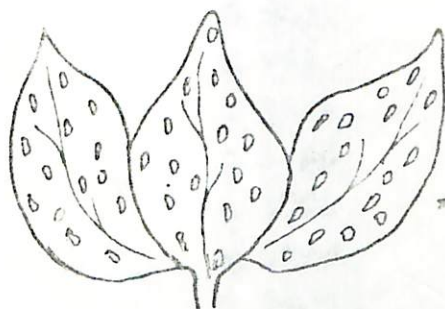
Calific. - 1



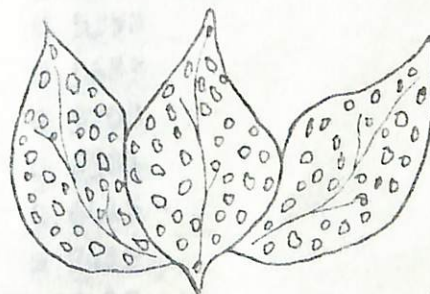
Calific. - 2



Calific. - 3



Calific. - 4



Calific. - 5

TABLA I

IDENTIFICACION DE LOS MATERIALES DE FRIJOL ARBUSTIVO CEDIDOS

Materiales	Materiales
POR EL C I A T	
G 3722	G 10212
G 10232	G 13426
G 10330	G 13430
G 10342	G 13494
Materiales	Materiales
G 10450	G 13732
G 10458	G 13785
Antioquia 6	G 3816
A 116	G 3962
A 117	G 4070
A 166	G 4076
Carmine	G 4080
E 302	G 4081
E 1486	G 4596
Flor 76	G 4576
G 70	G 4584
G 2	G 4669
G 76	G 4797
G 118	G 4804
G 179A	G 4808
G 179B	G 4849
G 439A	G 4961
G 439B	G 5118
G 548	G 5352
G 796	G 5683
G 1324	G 5708
G 1466	G 6381
G 3599	G 6415
G 3600	G 7417
G 3602	G 7419
G 3626	G 7895
G 3663	G 8593

Materiales	Materiales
G 37216	G 93171
G 37226	G 10212 <i>Redondo</i>
G 10232	G 13426
G 10330	G 13430
G 10342	G 13494
G 10374	G 13594
G 10450	G 13772
G 10458	G 13785 <i>mar</i>
G 11147 <i>elio</i>	G 13791 <i>09</i>
G 11148	G 13793 <i>763</i>
G 11149	G 13794
G 11231	G 13850
G 11512	G 13851
G 11691	G 13852
G 11901	G 13854
G 12280	G 13456
G 12332	G 13862
G 13194	G 13863
G 13195	ICA 10006
G 13199	Michigan Dark Red Kidney
G 13201	Perú 69
G 13202	Red Klowd
G 13203	Red Mixican 35
G 13215	Sangre Toro
G 13222	Capulí
G 13228	Chocho
G 13229	G 4548
G 13230	G 4709
G 13383	G 4717
G 13384	G 13308
G 13398	ICA Tone

Material	Material
G 13406	Radical
G 13426	Rojo Pardo Redondo
G 13406	A 18914
A 19186	G 13589
A 192	G 13771
A 193	G 13803
A 206	G 13815
Calima	ICA Palmar
Carga Belio	ICA 10009
Catio	Tib. 130763
E 101207	A 1850021
E 306	G 4460
G 1806	G 5772
G 1810	G 6617
G 3706	G 66367
G 3792	G 10092
G 5697	G 10097
G 5839	G 10104
G 4452	G 10347
G 4453	G 13258
G 4531	G 13418
G 5621	Limoneño
G 6635	Pompador
G 6636A	Andino
G 6637	G 4543
G 6638	G 4568
G 6640	G 5164
G 7600	G 9756
G 7941	G 11227
G 7942	G 13251
G 7946	G 13339

Materiales	Materiales
G 80437	G 13342 ur Mocana
G 80474	G 13583 18 x Nina/F7
G 13250A	G 13814 ia 8
G 13586	Laere Rayado
Antioquia 19	G 13595 anco Rayado
A 10849	G 13763 nto Mocho
A 109n Catacocho	G 13765
A 146 Fina	G 13800
A 203 quia 17	G 13842
Bac 43 Rayado	ICA 120
Bat 1207 atado de Espindola	ICA 10021
G 189 ho Claro	G 451
H 254674	G 4570 so
G 359075	G 4644
G 506676	G 10107
G 513290	G 10110
G 5147	Uribe Oscuro
G 5169	A 112
G 5170	A 179
G 6464	Bac 42
G 6499	Bat 995
G 6533	Bat 1209
G 7077	Bat 1070
G 7707	Bat 1249
G 8864	Bat 1250
G 10101	Bat 1258
G 10298	Bat 1272
G 10420	Bat 1273
G 11300	ICA 10009 x G 583/F8
G 11301	Pompadour Checa

Materiales	Materiales
G 13247	Pompadour Mocana
G 13254	ICA 10218 x Nina/F7
G 13259A	Antioquia 8
G 13260	Borloto Enano
G 13351	Bola Blanco Rayado
G 13449	Cargamanto Mocho
Origen Catacocha	A 127
Chita Fina	A 129
Antioquia 17	A 136
Baito Rayado	A 144
Bayo Pintado de Espíndola	A 145
Cavalho Claro	A 169
Bat 1274	Cocorose
Bat 1275	E 1064
Bat 1276	G 22
Bat 1290	G 23
G 39	G 28
G 408	G 179
G 1293	G 258
G 1295	G 398
G 1318	G 404
G 3616	G 644
G 4283	G 674
G 4521	G 1075
G 4704	G 1101
G 4747	G 1180
G 6647	G 1182
G 6787	G 4026
G 9374	G 4826
G 10408	G 5167
G 10435	G 5361

Materiales	Materiales
G 13249	G 6500
G 13255	G 6515
G 13256	G 6730
G 13259	G 7634
G 13582	G 9452
ICA L22	G 10086
ICA L23	G 10091
ICA L24	G 10093
G 10108	G 2581
G 10154	G 2875
G 10173	G 3448
G 10177	G 4671
G 10201	G 4530
G 10268	G 4661
G 10271	G 4711
G 10376	G 3723
G 11353	G 5124
G 11430	G 5125
G 11485	G 5129
G 11513	G 5142
G 11522	G 5182
G 11826	G 5659
G 12005	G 5672
G 13245	G 5782
G 13246	G 5868
G 13331	G 6387
G 13334	G 7542
G 13343	G 8050
G 13345	G 7568
G 13591	G 8094

Materialles	Materialles
G 13644	G 8118
Bat 1081	G 8131
E 1060	G 8181
G 122	G 9216
G 409	G 9312
G 1307	G 9441
G 1936	G 9538
G 2434	G 10082
G 2475	G 10083
G 2579	G 10085
G 10087	G 11935
G 10088	G 11957
G 10090	G 11982
G 10094	G 11996
G 10102	G 12396
G 10105	G 12491
G 10106	G 13233
G 10229	G 13234
G 10260	G 13235
G 10345	G 13236
G 10357	G 13237
G 10359	G 13238
G 10372	G 13239
G 10375	G 13240
G 10389	G 13241
G 10412	G 13242
G 10419	G 13243
G 10452	G 13244
G 10453	G 13252
G 11134	G 13253
G 11489	G 13261

Materiales	Materiales
G 11510	G 13263
G 11511	G 13264
G 11512A	G 13265
G 11521	G 13266
G 11523	G 13267ito
G 1152787	G 13268to
G 11561 16	G 132691o
G 1187355	G 13270
G 11877	G 13271
G 11878	G 13322
G 11879	G 11324
G 13325	G 4582
G 13327	G 4584
G 13329	G 4585
G 13335	G 4511
G 13336	Bat 950
G 13338	Bat 1147
G 13344	Bat 1222
G 13348	Bat 1251
G 13350	Bat 1253
G 13352	Bat 1254
G 13492	Bat 1255
G 13708	Bat 1356
G 13768	Camperni
G 13775	G 454
G 13776	Nima
G 13781	Blanquillo
G 13784	Chocho
G 13799	Mandarino
G 13812	Algarrobo

Materiales	Materiales
G 13830	Bala
G 13841	Estrada
G 13855	Cuarzo
G 13858	Tundama
ICA L21	Liborinito
ICA 10487	Mortinito
Mortino 16	Paradillo
Tib 33355	Duva
G 16	Gareto