

SELECCION POR SANIDAD DE PLANTAS DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) AFECTADAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO COMUN Y SU EFECTO EN LA PRODUCCION EN EL VALLE DE SIBUNDOY, INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO

Por

GENTIL OLIVERIO CUARAN PORTILLA

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

1982

SELECCION POR SANIDAD DE PLANTAS DE FRÍJOL (Phaseolus vulgaris L.) AFECTADAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO COMUN Y SU EFECTO EN LA PRODUCCION EN EL VALLE DE SIBUNDOY, INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO

Por

GENTIL OLIVERIO CUARAN PORTILLA

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

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 29109  
Valor \$ 1.500  
Fecha 17/11/82  
Fac. ...  
Librería ...  
Comp. ...

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION  
PROCESOS TECNICOS

N  
635.652  
C 961  
Ej. 1

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

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del H. Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICO A :

MIS PADRES

MI ESPOSA

MIS HIJOS

MIS HERMANOS

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS

MI PUEBLO NATAL "CORDOBA"

LA MEMORIA DE IGNACIO MONTENEGRO H.

GENTIL OLIVERIO CUARAN PORTILIA

AGRADECIMIENTOS A :

BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.  
ARMANDO RAMOS ORDOÑEZ I.A.  
OVIDIO ZUÑIGA RUALES I.A.  
VICTOR MONTENEGRO G. I.A., M.Sc.  
LUIS ALFREDO MOLINA V., I.A., M.Sc.  
BERNARDO MARTINEZ S. I.A.  
MARCO LEON CUARAN PORTILLA  
PEDRO NEL ARGORY CUASQUER M.D.  
RUBEN VALLEJO SILVA  
MILTON INAGAN  
JOAQUIN BECERRA  
KARIN VARGAS DE BASTIDAS

La Facultad de Ciencias Agrícolas de  
la Universidad de Nariño.

La Secretaría de Agricultura, Colón,  
Putumayo.

Todos aquellas personas que en una u  
otra forma colaboraron en el desarro-  
llo del presente trabajo.

## CONTENIDO

	CONTENIDO	Pág.
I.	INTRODUCCION . . . . .	1
II.	REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
	2.1 Distribución e importancia del virus del Mosaico Común del frijol ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.) . . . . .	3
	2.2 Transmisión del virus del mosaico común del frijol 'Phaseolus vulgaris L.) por semilla . . . . .	4
	2.3 Obtención de Semillas de frijol ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.) limpias del virus del Mosaico Común . . . . .	5
III.	MATERIALES Y METODOS . . . . .	6
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	9
	4.1 Observaciones generales . . . . .	9
	4.2 Ensayos de rendimiento . . . . .	9
	4.2.1 Variedad paradillo . . . . .	9
	4.2.2 Variedades volubles . . . . .	12
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	23
	5.1 Conclusiones . . . . .	23
	5.2 Recomendaciones . . . . .	24
VI.	RESUMEN . . . . .	25
	SUMMARY . . . . .	26
VII.	BIBLIOGRAFIA . . . . .	27

TABLAS

Pág.

TABLA I	Promedios de longitud de vainas en cm y número de granos por vaina en la variedad de frijol Arbustivo Paradillo, para material Seleccionado y Comercial . . . . .	11
TABLA II	Comparación de la producción en gramos parcela de frijol Arbustivo Paradillo para material Seleccionado y Comercial Diseño de Grupos sorteados . . . . .	13
TABLA III	Promedio de la longitud de vainas en cms y número de granos por vaina, en las variedades de frijol voluble Cargamanto y Sangre Toro, para materiales Seleccionado y Comercial . . . . .	15
TABLA IV	Producción en kilos/parcela, de las variedades de frijol voluble Sangre Toro y Cargamanto, para materiales Seleccionado y Comercial . . . . .	19
TABLA V	Análisis de variancia para los promedios de rendimientos del frijol voluble Sangre Toro y Cargamanto, para materiales seleccionado y Comercial.	20
TABLA VI	Comparación de promedios de rendimientos de las variedades de frijol voluble Cargamanto y Sangre Toro, después	

Pág.

de dos ciclos de selección de plantas aparentemente libres del virus del mosaico común.

Prueba de Tukey . . . . . 21

ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1. Planta de frijol voluble Sangre Toro, con síntomas de "Mosaico común", erradicada de un lote de selección . . . . .	10
FIGURA 2. Frijol Arbustivo variedad Paradi- llo, con dos ciclos de selección mostrando la uniformidad de las plantas . . . . .	14
FIGURA 3. Frijol voluble variedad Sangre To- ro, con dos ciclos de selección donde se observa la sanidad y vi- gor de las plantas . . . . .	16
FIGURA 4. Frijol voluble variedad Sangre To- ro Comercial, con plantas afecta- das por el "Virus del mosaico co- mún" y es caso desarrollo foliar.	17

SELECCION POR SANIDAD DE PLANTAS DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) AFECTADAS POR EL VIRUS DEL MOSAICO COMUN Y SU EFECTO EN LA PRODUCCION EN EL VALLE DE SIBUNDOY, INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO (')

Por

GENTIL OLIVERIO CUARAN PORTILLA

I. INTRODUCCION

El frijol es una de las fuentes de ingreso derivada de la agricultura, más importantes en el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo. Las variedades más cultivadas son Sangre Toro y Cargamanto de tipo voluble y Paradillo de hábito arbustivo, las cuales muestran buena adaptación a las condiciones climáticas de la región, sin embargo son susceptibles a diferentes problemas fitopatológicos que reducen la producción.

Entre las enfermedades de mayor severidad está el "mosaico común", el cual se ha convertido en un factor limitante de los rendimientos, encontrándose en todas las zonas productoras de frijol con una incidencia hasta del 100% de plantas enfermas; lo anterior debido posiblemente a que el agricultor ha venido utilizando como semilla, proveniente de sus cosechas anteriores, sin efectuar ningún tipo de selección.

---

(') Tesis de grado presentada como requisito parcial, para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la dirección de Benjamín Sanudo Sotelo, I.A.

Considerando que en la actualidad no existen otras variedades de frijol adaptadas a las condiciones ecológicas del Valle de Sibundoy que posean resistencia al "mosaico común", por consiguiente se debe tratar de seleccionar plantas sanas dentro del material existente, con el fin de disminuir paulatinamente la incidencia del problema.

En base a lo anterior se realizó el presente estudio, a fin de cumplir los siguientes objetivos:

1.1 Selección consecutivas de plantas de frijol aparentemente libres del "virus del mosaico común" en las variedades Sangre Toro, Cargamanto y Paradillo.

1.2 Comprobar el efecto de la selección en los incrementos de producción de las variedades anotadas.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Distribución e importancia del Virus del Mosaico común del fríjol.

El Mosaico Común del fríjol fué una de las primeras enfermedades virales registradas en el mundo, cuando Iwanosky la observó por primera vez en 1894 en la Unión Soviética; desde entonces, esta afección se ha distribuido en todo el mundo causando daños de importancia económica (6, 8).

La afección puede diseminarse en todo el cultivo y las pérdidas en los rendimientos varían del 35 al 98% (7). El número de vainas disminuye entre el 50 y 64% y el rendimiento de semillas del 53 al 68%, de acuerdo con la cepa del virus (2, 12).

En Colombia, se ha encontrado que las pérdidas en los rendimientos por esta enfermedad pueden fluctuar entre 6 y 98%, según la variedad y la edad de las plantas en el momento de la infección (15).

En el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo, la incidencia del "Mosaico Común" del fríjol es mayor del 75% en la variedad Sangre Toro, que es la de mayor cultivo. Igualmente se ha observado que en tipos de fríjol perenne (Phaseolus coccineus L.) existentes en la región, los ataques del virus son severos (20, 21).

El alto grado de infectividad, el amplio rango de hospedantes y la transmisión por semilla, hacen que

el virus sea potencialmente importante en el cultivo del frijol (13).

## 2.2 Trasmisión del virus del Mosaico Común del frijol por semilla.

La semilla del frijol se constituye en un agente importante de diseminación de organismos fitopatógenos entre distintas localidades, encontrándose que más del 50% de las enfermedades de frijol son transmisibles de esta manera (10). En la medida en que el agricultor siembre semilla infectada está sentando bases para futuros problemas fitopatológicos (14).

Existen muchos estudios que comprueban que el "Virus del Mosaico Común" se transmite por semilla, lo cual ha ocurrido en variedades susceptibles de Phaseolus vulgaris, P. acutifolius, P. coccineus, P. polyanthus, P. mungo, macrothilium lathyroides y Rhynchosia minima (1, 11, 18, 19).

Los granos de polen, óvulos y flores de plantas infectadas pueden transmitir las partículas virales a las semillas, en las cuales el virus es llevado internamente en los cotiledones y embrión, pero no en la testa (9).

El porcentaje de trasmisión del virus por semilla puede variar del 3 al 95% según la variedad y la edad al momento de la infección, especialmente si éste ocurre antes de la floración (16, 17).

El virus puede durar activo en la semilla hasta por 30 años, lo cual hace que la transmisibilidad del patógeno, por semilla tenga gran importancia (5).

### 2.3 Obtención de semillas de frijol limpias del virus del Mosaico Común.

Todo programa de producción de semilla, necesita de un sistema de inspección y certificación adecuados que permitan garantizar la ausencia del agente patógeno y la pureza de la semilla (11). No existe ningún producto químico ni otro tratamiento disponible que permita eliminar o destruir las partículas virales presentes en las semillas infectadas (3).

Si un campo destinado a la producción de semilla tiene plantas infectadas por el virus, se puede eliminar estas plantas para que no sean fuente de infección. La inspección del cultivo se debe hacer cada dos semanas para lograr resultados satisfactorios (2). Sin embargo, para mayor seguridad, las plantas deben inspeccionarse con frecuencia semanal durante su ciclo de mayor crecimiento. Se ha comprobado que el período crítico de evaluación para detectar el virus del Mosaico Común del frijol es a los 15 días después de la siembra (8).

La semilla de las plantas enfermas lleva el virus por lo que es conveniente no utilizarlas para multiplicación (5). La producción de semilla libre del virus es una manera eficaz de reducir la fuente inicial de inóculo; sin embargo, también se deben controlar los áfidos vectores mediante insecticidas que disminuyan la transmisión del virus a partir de plantas de frijol o malezas infectadas (4).

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre Noviembre de 1979 y Junio de 1981, en el Corregimiento de Colón del Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo, con una altura aproximada de 2.100 m.s.n.m., una precipitación anual promedio de 1497,8 mm y una temperatura promedio de 15°C. Inicialmente se visitaron dos fincas de la zona de San Pedro, para seleccionar plantas de las variedades de fríjol Paradillo, Sangre Toro y Cargamento, aparentemente libres del "Mosaico Común", y en la época de cosecha se recolectaron las mejores vainas de dichas plantas, para hacer una mezcla de ellas, obteniéndose una muestra de 500 granos por variedad.

En el mes de Enero de 1980 en la Granja de la Secretaría de Agricultura del Putumayo, situada en la población de Colón, se trazaron dos lotes de 24,50 x 9,00 m, los cuales se utilizaron para sembrar cada una de las variedades volubles y uno de 7,20 x 9,50 m para la variedad arbustiva Paradillo.

En los primeros lotes se trazaron 10 surcos de 24.50 m, separados por 1 m, y en cada uno se sembraron 50 semillas a distancia de 0,50 cm tapando manualmente. Para la variedad Paradillo se trazaron 20 surcos para colocar en ellos semillas individuales a 0,30 m.

A partir de los 15 días de la siembra y hasta la época de duración fisiológica de las vainas, se aplicó una mezcla de Benlate 0,5 g + Roxión 1 cc por litro de agua, para el control de las principales enfermedades y plagas.

Al mes de la siembra se hizo el primer raleo sacando las plantas con posibles síntomas de "Mosaico Común" y se colocaron tutores de madera para las variedades volubles.

La erradicación de plantas enfermas se realizó mensualmente hasta la época de maduración fisiológica, dejando únicamente aquellas con buena carga de vainas y de granos, a fin de realizar posteriormente la prueba de rendimiento.

En el mes de Octubre de 1980, se establecieron ensayos de rendimiento con las variedades probadas inicialmente. Para las volubles, se utilizó un lote de maíz variedad Amarillo Común en estado de mazorca, eliminando los tres pares de hojas inferiores y sembrando 3 semillas de fríjol cerca a cada caña para establecer un sistema de relevo.

El diseño empleado fue un cuadrado latino 4 x 4. Los tratamientos correspondieron a las variedades Cargamanto Selección, Sangre Toro Selección, Cargamanto Comercial y Sangre Toro Comercial, consiguiéndose estos dos últimos en la región del Valle de Sibundoy. El tamaño de las parcelas experimentales fue de 8 x 6 m, con calles de 1,50 m, en las cuales se establecieron 7 surcos de 8 m y separados por 1 m; las distancias de siembra correspondieron a 1 x 1 m, depositando tres semillas por sitio.

Para la variedad Paradillo, se utilizaron dos tratamientos correspondientes al material seleccionado y al comercial obtenido en la región, para establecer un diseño de grupos sorteados con 6 replicaciones para parcelas experimentales de 3 x 6 m con calles de 1 m; por parcela se

establecieron 13 surcos de 3.0 m de longitud, depositando una semilla cada 0,10 m y tapando manualmente.

A partir de los 15 días de la siembra y quincenalmente, hasta la maduración fisiológica de las vainas, se realizaron aplicaciones de Benlate y Roxión en las dosis anotadas anteriormente. Hasta la época de cosecha se determinó el número de plantas atacadas por el "Virus del Mosaico Común" y en las parcelas de selección éstas fueron marcadas para la recolección de las semillas y pesaje en forma individual, para luego sumar estos datos a los totales obtenidos.

En esta misma época se recolectaron al azar 20 vainas por parcela a fin de obtener el promedio de longitud de vainas y número de granos por vaina.

Para la cosecha de cada parcela, se desecharon las plantas de los bordes, recolectándose las vainas de los surcos centrales, obteniendo una parcela útil de 15,95 m<sup>2</sup> y de 35 m<sup>2</sup>, respectivamente, para las variedades Paradillo y las volubles. Las vainas recolectadas se secaron al ambiente para luego medir la producción de grano seco, para realizar los análisis estadísticos correspondientes.

En los ensayos de selección de plantas libres del virus del Mosaico Común y de rendimiento, se hicieron 3 deshierbas manuales a los 15, 40 y 70 días de la germinación, 7 días aplicación del fertilizante foliar Wuxal en dosis de 5 cc por litro al iniciar la floración y un mes después.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Observaciones generales

En las plantaciones de frijol de la región de San Pedro, donde se inició el proceso de selección, los porcentajes de las plantas afectadas por el "virus del Mosaico Común" fueron mayores del 80% para la variedad voluble Sangre Toro, aproximadamente del 35% para Cargamanto y menor del 30% en Paradillo.

Posteriormente, en la Granja de la Secretaría de Agricultura de Colón, a partir de la siembra de semillas obtenidas de plantas aparentemente sanas de las variedades anotadas, se observó que en un ciclo de selección la incidencia de la enfermedad disminuyó a un promedio de 37, 9 y 5% en plantas afectadas de las variedades Sngre Toro, Cargamanto y Paradillo, respectivamente. Estas plantas enfermas fueron erradicadas de los lotes de selección (Figura 1), con el fin de impedir la diseminación del virus a las plantas vecinas, no obstante las aplicaciones quincenales del insecticida Roxión eliminó la posibilidad de la presencia de poblaciones de áfidos vectores del patógeno.

### 4.2 Ensayos de rendimiento

#### 4.2.1 Variedad Paradillo

En la Tabla I, se consignan los datos promedios correspondientes a la longitud de vainas en cm. y el número de granos por vaina en la variedad Paradillo, tanto del material seleccionado por sanidad como del comercial que se cultiva en la región. Se observó que el

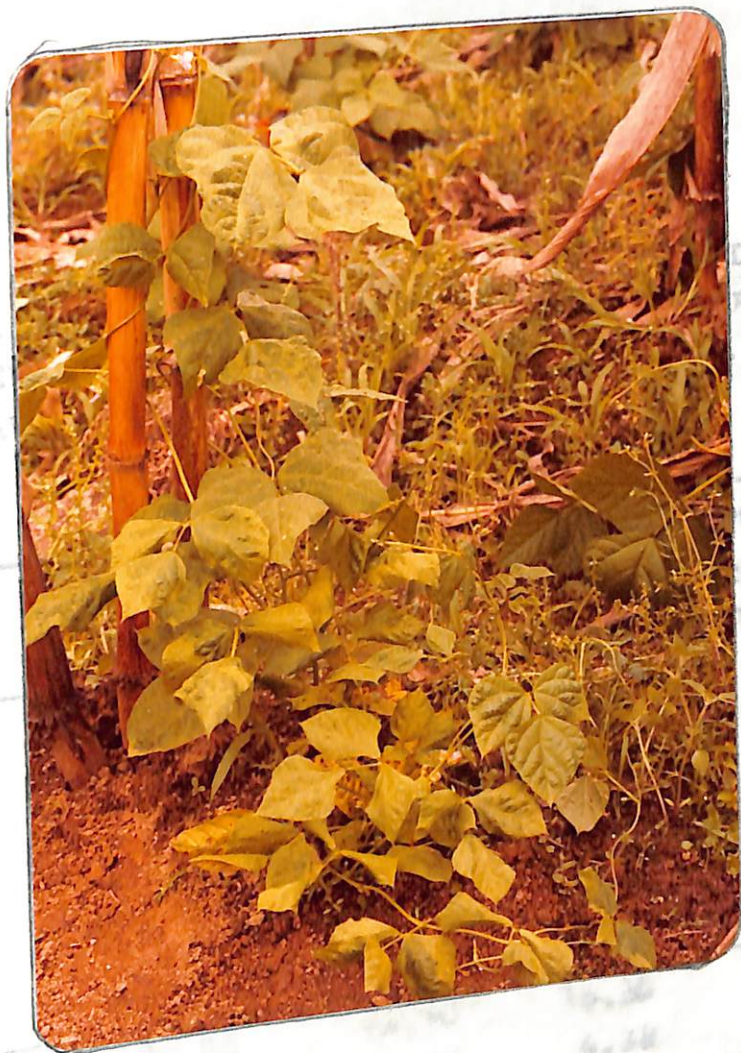


FIGURA 1. Planta de frijol voluble Sangre Toro, con síntomas de "Mosaico Común", erradicada de un lote de selección.

Foto : L.E. Arturo

DE GRANOS  
RADILLO,

g/vaina  
comercial

4,80

4,40

4,20

4,30

4,60

4,20

28,30

4,38

Tré Licar.

I

II

III

IV

V

VI

Total  
promedio

... estos órganos en lo que respecta a longi-  
 tud de las semillas, posiblemente porque las evalua-  
 ciones se hicieron al azar. Sin embargo, se pudo deter-  
 minarse que las plantas afectadas manifestaban  
 un déficit, por lo que se supone que cuando hay  
 infección, se disminuye el número de vainas por

TABLA I

PROMEDIO DE LONGITUD DE VAINAS EN cm. Y NUMERO DE GRANOS  
 POR VAINA EN LA VARIEDAD DE FRIJOL ARBUSTIVO PARADILLO,  
 PARA MATERIAL SELECCIONADO Y COMERCIAL

Replicac.	Longitud vainas (cm)		No. de gfanos/vaina	
	Selección	Comercial	Selección	Comercial
I	14,70	14,80	4,40	4,80
II	14,20	13,90	4,50	4,40
III	14,30	14,00	4,30	4,20
IV	15,00	14,10	4,40	4,30
V	13,80	14,30	4,20	4,40
VI	14,20	13,80	4,50	4,20
Total	86,20	84,90	26,30	26,30
Promedio	14,36	14,15	4,38	4,38

... las variedades Cargamento y Soqra. To-  
 respectivamente, mientras que en el material seleccionado  
 fue de 1,30 y 1,50% en promedio, respecto a las procelem-  
 tas de material comercial (figura 3 y 4).  
 En la tabla III se presenta los datos pro-  
 medios de longitud de vainas en cm. y el número de semillas

virus no afecta estos órganos en lo que respecta a longitud y número de semillas, posiblemente porque las evaluaciones fueron hechas al azar. Sin embargo, se pudo determinar visualmente que las plantas afectadas manifestaban mayor aborto floral, por lo que se supone que cuando hay ataque del virus, se disminuye el número de vainas por planta.

La incidencia de plantas atacadas en el material comercial fue del 17,50% en promedio, mientras que en la selección se obtuvo menos del 1% de individuos enfermos.

En la Tabla II se puede verificar los datos de producción de los materiales, seleccionado y comercial de Paradillo con una diferencia de  $t$  calculada mayor que el valor de  $t$  tabulado al 5 y 1%. Estos resultados permiten suponer que mediante dos procesos de selección visual se puede aumentar los rendimientos del material comercial, debido a que a la vez que se realiza una selección de plantas por su sanidad frente al "Virus del Mosaico Común" se logra el mejoramiento de otros aspectos como carga de vainas y uniformidad de las plantas, incidiendo favorablemente en los incrementos de producción (Figura 2).

#### 4.2.2 Variedades volubles

En las variedades Cargamanto y Sangre Toro comercial, la incidencia del virus fue del 65 y 32,50%, respectivamente, mientras que en el material seleccionado fue de 1,30 y 3,40% en promedio, respecto a las provenientes de material comercial (Figura 3 y 4).

En la Tabla III se presenta los datos promedio de longitud de vainas en cm. y el número de semillas

TABLA II  
 COMPARACION DE LA PRODUCCION EN GRAMOS/PARCELA DE FRIJOL  
 ARBUSTIVO PARADILLO PARA MATERIALES SELECCIONADO Y COMERCIAL  
 DISEÑO DE GRUPOS SORTEADOS

Replicaciones	Paradillo Selección	Paradillo Comercial	Diferencia $X_1 - X_2$
I	7.046,50	3.953,70	3.902,80
II	4.754,20	4.016,40	737,80
III	5.500,40	4.243,30	1.257,10
IV	5.876,00	4.024,50	1.851,50
V	5.995,00	4.665,90	1.329,10
VI	5.900,35	4.309,80	1.590,55
Total	35.072,45	25.213,6	9.858,85
Promedio	5.845,41	4.202,27	1.643,14

$tX_1 - tX_2 = 4,92$      
  $t \ 5\% \ 2,228$      
  $t \ 1\% \ 3,169$

TABLA III

PROBANDO DE LA LONGITUD DE VAIPIAS 50 CENTIMETROS Y SUORO DE  
GRANDE 100 VAIPIA, EN LAS VARIEDADES DE FRÍJOL VOLUBLE CASCA-  
SA. SOBRE TIPO DE SUELO DE TIPO CLAYE Y CENIZAL



FIGURA 2. Fríjol arbustivo variedad Pa-  
radillo, con dos ciclos de se-  
lección, mostrando la unifor-  
midad de las plantas.

Foto : L.E. Arturo

TABLA III

PROMEDIO DE LA LONGITUD DE VAINAS EN CENTIMETROS Y NUMERO DE GRANOS POR VAINA, EN LAS VARIETADES DE FRIJOL VOLUBLE CARGAMANTO Y SANGRE TORO, PARA MATERIALES SELECCIONADO Y COMERCIAL

	Longitud vainas (cm)				No. de granos/vaina				Promedio	
	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
Cargamanto Selección	20,40	20,40	20,60	20,90	20,57	7,70	7,90	7,80	8,30	7,92
Cargamanto Comercial	19,80	18,20	20,10	19,80	19,47	7,10	7,10	7,20	7,70	7,27
Sangre Toro Selección	13,50	14,40	12,90	13,70	13,62	5,60	6,00	5,50	6,00	5,77
Sangre Toro Comercial	13,80	13,90	1,360	14,30	13,90	6,00	5,40	5,50	6,20	5,77



FIGURA 3. Frijol voluble variedad Sangre Toro, con dos ciclos de selección donde se observa la sanidad y vigor de las plantas.

Foto : L.E. Arturo.

por vaina en Sangre Toro y Compañía, obteniéndose que para cada variedad voluble en el momento de diferencias notables, entre el material experimental y comercial. No obstante se obtiene que Compañía muestra algunas características productivas que Sangre Toro.

ciones,  
ble San  
cionado

tra La  
entre

corres  
de los



con resultados de 1, 2 y 3 kilos por planta, entre otros  
variedades experimentales identificativas con relación a Sangre To-  
ro Comercial, Sangre Toro Selección y Compañía Comercial,  
que produjeron en promedio 8,13, 10,33 y 10,46 kilos por  
parte de cada planta.

FIGURA 4. Frijol voluble variedad San-  
gre Toro Comercial, con plan-  
tas afectadas por el "Virus  
del Mosaico Común" y escaso  
desarrollo foliar.

La anterior indica que el potencial pro-  
ductivo de la variedad Sangre Toro es mayor que el de San-  
gre Toro, debido a que el número de vainas es mayor que el de San-  
gre Toro, mayor longitud y mayor número de semillas que San-  
gre Toro, como puede observarse en la Tabla III.

Foto : L.E.Arturo

por vaina en Sangre Toro y Cargamanto, obteniéndose que para cada variedad voluble no se presentaron diferencias notables, entre el material seleccionado y comercial. No obstante se obtuvo que Cargamanto muestra mejores características productivas que Sangre Toro.

En la Tabla IV se presentan las producciones, en Kg/parcela, de las variedades de frijol voluble Sangre Toro y Cargamanto para los materiales seleccionados y comercial.

El análisis de variancia, Tabla V muestra la existencia de diferencias altamente significativas entre los tratamientos respecto a la producción.

En la Tabla VI se encuentran los datos correspondientes a la comparación de medias de producción de los materiales volubles en observación. Se encontró que la variedad Cargamanto con dos ciclos de selección con rendimientos de 14,84 kilos por parcela, mostró diferencias altamente significativas con relación a Sangre Toro Comercial, Sangre Toro Selección y Cargamanto Comercial, que produjeron en promedio 6,15, 10,33 y 10,44 kilos por parcela útil, respectivamente. Además, Cargamanto Comercial y Sangre Toro selección no mostraron diferencias estadísticas pero sí altamente significativas respecto a Sangre Toro Comercial.

Lo anterior indica que el potencial productivo de la variedad Cargamanto es mayor que el de Sangre Toro, debido a que la primera muestra mayor número de vainas, mayor longitud y mayor número de semillas que Sangre Toro, como puede observarse en la Tabla III.

TABLA IV

PRODUCCION EN KILOS/PARCELA, DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL  
VOLUBLE SANGRE TORO Y CARGAMANTO, PARA MATERIALES SELEC-  
CIONADO Y COMERCIAL

Replica- ciones.	V A R I E D A D E S			
	Sangre Toro Comercial	Sangre Toro Selección	Cargamanto Comercial	Cargamanto Selección
I	6,79	9,92	9,84	13,93
II	6,05	9,48	11,11	14,03
III	6,17	10,00	9,44	15,71
IV	5,57	11,93	11,37	15,67
Totales	24,58	41,33	41,76	39,34
Promedio	6,15	10,33	10,44	14,84

44 : Diferencia significativa al nivel de probabilidad.

TABLA VI

COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS DE INFORMACIONES DE LAS VARIETADES DE FRIJOL VOLUBLE SANGRE TORO Y CARGAMANTO, DESPUES DE DOS CICLOS DE SELECCION Y CARGAMANTO, DESPUES DEL VI...

**TABLA V**

**ANALISIS DE VARIANCIAS PARA LOS PROMEDIOS DE RENDIMIENTOS DEL FRIJOL VOLUBLE SANGRE TORO Y CARGAMANTO, PARA MATERIALES SELECCIONADO Y COMERCIAL**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Hileras	3	6,13	2,68	0,89			
Columnas	3	10,33	4,03	1,34			
Varietades	3	151,72	50,57	109,93 <sup>**</sup>	4,76	9,78	
Error	6	2,74	0,64				
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>161,17</b>					

<sup>\*\*</sup> : Diferencia significativa al nivel del 1% de probabilidad.

<sup>\*\*</sup> = Diferencia significativa  
 NS = No hay diferencias significativas.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO  
 MANIZALES

Este aspecto determina que las producciones de Sangre Toro seleccionado sean similares a las de Cargamanto Comercial, cuando ésta última variedad presenta plantas afectadas por el virus.

TABLA VI

Se comprobó así mismo que indistintamente la comparación de los promedios de rendimientos de las variedades de frijol voluble Cargamanto y Sangre Toro, después de dos ciclos de selección de plantas aparentemente libres del virus del mosaico común. Prueba de Tukey disminuyó su desarrollo e hizo que éstas tengan mayores producción de aborto floral, trayendo como consecuencia, menor cantidad de semilla.

Variedades	Cargamanto Selección	Cargamanto Comercial	Sangre Toro Selección.	Sangre Toro Comercial.
	14,84	10,44	10,33	6,15
Sangre Toro Comercial = 6,15	8,69 <sup>++</sup>	4,29 <sup>++</sup>	4,18 <sup>++</sup>	-
Sangre Toro Selección = 10,33	4,51 <sup>++</sup>	0,11 <sup>NS</sup>	-	
Cargamanto Comercial = 10,44	4,44 <sup>++</sup>	-		
Cargamanto Selección = 14,84	-			

Comparador Tukey 5% = 1,66  
Comparador Tukey 1% = 2,38

<sup>++</sup> = Diferencia altamente significativos  
NS = No hay diferencias significativas.

Este aspecto determina que las producciones de Sangre Toro Seleccionado sean similares a las de Cargamanto Comercial, cuando ésta última variedad presenta plantas afectadas por el virus.

5.1.1 El virus del "Mosaico Común" es el principal problema. Se comprobó así mismo que indiferentemente a la variedad, el material seleccionado superó en rendimientos al Comercial, con diferencias altamente significativas ya que las plantas aparentemente se encontraban libres del virus, agente infeccioso que al atacar las plantas, disminuyó su desarrollo e hizo que éstas tengan mayores producción de aborto floral, trayendo como consecuencia, menor cantidad de semilla por unidad de superficie. 7, 9 y 5% para las variedades anteriormente anotadas. Al efectuar dos ciclos de selección, se obtuvo un promedio de 1, 1,30 y 3,30% de plantas afectadas, respectivamente, en las variedades Karadillo, Cargamanto y Sangre Toro.

5.1.1 La longitud de las vainas y número de granos por vaina, no tuvo variación en plantas afectadas con Mosaico Común, respecto a las obtenidas de plantas sanas, en ambas variedades. Número de vainas por planta.

Los rendimientos de la variedad actualizada fueron de 4202,27 gramos por parcela de 100 m<sup>2</sup> con dos ciclos de selección de planta sana. Con el Mosaico Común, los rendimientos fueron de 1000 gramos por parcela.

Los rendimientos de selección de plantas, en las variedades volubles, demostraron rendimientos producidos en 15 m<sup>2</sup> en comparación

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

5.1.1 El virus del "Mosaico Común" es el principal problema del frijol en el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo, el cual afecta a las variedades Sangre Toro, Cargamanto y Paradillo, con una incidencia aproximada del 80%, 35% y 30%, respectivamente, de plantas enfermas.

5.1.2 Con un ciclo de selección de plantas aparentemente sanas, la incidencia disminuyó a 37, 9 y 5% para las variedades anteriormente anotadas. Al efectuar dos ciclos de selección, se obtuvo un promedio de 1, 1,30 y 3,50% de plantas afectadas, respectivamente, en las variedades Paradillo, Cargamanto y Sangre Toro.

5.1.3 La longitud de las vainas y número de granos por vaina, no tuvo variación en plantas afectadas con Mosaico Común, respecto a las obtenidas de plantas sanas, encambio si el número de vainas por planta.

5.1.4 Los rendimientos de la variedad arbustiva Paradillo Comercial fueron de 4202,27 gramos por parcela útil de 15,95 m<sup>2</sup>, pero con dos ciclos de selección de plantas libres del virus del mosaico común, los rendimientos fueron de 5845,41 gramos por parcela.

5.1.5 Con dos ciclos de selección de plantas, aparentemente libres del virus, en las variedades volubles Cargamanto y Sangre Toro se obtuvieron rendimientos promedios de 14,84 y 10,33 Kg/parcela, 35 m<sup>2</sup> en comparación

con los materiales comerciales que rindieron 10,44 y 6,15 kg/parcela de 35 m<sup>2</sup>.

5.1.6 Se encontró que la variedad Cargamanto tiene mayor potencial productivo que las otras, posiblemente por características genéticas de mayor producción de vainas por planta, longitud de las vainas y número de granos por vaina.

## 5.2 Recomendaciones

5.2.1 Continuar con ciclos de selección de plantas libres del "Virus del Mosaico Común" en las variedades de frijol cultivadas en el Valle del Sibundoy para distribución de semilla a nivel comercial.

5.2.2 Evaluar en la región, material arbustivo y voluble de frijol resistente al "Virus del Mosaico Común", obtenido por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

5.2.3 Realizar un programa de limpieza de semilla de frijoles perennes (Phaseolus coccineus L.) existentes en el Valle de Sibundoy, para obtener material libre del "Virus del Mosaico Común".

5.2.4 Efectuar estudios sobre reconocimiento y control de otros problemas fitosanitarios que afectan al cultivo del frijol en el Valle de Sibundoy.

## VI. RESUMEN SUMMARY

El presente trabajo se realizó en el Valle de Sibundoy (2,100 msnm) Intendencia Nacional del Putumayo, con el fin de evaluar la influencia de dos ciclos de selección de plantas aparentemente sanas en las variedades de frijol volubles Cargamanto y Sangre Toro y en la arbustiva Paradillo para disminuir la incidencia del Virus del Mosaico Común e incrementar los rendimientos.

La incidencia natural de 80, 35 y 30% aproximadamente disminuyó a 37,9 y 5% en el primer ciclo de selección y a 3,40, 1,30 y 1% en el segundo para las variedades Sangre Toro, Cargamanto y Paradillo, respectivamente.

Los rendimientos en Paradillo por parcela fueron de 5.845,41 gramos y 4.202,27 gramos respectivamente por parcela útil de 15,95 m<sup>2</sup>, para los materiales Seleccionado y Comercial. Con dos ciclos de selección de plantas, aparentemente libres del virus del Mosaico Común en las variedades volubles Cargamanto y Sangre Toro se obtuvieron rendimientos promedios de 14,84 y 10,33 kg/parcela útil de 35 m<sup>2</sup> respectivamente, en comparación con los materiales comerciales que rindieron 10,44 y 6,15 kg/parcela.

VII. BIBLIOGRAFIA  
SUMMARY

This work was carried out at the Sibundoy's valley, 2,100 m.a.s.l. within the national Intendency of Putumayo, to evaluate the influence of two cycles of apparently healthy plant selection on the climbing "Cargamanto" and "Sangretoro" bean varieties and in the arborescent "Paradillo" bean variety to decrease the common mosaic virus incidence and to increase its yieldings.

The natural incidence of 80, 35 and 30% approximately decreased to 57.9 and 5% in the first selection cycle and to 3.4, 1.3 and 1.0% in the second one for "Sangretoro" "Cargamanto" and "Paradillo" varieties respectively.

"Paradillo" bean variety yieldings per plot were 5.845,41 gr and 4.202.27 gr respectively per useful plot of 15.95 m<sup>2</sup> for selected and Commercial materials.

It were obtained mean yieldings of 14,84 and 10.33 kg/useful plot of 35 m<sup>2</sup> respectively in Comparison with the Commercial materials which yielded 10.44 and 6.15 kg/plot considering two selection cycles on plants apparently the of Cimmon mosaic virus on the climbing "Cargamanto" and "Sangretoro" bean varieties.

1. ENLIVKORT, E. y BOS, L. The identification of the two strains of the common mosaic virus. Author Landis, J. Plant Path. 84 : 13-26. 1977.

- 75 -

8. ECHANDI, E. VII. BIBLIOGRAFIA

1. BAGGETT, J.R., FRAZIER, W.A. y McWHORTER, F.P. Sources of virus resistance in beans. Plant Disease Reporter 50(7): 532-536. 1966.

2. BURGA, M.C. y SCHEFFER M., R. Estudios de transmisión por semilla del virus del Mosaico Común del frijol y su efecto en el rendimiento. Resúmenes 2o. Congreso Nacional. Investigadores de Agricultura del Perú (IICONAIAP), Lima, 12-16 Agosto, 1974 : 42-43.

3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Programa de producción de frijol, informe anual. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 1974.

4. ———. Programa de producción de frijol, informe anual. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, 1975.

5. CORBETT, M.K.A. Virus diseases of lupinus caused by bean yellow mosaic virus. Phytopathology 48 : 86-91. 1958.

6. DONGO, S.L. y SOTOMAYOR, C.A. Identificación del virus del frijol. Lima (Perú). Servicio de Investigación y Promoción Agraria. Informe Especial No. 9. 1964. 11 p.

7. DRIJFHOUT, E. y BOS, L. The identification of two new strains of bean common mosaic virus. Mether Lands. J. Plant Path. 84 : 13-26. 1977.

8. ECHANDI, E. Principales enfermedades del frijol observadas en diferentes zonas ecológicas de Costa Rica. Turrialba (Costa Rica) 16(4): 359-363. 1966.
9. EKPO, E.J.A. Multiplication and distribution of bean common mosaic virus "BCMV" in bean. M.S. thesis, Michigan State University, 60 p. 1972.
10. ELLIS, M.A., GALVEZ, G.E. y SINCLAIR, J.B. Efecto del tratamiento de semilla de frijol (Phaseolus vulgaris) de buena y mala calidad sobre la germinación en condiciones de campo. Turrialba (Costa Rica) 27(6): 37-39. 1976.
11. GALVEZ E., G.E. Enfermedades virales del frijol y su control. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1977. 2-33 p.
12. GAMEZ, R., A. OSORES Y E. ECHANDI. Una raza nueva del virus del mosaico común del frijol. Turrialba (Costa Rica) 20(2): 397-400. 1970.
13. GAMEZ, R. Los virus del frijol en Centro América. Tres razas del virus del Mosaico Común del frijol del Salvador y Nicaragua. Turrialba (Costa Rica) 23(4) : 475-476. 1973.
14. GUTIERREZ, M., INFANTE, M.A. y PINCHINAT, M.A. Situación del cultivo del frijol en Latinoamérica. CIAT, Publicación serie ES-19 : 265 p. 1975.

15. GALVEZ, G.E. y CARDENAS, M. Pérdidas económicas causadas por el virus del Mosaico Común (BCMV) en cuatro variedades de frijol. Proc. Amer Phytopath. Soc. 1: 121-122. 1974.,
16. MONTENEGRO B., J. y GALINDO A., S. El virus del Mosaico Común del frijol en el Estado de Guanajuato y evaluación de la resistencia de variedades. Agrociencia (México) 18: 89-95. 1974.
17. KARSEN, W.J. y OSAHEBI, G.H., G.H. Natural infection of mung bean by bean common mosaic virus. phytopathology 64: 1209-1214. 1974.
18. PHATAK, H.C. Seed-borne plant viruses - Identification and diagnosis in seed health testing seed. SCI. Tech. 2: 3-155. 1974.
19. ROBERTSON JR., R.S. The role of seed transmission in the epidemiology of bean mosaic in central Eashington. Plant Dis. Rept. 46 : 71-79, 1962.
20. SAÑUDO, B. y GALVEZ, G.E. Identificación y caracterización parcial de una cepa del virus del mosaico común del frijol (BCMV) de Phaseolus polyanthus y Phaseolus coccineus, Turrialba. (En prensa). 1979.
21. SAÑUDO, A. y ESTRADA, O.S. Estudio sobre el virus del mosaico común del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo. Tesis : 46 p. 1980.



AN	29109
T	Cuaran Portilla, Gentil Olive
635.652	rio.
C961	Selección por sanidad de
Ej. 1	<del>plantas de frijol (<i>Phaseolus</i></del>
	<del><i>vulgaris</i> L.) afectadas</del> VENGE
	<del>virus del mosaico común y su.</del>
NOMBRE	JOSE JAVIER MAYA
Nº del Carnet	924017
NOMBRE	Luis Saravedra 246
Nº del Carnet	
NOMBRE	Marian Rodriguez
Nº del Carnet	22031266
NOMBRE	Walter Nataly Mejia
Nº del Carnet	26108144.
NOMBRE	Alfonso Ordoz

AN  
T  
635.652 29109  
C961  
Ej. 1