

# PROYECTOS REGIONALES DE INVESTIGACION INFORMES ANUALES

Período Abril 1989 - Marzo 1990



**PROFRIJOL**

para Centroamérica,  
México y el Caribe

DOCUMENTO N° 90-4



DOCUMENTO DE TRABAJO

CIAT / PROFRIJOL

RAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL PARA  
CENTROAMERICA, MEXICO Y EL CARIBE

SB  
327  
.P77



DOCUMENTO Nº 90 - 4

San José, Costa Rica

SB  
327  
- P77

42188



UNIDAD DE INFORMACION Y  
DOCUMENTACION

16 NOV. 1999

72158

# PROYECTOS REGIONALES DE INVESTIGACION INFORMES ANUALES

Periodo Abril 1989 - MARZO 1990

DOCUMENTO DE TRABAJO

CIAT / PROFRIJOL

## **PROFRIJOL**

---

**(PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL DE CENTROAMERICA, MEXICO Y EL CARIBE ), TIENE COMO OBJETIVO APOYAR LA INVESTIGACION Y GENERACION DE TECNOLOGIA E IMPULSAR LA COLABORACION ENTRE LOS TECNICOS QUE CONFORMAN EL PROGRAMA PARA AYUDAR A RESOLVER LOS PROBLEMAS LIMITANTES DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE FRIJOL EN EL AREA.**

**Oficina de Coordinación Regional de Profrijol :**

Apdo. 55 - 2200 Coronado  
San Jose, Costa Rica  
Tel. ( 506 ) 29 - 0222  
Telex 2144 C.R.

## CONTENIDO

	PAG.
Introducción .....	v
Programa Reunión Anual PROFRIJOL, Ciudad Guatemala .....	1
Listado de participantes en la Reunión Anual de PROFRIJOL .....	8

### SITUACION ACTUAL DEL FRIJOL EN LOS PAISES DE PROFRIJOL

Resumen .....	17
Costa Rica .....	19
Cuba .....	21
El Salvador .....	26
Guatemala .....	30
Haití .....	33
Honduras .....	41
México .....	51
Nicaragua .....	53
Panamá .....	58
República Dominicana .....	64

### INFORMES DE PROYECTOS REGIONALES DE INVESTIGACION

#### CONTROL DEL INSECTO APION

Introducción .....	74
SRN, Honduras (líder) .....	76
CENTA, El Salvador .....	89
INIFAP, México .....	114
ICTA, Guatemala .....	117

#### CONTROL DE LA BACTERIOSIS COMUN

Introducción .....	137
I.I.H. Liliana Dimitrova, Cuba (líder) .....	139
MIDINRA, Nicaragua .....	148
SEA-DIA, República Dominicana .....	156

## MEJORAMIENTO DE LA FIJACION BIOLOGICA DEL NITROGENO EN EL FRIJOL

Introducción .....	170
CNP, UCR, Costa Rica (líder) .....	177
ICTA, FAUSAC, Guatemala .....	185
EAP, Honduras .....	192

## CONTROL DE MUSTIA HILACHOSA

Introducción .....	203
MAG, Costa Rica .....	204
SEA-DIA, República Dominicana .....	224
IDIAP, Panamá .....	234
CENTA, El Salvador .....	243

## CARACTERIZACION ELECTROFORETICA DE LA VARIABILIDAD GENETICA DE LA TOLERANCIA DEL FRIJOL COMUN A LA MUSTIA HILACHOSA

UCR, Costa Rica .....	258
-----------------------	-----

## CARACTERIZACION Y CONTROL DE LA ANTRACNOSIS

UNA, MAG, Costa Rica .....	261
----------------------------	-----

## CARACTERIZACION DE LA PRECOCIDAD Y MEJORAMIENTO GENETICO

ICTA, Guatemala .....	266
MIDINRA, Nicaragua .....	300
I.I.H. Liliana Dimitrova, Cuba .....	310
INIFAP, México .....	314

## COMITES DE REVISION DE PROYECTOS

Informe comités de revisión .....	324
Antracnosis .....	324
Mustia .....	325
Apion .....	326
Bacteriosis .....	328
Fijación de nitrógeno .....	331
Precocidad .....	333

**P R O F R I J O L**  
**PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL DE**  
**CENTROAMERICA, MEXICO Y EL CARIBE**

**PROGRAMA REUNION ANUAL - GUATEMALA**  
**MARZO 19-24, 1990**

**LUGAR: HOTEL VILLA ESPAÑOLA: HOSPEDAJE**  
**HOTEL CORTIJO REFORMA SALA NOBAJ - REUNION**

-----  
**DIA Y HORA**

**ACTIVIDAD**  
-----

**LUNES 19 DE MARZO - HOTEL VILLA ESPAÑOLA**

07:00 - 20:00                    1. Llegada de participantes  
18:00 - 20:00                    2. Reunión comité ejecutivo

**MARTES 20 DE MARZO - SALA NOBAJ**

**REUNION PLENARIA PROFRIJOL (SESION ABIERTA AL PUBLICO)**

07:30 - 08:00                    Inscripción - José Jiménez  
08:00 - 08:10                    Inauguración y bienvenida, Ministro de  
Agricultura - Carlos León Prera  
08:10 - 08:20                    Bienvenida - Horacio Juárez, Director  
General ICTA  
08:20 - 08:30                    Explicación del programa, coordinador  
PROFRIJOL - Michael Dessert

**R E C E S O**

**La situación actual del frijol en los países de Profrijol, actividades en investigación y extensión y logros importantes recientes.**

**Moderador:            Patricio de la Cruz, Rep. Dominicana**

**Relator 1. :    Carlos Atilio Pérez, CENTA**

**Relator 2. :    Rodolfo Araya - Costa Rica**

08:58 - 09:04                    Costa Rica - Alice Zamora

09:09 - 09:21                    Guatemala - Rafael Rodríguez

09:23 - 09:33	Haití - Emmanuel Prophete
09:33 - 09:43	Discusión presentaciones países anteriores
09:43 - 09:52	Honduras - Federico T. Ramos
09:53 - 10:05	México - Rafael Salinas
10:06 - 10:20	Panamá - Emigdio Rodríguez
10:20 - 10:34	Discusión presentaciones países anteriores
10:35 - 10:59	<b>C A F E</b>
10:59 - 11:22	Nicaragua - Rosendo Guzmán
11:24 - 11:42	República Dominicana - Freddy Saladín
11:42 - 11:53	El Salvador - Carlos Atilio Pérez
11:53 - 12:20	Discusión general y presentación países anteriores
12:20 - 14:13	<b>A L M U E R Z O (LIBRE)</b>
14:13 - 14:29	Cuba - Lorenzo Barreiro

**Informes anuales de proyectos regionales de investigación de Profrijol. Parte I.**

Moderador: Federico Trece Ramos, Honduras

**CONTROL DEL INSECTO APION**

14:30 - 14:47	Honduras (líder) - José Jiménez
14:47 - 14:59	México - Rafael Salinas
15:00 - 15:13	Guatemala - Samuel Ajquejay
15:13 - 15:41	Discusión
15:41 - 15:59	<b>C A F E</b>

**CONTROL DE LA BACTERIOSIS COMUN (XANTHOMONAS)**

16:00 - 16:16	Cuba (líder) - Lorenzo Barreiro
16:16 - 16:26	Nicaragua - Rosendo Guzmán

16:27 - 16:44 República Dominicana - Freddy Saladín  
16:44 - 17:06 Discusión

#### MEJORAMIENTO DE LA FIJACION BIOLOGICA DEL NITROGENO

17:06 - 17:19 Costa Rica (líder) - Alice Zamora  
17:19 - 17:31 Guatemala - Juan José Soto  
17:31 - 17:41 Honduras - Eduardo Robleto  
17:41 - 17:45 El Salvador (dada por Alice Zamora con la información suministrada por Ovidio Coto)  
17:45 - 17:52 Guatemala - Rolando Aguilera (Universidad)  
17:55 - 18:05 Discusión  
18:30 - 19:30 Reunión de comités de revisión de proyectos  
- Apion  
- Bacteriosis  
- Fijación de Nitrógeno  
Presentación: Freddy Saladín  
  
19:30 - 20:30 Conferencia invitada: La Producción artesanal de semilla en Guatemala.  
- Ing. Ottoniel Rivera, PROGETAPPS  
  
20:30 - 22:00 **C O C T E L**

#### MIERCOLES 21 DE MARZO - SALA NOBAJ

**Informes anuales de proyectos regionales de investigación de Profrijol. Parte 2.**

08:00 - 08:15 Información  
Moderador: Ovidio Bruno, El Salvador

#### CONTROL DE MUSTIA HILACHOSA

08:14 - 08:27 Costa Rica (líder) - Rodolfo Araya

08:27 - 08:36 Electroforesis, C. R. - Rodolfo Araya  
08:36 - 08:41 El Salvador - Ovidio Bruno  
08:41 - 08:57 Panamá - Emigdio Rodríguez  
08:57 - 09:08 República Dominicana - Freddy Saladín  
09:08 - 09:43 Discusión

#### **CARACTERIZACION Y CONTROL DE LA ANTRACNOSIS**

09:43 - 09:53 Costa Rica (líder) - Rodolfo Araya  
09:53 - 10:20 Discusión  
10:20 - 10:35 **C A F E**

#### **CARACTERIZACION DE LA PRECOCIDAD Y MEJORAMIENTO GENETICO**

10:35 - 10:57 Guatemala (líder) - Rafael Rodríguez  
10:57 - 11:07 Nicaragua - Rosendo Guzmán  
11:07 - 11:15 Cuba - Benito Faure  
11:15 - 11:45 México  
11:45 - 12:10 Discusión  
12:10 - 13:30 **A L M U E R Z O**

**Presentaciones de nuevos proyectos de investigación regional de Profrijol y el proyecto especial Haití. Discusión técnica de estos proyectos.**

Moderador: Francisco Olivet, Guatemala  
Relator 1: Patricio de la Cruz, Rep. Dominicana  
Relator 2: Federico Trece Ramos, Honduras

13:30 - 13:50 Apion, país líder Honduras  
13:50 - 14: 10 Antracnosis, país líder Costa Rica  
14:10 - 14:25 Discusión apion y antracnosis

14:25 - 14:45	Bacteriosis, país líder Cuba
14:45 - 15:05	Calidad Culinaria, país líder Nicaragua
15:05 - 15:20	Discusión Bacteriosis y calidad Culinaria
15:20 - 15:40	<b>C A F E</b>
15:40 - 16:00	Mosaico Dorado, país líder Guatemala
16:00 - 16:20	Mustia, país líder República Dominicana
16:20 - 16:35	Discusión Mosaico Dorado y Mustia
16:35 - 17:00	Proyecto Especial, Haití
17:00 - 17:10	Discusión proyecto Haití
17:10 - 17:40	Labranza cero y coberturas vegetales, país líder Nicaragua
17:40 - 17:55	Discusión labranza y coberturas
17:55 - 18:05	Fijación Biológica de Nitrógeno, país líder Costa Rica
18:05 - 18:25	Producción Artesanal de Semilla, país líder Honduras
18:25 - 18:40	Discusión Fijación y Producción de Semilla
19:00 - 20:00	Reunión de comités de revisión de proyectos.
	4. Mustia
	5. Antracnosis
	6. Precocidad
(20:30 - 21:30)	Reunión comité ejecutivo, revisión de evaluaciones

**JUEVES 22 DE MARZO - SALA NOBAJ**

08:00 - 12:30	<b>REUNION DE LA ASAMBLEA DE LA ASAMBLEA DE COORDINACION DE PROFRIJOL</b>
12:30 - 14:00	<b>A L M U E R Z O</b>
14:00 - 18:30	Reunión de la asamblea, cont.
18:30 - 19:00	Clausura

**VIERNES 23 DE MARZO - CUYUTA, ICTA**

Responsable: Silvio Hugo Orozco, CIAT - Guatemala

07:00 VISITA A CAMPO: Cuyuta, parcelas de observación y aumento de variedades nuevas resistentes a Mosaico Dorado

12:00 - 14:00 A L M U E R Z O E N E L C A M I N O

14:30 - 17:30 Reunión en ICTA, Km. 21.5 carretera hacia Amatitlán.

**Taller de viveros y actividades en mejoramiento. Planes 1990. Parte 1**

Responsables: M. Dessert, S. H. Orozco y S. E. Beebe

1. Revisión y observaciones manejo (responsabilidades, obtención de datos requeridas, etc.) del VIDAC 1989.
2. Resultados VIDAC 1989, y entrega de informe 1988.
3. Resultados VICAR 1989, y entrega de informe 1988.

**SABADO 24 DE MARZO**

08:00 Hotel Villa Española

**Taller de viveros y actividades en mejoramiento genético. Planes 1990. Parte 2**

4. Revisión de notas de las giras de mejoradoras C.A. y Caribeño.
5. Vidac programación para 1990: envíos y responsabilidades.
6. Vicar programación para 1990, envío
7. VA caribeño 1988 y 1989: resultados y discusión
8. VA caribeño 1990 programación, cambios en diseño
9. Revisión de viveros enviados de CIAT 1989, programación para 1990.
10. Viveros regionales revisión



SITUACION ACTUAL DEL FRIJOL EN  
LOS PAISES DE PROFRIJOL



92159



SITUACION ACTUAL DEL FRIJOL EN LOS PAISES DE

F R O F R I J O L

UNIDAD DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

La producción de Frijol en Centroamérica, es deficitaria y está basada en sistemas de producción de subsistencia (áreas reducidas y principalmente para auto consumo) lo cual indica que está relacionado con condiciones socio económicas caracterizadas por el bajo poder adquisitivo del agricultor y una baja rentabilidad del frijol.

Esta situación influye en la adopción de nuevas técnicas de manejo. Entre los principales problemas esta el bajo uso de semilla certificada, la cual además de su alto costo no resulta muy atractiva su producción para la empresa privada.

Se propone como alternativa la producción artesanal de semilla, pero todavía no hay estudios que evidencien su importancia y manejo entre los agricultores.

La baja productividad por hectárea es evidente, pero más preocupante es el disponer de rendimientos experimentales menores a 1,000 Kg/Ha si se considera una reducción promedio del 28% al pasar a producción comercial. la productividad potencial lograda es baja.

El manejo experimental parece desfasado de la realidad en la cual prevalece un bajo uso de insumos y condiciones edáficas limitantes. más aún, estaría distante de ser adoptado y en caso de practicar la tecnología, el agricultor necesitaría más recursos y tendría más riesgo y el potencial a esperar no es muy motivador.

Hubo exposiciones que evidencian la preocupación por la obtención de materiales para manejo a bajos insumos, mínima labranza (reducción de erosión y manejo de malezas, menor costo y menor insidencia de mustia).

La aplicación práctica de la mínima labranza esta en proceso de validación y el manejo a bajos insumos está en estado preliminar de investigación.

La precocidad se menciona como de importancia e interés entre los productores de frijol, pero es evidente que falta investigación orientada a maximizar la productividad de estos materiales (densidades - fertilización - y otros) así como investigación que indique metodología para seleccionar con mayor éxito los materiales promisorios.

El combate de malezas en esta leguminosa se resalta como crítico y queda evidente la falta de investigación y adiestramiento.

En resumen los principales problemas comunes a la mayoría de los países dentro de PROFRIJOL son:

Mustia Hilachosa

Precocidad

Mosaico Dorado

Antracnósis

Apión

Bacteriósisis Común

Malezas

Los estudios económicos sobre el impacto de la investigación y su importancia en el núcleo familiar de los agricultores (autoconsumo y venta) son deficitarios.

Si se desconoce la realidad integral del agricultor, difícilmente se podrá identificar las soluciones para mejorar su ingreso y beneficio familiar.

## SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION DE FRIJOL EN COSTA RICA

42190

Costa Rica hasta los años 84 fue un país importador de frijol, situación que mantuvo por más de 50 años. El establecimiento, a finales de la década 70, de un programa nacional de investigación y extensión en frijol común, así como políticas dirigidas a incentivar la producción con base en mejores precios motivaron durante los últimos 15 años ese cambio drástico de país importador a país exportador de este grano.

En los años 70 el área cultivada fue de 34.000 ha con una producción total de 9.000 t ascendiendo en 1989 a 62.000 ha y una producción de 32.000 t. El rendimiento nacional promedio se mantiene en 0,5 t/ha debido a que el 82% de la producción nacional depende de sistemas no tecnificados (50% frijol tapado, 32% frijol a espeque); sin embargo, las siembras tecnificadas mantienen un promedio de producción entre 1-1,5 t/ha lo que indica que los materiales seleccionados y las técnicas empleadas aumentaron la productividad en un 200%.

Costa Rica dispone de uno de los mejores programas de certificación de semilla de Centroamérica; sin embargo, sólo se logra cubrir el 18% de las necesidades de semilla, ya que los sistemas de subsistencia cubren un 82% y normalmente no involucran la adquisición de semilla. el Consejo Nacional de Producción con el sistema de extensión agrícola mediante fincas modelo (siembras comerciales manejadas por el agricultor con supervisión técnica), está demostrando la importancia de incorporar este insumo en el sistema de siembra a espeque. En el frijol tapado las posibilidades del uso de semilla están limitadas debido a dos factores:

1. no existen variedades seleccionadas para dicho sistema;
2. el poder adquisitivo del agricultor que utiliza este sistema es muy reducido y equivale a un 40% de los costos de producción total.

El programa nacional de Costa Rica tiene tres prioridades de investigación: precocidad y tolerancia a Antracnosis y Mustia Hilachosa, además se le está dando mayor importancia a la selección de cultivares de grano de color rojo. En el Vivero Preliminar Nacional (V.P.N.) se evalúan esas tres prioridades, convirtiéndose en la fuente de material promisorio para llegar a ser evaluado en el Vivero Nacional de Adaptación y Rendimiento (VINAR), donde los materiales sobresalientes de este último vivero pasan a pruebas de fincas.

Como proyectos colaterales están: 1. La evaluación de materiales en suelos de baja disponibilidad de fósforo y, 2. Fijación biológica de nitrógeno, selección de cepas.

A finales de 1990 se espera iniciar un programa de hibridización para aumentar la variabilidad genética con base en los proyectos antes mencionados.

En la actualidad los materiales de uso comercial son susceptibles a Antracnosis, lo cual, además de afectar las producciones comerciales, ocasionó durante 1989 el rechazo de más de un 60% de las áreas de reproducción de semilla.

## SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE FRIJOL EN CUBA

### INTRODUCCION :

El frijol (Phaseolus vulgaris L.) ocupa el segundo lugar en el hábito de consumo de la familia cubana solamente superado por el arroz. Siendo consumido en diferentes formas de preparación, desde el punto de vista de color y tamaño el frijol negro pequeño ocupa la primer demanda, luego los colorados, jaspeados y blancos en menor cuantía.

Cuba importa un promedio anual de 101 mil ton. de frijol con la consiguiente erogación de divisas de aproximadamente 43 millones de dolares, un percapita anual de 13 kg. siendo uno de los países de mayor consumo percapita.

2.- Situación actual en la producción nacional.

En la campaña 1988-89 se sembraron 31 792 há. de las cuales 13 756 corresponden a siembras estatales y 18 036 privadas, como puede observarse el privado tiene el mayor peso en la producción por área, habiéndose producido 7 118 ton. de las cuales 2 259 ton. corresponden al estado y 2 859 ton. al sector privado. Estas cifras corresponden a entregas al estado pues la producción fué mayor pero el resto corresponde a autoconsumo y semillas de los privados, el rendimiento - promedio fué de 0.23 t/há., el estado 0.31 t/há y el privado 0.16 t/há, como puede verse el privado no entrega toda su producción. Estimamos que el rendimiento real debe estar por encima de 0.5 t/há.

Para la campaña 89-90 el plan es el siguiente:

Sector Privado	19 298 há
Sector Estatal	<u>15 795</u> há
Ambos Sectores	35 093 há

### 3.- Composición varietal de la campaña 89-90

<u>Variedad</u>	<u>Area Sombreada ha</u>	<u>Porciento</u>
CC-25-9	12 984	37
Tazumal	6 668	19
Bat 304	5 275	15
Velasco Largo	1 754	5
Guama 23	1 053	3
Hatuey	852	2
Bonita 42	881	2
Bat 93 (Engranador)	971	3
Güira 89	1 403	4
Ica Pijao	1 152	3
Rosas	1 230	4
M-112	870	2
	<hr/>	
	35 093	

Como puede observarse las variedades mejoradas van ocupando el mayor porciento de las áreas que se siembran en el país.

#### 4.- Situación que presenta la campaña actual.

Esta campaña ha sido fuertemente afectada por ataques intensos de la mosca blanca (Bemisia tabaci) vector del virus mosaico dorado causando baja total del área plantada en más de 4 000 há y otra cifra afectada en sus rendimientos. (Hay zonas como la de Velasco en la Prov. de Holguín donde el 100 por ciento del área plantada en sept. causó baja.

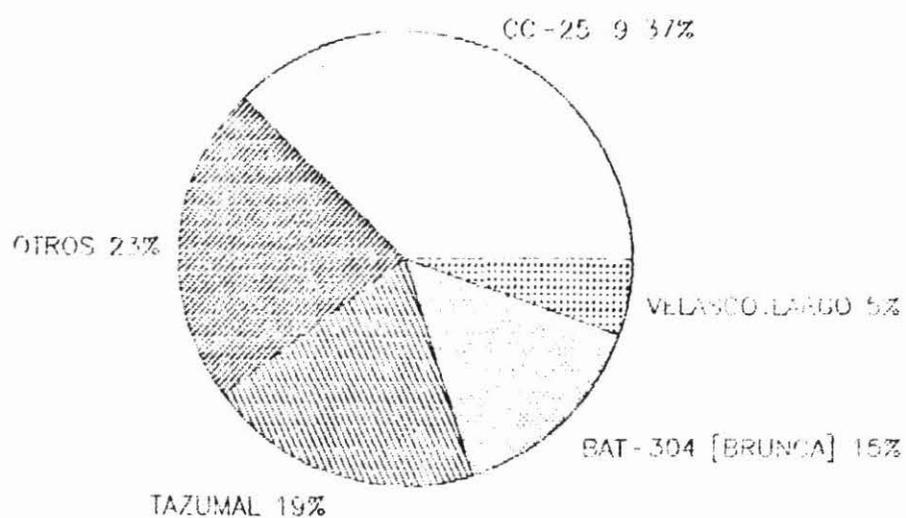
Otras enfermedades que nos han afectado, pero en más baja cuantía son: la X. campestris pv phaseoli , Uromyces phaseoli.

Uno de los factores que tienen detenido el desarrollo frijolero es la falta de fuerza de trabajo para la etapa de cosecha por lo que nuestro país tiene un programa de investigación y desarrollo de la cosecha mecanizada contando ya con el arrancador AF 4,2 de fabricación nacional la cual cosechará una 1 610 há. Al mismo tiempo en la prov. de Matanzas se están probando dos arrancadores de discos activos de 4 surcos los cuales cosecharán 282 há aproximadamente.

También se están probando, un hilerador HF 4,2 de dedos retractiles y bandas de transportación de 6 surcos, la trilla se realiza con combinada.

Como puede observarse, aunque modestamente de 20 000 há ya estamos sembrando 35 000 há, se ha avanzado en la disponibilidad de variedades mejoradas, así como se vislumbra la solución de la cosecha mecanizada, factores limitantes en la producción frijolera en Cuba.

COMPOSICION VARIETAL DURANTE EL PERIODO  
1989-90 EN CUBA



92/192

SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE FRIJOL COMUN  
(Phaseolus vulgaris) EN EL SALVADOR

Ing. Carlos Atilio Pérez  
Ing. Ovidio Antonio Bruno <sup>6</sup>

El frijol común ocupa en El Salvador el segundo lugar en importancia, después del maíz, en la base de la dieta alimenticia de la población, considerándose que los volúmenes de producción obtenidas en los últimos años no alcanzan a cubrir las necesidades, siendo necesario la importación de otros países del área.

En el cuadro 1. se presenta la superficie sembrada, producción y rendimiento en quintales por manzana y en él puede observarse que hay un incremento del área de producción pero no del rendimiento por unidad de superficie, debido a una serie de problemas que afectan al cultivo, tanto naturales como biológicas entre los que cabe mencionar excesos de lluvia o sequía, en los períodos críticos del cultivo, ataque severo de enfermedades principalmente Virus del Mosaico Dorado, Mustia Hilachosa, Bacteriósisis, así como de insectos como Picudo de la Vaina y otros.

La división de investigación agrícola del CENTA, realiza trabajos tendientes a buscar alternativas de solución a la problemática del cultivo, pero en los últimos años ha sido difícil hacer llegar al agricultor las recomendaciones encontradas debido al divorcio que ha existido entre la investigación y las Instituciones responsables de transferir la tecnología hacia el agricultor.

CUADRO 1

ANTECEDENTES DE LA SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FRIJOL EN LOS ULTIMOS AÑOS.

AÑO	SUPERFICIE SEMBRADA (M2)	PRODUCCION (qq)	RENDIMIENTO (qq/m2)
1977/78	73125	733540	9.6
1978/79	74000	933000	12.6
1979/80	78700	1,01130	12.8
1980/81	75000	866000	11.8
1981/82	72000	831000	11.7
1982/83	79400	830000	10.5
1983/84	80500	910000	11.4
1984/85	82500	1,055000	12.8
1985/86	83300	751200	9.0
1986/87	87100	1,073000	12.5

Fuente: Anuario de Estadísticas Agropecuarias 1977-87 MAG. Dirección General de Economía Agropecuaria.

A partir de 1990, a través de un nuevo modelo institucional, se están realizando acciones de integración entre las instituciones del sector agrícola, iniciándose jornadas regionales entre investigadores y extensionistas para conocer la problemática del frijol y ofrecer las diferentes alternativas de solución existentes.

En el cuadro 2 se presentan los diferentes problemas detectados en cada región para lo que se ofreció a los extensionistas las alternativas a validar o transferir.

CUADRO 2  
PRINCIPALES PROBLEMAS DEL CULTIVO DE FRIJOL COMÚN  
EN EL SALVADOR

PROBLEMAS	R E G I O N			
	I	II	III	IV
* MOSAICO DORADO	+	+	+	+
* MUSTIA HILACHOSA	+	+	+	+
* SEMILLA DE MALA CALIDAD	+	+	+	+
DISPONIBILIDAD DE SEMILLA	+			+
* FERTILIZACION	+	+	+	+
* PICUDO DE LA VAINA	+	+	+	
* PLAGAS DEL SUELO	+	+		+
CONSERVACION DEL SUELO		+	+	
* MALEZAS	+	+	+	+
ANTRACNOSIS	+			
* BABOSAS	+	+	+	
CHAPULIN	+	+	+	+

\* Se cuenta con tecnología para su solución.

En base a la problemática detectada, el presente año se realizarán a nivel nacional parcelas de validación y transferencia de alternativas de solución a la mayoría de los problemas observados, las que incluyen las líneas de frijol DOR 354 y RAB 383 las que acompañadas de recomendaciones de control químico y fertilización se considerará que actualmente constituyen las alternativas más viables para incrementar los rendimientos por unidad de superficie.

Las variedades, CENTA Izalco y CENTA Jiboa serán llevadas en parcelas de transferencia para mostrar sus bondades al agricultor.

92/135 LA SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL FRIJOL EN GUATEMALA

Ing. Rafael Rodríguez

El trabajo que el Programa de Frijol del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA de Guatemala realiza, se orienta con los siguientes objetivos:

- a. Contribuir con el componente tecnológico necesario para aumentar la productividad de los agricultores que no utilizan insumos de capital y que utilizan una parte de la cosecha para el consumo familiar.
- b. Elevar la productividad del cultivo para que sea atractivo al agricultor no tradicional que pueda proporcionar la oferta necesaria en los centros urbanos.

Para cumplir los objetivos anteriores, se han diseñado estrategias como las siguientes:

- a. Aumentar el rendimiento mediante la manipulación de componentes fisiológicos de las variedades.
- b. Estabilizar el rendimiento de frijol a través de la incorporación de resistencia a las enfermedades y plagas.
- c. Mejorar la adaptación de variedades e innovaciones a sistemas y restricciones climáticas.
- d. Mejorar la adaptación de variedades e innovaciones a zonas de producción potenciales (nuevas).

Los factores limitantes al cultivo de frijol en Guatemala, pueden ser determinados para cada una de las zonas productivas de frijol en el país como sigue:

#### **SUR ORIENTE:**

Problemas Principales: Mosaico Dorado, Añublo Común, Picudo de la Vaina, Uso de variedades Criollas, mala distribución de la precipitación.

Problemas Secundarios: Cultivo en áreas marginales con mínimos insumos, Tortuguillas, Lorito Verde y Complejo de Pudriciones de Raíz.

#### **ALTIPLANO:**

Problemas Principales: Antracnosis, Roya, Mancha de Ascochita, Moho Blanco, Tortuguillas y Picudo de la Vaina.

Problemas Secundarios: Pérdidas Post-cosecha, uso de variedades criollas, Arquitectura postrada en arbustivos y agresiva en volubles, mala distribución del rendimiento en Volubles y Lorito Verde.

#### **COSTA SUR:**

Problemas Principales: Mustia Hilachosa, Añublo Común, Mosaico Dorado, Desadaptación al Trópico Bajo.

Problemas Secundarios: Malezas altamente competidoras, plagas de follaje y vaina, Pudriciones Radicales, Capacidad de Rendimiento limitada y variable.

El programa ha definido tres áreas de trabajo: Jutiapa, en el Sur-Oriente, Chimaltenango en el Altiplano y Cuyuta en la Costa Sur, con alturas de 905.75, 1786.00 y 48.15 msnm, respectivamente, con las correspondientes temperaturas de 23.9 oC, 16-19 oC y 27 oC. De estas

tres zonas extrapolan resultados a zonas con condiciones ecológicas similares.

Las épocas modales de siembra en las regiones mencionadas son Mayo y Agosto para el Sur-Oriente y Chimaltenango, Agosto para la Costa Sur aunque es factible realizar siembras fuera de éstas épocas bajo riego.

La actividad principal del programa de frijol se ubicó dentro del mejoramiento genético del cultivo en función de la problemática específica que se considere. Sin embargo, también se realiza investigación para aspectos agronómicos, con el objeto de llegar a lograr un manejo integrado del cultivo con tecnología apropiada para las distintas zonas de producción.

Dentro de los logros obtenidos por el Programa se puede mencionar la liberación de variedades que ya se encuentran en uso por parte de los agricultores, tales como ICTA Tamazulapa, ICTA Quetzal e ICTA Ostúa; liberada para condiciones hasta 1200 - 1300 msnm. Para el Altiplano del país se cuenta con variedades como ICTA San Martín, ICTA Quinack-CHE e ICTA Parramos.

En un futuro cercano se podrán liberar dos variedades más: ICTA Texel para el Altiplano e ICTA Castaño para la Costa Sur.

PROGRAMME NATIONAL DE DEVELOPPEMENT ET DE TRANSFERT

DE TECHNOLOGIE POUR LA PRODUCTION DU HARICOT

(EN HAITI)

PRONATHAR

97194

SITUACION DE LA PRODUCCION DEL FRIJOL EN HAITI

por

Jean Rene Bossa (1)

Ariel Azael (2)

Emmanuel Prophete (3)

- (1) Coordinador de Investigacion Agricola del CNRVDA
- (2) Especialista Regional en Generacion y Transferencia de Tecnologia del IICA
- (3) Director del PRONATHAR

MARNDR/CNRVDA, mars 1990

## 1. Introducción

La República de Haití ocupa la parte occidental de la isla del mismo nombre. Su extensión territorial es de 27750 Km<sup>2</sup>, de los cuales solamente alrededor de un millón de ha (30 por ciento) es apto a la agricultura intensiva. La población actual del país se estima a unos 6 millones de habitantes.

La agricultura representa el sector más importante en la economía del país, tanto por su participación en la formación del PIB total (28 por ciento en 1984), (ver Cuadro 1), como por su grado de absorción (60 por ciento) de la fuerza laboral del país.

Los sistemas productivos se desarrollan en pequeñas fincas (ver Cuadro 2). con tecnologías tradicionales de producción, lo que explica los bajos rendimientos de los cultivos básicos (ver Cuadro 3).

## 2. El frijol en Haití

El frijol es uno de los cultivos básicos más importantes en Haití (ver Cuadro 3). Es la principal fuente de proteínas vegetales de la población. Su consumo per capita se estima a unos 19 kg.

El frijol se cultiva tanto en los ecosistemas de montaña (60 por ciento de la producción), como en aquellos de llano. La superficie promedio anual dedicada al cultivo se sitúa alrededor de unas 90000 ha y la producción correspondiente está estimada a ca. 53000 TM, o sea un rendimiento promedio de 580 kg/ha. Las causas de estos bajos rendimientos tienen que ser investigadas a nivel de los sistemas de producción del cultivo.

## 3. Sistemas de producción del frijol

### 3.1 Zonas montañosas

Aquí, los rendimientos son relativamente más bajos (menos de 500 kg/ha). Esta situación se debe principalmente a:

- \* deficiente disponibilidad de agua;
- \* alta humedad relativa que favorece el desarrollo de enfermedades fungosas (principalmente oidium, anthracnosis, manchas angulares, moteado clorótico y mosaico dorado);
- \* baja fertilidad de los suelos;
- \* deficientes sistemas de manejo del cultivo (semillas de baja calidad de variedades loca-

les, deficiente control de malezas, enfermedades y plagas).

### 3.2 Zonas bajas

En estas zonas los rendimientos oscilan entre 600-900 kg/ha. El cultivo se desarrolla generalmente bajo riego. Las características más relevantes de los sistemas de llano son:

- \* deficiente fertilización ;
- \* poco control de enfermedades y plagas, como: Mosaico moteado, Mosaico dorado, Roya, Bacteriosis común, Empoasca, y otras. Los danos son más severos en las siembras tardías.
- \* Manejo deficiente del cultivo.

### 4. Acciones del país para resolver el problema

El CNRVDA (Centro Nacional de Investigación, Extensión y Documentación Agrícola) está ejecutando un Programa Nacional de Desarrollo y Transferencia de Tecnología para la producción del Frífol en Haití PRONATHAR cuyo objetivo es el de desarrollar y hacer disponible a los productores de frijol tecnologías adaptadas a sus condiciones agro-socio-económicas. El Programa cuenta con el apoyo de COSUDE, CIAT e IICA. Dentro del marco de este Programa se están desarrollando las actividades

principales siguientes:

- \* Introducción y ensayos de rendimiento y adaptación de variedades promisorias de frijol;
  
- \* Mejora de la fertilidad de suelos;
- \* Producción artesanal de semillas;
- \* Control integrado del mosaico dorado y del mosaico moteado;
- \* Desarrollo institucional;
- \* Capacitación de recursos humanos.
- \* Diagnóstico de los sistemas de producción del frijol.

CUADRO 1. Evolución del PIB agrícola para el período  
1975-1985.

ANO	PIB TOTAL 6 (x10 G)	PIB AGRICOLA 6 (x10 G)	PIB AGRICOLA EN PORCIENTO DEL PIB TOTAL
1975-76	4.210	1.414	33.6
1976-77	4.235	1.309	30.9
1977-78	4.447	1.334	30.0
1978-79	4.785	1.433	29.9
1970-80	5.114	1.444	28.2
1980-81	4.961	1.415	28.5
1981-82	4.808	1.396	29.0
1982-83	4.811	1.331	27.7
1983-84	4.841	1.381	28.3
1984-85	4.880	1.387	28.4

Fuente: MARNDR/FAO, 1987.

CUADRO 2. Tamaño de las fincas agrícolas en Haití

```

+++++
TAMANO          FINCAS          AREA          PORCIENTO
(cx)           NUMERO    PORCIENTO      3
                3
                (x10 )      (x10 cx)
+++++
0  -1           438        71.1           217.9          32.5
1.1-3          146.9      23.8           271.2          40.5
3.1-10         29.7        4.8           146.3          21.9
>  10          2.2         0.3            34.0           5.1
+++++
TOTAL+         616.8      100.0          669.4          100.0
+++++

```

Fuente: MARNDR, 1981

1 cx = 1.29 ha

CUADRO 3. Producción de cultivos básicos en Haití

+++++

CULTIVOS	AREA 3 (x10 ha)	PRODUCCION 3 (x10 TM)	RENDIMIENTO (kg/ha)
----------	-----------------------	-----------------------------	------------------------

+++++

maiz	234.0	183.0	780
sorgo	156.0	133.0	788
arroz(1)	109.0	211.0	1938
frijol	89.7	53.0	591
gandul	68.0	25.4	372
vigna	39.0	14.0	357

+++++

Ministerio de Planificación, 1984.

(1) arroz en cáscara.

# IMPORTANCIA Y SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION DE FRIJOL EN HONDURAS

JOSE JIMENEZ Y FEDERICO RAMOS \*

## IMPORTANCIA DEL FRIJOL

En Honduras el frijol común es uno de los granos básicos más importantes. Ocupando el segundo lugar después del maíz tanto en superficie sembrada como en producción para su consumo. En el país se siembra anualmente un promedio de 64,000 hectáreas, las que generan una producción de 40,000 toneladas métricas para un rendimiento promedio de 600 kg. por hectárea, el 75 por ciento de la producción de frijol es realizada a nivel del pequeño agricultor.

El consumo per cápita en el sector urbano es de 17 kg. por año y en el sector rural es de 23 kg. por año, el frijol constituye un aporte insustituible en la dieta diaria del hondureño por sus características de fuente de proteína barata y de buena calidad.

## SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION DE FRIJOL

La producción de frijol en promedio durante los últimos diez años es de 38,164 toneladas métricas, la que es inferior a la demanda del año 1990 que asciende a 45,614 toneladas métricas, no obstante en el año 1989 la producción fue satisfactoria y cubrió la demanda nacional.

Motivado por los déficit continuos en la producción de frijol durante los últimos años, se hace necesario tomar una serie de medidas que permitan un crecimiento sostenido de la producción, en tal sentido se hace en el anexo 1 una previsión de la producción para los años 1990, 1991 y 1992. Observándose que para el segundo año existe un incremento en la producción basado en un aumento de los rendimientos por superficie cultivada en las zonas con mayor potencial.

---

\*Agrónomo y Fitomejorador. PNF. SRN. Honduras, 1990.

## **DISTRIBUCION DEL NUMERO DE EXPLOTACIONES AGRICOLAS DESTINADAS A LA PRODUCCION DE FRIJOL**

La producción de frijol es realizada a nivel de pequeños agricultores generalmente en rotación o asociación con maíz y/o sorgo. En el anexo 2 se observan que el 84 por ciento de las fincas comprendidas en el estrato de menos de diez hectáreas son las que aportan el 75 por ciento de la producción, existiendo en total 78,201 fincas en el país que se dedican al cultivo de frijol.

### **PROBLEMATICA DEL CULTIVO DE FRIJOL**

Durante 1987 el Programa Nacional de Frijol (PNF) con la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) realizó un diagnóstico con el propósito de conocer las limitantes del cultivo de frijol en el país (anexo 3). A continuación se describen algunas conclusiones y recomendaciones del estudio.

- El principal productor de frijol en Honduras es un agricultor con escaso capital, acceso limitado al crédito y a la información de Extensión.
- Los factores responsables por los bajos rendimientos son: la alta presión de insectos y enfermedades, la sequía, la erosión y la baja fertilidad de los suelos.
- Las variedades más estables y de más altos rendimientos que se tienen actualmente deben estar disponibles a los agricultores con la tecnología complementaria para su manejo.
- Las prácticas agronómicas deben ser investigadas en las fincas de los agricultores. Para cumplir con ese fin se hace necesario consolidar un programa de investigación en fincas en cada región frijolera del país, con énfasis mayor en validación, transferencia y capacitación de agricultores y técnicos.

### **ACTIVIDADES DE INVESTIGACION EN EL CULTIVO DE FRIJOL**

La investigación realizada por el PNF en el período 1986-1989 estuvo orientada a diversas actividades en las áreas de:

#### **1. DIAGNOSTICO**

- a. Diagnóstico Agronómico. Los factores responsables por los bajos rendimientos son la alta presión de insectos y enfermedades. La sequía, la erosión y la baja fertilidad de los suelos.

- b. Problemática de la Semilla de Frijol. Los resultados indican que el 70 por ciento de los agricultores utilizan el grano de la cosecha anterior en sus siembras comerciales y no realizan prácticas de selección de semilla.
- c. Estudio del Seguimiento de la Variedad Catrachita. Para la mayoría de los agricultores encuestados Catrachita posee mejores características que las variedades de frijol actualmente utilizadas.
- d. Distribución e Importancia del Picudo de la Vaina. Los resultados del estudio muestran que el Picudo de la Vaina del frijol se encuentra ampliamente distribuido en el país, y su daño al grano es de 22.14 por ciento.

## 2. MEJORAMIENTO

- a. Introducciones y Selecciones. El PNF evalúa anualmente alrededor de 350 materiales provenientes del CIAT. Este germoplasma además de ser evaluado en pruebas de adaptación, es utilizado para seleccionar progenitores. También se evalúan materiales de los VIDAC y VICAR como un intercambio horizontal de los mejores materiales desarrollados por los programas nacionales.
- b. Generación de Nuevos Cultivares utilizando la Variedad Desarrural 1R. El análisis de estabilidad y la observación de los rendimientos obtenidos en las 19 localidades del país indican que los materiales estables, adaptables a todos los ambientes y de más altos rendimientos fueron Dicta 057, Dicta 009 y Dicta 076 (1.49, 1.49 y 1.48 kg./ha.). La variedad Desarrural 1R alcanzó un rendimiento promedio de 1.37 kg./ha.
- c. Mejoramiento por Arquitectura y Rendimiento. Este proyecto se inició en 1986 con apoyo de PROFRIJOL-CIAT. El resultado más relevante dentro de esta actividad es la codificación de 20 líneas Dicta (80-99) seleccionadas por vigor, arquitectura de planta para monocultivo, rendimiento y color de grano. Los resultados del VAN 89 identifican 10 líneas cuyos rendimientos van de 1600-2100 kg./ha. superando al testigo élite Catrachita (1500 kg./ha.).
- d. Frijoles de Altura. Con el objeto de mejorar la producción de frijol en las regiones altas de Intibucá y La Esperanza, se establecieron y se

evaluaron en 1988 y 1989 viveros de rendimiento y adaptación de frijoles de altura compuestos de materiales arbustivo y voluble de grano rojo. Los cultivares San 7, San 6, San 8, San 1 y San 3 mostraron los más altos rendimientos (4.7, 4.5, 3.7, 3.5 y 3.0 tm/ha.) al compararlos con el testigo San Martín (2.64 tm/ha.).

- e. Resistencia Genética al Apión godmani. Desde 1986 los trabajos por resistencia genética al Picudo de la Vaina han ofrecido rápidas ganancias al seleccionar por este carácter; sin embargo, los progresos obtenidos por color de grano, hábito de crecimiento y adaptación han sido muy lentos. En 1987 se codificaron 22 líneas APM, 13 de las cuales son de hábito III y 9 de hábito IV que fueron enviadas a El Salvador como producto de la colaboración de la Red. En 1987-1988 se establecieron en las regiones sur oriental y central varios ensayos para evaluar el potencial de rendimiento y resistencia al Picudo de la Vaina; el rendimiento promedio de las líneas fue de 1.7 tm./ha. y 18 por ciento de grano dañado; valores estos que estuvieron muy por encima de los testigos Desarrural (669 kg./ha. y 75 por ciento grano dañado) y Catrachita (825 kg./ha. y 65 por ciento de grano dañado).
- f. Liberación Nueva Variedad. En mayo de 1987 fue liberada oficialmente la nueva variedad de frijol Catrachita (RAB-50), resistente a Mosaico Común tolerante a la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y roya (*Uromyces phaseoli*). El rendimiento promedio en las principales regiones frijoleras del país es de 22 qq./mz.

### 3. AGRONOMIA

- a. Densidades. En las regiones de Olancho y Danlí se han obtenido muy buenas respuestas en rendimiento al trabajar con poblaciones de 300,000 plantas/ha. en época de postrera y utilizando la variedad Catrachita.
- b. Fertilización. Las investigaciones en fertilidad, se realizan a nivel regional específicamente en aquellos suelos que presentan niveles bajos y medios de nitrógeno y fósforo, generándose recomendaciones específicas para esos suelos: En Olancho la dosis de N-P recomendada es de 18-46, para El Paraíso y Yoro 12-30, Intibucá, La Paz 36-92, Litoral Atlántico 23-60 y para el Valle de Quimistán es de 24-48 kg./ha.

#### 4. PROTECCION VEGETAL

- a. Control de Saltahojas (Empoasca Kraemeri). En esta importante plaga se ha determinado que el umbral económico es cuando se tiene una o más nin-fas por trifolio y que el uso de Cipermetrina (Arrivo-300 EC) a razón de 0.15 lts./ha. resulto ser el producto económicamente rentable.
- b. Control de Babosa ( Saracinula plebeia). El mejor control de Babosa es aquel en el cual se consideran las prácticas culturales y la aplicación de cebos envenenados; recomendándose el uso de cebo pelletizado por pre-sentar amplias ventajas sobre el cebo suelto relacionados con una mayor preservación bajo condiciones de lluvia, menor cantidad a utilizar por hectárea y mejor manejo y aplicación en el campo.
- c. Control del Picudo de la Vaina (Apión godmani). Bajo condiciones natu-rales, utilizando variedades susceptibles y no protegiendo el cultivo, las pérdidas en rendimiento ocasionadas por Picudo son del 42.8 por-ciento; asimismo, el uso de variedades resistentes sin aplicación de in-secticidas detectó, a través del análisis económico, que los beneficios netos se incrementan en L. 480.00/ha. Por otra parte, los resultados de las investigaciones sobre mecanismo de resistencia en la variedad APM 83 es el de antibiosis.

#### 5. PRODUCCION DE SEMILLA

El promedio de producción anual de semilla mejorada de frijol es de 3,347 qq.; sin embargo, solamente se vende el 63 porciento, como se muestra en los anexos 5 y 6 de las 65,000 hectáreas promedio que anualmente se siem-bran de frijol, únicamente el 2.2 porciento es con semilla mejorada produ-cida por el Programa Nacional de Semillas.

El Programa Nacional de Frijol es el encargado del mantenimiento y multi-plicación de semilla de las categorías Genética, Básica y Registrada.

Actualmente se tiene en proceso de multiplicación de semilla Básica de las líneas Guayambre (19 lbs.), Subirana (11 lbs.), Oriente (22 lbs.) y Lemca (22 lbs.). Por otra parte, en coordinación con el Programa Nacional de Se-millas, a partir de este año y con el apoyo de CIAT-FRIJOL se iniciará el Proyecto de Producción Artesanal de Semillas para los Departamentos de Olancho y El Paraíso.

## 6. TRANSFERENCIA

Desde 1986, el Programa Nacional de Frijol ha estado transfiriendo la tecnología generada a través de módulos de producción, los que se instalan a nivel de finca de agricultor y su área no debe ser menor de 0.5 de manzana. En estos módulos se integran variables que interactúan entre sí para finalmente medir el efecto de la tecnología generada a través de rendimiento comparándolo con la tecnología que se está utilizando en la localidad.

Previo a la liberación de Catrachita en postrera de 1986, se establecieron en la Región Centro Oriental un total de 10 módulos de producción, en el que se integraron los componentes variedad mejorada, densidades, fertilización y un control químico o manual de malezas. Los resultados de estos trabajos en un 90 por ciento mostraron la superioridad del módulo respecto a la tecnología local (lote comercial) con rendimientos de 800 a 1500 kg./ha. dependiendo de la localidad.

## 7. CAPACITACION

Durante el período 1986-1989, a través del apoyo CIAT-PROFRIJOL se lograron capacitar 16 técnicos de campo en diferentes disciplinas y se ha participado en 7 diferentes talleres internacionales.

Por otra parte, 58 técnicos distribuidos a nivel nacional recibieron capacitación en investigación en fincas y producción artesanal de semilla. A nivel de región se impartieron cursos en producción de frijol y producción artesanal de semilla a 50 técnicos y fueron capacitados bajo la metodología Aprender Haciendo 78, productores de frijol en técnicas de producción de frijol en las regiones de Olancho y Danlí.

## 8. PUBLICACIONES

Durante el período 1986-1989 el Programa Nacional de Frijol ha publicado 56 trabajos técnicos lográndose con el apoyo de PROFRIJOL publicar el "Manual Técnico para la Producción de Frijol" el que está siendo distribuido a nivel nacional a través de los Departamentos de Extensión Agrícola, Investigación Agrícola y Producción de Semilla.

ANEXO 1. PRODUCCION (TM) ESPERADA POR REGION CON MAYOR POTENCIAL PRODUCTIVO DE FRIJOL. PERIODO 1990-1992.

REGION	PROMEDIO DE LOS ULTIMOS 8 AÑOS		PRODUCCION (TM) ANUAL ESPERADA		
	AREA (ha)	PRODUCCION	(TM) 1990	1991	1992
Centro Oriental	19,600	10,780	15,680	17,640	23,520
Nor Oriental	11,900	8,985	9,520	10,710	14,280
Norte	9,100	5,915	7,280	8,190	10,920
C. Occidental	8,680	3,472	4,320	5,208	6,944
Occidental	7,840	4,704	5,096	5,488	7,056
Sur	4,935	1,600	1,653	1,678	1,975
L. Atlántico	3,092	2,105	2,105	2,105	1,105
TOTAL	65,147	37,501	45,654	51,019	66,800

Fuente: Elaboración propia en base a cifras del Comité Nacional de Granos Básicos, Enero 1989.

ANEXO 2. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL FRIJOL POR TIPO DE AGRICULTOR.

ACTIVIDADES	*A 0-2.5	B 2.5-5	C 5-10	D 10-50	E 50	TOTAL
Nº explotaciones	41,941	14,430	9,193	10,456	2,181	78,201
% Superficie cosechada	34.1	23.0	18.9	17.4	6.6	100.0
Producción (Miles T.M.)	10.4	6.5	4.5	4.9	2.0	28.4
Rendimiento (Miles T.M.)	0.59	0.55	0.49	0.55	0.59	0.55
Participación relativa en producción.	36.6	23.0	15.9	17.4	7.1	100.0

Fuente: SRN/DPS - PSA/EJE. II 1989

- \* A. Productores Semiproletarizados      D. Medianos Productores  
 B. Productores Minifundistas            E. Grandes Productores  
 C. Pequeños Productores

ANEXO 3. PROBLEMAS IMPORTANTES PRIORIZADOS Y COMUNES A TODAS LAS REGIONES DEL PAIS. PNF. 1987.

a. Plagas	Saltahojas, picudo de la vaina, crisomelidos, babosa, gallina ciega y gusanos.
b. Enfermedades	Mosaico común, mancha angular, antracnosis, mosaico dorado.
c. Agronómicos	Erosión y baja fertilidad, bajos rendimientos por precipitación errática y pérdidas post-cosecha.
d. Socioeconómicos	Poco acceso al crédito, precios bajos y comercialización.

Otros importantes en algunas regiones: Mustia hilachosa, mezcla varietal y distribución de la semilla.

ANEXO 4. COMPRA Y VENTA DE SEMILLA DE FRIJOL PERIODO ENERO 1985 A MARZO 13, 1990.

AÑO 1985

VARIEDAD	COMPRA	VENTA	EXISTENCIA
FRIJOL DANLI-46	1,111.42 QQ.	730.50 QQ.	380.92 QQ.
FRIJOL ZAMORANO	498.26 QQ.	418.00 QQ.	80.26 QQ.
FRIJOL PORRILLO	160.39 QQ.	16.50 QQ.	144.39 QQ.
FRIJOL ACACIA	46.32 QQ.	139.00 QQ.	
TOTALES	1,816.39 QQ.	1,304.00 QQ.	605.57 QQ.

AÑO 1986

FRIJOL DANLI-46	1,440.05 QQ.	1,072.30 QQ.	367.75 QQ.
FRIJOL ZAMORANO	577.54 QQ.	414.68 QQ.	162.86 QQ.
FRIJOL CATRACHITA	298.74 QQ.		298.74 QQ.
FRIJOL ACACIA	410.00 QQ.	205.95 QQ.	204.05 QQ.
FRIJOL PORRILLO		3.00 QQ.	
TOTALES	2,726.33 QQ.	1,695.93 QQ.	1,033.40 QQ.

AÑO 1987

VARIEDAD	COMPRA		VENTA		EXISTENCIA	
FRIJOL DANLI-46	920.78	QQ.	500.37	QQ.	420.41	QQ.
FRIJOL ZAMORANO	436.19	QQ.	540.58	QQ.		
FRIJOL CATRACHITA	194.88	QQ.	296.00	QQ.		
FRIJOL ACACIA	85.14	QQ.	292.45	QQ.		
TOTALES	1,636.99	QQ.	1,629.40	QQ.	420.41	QQ.

AÑO 1988

FRIJOL DANLI-46	2,602.45	QQ.	1,758.14	QQ.	844.31	QQ.
FRIJOL CATRACHITA	2,559.06	QQ.	1,372.74	QQ.	1,186.32	QQ.
FRIJOL ZAMORANO	791.74	QQ.	435.20	QQ.	356.54	QQ.
FRIJOL DESARRURAL	3.87	QQ.	1.50	QQ.	2.37	QQ.
TOTALES	5,957.12	QQ.	3,567.58	QQ.	2,389.54	QQ.

AÑO 1989

FRIJOL DANLI-46	2,248.93	QQ.	805.47	QQ.	1,443.46	QQ.
FRIJOL CATRACHITA	1,655.59	QQ.	1,207.30	QQ.	448.29	QQ.
FRIJOL ZAMORANO	672.43	QQ.	305.75	QQ.	366.68	QQ.
FRIJOL DESARRURAL	20.98	QQ.	2.00	QQ.	18.98	QQ.
TOTALES	4,597.93	QQ.	2,320.52	QQ.	2,277.41	QQ.

AÑO 1990 (AL 13 MARZO 1990)

FRIJOL DANLI-46	834.14	QQ.	171.50	QQ.	662.64	QQ.
FRIJOL CATRACHITA	1,090.45	QQ.	1.50	QQ.	1,088.95	QQ.
FRIJOL ZAMORANO	439.58	QQ.	212.00	QQ.	227.50	QQ.
FRIJOL DESARRURAL	10.75	QQ.	1.50	QQ.	9.25	QQ.
TOTALES	2,374.92	QQ.	771.50	QQ.	1,988.34	QQ.

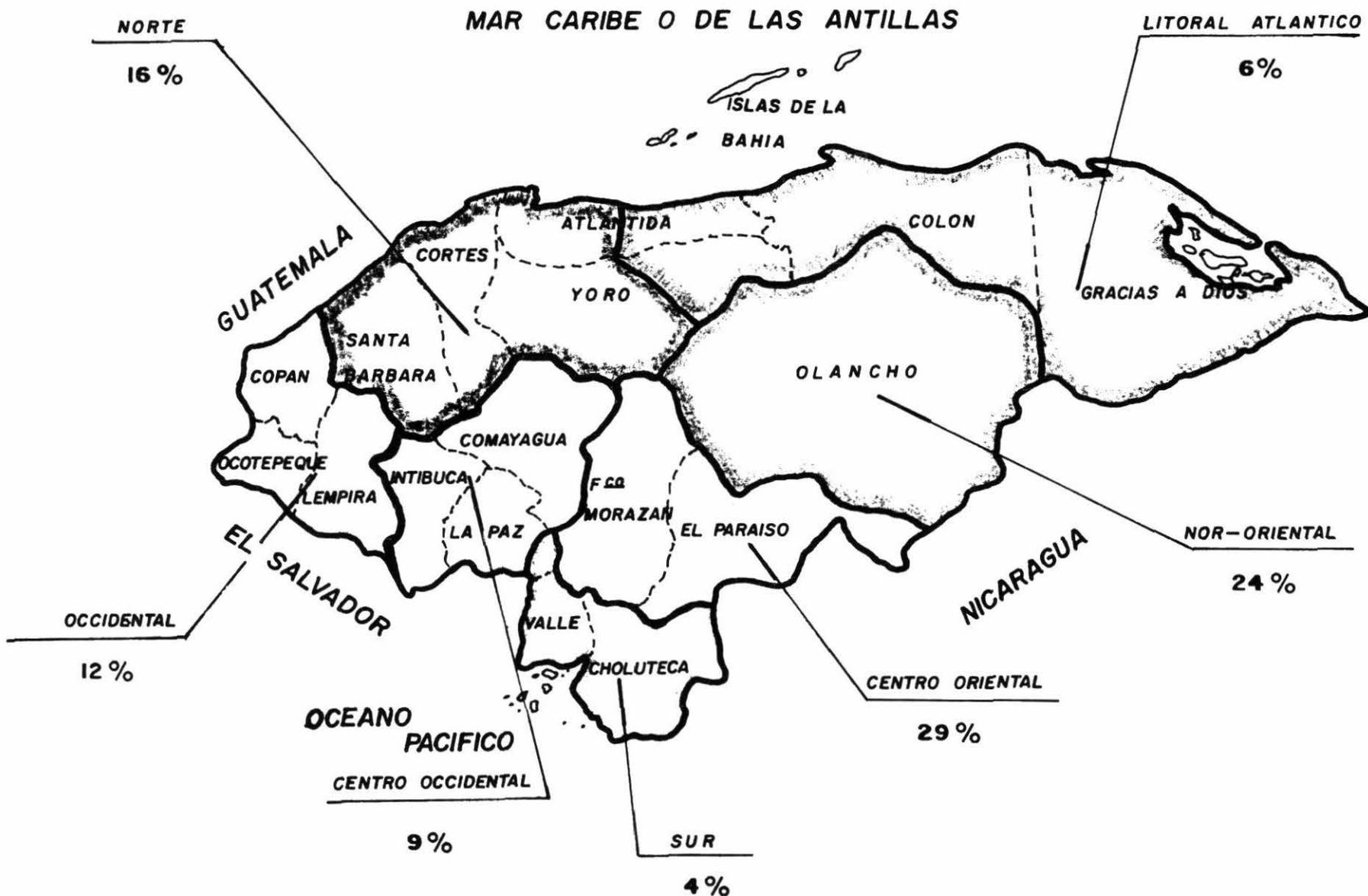
ANEXO 5. AREA SEMBRADA CON SEMILLA MEJORADA ESTIMADA EN BASE A LA VENTA DURANTE LOS ULTIMOS 5 AÑOS.

AÑO	VENTA SEMILLA QQ	AREA TOTAL SEMBRADA (ha)	AREA SEMBRADA SEMI. MEJORADA (ha)	PORCIENTO RESPECTO AL TOTAL
1985	1,304	65,500	1,076	1.6
1986	1,695	67,400	1,401	2.1
1987	1,629	66,200	1,346	2.0
1988	3,567	95,200	2,948	3.1
1989	2,320	0	0	0

X            2,103    Venta Anual  
X            3,347    Producción Anual

# HONDURAS DISTRIBUCION REGIONAL DE LA PRODUCCION DE FRIJOL

( EN PORCENTAJE % DE LA PRODUCCION NACIONAL )





92145

SITUACION ACUTAL DEL CULTIVO

DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris) EN MEXICO

Ing. Rafael Salinas

IMPORTANCIA:

En el último lustro. el Cultivo de Frijol en México se practicó en una superficie promedio de 1.875.000 Has. obteniéndose con un rendimiento medio de 522 Kg/Ha. con una producción total de 1.035.000 Toneladas. Existiendo un deficit que fluctua entre 200 y 300 mil Toneladas a un consumo per capita de 16 Kg.

SISTEMAS DE PRODUCCION:

En el país esta Leguminosa es práctica. en todas las entidades federativas desarrollándose el 80 por ciento bajo condiciones de temporal errático y el resto bajo temporal bueno (arriba de 600 mm.) humedad, residuos y riego; de la superficie empleada el 90 por ciento se realiza como unicultivo y el porcentaje restante se práctica en asocio imbricado o intercalado. Debido a la diversidad de gustos en el país empleándose basicamente 8 tipos de grano. sobresaliendo; los bayos, pintos, azufrados y negros; existiendo una preferencia muy regionalizada, utilizando negros y azufrados en las costas: bayos y pintos en el Atiplano y una mezcla de colores en el centro y en la zona templada húmeda.

PROBLEMATICA:

Dentro de las principales limitantes de la producción en México, está representada por una condición de Temporal Errático en la cual se cultivan al rededor de un millón de hectáreas en el Altiplano, zona que reporta rendimiento que fluctua entre 250 a 450 Kg/Ha, por orden de importancia. Le siguen las enfermedades tanto de origen fungoso como viroso, sobresaliendo el virus del Mosaico Dorado y Enano en las costa de México y el virus del Mosaico Común en el bajío. también se encuentran presentes enfermedades como: Roya, Bacteriosis y Antracnosis. distribuidas en la zona templada húmeda del país. Las palgas ocupan también un lugar preponderante, tales como: la Mosca Blanca (Bemisia tabaci) como principal promotor del virus del Mosaico Dorado y Enano; otro de los precursores de virosis los son Afidos transmitiendo Mosaico Común. Los Insectos. plaga que provocan daños directos al cultivo son: Picudo del Ejote (Apion godmani) Chicha Arita (Empoasca SSp.) y Comchuela; cuyas magnitudes de daño son de hasta un 60 por ciento.

#### AVANCES DE INVESTIGACION:

El Programa de Investigación en Frijol de México es apoyado por el Gobierno Federal; a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias; en la cual, se trabaja actualmente en las siguientes líneas de Investigación: Sequía, Mosaico Dorado, Cosecha Mecánica, Arquitectura, Precocidad, Apión, Mosaico Común, Antracnósis y Roya. Colaborando en Proyectos de Investigación como fijación de Nitrógeno, Bacteriósisis y Sistemas de Producción.

Dentro de los principales avances de Investigación; se ha generado en total 70 Variedades Mejoradas y en los últimos 3 años se tiene que en el Proyecto de Sequía se encuentra en fase de multiplicación de semilla dos nuevas variedades denominadas: Pinto Villa y Negro Durango; cuyas principales características son de amplia adaptación al temporal errático, el proyecto de Dorado ha formado una serie de variedades con tolerancia al virus; donde han coombinado otras características como Precocidad y cuenta con una amplia diversidad genética con alto nivel de tolerancia; en precocidad recientemente se ha liberado la variedad Azufrado Regional-87 de ciclo Precoz; el Proyecto Apion ha generado líneas con un mecanismo de resistencia del tipo antibirosis para Apion godmani. En el mejoramiento por Mosaico Común; se forma el cultivar Flor de Mayo Bajío con características de resistencia a Mosaico Común y Roya, así como alto potencial de rendimiento.

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO  
NICARAGUA  
DIRECCION GENERAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

INFORME GENERAL DE PROGRAMA NACIONAL DEL FRIJOL

En el ciclo 88/89 se sembraron 109,650 has. obteniendo un rendimiento total de 60581.8 TM.

1.- En el año agrícola 1989/90 se sembraron aproximadamente 130,769 hectareas de frijol rojo, cuadro # 1, hubieron siembra de 300 has de frijol negro. Las variedades utilizadas fueron Rev-79, 84, 83 y orillo.

CUADRO # 1. AREA DE SIEMBRA Y RENDIMIENTO EN FRIJOL AÑO 1989/90

E P O C A	AREA DE SIEMBRA	AREA PERDIDAS has.	AREA COSECHADA has.	Krs/ha.	COSECHA Kgs.
Primera	32,028	10,579	21,049	585.0	12,313665
Postrera	52,517	9,860	42,677	790.2	33,723365
Apante	46,204		42,204	445.4	20,579261 *
Total	130,749	20,839	109,930		66,616291 Kgs

\* Cosecha esperada.

En epoca de primera y postrera, las causas de pérdidas fueron las lluvias.

El área de siembra en postrera, pudo ser mayor, fue obstaculizada por políticas de crédito y acopio de la siembra de primera, pero los agricultores recibieron apoyo para la adquisición de semilla de ENABAS, ECODEPA, CEPAD y La Iglesia Católica.

El rendimiento sobre paso lo esperado debido principalmente a la baja presión de mustia y bacteriosis al uso de semilla de mejor calidad, y a que el período lluvioso, fue benigno para el frijol.

Los problemas principales que en los últimos años hemos enfrentado es calidad de semilla, mustia, bacteriosis, manejo de malezas y de plagas y fertilización.

2.- DESARROLLO TECNOLÓGICO Y ASISTENCIA TÉCNICA

Las más fuertes acciones se desarrollan en I y IV Región, siendo los -- principales : Pruebas de materiales criollos y mejorados, niveles de fósforo, áreas de validación variedades rojas en función de bacteriosis, manejo de malezas en función del herbicida FOMESAFEN (FLEX) para hojas anchas. Está to-- mando auge, en las regiones I y IV, la producción artesanal de semilla con -- agricultores.

CUADRO # 2. PRODUCCION ARTESANAL DE SEMILLA DE FRIJOL

REGION	VARIEDAD	CANTIDAD SEMILLA Kgs
I	REV-83	24,273
	REV-85	6,000
	REV-79A	19,091
IV	REV-84	27,000

CUADRO # 3 INCREMENTO EN SEMILLA BASICA 3/

REGION	VARIEDAD	CANTIDAD Kgs
I	RAB-310	45
	JI-99	45
	NIC-7 <u>1/</u>	45
	NIC- 15 <u>2/</u>	45
IV.	RAB-310	318,2
	DOR-364	474,5
	REV-79A	182,0
	REV-79	415,0
	REV-83	692,0
	REV-84	4,202,0

1/ Progenitores chile rojo x RAO 33

2/ BAT 1654 x Orgullosa

3/ Realizados en campo Experimental

La Estación Experimental La Compañía, en primera, multiplicó semilla básica de Rev-84, (1909 Kgr) para ser sembradas por agricultores bajo la modalidad de labranza cero y mínima en postrera.

Durante la postrera se incremento semilla de seis var. produciendo 6283 - Kgs.- RAB-310 y DOR 364 son materiales promisorios.

En mantenimiento varietal se trabajo con Rev-84, 84A, 79 y 83, usando se el método de selección individual con estudio de descendencia (Progenas)

3.-

#### SIEMBRA DE FRIJOL EN LABRANZA CERO

Las siembras se efectuaron con semilla básica Rev-84, suministrada por El C.E. La Compañía. El agricultor se apropia de la tecnología por el alto costo de la maquinaria agrícola., el productor hizo un buen manejo de malezas a base de Gramoxone, y Dual Prowl como preemergente). Algunos por razones de costos, no usaron las dosis recomendadas. El productor obtuvo más ganancias vía rendimiento por ha, por diferencia de población final, comparada con labranza convencional. Tanto en L.O como en convencional se usaron - 52.0 Kg/Ha. de semilla.

En capacitación y días de campo se dieron 289 charlas, para 7040 agricultores y 13 días de campo con temas sobre var. mejoradas uso de agroquímicos, - manejo fitosanitario incluyendo control de babosas cosecha y almacenamiento, ventajas de L.O, etc. para 932 agricultores

4.-

#### MANEJO AGRONÓMICO Y FITOSANITARIO

##### 4.1 Tamizado de fósforo

RAB-310 resultó eficiente con repuesta con 50 Kgr/Ha, de  $P_2O_5$  rindió - 2,143.0 Kg/Ha, sin fósforo rindió 1851.8 Kg/Ha. RAB-273, DOR-364, NIC-145 - son eficientes sin repuesta, rindieron 1615., 1681,5 y 1607.4 Kg/Ha, respectivamente RAB-177 y 475 son ineficientes con respuesta. Rev-83 es ineficiente sin repuesta, 1300 Kg/Ha.

##### 4.2 Manejo de malezas.

Se encontraron diferencias estadísticas entre tratamiento con y sin -- cobertura, sin importar tipo de cobertura y fertilización. Cobertura con malezas, cobertura con malezas y fertilización, cobertura con Gliricidia sepium labranza convencional fertilizada rindieron 883,1, 775.6, 1095.2 y 1112.17 - Kg/Ha. respectivamente. El tratamiento sin cobertura rindió 445.8 Kg/Ha.

##### 4.3 Manejo integrado de malezas, insectos y patógenos.

La labranza convencional resultó superior a L.O; por que hubo una alta incidencia de malezas, sólo se aplicó herbicida preemergente, la aplicación

del postemergente no se tenía previsto por considerar que a edad temprana del cultivo se lograría el cierre de calle y así competir favorablemente con las malezas. (densidad poblacional de 400,000 pl/ha).

o.

## ALMACENAMIENTO Y CONSUMO

### 5.1 Caracterización de variedades criollas.

Se sembraron 158 variedades criollas en A y B, y se caracterizaron organoléptica y fisiológicamente.

### 5.2 Microbiología de la fermentación del frijol cocido.

Existe un microorganismo causante de la fermentación, también aditivos para inhibir a ésta; como aceite vegetal y bicarbonato de sodio que al combinarse retardan la descomposición del frijol. La combinación de 5.0 gr. de bicarbonato y 5 ml. de aceite vegetal dieron resultados satisfactorios, las muestras permanecieron 15 días sin descomponerse.

### 5.3 Diversos tratamientos en el almacenamiento del frijol.

Los tratamientos fueron: hoja de eucalipto, aceite vegetal, aceite de Nim y vainas secas de frijol y un testigo. Los objetivos: seleccionar un tratamiento que disminuya la afectación por gorgojos determinando el más efectivo, práctico, económico y que no perjudique la calidad de consumo. A continuación serán evaluados con los usados por productores en el campo.

MEJORAMIENTO GENETICO

VIVERO EVAL.	Mat. sel. y rdto. en Kg/Ha.	Observaciones
VICAR ROJO 89A	RAB-463 con 1718.2 DOR-364 con 1654,5 MUS-93 con 1609, testigo 1663.5	16 mat. fueron eval. - para rendimiento y comportamiento a enfermedades.
VICAR ROJO 89B	RAB-478 con 1,900.0 MUS-91 con 1990.9; DICTA 76 con 1981.8 -- DOR-391 con 2499 DOR-364 con - 1800. testigo-1745.4	DOR-364 y RAB-478 estable en rendimiento -- (A y B)
VIDAC ROJO 89A	MUS-123, DOR-475 DOR-476 y DOR-495	Eval. para adaptación y enfermedades, mostrando resistencia a roya
VINAC ROJO 89B	NIC-9 y 15 con 2181.8 y 2081.8 respectivamente testigo Rev-84 1645,4	De 18 materiales criollos, diez superaron -- al testigo y 2 sobresalen.
VEC-89 A.	Rev-79A con 1509, Rev-83 con - 1527.2, Rev-81 con 1563.6, RAB-204 con 1627.7	Evaluación de 16 materiales.
	RAB-273, con 1727.2, Rev-84A - con 1299.2 RAB-310 y 311 con 1772.7 testigo Rev-84 con 1454.5	DOR-364, no fue incluido
VEC-89 B.	DOR 364, RAB-310, 311 y 273, con rendimiento entre 1881.8 y - - 2227.3, no difiere del testigo.	RAB-310 y 273, son estables en rendimiento (A y B)

Mejoramiento de variedades criollas.

El manejo de cruasas y retrocruasas fue masalmente hasta  $F_4$ , eliminando mat. de colores indeseables. En  $F_5$ , se hizo la selección por planta. De 383 líneas de retrocruasas, 22 se seleccionaron en  $F_6$ . De 144 líneas de cruasas, 27 seleccionaron por presentar madurez fisiológica entre 51 y 57 días.

92196

## SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DE FRIJOL EN PANAMÁ\*

Emigdio Rodríguez\*\*

Los leguminosas de grano que se cultivan en Panamá son el frijol (Phaseolus vulgaris), Caupí (Vigna unguiculata) Y Guandú (Cajanus cajan); sin embargo, también consumimos otras leguminosas de granos provenientes de importaciones tales como: lentejas (Lens culinaris), el maní (Arachis hipogea) y la soya (Glycine max).

El frijol es la leguminosa de mayor preferencia en nuestro medio, seguido del caupí y la lenteja.

En nuestro país el frijol se cultiva en las provincias de Chiriquí y Veraguas, con un 92 y 8% respectivamente. En la provincia de Chiriquí se cultiva en las áreas de Caisán, Río Sereno, San Andrés, Hornito, Potrerillos y Bugaba; mientras que en Veraguas se siembra en Santa Fé y Chitra. Existen áreas potenciales para la siembra comercial de este grano como Cerro Campana en la provincia de Panamá y Canajagua en la región de Azuero. Todas estas áreas se encuentran ubicadas entre los 400 y 1,100 msnm, con precipitaciones entre 2,000 y 3,000 mm anuales; temperaturas que oscilan entre 13 y 25°C.

Panamá es un país importador de frijol; de acuerdo al último dato suministrado durante el año 1987 se importaron 65,000 qq provocando fugas de divisas por el orden de 2.47 millones de dólares; situándose de esta manera en el sexto país de Latinoamérica mayor importador de frijol.

El área de siembra se ha incrementado notablemente en los últimos años, así por ejemplo en 1975 se sembraron 960 ha. y en 1988 se sembraron 1607 ha. lograndose un 67% de aumento.

---

\* Presentado en la Reunión Anual de PROFRIJOL, Guatemala 19-24 de marzo de 1990.

\*\*Ing. Agrónomo, Investigador. Representante de Panamá.

En 1989 se sembraron en el país 2,633.5 ha. lo que significó un aumento en el orden del 57.6%; la producción obtenida solamente cubre el 40% del consumo nacional.

#### INVESTIGACIÓN

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, (IDIAP), organismo rector de la investigación, inició trabajos en frijol a partir de 1977 en el área de Caisán principal zona de producción del país.

A la fecha se cuenta con un paquete tecnológico que ha permitido elevar los rendimientos promedios de 318.0 kg/ha a 772.7 kg/ha, contándose con productores que obtienen rendimientos de los 1,000 kg/ha.

Se han liberado tres variedades de frijol: RENACIMIENTO, BARRILES Y PRIMAVERA, las cuales son de altos rendimientos y tienen un mayor grado de resistencia a la mustia hilachosa que los cultivares criollos. Los rendimientos de estos materiales son del orden de los 1,400 kg/ha.

En el Cuadro No.1 se observan tanto las prácticas tradicionales que utilizaban los agricultores como también la recomendación actual.

#### SEMILLAS

Una de las características de la producción de frijol a nivel de América Latina es la poca utilización de semillas de buena calidad, Panamá no escapa a esta situación.

La Empresa Nacional de Semilla (ENASEM) fue la entidad estatal encargada de la multiplicación, procesamiento, clasificación y venta de semilla, sin embargo, los resultados obtenidos no fueron los mejores por lo que desapareció este programa.

Actualmente se ha iniciado la producción artesanal o no convencional de semillas producto de la capacitación de técnicos y productores de las principales áreas de producción del país.

En el Cuadro No.2 observamos las áreas donde se ha implementado el programa como también la superficie sembrada y la producción obtenida.

Cuadro No.1. Prácticas tradicionales del agricultor y prácticas recomendadas por IDIAP.

ACTIVIDAD	PRÁCTICA DEL AGRICULTOR	PRÁCTICA MEJORADA
1. Preparación del Suelo	Labranza Convencional	Mínima Labranza: Chapea de malezas, y aplicación de Gramoxone una semana antes de la siembra en dosis de 2 lt/ha.
2. Método de Siembra	Al voleo Frijol tapado mateado	Sembradoras mecánicas de mínima labranza, o la utilización de la coa.
3. Variedades	Rosado - Chileno, Mantequilla y Calima	Renacimiento, Barriles, y Primavera.
4. Época de Siembra	Segunda semana de Octubre a fines de noviembre	A partir de la cuarta semana de Octubre hasta mediados de noviembre.
5. Distancia de siembra	60 - 70 cms entre surcos 35 cm entre plantas y 4 a 5 granos por golpe	50 cm entre hileras, 10 cm entre plantas en siembras mecanizadas. En siembras manuales puede utilizarse 20 cm entre plantas a 20 cm, utilizando dos granos por golpe.
6. Fertilización	Tres quintales de 12-24-12 por hectárea, dos semanas después de la siembra	5.0 qq de Urea + 2.5 qq/ha de Super Fosfato Triples distribuidas así: 1.0 qq de Urea junto con 2.5 qq de Superfosfato Triple al momento de la siembra. A los 25 - 30 días a aplicar 4.0 qq/ha de Urea, o la utilización de 2.5 qq de 18-46-0 a los 25 - 30 días.

ACTIVIDAD	PRÁCTICA DEL AGRICULTOR	PRÁCTICA MEJORADA
7. Control de malezas	Ninguno Manual	Gramoxone dirigido en dosis de 2 lt/ha a los 25 días y Fusilade 1.0 lt una semana después para controlar gramíneas.
8. Control de Insectos	Tamaron 0.8 lt/ha a los 30 días después de la siembra	Para Insectos del suelo Furan G 10% al momento de la siembra, 20 kg de p.c. por hectárea. <u>Insectos del follaje</u> Dos aplicaciones de Belmark o Decis a razón de 0.5 lt/ha cuando se presente el ataque.
9. Control de Enfermedades	Dos aplicaciones de Benlate, la 1 <sup>a</sup> . cuando aparecen los síntomas de mustia hielachosa y la 2 <sup>a</sup> . 15 ó 20 días después	Tres aplicaciones preventivas de Benlate en dosis de 0.5 kg/ha, cada 15 días; iniciando 15 días después de la emergencia.
10. Cosecha	Arrancar las plantas a mano, dejarlas secar al viento	Arrancar las plantas a mano, dejarlas secar en el campo y trillar mecánicamente o en forma manual.

Cuadro No.2

LOCALIDAD	VARIETADES	HAS. SEBRADAS	PRODUCCIÓN (QQ)
Caisán	Barriles, Primavera, Rosado	17.48	350.0
San Andrés	Barriles, Primavera	0.46	8.0
Santa Fé	Barriles, Primavera, Renacimiento, Rosado	1.46	30.0
Cerro Campana	Barrieles, Primavera, y Renacimiento	0.78	15.6
Canajagua	Barriles, Primavera	0.33	4.9
TOTAL			408.5

## COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de 1 ha. de frijol es del orden de los \$656.00, aplicando la tecnología recomendada por el IDIAP con los cuales podemos obtener rendimientos mínimos de 20 qq de grano comercial lo que representa una entrada Bruta de \$1,000.00/ha y una ganancia de \$344.00 por hectárea.

El Cuadro No.3 muestra los detalles de el costo de producción.

Cuadro No.3. Costo de Producción de 1 ha. de Frijol bajo el sistema de mínima labranza.

G A S T O	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL	RESUMEN
I. Desgrane	qq	20	1.50	30.00	30.00
II. Insumos					
Semilla	qq	1.5	60.00	90.00	
18-4-6-0	qq	2.5	18.50	46.25	
Urea	qq	4.0	13.50	54.00	
Round-up	lt	3.0	20.00	60.00	
Gramoxone	lt	2.0	4.50	9.00	
Fusilade	lt	1.0	40.00	40.00	
Benlate	kg	1.5	30.00	45.00	
Bayfolan	lt	2.0	4.50	9.00	
Belmark	lt	1.0	19.90	19.90	
Triton	lt	0.5	3.50	1.75	374.90
III. Mano de Obra					
Chapia	jor	9.0	5.00	45.00	
Quemado	jor	3.0	5.00	15.00	
Siembra	jor	10.0	5.00	50.00	
Abonamiento	jor	2.0	5.00	10.00	
Control de Maleza	jor	3.0	5.00	15.00	
Control de Plagas y Enfermedades	jor	6.0	5.00	30.00	
Arranque	jor	7.0	5.00	35.00	200.00
IV. Otros Gastos					
Transporte de Insumos	qq	8.0	1.25	10.00	
Transporte de Cosecha	qq	20.0	0.25	5.00	
Sacos	unid.	20.0	0.25	5.00	20.00
			SUB-TOTAL		<u>624.90</u>
			IMPREVISTO 5%		<u>31.25</u>
			TOTAL		<u>636.15</u>

92/97

## 1.1 IMPORTANCIA ECONOMICA Y ALIMENTICIA DEL CULTIVO DE FRIJOL EN REPUBLICA DOMINICANA.

La importancia socioeconómica en la producción de leguminosas de grano en la República Dominicana es básica. Las leguminosas aportan conjuntamente con los cereales el 42.5% de los gramos por día de proteínas en la alimentación del pueblo dominicano.

La habichuela roja es el grano básico por excelencia en la dieta criolla. Su demanda anual es del orden de los 900,000 quintales (39,600 toneladas métricas). Se estima el consumo de 0.25 - 0.5 libra por cada libra de arroz diaria/familia de diferentes estratos sociales.

La demanda no es satisfecha por la producción nacional, cuyo déficit es cubierto con importaciones de frijol pinto de los Estados Unidos de Norteamérica, en un volumen promedio anual de 244,375 quintales equivalente a 9,000 toneladas métricas con un valor de US\$ 5,720,750.00 .

El 59.8% de la superficie anual de siembra, de habichuela roja, frijol negro y blanco, está concentrada en las áreas de montañas con altitudes que fluctúan entre los 400-1,500 msnm en parcelas de pequeños y medianos productores con épocas definidas de siembras y de baja tecnología de producción.

La producción de las zonas de altitud, representa el 48.5% del volumen promedio anual de estas leguminosas alimenticias, mientras que el 51.5% de la producción total anual está concentrada en las zonas bajas y de mediana altitud durante el ciclo de siembra de invierno que corresponde a los meses de Noviembre-Febrero.

La producción de habichuela blanca se mantiene en niveles bajos de producción en el orden de los 20,223 quintales/año, mientras que la producción del frijol negro ha experimentado incrementos y decrementos en los últimos 10 años, consecuencia de factores coyunturales tales como exportación y déficit de habichuela roja entre otros.

El frijol negro, por sus condiciones intrínsecas de rusticidad, resiste condiciones ambientales adversas, a diferencia de la habichuela roja, por lo que el incremento de su uso y consumo permitiría un mayor margen de seguridad en el abasto de estos granos.

## 1.2 VALOR Y VOLUMEN DE LA PRODUCCION.

La producción de habichuelas ocupa el 12mo. lugar en cuanto al valor bruto de la producción de las principales rubros del sector agropecuario.

En el siguiente cuadro se presentan el valor y volumen de la producción en el periodo 1984-1988, para los cultivos de habichuela roja y frijol negro.

Cuadro 1

### VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION DE HABICHUELA ROJA Y FRIJOL NEGRO EN EL PERIODO 1984-88.

AÑOS	H A B I C H U E L A R O J A		F R I J O L N E G R O	
	PRODUCCION EN MILES QG.	VALOR EN MILES RD\$	PRODUCCION EN MILES QG	VALOR EN MILES RD\$
1984	1,022.0	71,540.0	178.0	7,921.0
1985	811.0	120,595.0	179.0	23,878.6
1986	554.0	61,477.0	70.0	- - - -
1987	849.0	174,299.7	100.4	8,935.6
1988	963.0	197,703.9	165.0	22,440.0

FUENTE : Unidades Regionales de Planificación y Economía-URPE.  
Depto. de Economía Agropecuaria-SEA.

La producción de estas leguminosas de grano se lleva a cabo a nivel nacional en tres épocas definidas de siembra :

PRIMAVERA : Comprende los meses de Marzo-Junio en una superficie de 1,838 Ha, con un 1% de la superficie bajo riego en zonas ubicadas en alturas superior a los 900msnm.

OTONO : Comprende los meses de Julio-Octubre en una superficie de de 23,730 Ha, en zonas ubicadas entre los 400-900 msnm. La superficie bajo riego es de un 9.9%

INVIERNO : Comprende los meses de Octubre-Febrero en una superficie de 26,756 Ha en zonas ubicadas entre los 70-400 msnm. La superficie bajo riego es de un 46% del área total sembrada durante esta época y representa el ciclo de producción mas importante.

En el siguiente cuadro 2, se indican la superficie promedio anual de siembra y producción de habichuela roja, frijol negro y habichuela blanca por Dirección Regional Agropecuaria a nivel nacional.

Cuadro 2

PROMEDIO ANUAL DE SIEMBRA Y PRODUCCION DE HABICHUELA ROJA  
FRIJOL NEGRO Y HABICHUELA BLANCA  
PERIODO 1984-1988

DIRECCION REGIONAL	AREA SEMBRADA - HAB.ROJA	TAREAS		PRODUCCION - QUINTALES		
		F.NEGRO	HAB.B.	HAB.ROJA	F.NEGRO	HAB.B.
CENTRAL	81,180	16,686	217	64,666	19,643	315
ESTE	36,487	14,868	921	28,468	13,526	545
NOR-						
CENTRAL	113,650	6,029	596	106,639	4,911	558
NORDESTE	12,572	7,294	---	18,441	7,672	---
NORDESTE	74,547	5,635	1,531	69,450	5,207	810
NORTE	87,775	14,447	4,949	106,639	16,965	5,748
SUR	108,381	24,399	8,077	78,276	18,086	5,924
SUROESTE	379,643	37,542	272	357,929	42,510	399
TOTALES	<u>894,235</u>	<u>126,900</u>	<u>16,523</u>	<u>830,227</u>	<u>128,521</u>	<u>14,299</u>

FUENTE : Calculado en base a las informaciones sobre actividades de siembra, cosecha y producción alcanzadas durante los años de 1984-1988. Centro de Cómputo-SEA.

Los índices de productividad de habichuela roja y frijol negro por época de siembra durante el periodo 1979-88, se indican en el cuadro 3.

CUADRO 3

PRODUCTIVIDAD DE HABICHUELA ROJA Y FRIJOL NEGRO SEGUN EPOCA DE SIEMBRA Y AMO. PERIODO 1979 -1988.

ANO	PRODUCTIVIDAD OBTENIDA POR EPOCA DE SIEMBRA/CULTIVO					
	SIEMBRA - PRIMAVERA		SIEMBRA - OTONO		SIEMBRA - INVIERNO	
	HAB. ROJA Kgr/Ha	F. NEGRO Kgr/Ha	HAB. ROJA Kgr/Ha	F. NEGRO Kgr/Ha	HAB. ROJA Kgr/Ha	F. NEGRO Kgr/Ha
1979	325	795	824	795	824	1084
1980	571	752	744	795	846	939
1981	528	715	752	1019	802	860
1982	506	838	636	838	773	867
1983	491	961	520	578	961	744
1984	477	701	701	1002	831	936
1985	564	788	715	708	939	780
1986	484	708	607	737	795	759
1987	571	853	484	535	860	838
1988	571	882	643	766	1041	723
MEDIA	<u>509</u>	<u>799</u>	<u>663</u>	<u>777</u>	<u>867</u>	<u>857</u>

Fuente : a) Memorias anuales 1979-86, Programa Nacional de Fomento de Leguminosas Alimenticias, Depto. de Producción-SEA.

b) Centro de Computo - SEFLAN-SEA, 1987-88

Comentarios :

Los índices similares de productividad de habichuela roja y frijol negro que se obtienen durante la época de invierno, es debida a que el frijol negro se siembra en las áreas de mayores problemas de producción para la habichuela roja por lo que los rendimientos de ambos cultivos tienden a igualarse en esa época de siembra.

En sentido general, la productividad del frijol negro es superior al de la habichuela roja en el orden de un 20%.

### 1.3 PROBLEMAS LIMITANTES DE LA PRODUCCION DE FRIJOL COMUN EN REPUBLICA DOMINICANA.

Los principales problemas que afectan al cultivo han sido priorizados en base a un estudio sobre Diagnóstico Abreviado del Cultivo de habichuela, del cual se desprenden las siguientes prioridades :

#### PRIORIDAD 1 :

- a) Uso de semilla de calidad.
- b) Falta de zonificación del cultivo de acuerdo a variedad y época de siembra.
- c) Desconocimiento de dosis, formulas y métodos de aplicación de los fertilizantes más adecuados.
- d) Control fitosanitario inadecuado.
- e) Estudios sobre productos químicos-insecticidas y fungicidas en dosis y frecuencias más adecuados par el control de plagas y enfermedades, tales como : Taladradres de las vainas (*Heliothis* sp.); Pegas-hojas (*Hedylecta* sp.); Salta-hojas (*Empoasca* sp.) y de enfermedades como Bacteriosis comun; Mosaico Dorado; Mustia Hilachosa, entre otras.

#### PRIORIDAD 2 :

- a) Falta de variedades resistentes a enfermedades.
- b) Falta de labores de preparación del suelo en cuanto a nivelación y drenaje.
- c) Estudio sobre el comportamiento (interacción) entre la Bacteriosis común y Mustia Hilachosa cuando aparecen simultáneamente.
- d) Estudio sobre el uso y respuestas a fertilizantes foliares.
- e) Cuantificación de daños ocasionados por las plagas y enfermedades a nivel nacional.
- f) Estudio de almacenamiento y conservación de semillas por parte del agricultor.

#### PRIORIDAD 3 :

- a) Inadecuada densidad de población bajo sistema de siembra mecanizado y manual.
- b) Falta de investigación sobre sistema de siembra para suelos pesados y/o irrigables.
- c) Utilización de equipos inadecuados en la preparación del suelo
- d) Investigación en mejoramiento de variedades para zonas áridas.
- e) Estudio sobre el nivel nutricional de los suelos por zonas de producción.
- f) Estudio sobre la variabilidad de los patógenos causantes de las principales enfermedades.
- g) Determinación de métodos eficientes de cosecha en términos de tiempo y pérdidas según sistema de trillado utilizado.
- h) Falta de control físico-químico de los insectos de almacén en especial de los gorgojos-Bruchidae.

PRINCIPALES LOGROS DEL PROGRAMA NACIONAL  
DE INVESTIGACION EN LEGUMINOSAS ALIMENTICIAS

1. VIRUS DEL MOSAICO DORADO DE FRIJOL:

CONFORMACION DE UN PAQUETE TECNOLÓGICO PARA REDUCIR LAS PERDIDAS ECONÓMICAS, BASADOS EN:

- SIEMBRA TEMPRANA: MEDIADOS DE DICIEMBRE - 5 DE ENERO.
- ELIMINACION DE PLANTAS HOSPEDERAS DEL INSECTO VECTOR Y DEL VIRUS.
- APLICACIONES PREVENTIVAS DE INSECTICIDAS A BASE DE MONOCROTOPHOS EN DOSIS 1.5 POR MTL A LOS 12-25-35 Y 45 DÍAS.
- ELIMINACION DE PLANTAS ENFERMAS.

2. BACTERIOSIS COMUN DEL FRIJOL

- a) ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO SOBRE LA IMPORTANCIA DE LOS RESIDUOS DE COSECHA Y DE MALTZAS COMO FUENTE DE INÓCULO PRIMARIO.
- b) DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DEL USO DE CATERICIDAS A BASE CU EN EL MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD.
- c) SELECCION DE LINEAS DEL TIPO POMPADOUR Y DE HABITO DE CRECIMIENTO INDETERMINADO CON TOLERANCIA A XC PU phaseola Y DE PRECOCIDAD INTERMEDIA.

3. MUSTIA HILACHOSA DEL FRIJOL:

- a) SELECCION DE FUENTES DE TOLERANCIA DE LINEAS Y/O VARIETADES DEL TIPO ROJO MOTEADO PARA INCORPORAR A LOS TIPOS CRIOLLOS.
- b) DETERMINACION DEL PAPEL DE LAS SEMILLAS EN LA TRANSMISION DE LA ENFERMEDAD SEGUN LA TOLERANCIA Y SUSCEPTIBILIDAD DEL MATERIAL.
- c) DETERMINACION DE EFICIENCIA Y RENTABILIDAD DEL USO DE FUNGICIDAS A BASE DE BENOMYL, CARBENTANZIN, FENTIN ACETATO DE SN Y MANEB EN EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD.
- d) DETERMINACION DE LA EFICIENCIA DEL TIPO DE PREPARACION DEL SUELO Y METODO DE SIEMBRA CON PROTECCION QUIMICA O NO EN EL MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD.

4. LIBERACION DE NUEVA VARIETADE PC-50 Y ADOPCION A NIVEL NACIONAL MEDIANTE PROGRAMA DE MULTIPLICACION DE MATERIAL BASICO EN FORMA INTEGRADA CON EL SECTOR OFICIAL DE SEMILLAS -SEA.



INFORMES ANUALES DE PROYECTOS  
REGIONALES DE INVESTIGACION



9772

**CONTROL DEL INSECTO APION**

## PROYECTO REGIONAL DE APION

Informe Anual:                      Período marzo 1989 - marzo 1990.

### Participantes:

Honduras, SRN.	Oswaldo Díaz, José Jimenez y José M. Arita.
México, INIFAP.	Ramón Garza y Sergio Castillo
Guatemala, ICTA.	Samuel Ajquejay y Felícito Monzon
El Salvador, CENTA.	José E. Mancía y José C. Escobar

### Objetivos:

1. Identificar fuentes de resistencia al Apion spp. Para ser utilizadas en los programas de cruza a nivel nacional o regional.
2. Desarrollar líneas avanzadas con caracteres múltiples de interés nacional o regional y evaluarlas bajo condiciones de manejo de los agricultores.
3. Realizar estudios básicos de apoyo al mejoramiento genético para resistencia al Apion spp.

### Introducción:

El picudo de la vaina del frijol Apion spp es una plaga distribuida en México, Guatemala, El Salvador y Nicaragua; el daño causado es dramático en algunas zonas específicas de estos países. El control químico de esta plaga es relativamente fácil; sin embargo, su utilización está limitada por factores económicos, culturales y sociales. Bajo tales circunstancias, la utilización de variedades resistentes es la alternativa más aplicable y de menor costo para los productores de frijol.

El Proyecto Regional de Apion (formado por México, Guatemala El Salvador y Honduras) ha centrado sus esfuerzos en el mejo

ramiento genético del frijol con el propósito de generar variedades resistentes a esta plaga. También se están realizando otras actividades de Investigación básica que sirvan como apoyo a los trabajos de mejoramiento genético.

El presente informe contiene los resultados de los trabajos realizados por los Sub-Proyectos Apion de México, Guatemala, Honduras y El Salvador durante 1989. Los Sub-Proyectos de Honduras y Guatemala en este año centraron gran parte de sus esfuerzos a la continuación de las actividades de mejoramiento genético para resistencia al picudo; mientras que México y El Salvador además de las actividades de mejoramiento realizaron ensayos básicos para conocer otros aspectos del comportamiento del insecto.

1. TITULO: Mejoramiento genético del frijol para su resistencia a Apion en Honduras.
2. AÑO: 1989
3. INSTITUCION: Secretaría de Recursos Naturales.  
LIDER.
4. PRESUPUESTO ASIGNADO: US. \$ 6,500.00
5. INVESTIGADORES RESPONSABLES
  - 5.1. Oswaldo Díaz. Secretaría de Recursos Naturales, Danlí, El Paraíso.
  - 5.2. José Jimenez. Secretaría de Recursos Naturales, Danlí, El Paraíso.
  - 5.3. José Manuel Arita. Secretaría de Recursos Naturales, San Marcos, Ocotepeque.
6. RESEÑA DE LA INVESTIGACION
  - 6.1. Objetivos específicos.
    - 6.1.1. Evaluar y seleccionar poblaciones en generaciones tempranas para resistencia a A. godmani y otras características de interés nacional o regional.
    - 6.1.2. Desarrollar líneas avanzadas promisorias resistentes a Apion y que además posean otras características comerciales y agronómicas deseables para los productores nacionales.
    - 6.1.3. Evaluar los viveros regionales (VIDAC) por su resistencia a Apion, y seleccionar los materiales de interés para el Proyecto Regional.
    - 6.1.4. Identificar fuentes de resistencia para ser utilizadas en los planes de cruzamientos a nivel nacional y regional.
    - 6.1.5. Coordinar con el CIAT, todos aquellos trabajos de Investigación básica de interés para el Proyecto Regional.

## 6.2. Materiales y Métodos

6.2.1 Los trabajos de campo se condujeron en 1989 en tres sitios.

- a. Estación Experimental de Playitas, Comayagua; en donde se aumentaron durante los meses de enero a marzo todos los materiales seleccionados en el ciclo de postrera de 1988. Se aprovechó para hacer selecciones de los materiales por arquitectura y color de grano.
- b. El Barro, Danlí. (Centro Piloto de Investigación) durante los ciclos de primera y postrera, se hizo la siembra de todos los ensayos programados.
- c. San Marcos, Ocotepeque. Durante el ciclo de postrera, se condujo una réplica de los trabajos más importantes del Proyecto con el propósito de respaldar los resultados obtenidos en El Barro.

6.2.2 Los criterios de selección utilizados para cualquier tipo de ensayo para mejoramiento de resistencia a Apion, incluye:

- a. Eliminación de poblaciones susceptibles a Apion. Su interés por otro objetivo se considera.
- b. Eliminación de poblaciones y/o familias susceptibles a enfermedades de interés nacional.
- c. Eliminación de poblaciones y/o familias que presenten mala adaptación e indeseable arquitectura. Las características de grano son sumamente importantes.

6.2.3 Listado de ensayos conducidos:

- a. 18 poblaciones F2. Incluye progenitores para Apion y bacteriosis.
- b. 8 poblaciones F2 y F3. (Primera y postrera) Apion + dorado.
- c. 65 líneas F6- F7. (Primera y postrera) grano color rojo.
- d. 19 líneas F8 y F9 (Primera y postrera) grano color rojo de interés Centroamericano.

- e. Seis ensayos de comprobación de rendimiento de líneas APN (Primera y postrera).
- f. VIDAC rojo 1989.
- g. VIDAC negro 1989.
- h. Estudio de herencia de la resistencia al picudo de la vaina.
- i. Estudio para la identificación de isoenzimas relacionadas con resistencia al picudo de la vaina.

### 6.3 Discusión de Resultados.

#### 6.3.1 Poblaciones F2.

Se evaluaron 18 poblaciones F2, las que incluían progenitores para Apion y bacteriosis. La evaluación para bacteriosis no se hizo. Se eliminaron ocho poblaciones por susceptibilidad a Apion, por mala arquitectura y susceptibilidad a mancha angular. En las 10 poblaciones seleccionadas (cuadro 1) se realizaron un total de 146 sel. individuales. APN 83 fue el progenitor común que clasificó todas las poblaciones en que participó; los restantes progenitores clasificaron el 50 por ciento de sus poblaciones.

#### 6.3.2 Poblaciones F3.

Ocho poblaciones F3 fueron avanzadas en el ciclo de primera cosechando una vaina por cada planta; cuando fueron evaluadas por Apion en el ciclo de postrera, todas clasificaron por resistencia al insecto (cuadro 2), buena arquitectura (a excepción de una) y respuesta a enfermedades. En las cruzas con chingo se seleccionaron líneas con excelente color de grano; sin embargo, en los hijos de DOR 364 casi todas las líneas presentaron un color parecido a esta. Se practicaron 186 selecciones individuales.

En general la utilización de progenitores adaptados permite avanzar más rápidamente en el proceso de mejoramiento.

### 6.3.3 Líneas F7 rojas.

Estas se originaron de un grupo de 42 poblaciones F2 enviadas por CIAT en mayo de 1988, fueron sometidas a dos selecciones por Apion y luego por características de grano y arquitectura. En el ciclo de postrera de 1989, 65 de estas líneas fueron evaluadas nuevamente por Apion; se seleccionaron 41 y se les asignó un código APN, desde el APN 118 al 159 (cuadro 3). Son líneas con buena arquitectura y color de grano comercial; se evaluará su rendimiento y seguirán en el proceso de evaluación o serán utilizadas en futuros programas de cruza.

### 6.3.4 Líneas F9 rojas Centroamericanas.

Fueron enviadas de CIAT en 1988 en generación F4, son productos de retrocruzas utilizando progenitores comerciales centroamericanos y APN 83. En Honduras fueron sometidas a selección igual que el numeral 6.3.3: Al final se codificaron 11 líneas desde la APN 160 hasta APN 171 (cuadro 3); estas seguirán siendo evaluadas en Honduras, pero además se enviará semilla a Nicaragua y El Salvador para conocer su comportamiento en otros ambientes.

6.3.5 Ensayos de comprobación de rendimiento de líneas APN Se sembraron seis ensayos en la región oriental y occidental del país. Al momento de la redacción de este informe se tiene la información de dos ensayos; uno del ciclo de primera y otro de postrera, ambas evaluadas sin presión de daño. En general las líneas APN 99 y 102 rinden más que APN 83 y las variedades Catrachita y Desarrural (cuadro 4), sin embargo, según opinión de los agricultores estas líneas (APN 99 y 102) a pesar de tener un excelente grano, tienen el inconveniente que maduran disperejo y tardiamente además, tienen una arquitectura postrada, útil solamente en el sistema de relevo (cuadro 5).

#### 6.3.6 VIDAC rojo y negro 1989

En el VIDAC rojo se seleccionaron 34 materiales en un rango de 0 a 5.7 por ciento de grano dañado; el rango del ensayo fue de 0 a 43 por ciento de daño (cuadro 6) Estos materiales serán evaluados nuevamente en 1990 para confirmar esa respuesta.

En el VIDAC negro (cuadro 7) se seleccionaron 38 materiales en un rango de 0- 2.5 por ciento de daño, el promedio del ensayo fue 0- 24 por ciento.

Se sugiere que estas selecciones sean evaluadas nuevamente en Guatemala.

#### 6.3.7 Estudio de herencia de la resistencia a Apion.

El objetivo es determinar cuántos genes están involucrados en la resistencia a Apion. Se está haciendo en colaboración con CIAT.

La presión de daño en este ensayo no fué suficientemente alta, para separar los grupos de líneas por su reacción al insecto, se continuará hasta conseguir el propósito.

#### 6.3.8 Estudio para la identificación de insoenzimas relacionadas con resistencia a Apion.

Se trata de correlacionar la reacción a Apion de los materiales evaluados en campo, y su composición enzimática usando la técnica de electroforesis.

Igual que el numeral 6.3.7 la presión fué insuficiente, se continuará.

#### 6.4 Conclusiones

- Es mucho más provechoso y eficiente evaluar las poblaciones F2 en los sitios de interés para cada proyecto.
- La arquitectura de planta es un factor de mucha importancia al momento de hacer las selecciones; por tanto, es un factor a considerar al momento de esco

ger los progenitores para las cruzas de Apion.

7. TALLERES Y ACTIVIDADES DE CAPACITACION

- Unicamente se realizó una gira de observación a los trabajos conducidos en El Salvador durante el ciclo de primera de 1989.
- En el ciclo de postrera de 1989 el Ing. José Manuel Arita participó en la evaluación de los ensayos de Apion en Danlí. El Ing. Arita será el responsable de la conducción de los ensayos de mejoramiento para Apion en la región occidental del país.

8. PLAN DE TRABAJO PARA 1990.

ACTIVIDAD	CICLO	
	A	B
MEJORAMIENTO		
8.1 Avance de 39 poblaciones F2	—	
8.2 Evaluación de 39 poblaciones F3		—
8.3 Evaluación de 30 poblaciones F2		—
8.4 Ensayo de rendimiento de nuevas líneas APN	—	
8.5 Confirmación de 34 materiales seleccionados de VIDAC rojo 1989	—	—
8.6 Prueba de 122 progenies F3	—	—
8.7 Prueba de 213 progenies F4	—	—
8.8 Comprobación de rendimiento de líneas APN bajo relevo		—
8.9 Estudio de herencia		—
8.10 Estudio de isoenzimas		—
OTRAS		
8.11 Gira de supervisión a México		—
8.12 Elaboración de hoja plegable sobre Apion	—	
8.13 Planeación de cruzamiento	—	

9. PRESUPUESTO SOLICITADO PARA 1990

- Sub Proyecto Apion Honduras U.S. \$ 6,500.00

## Cuadro 1.

Porcentaje de grano dañado en poblaciones F2 y N<sup>o</sup> de Sel. practicadas, PNF, SRN, Honduras 1989.

Geneología	Padres	Porcentaje de grano dañado	Número de Sel. Indiv.
RXAH 17649	APN 99 X G 6772	10.5	3
RXAH 17650	APN 99 X an 263	11.6	11
RXAH 17652	Sel.986 X APN 104	16.5	14
RXAH 17654	Sel.986 X APN 83	1.3	49
RXAH 17657	XAN 263 X APN 99	10.1	1
RXAH 17658	XAN 263 X APN 104	10.1	19
RXAH 17659	XAN 263 X APN 83	3.3	20
RAZH 17661	APN 99 X APN 83	1.3	5
RAZH 17663	APN 102 X APN 83	1.6	14
RAZH 17664	APN 104 X APN 83	0.0	10
Desarrural		23	
APN 99*		0	
APN 108		1.1	
APN 83		3.0	
APN 102		3.5	

\* Progenitores Apion.

Cuadro 2.

Porcentaje de granos dañados por Apion y N° de selecciones individuales practicadas en generación F3, PNF, SRN; Honduras 1989.

Geneología	Progenitores	Porcentaje de granos dañados	Número Sel. Indiv.
RAPH 16897	Chingo X APN 83	8.5	27
RAPH 16898	Eliminada		
RAPH 16899	Chingo X APN 102	9.6	25
RAPH 16900	Chingo X APN 108	5.5	23
RAPH 17243	DOR 364 X APN 83	3.9	49
RAPH 17244	DOR 364 X APN 99	5.7	22
RADS 17245	DOR 364 X APN 102	7.0	49
RADS 17246	DOR 364 X APN 108	4.7	18
Desarrural		20.8	
APN 83*		1.6	
APN 99		5.0	
APN 102		3.5	
APN 108		1.1	

\* Progenitores Apion.

Cuadro 3.

Reacción a Apion y días a floración de líneas APN-rojas generadas por el Programa Nacional de Frijol, S.R.N, Honduras 1989.

Nombre	Días a Flor	Por ciento de granos dañados	Nombre	Días a Flor	Por ciento de granos dañados
APN 118	35	1.3	APN 146	37	0.9
119	35	2.3	147	33	3.2
120	35	1.7	148	34	1.9
121	33	2.7	149	35	1.9
122	35	1.3	150	37	4.0
123	35	1.5	151	42	2.8
124	35	4.3	152	42	3.6
125	33	2.6	153	42	1.4
126	34	4.6	155	42	3.5
127	33	2.5	156	42	2.8
128	36	1.7	157	42	2.2
129	37	0.2	158	42	3.0
130	38	2.2	159	42	2.9
131	34	1.5	160	35	0.0
132	35	1.7	161	35	0.0
133	35	1.6	162	35	0.3
134	35	1.7	163	35	0.0
135	37	1.6	164	35	0.9
136	36	2.2	165	35	0.3
137	35	1.3	166	35	1.5
138	33	2.3	167	30	3.0
139	35	3.7	168	36	0.6
140	35	1.9	169	36	0.6
141	35	3.6	170	36	1.5
142	35	1.7	171	36	3.0
143	35	3.8	Desarrural	33	37.6
144	35	3.4	Rango		0-10.9
145	35	4.4			

Cuadro 4.

Comparación del rendimiento (Ks/ha) de las líneas APN con variedades comerciales de Honduras. PNF, SRN, Honduras 1989.

Nombre	Kgs/ha-89 A	Kgs/ha-89 b
APN 102	2524 A	1968 A
APN 99	2490 A	1889 A
APN 83	1708 B	1599 A
Catrachita	1630 B	1595 A
Desarrural	1595 B	1568 A

Cuadro 5.

Opinión de los agricultores con respecto a características generales de las líneas APN, PNF, SRN, Honduras 1989.

Variedad	Arquitectura	Madurez	Carga	Color grano	Tamaño grano
Desarrural	Buena	Buena	Buena	Bueno	Regular
APN 83	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
APN 99	Mala	Regular	Buena	Regular	Regular
APN 102	Mala	Regular	Buena	Regular	Regular
Catrachita	Regular	Regular	Regular	Regular	Bueno

\* 6 agricultores en Danlí.

Cuadro 6.

Listado de materiales seleccionados y su reacción a Apion en el VIDAC rojo, 1989-P.N.F, S.R.N, Honduras. 1989.

Nombre	Porcentaje de daño al grano	Nombre	Porcentaje de daño al grano
RAB 452	2.6	DOR 492	1.4
484	4.8	493	3.9
507	5.1	494	0.0
521	2.1	495	2.7
APN 104	1.4	498	2.0
107	1.3	Rango	0-43
108	0.6	Desarrural	32.7
UPR 53-1	3.6		
42-1	0.0		
64-1	2.9		
EAP 1088	4.8		
COM.HOND. 1415	2.1		
HND. 4340	4.7		
MUS 110	5.7		
125	3.9		
121	1.5		
APG 8928	4.3		
8929	1.7		
8930	0.0		
8931	0.4		
8932	0.0		
8933	0.0		
8934	0.0		
8935	0.9		
DOR 472	2.8		
487	0.9		
488	0.4		
489	4.6		
491	2.3		

Cuadro 7.

Listado de materiales seleccionados y su reacción a Apion en el VIDAC negro de 1989, P.N.F, S.R.N, Honduras 1989.

Nombre	Por ciento de Grano Dañado	Nombre	Por ciento de Grano Dañado
NAC 2	0.9	CUT 44	1.2
NAB 1	1.3	DOR 438	2.5
NAG 301	1.2	447	1.7
NAB 5	1.7	448	1.2
NAB 24	0.0	461	2.5
NAB 27	2.1	468	0.0
MUS 104	0.3	JU 89-1	1.7
APG 89-2	0.0	89-3	1.0
89-3	0.5	APH 89-1	0.4
89-6	0.4	Rango	0-24
89-7	0.0	Desarrural	26
89-8	0.4		
89-9	0.4		
89-10	1.2		
89-11	1.5		
89-12	0.4		
89-13	0.0		
89-14	0.0		
89-15	0.0		
89-16	0.4		
89-17	0.0		
89-18	0.4		
89-19	0.0		
89-20	1.1		
89-21	0.4		
89-22	0.0		
89-23	1.5		
89-24	0.0		
89-25	1.0		

PROYECTO MANEJO INTEGRADO DEL PICUDO DE LA VAINA  
DEL FRIJOL Apion godmani EN EL SALVADOR

AÑO 1989

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA "CENTA"

COLIDER

PRESUPUESTO ASIGNADO: \$ 4,500.00

LOS INVESTIGADORES RESPONSABLES PARTICIPANTES EN LA EJECUCION  
DEL PROYECTO:

INGENIERO AGRONOMO JOSE ENRIQUE MANCIA : COORDINADOR

INGENIERO AGRÓNOMO JOSE CRISTOBAL ESCOBAR BETANCOURT

INGENIERO AGRÓNOMO ADAN HERNÁNDEZ

INGENIERO AGRÓNOMO JULIO LIBERATO SOTO CAÑÉNGUEZ

INGENIERO AGRÓNOMO LEOPOLDO SERRANO CERVANTES

BACHILLER ROLANDO VENTURA ELÍAS

A. SUBPROYECTO: FENOLOGIA Y FENOMETRÍA DEL FRIJOL

1. OBJETIVOS:

- a) Determinar la influencia del tiempo atmosférico con el desarrollo del cultivo.
- b) Establecer las etapas fenológicas de las variedades Rojo de Seda y APN 83.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La actividad se ubicó en el Cantón Izcaquilío, Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán, en septiembre de 1989, a una elevación de 640 m.s.n.m., latitud N 13° 58.3', longitud W 89° 45.0" y el área por variedad fue de 30 m<sup>2</sup>.

El estudio se dividió en dos áreas, la primera enfocada al ciclo de vida del cultivo que comprende la fenología y fenometría y la segunda relativa al comportamiento atmosférico en la zona durante el ciclo.

a. CICLO DE VIDA DEL CULTIVO

1. Fenología. Se determinó mediante muestreo mixto, en la parcela correspondiente a cada variedad, con frecuencia de tres veces por semana, observándose las fases de : emergencia, inicio formación de guías, floración, formación de vainas, llenado de vainas y maduración.
2. Fenometría: Frecuencia de 3 veces por semana, muestreo al azar en un total de 10 a 20 plantas por recuento, midiéndose y cuantificando las siguientes estructuras: altura de la planta, hojas, guías, flores, formación de vainas y vainas formadas.

## b. Comportamiento del tiempo atmosférico:

El tiempo atmosférico, se determinó a dos niveles: mesoclima y microclima.

### 1. Mesoclima

- Precipitación Pluvial, para la determinación de este fenómeno, se usó pluviómetro Hellman de probeta graduada en mm (litros por m<sup>2</sup>).
- Horas Luz  
Fenómeno que se midió a diario con Heliógrafo "Campbell Stokes"
- Relación demanda de agua del cultivo del frijol (ETM) y el comportamiento de la precipitación pluvial, definida por  $ETM = ETP \times Kc$ .
- Los coeficientes de cultivo (Kc) para frijol se determinaron en base a lo establecido por Dookenis y Kassam citado por Jiménez 1988.
- Para calcular el ETP, se usó la fórmula de Hargreaves.

### 2. Microclima

Las mediciones dentro del cultivo se realizaron mediante la instalación de un microabrigo a una altura de 0.5 m.

- Temperatura, para su investigación, se instaló un termógrafo de registro semanal, calculándose para cada día los valores extremos promedios decádicos, así como la cantidad de horas mayores de 35°C y menores de 20°C.
- Humedad Relativa, para el estudio, se instaló un higrógrafo de registro semanal, calculándose para cada día los valores extremos promedio decádico, como la cantidad de horas mayores de 90% y menores de 90%.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variedades en estudio no reflejaron diferencias acentuadas, fenómeno contrario al registrarse condiciones diferentes de tiempo atmosférico. La longitud de períodos fenológicos, respecto a la formación de guías en Rojo de Seda, tardó 12 días, pero en siembra de primera ha registrado un período de 39 días; respecto a APN 83 tardó 18 días y Chile Quemado 11 días.

El fenómeno de floración en Rojo de Seda, necesitó 21 días, en APN 83, 24 días y en Chile Quemado 36 días.

El período de formación de vainas que junto con el de floración son los más críticos respecto a la demanda de agua, su longitud guarda estrecha relación, con el suministro y adecuación de la humedad, para esta época las variedades: Rojo de Seda, APN 83 y Chile Quemado fue cubierta en 27, 33 y 36 días respectivamente.

En referencia al número de llenado de vainas para Rojo de Seda, APN 83 y Chile Quemado, necesitaron 27, 45 y 41 días respectivamente, pero en condiciones diferentes, Rojo de Seda puede necesitar de 13 a 32 días.

El estudio de la Fenometría indica que la altura de plantas, mostró un orden decreciente en relación a Rojo de Seda, APN 83 y Chile Quemado, en las que alcanzó 1.4 m, 1.2 m y 0.95 respectivamente, registrada a los 49, 51 y 61 días de la siembra:

La cantidad de hojas no es el producto de la guía principal, sino de la cantidad de guías secundarias, el mayor valor alcanzado fue por APN 83, seguido de Chile Quemado y Rojo de Seda, con valores de 39, 33.4 y 31.2 respectivamente y el fenómeno se sucedió a los 35, 43 y 46 días después de siembra.

En relación a las Guías Secundarias, el mayor valor fue para APN 83, seguido de Chile Quemado y Rojo de Seda, con valores, de 5, 4.8 y 3.3 respectivamente y se reportan a los 37, 34, y 34 días después de la siembra.

Las estructuras reproductivas se comportaron como sigue:

Los Botones florales (prefloración) se registraron en mayor cantidad en Chile Quemado, seguido de Rojo de Seda y APN 83; las flores se presentaron en mayor cantidad en Chile Quemado, luego en APN 83 y por último en Rojo de Seda, correspondiente en su orden a los 46, 43 y 49 días siembra. Asimismo la formación de vainas fue superior en Chile Quemado seguido de APN 83 y Rojo de Seda.

La mayor concentración de vainas se registró entre el 4° y 8° nudo para Chile Quemado; entre el 3° y 5° en APN 83 y entre el 3° y 4° para Rojo de Seda.

La precipitación pluvial, fue aceptable, sin embargo su distribución en la tercera década de octubre no registró precipitación, lo que en parte influyó en la finalización del fenómeno de prefloración y floración y un acentuado descenso en la formación de vainas.

En la sexta década la demanda de agua fue mayor que la precipitación pluvial, este suceso coincidió con el fenómeno de formación y llenado de vainas, afectando negativamente la producción.

#### 4. CONCLUSIONES

- a) La mayor concentración de frutos se ubicó entre el 2° y 8° nudo, independiente de la variedad en estudio.
- b) La diferencia de producción de granos sanos entre lotes con o sin control químico para el picudo de la vaina para APN 83, Chile Quemado y Rojo de Seda fue de 0.89%, 37.3% y 40.88% respectivamente.

- c) La fenología del cultivo es influenciada por el tiempo atmosférico, genotipo y suelo.
  - d) La frecuencia y distribución de las lluvias, es el elemento de mayor incidencia en la producción.
  - e) Prefloración, floración y formación de vainas, son las etapas fenológicas más susceptibles a los "períodos nucleares".
- B. SUBPROYECTO: ESTUDIO DE LA RESISTENCIA VARIETAL AL PICUDO DE LA VAINA DEL FRIJOL Apion godmani .

#### 1. OBJETIVOS

- a) Determinar la resistencia varietal del frijol al picudo de la vaina a través del vivero Internacional de Apion, Poblaciones F<sub>2</sub>, Colecciones de Variedades Silvestres de Frijol Común del "CIAT", del VIDAC y de otros materiales Nacionales que puedan ser identificados como tales.
- b) Seleccionar fuentes de resistencia para futuras hibridaciones.

#### 2. MATERIALES Y METODOS

EL VIA, se evaluó en mayo y agosto, así como el VIDAC, en los Departamentos de San Vicente y Ahuachapán. Se describe únicamente la siembra postrera, para el VIA, se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar con 97 tratamientos y 3 repeticiones en un área de 1591 m<sup>2</sup>, el sistema de siembra fue en relevo con maíz, a distancia de 0.10 entre plantas y 0.9 m entre hileras de maíz. Los tratamientos incluyeron a Rojo de Seda y Desarrural como testigos susceptibles, Chile Quemado como variedad local y APN 18 y APN 83 como testigos resistentes. Cada entrada consistió de un surco de siembra de 3 m de longitud por línea de frijol. Cada 10 entradas, se sembraron Rojo de Seda y Desarrural como susceptibles y APN 83 como resistente. La fecha de siembra fue el 30 de agosto de 1989. Hasta la floración e inicio formación de vainas, se realizaron tratamientos preventivos para control de Mustia Hilachosa, Carbón, Roya y Xanthomonas; se tomaron datos de días a flor, hábito de crecimiento, adaptación vegetativa y reproductiva y se hizo una evaluación de las enfermedades que se presentaron. La resistencia a picudo, se determinó a madurez fisiológica, tomando una muestra de 30 vainas al azar por línea y por repetición.

El vivero de adaptación Centroamericano "VIDAC", se sembró el 30 de agosto en la propiedad de Don David Zelaya, Izcaquillo, Atiquizaya, Ahuachapán. El sistema de siembra utilizado fue el mismo que para el VIA y el área de siembra 550 m<sup>2</sup>.

Se sembró una sola repetición, con 150 tratamientos, que incluyen cada 6 entradas a Rojo de Seda como testigo local.

Las líneas fueron evaluadas por su reacción a las enfermedades, usando una escala de 1-9 y la resistencia a picudo se determinó a madurez fisiológica, en la forma descrita anteriormente, tomando el dato de vainas dañadas, granos por vaina, granos dañados por vaina y vainas sanas. Asimismo se sembraron las poblaciones de Frijol F3/88, las cuales fueron evaluadas por su resistencia al picudo de la vaina.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En los Cuadros 1 y 2 se presentan los datos de las mejores líneas del VIA, que presentaron un % de grano dañado que varió de 1.4% a 10.9%, así como algunas características agronómicas de estas líneas.

El comportamiento de los testigos en el VIA, en base a la media general de los mismos, fue 57.6% de grano dañado para Rojo de Seda, 1.3% de grano dañado para APN 83 y 56.1% de g.d. para Desarrural, teniendo los testigos susceptibles un comportamiento similar.

En el Cuadro 3 se describen en forma objetiva los resultados correspondientes a las líneas del VIDAC, que mostraron mayor resistencia a Apion godmani. El comportamiento de Rojo de Seda dentro de este vivero fue similar al que se tuvo en el VIDAC.

CUADRO 1

COMPARACION DE MEDIAS  
DE LOS TRATAMIENTOS  
(PRUEBA DE DUNCAN: 0.05)

N.E.	TRATAMIENTO	%	G.D.	N.E.	TRATAMIENTO	%	G.
34	APN 83 (T.Resist.)	1.4	A	23	RAPS 15 577-S-6FA	6.7	ABCD
67	APN 111	1.8	A	59	APN 103	6.7	ABCD
96	APN 83	1.9	A	27	RAPS 15581-S-12 F4	6.7	ABCD
9	RZAN 15 206-19 CM	2.3	A	38	RAPS 15580-S-11 F4	6.7	ABCD
69	APN 113	2.7	AB	71	APN 115	6.9	ABCD
68	APN 112	2.8	AB	20	RAPS 15576-S11F4	7.1	ABCD
25	RAPS 15579-S6-F4	3.0	AB	84	52 Negro	7.2	ABCD
70	APN 114	3.4	AB	64	APN 108	7.2	ABCD
16	RCAN 15302-10-CM	3.7	AB	29	RAPS 5576-S-6F4	7.4	ABCD
18	APN 18 (T.Resist.)	3.9	AB	7	RZAN 15204-6-CM	7.9	ABCD
11	RZAN 15207-4CM	4.6	AB	47	RAPS 15580-S1F4	8.0	ABCD
73	APN 117	4.1	AB	17	RAPH 15281-6-CM	8.5	ABCD
54	APN 98	4.4	AB	40	RAPS 15577-S-ZF4	8.6	ABCD
66	APN 110	4.6	ABC	10	RZAN 15206-17CM	9.0	ABCD
72	APN 116	5.2	ABC	4	RZAN 15204-14-CM	9.1	ABCD
43	RAPS 15576-S-3F4	5.2	ABC	5	RZAN 15203-6-CM	9.6	ABCD
30	RAPS 15576-S-2F4	5.5	ABC	24	RAPS 15578-S-9F4	10.2	ABCD
26	RCCAS 14125-S1F4	5.5	ABC	31	RAPS 15581-S-7F4	10.3	ABCD
39	RAPS 15576-S-4F4	5.5	ABC	19	RAPS 15576-S1F4	10.8	ABCD
14	RZAN 15206-7-CM	5.6	ABC	36	RCAS 14125	10.9	ABCD
50	RAPS 15580-Si-3F4	5.6	ABC	95	Rojo de Seda (T. Susc.)	45.9	H
51	RAPS 15577-S-5F4	6.5	ABCD	88	27 Rojo	76.4	T

CUADRO 2 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS LINEAS  
DE FRIJOL QUE MOSTRARON RESISTENCIA A Apion godmani

IDENTIFICACION	C.F.	D.F.	H.C.	DM	MD	PESO kg/ha
APN 83 (Tes.Res.)	B	33	IIB	65-72	4	611.1
APN 111	B	33	IIIB		3	677.9
RZAN 15206-19-CM	B	33	IIB		4	737.1
APN 113	B	39	III-IVB		3	471.1
APN 112	B	33	III-IVB		3	997.5
RAPS 15579-S-6-F4	B	35	IIB		3	518.6
APN 114	B	33	III-IVB		4	705.1
RCAN 15302-10CM	B	32	IIIB		3	778.4
APN 18 (Test.Res.)	B	32	IIB		2	642.0
RZAN 15207-4-CM	B	32	IIB		5	959.3
APN 117	B	32	IIB		3	326.5
APN 98	B	33	IIIB		3	1062.1
APN 110	B	32	IIB		1	1009.0
APN 116	B	32	IIIB		3	753.1
RAPS 15576-S-3F4	B	35	IIB		4	355.6
RAPS 15576-S-2F4	B	35	IIB		3	454.3
RCCAS 14125-S-1F4	B	33	IIIB		3	742.0
RAPS 15576-S-4F4	B	35	IIB		3	669.2
RZAN 15206-7-CM	B	32	IIIB		3	861.7
RAPS 15580-Si-3F4	B	38	IIB		3	543.2
RAPS 15577-S-5F4	B	38	IIB		3	555.6
RAPS 15577-S-6F4	B	35	IIIB		4	746.9
APN 103	B	32	IIIB		2	1165.4
RAPS 15581-S-12F4	B	33	IIB		3	841.0
RAPS 15580-SIIF4	B	35	IIIB		2	596.5
APN 115	B	32	IIIB		2	440.0
RAPS 15576-SIIF4	B	33	IIB		4	507.4
52 Negro	M	40	IIB		5	911.1
APN 108	B	32	IIIB		2	788.5
RAPS 15576-S-6F4	B	33	IIB		3	772.6
RZAN 15204-6-CM	B	33	IIB		5	535.3
RAPS 15580-S-1F4	B	38	IIB		2	249.2
RAPH 15261-6-CM	B	32	IIIB		2	674.1
RAPS 15577-S-2F4	B	35	IIIB	65-72	3	573.0
RZAN 15206-17CM	B	33	IIB		4	747.2
RZAN 15204-14-CM	B	32	IIB		4	805.2
RZAN 15203-6-CM	B	33	IIB		2	697.5
RAPS 15578-S-9F4	B	34	IIB		4	361.4
RAPS 15581-S-7F4	B	32	IIIB		3	1032.5
RAPS 15576-S-1F4	B	33	IIB		4	659.9
RCAS 14125 F4	B	35	IIIB		3	394.5
Rojo de Seda (Test.Susc)	B	32	II-IIIIB		4	342.1
27 Rojo	B	32	IIIB		3	489.9

## RESISTENCIA AL PICUDO DE LA VAINA DEL FRIJOL

Apion godmani Wagn

N.E.	IDENTIFICACIÓN	% G.D.	C.F.	D.F.	H.C.	DM.	MD.	Peso kg/ha
221	RAB 498	9.8	B	37	II B	65-80	3	484.1
242	RAB 516	4.6	B	37	II B		3	926.0
249	RAB 521	9.7	B	37	IIIB		3	1114.8
252	RAB 523	9.7	B	34	IIIB		1	755.6
253	APN 99	0.7	B	33	IIIB		2	577.8
254	APN 101	5.1	B	33	IIIB		1	1022.2
255	APN 102	0.6	B	35	IIIB		3	640.7
261	APN 108	0.8	B	36	IIIB		2	1218.5
287	MUS 125	4.8	B	37	IIIB		3	1703.7
297	MUS 127	8.3	B	37	II B		3	302.2
303	APG 89-26	1.2	B	36	II B		3	370.4
304	APG 89-27	0.0	B	36	IIIB		2	374.1
305	APG 89-28	0.0	B	36	IIIB		3	270.4
307	APG 89-29	0.0	B	35	II B		2	618.5
308	APG 89-30	0.0	B	36	II B		3	300.0
309	APG 89-31	2.2	B	37	II B		4	988.9
310	APG 89-32	3.0	B	36	II B		4	403.7
311	APG 89-33	0.0	B	36	II B		3	522.2
312	APG 89-34	4.3	B	35	IIIB		3	870.4
314	APG 89-35	0.7	B	36	II B		5	644.4
325	DOR 481	0	B	37	II B		3	1111.1
328	DOR 483	10.5	B	39	II B		2	1181.5
331	DOR 486	8.6	B	35	IIIB		2	511.1
343	DOR 496	8.6	B	39	II B		2	1192.6
345	DOR 498	7.4	B	39	II B		2	92.6

## 4. CONCLUSIONES

- Se obtuvieron 39 líneas de frijol del VIA/89 y 79 selecciones individuales de las poblaciones F3-88 de Frijol que mostraron resistencia a A. godmani.
- Se encontraron 25 materiales con buena resistencia al picudo de la variedad del Frijol y 29 selecciones individuales.
- Se encontraron los materiales del VIDAC DOR 474 y DOR 475 que mostraron una excelente resistencia a MOSAICO DORADO.

C. SUBPROYECTO: MECANISMOS DE RESISTENCIA VARIETAL DE Phaseolus vulgaris AL PICUDO DE LA VAINA Apion godmani.

## 1. OBJETIVOS

- Conocer el mecanismo de resistencia que presentan diferentes materiales del frijol común ante la infestación de A. godmani.
- Asegurar que las reacciones obtenidas en las fuentes de resistencia es genética.
- Determinar las características físicas o bioquímicas de la planta asociadas a las formas de resistencia.

## 2. MATERIALES Y METODOS

Trabajos conjuntos sobre mecanismos de resistencia a picudo entre CENTA y la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, se iniciaron en 1988 y se han continuado durante 1989 y 1990.

Los trabajos se desarrollan a nivel de Campo y de Invernadero, a través del uso de Jaulas y Laboratorio. Se utilizaron como genotipos las variedades de Frijol, Rojo de Seda y Desarrural como susceptibles y la línea APN 83, como resistente al daño de la plaga.

De una parcela de 90 m<sup>2</sup>, sembrada con hileras alternas de Rojo de Seda y APN 83 en octubre de 1988, durante un período de 15 días, se colectaron 9 vainas de diferentes tamaños por genotipo y por repetición, se estudió el contenido de fibra en vainas jóvenes y de mayor tamaño en ambos genotipos, por el método de Van Soest.

Se realizaron trabajos de libre escogencia y no escogencia utilizando los genotipos susceptibles y resistentes, tanto en la fase de Alimentación de adultos sobre el follaje o en la ovipostura en plantas con flores y vainas bajo condiciones de confinamiento en Jaulas.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSION

De la parcela de 90 m<sup>2</sup>, se colectaron un total de 540 vainas, en las que se registró la presencia de 142 especímenes que incluyen: huevos, larvas, pupas y adultos de A. godmani en Rojo de Seda y 35 especímenes en APN 83, en el cual solamente se detectó la presencia de larvas, de las cuales 18 estaban muertas, principalmente en el estadio L<sub>1</sub>, esta condición encontrada en las variedades susceptibles y resistentes, señala el mecanismo de resistencia por Antibiosis.

El contenido de fibra obtenido de acuerdo al tamaño de la vaina, osciló en un rango de cambio en el contenido porcentual de 12% a 26% en APN 83 y de 11% a 13% en Rojo de Seda, lo que induce a pensar que se encuentra involucrado un mecanismo de resistencia por Antixenosis Morfológica, lo que se corrobora al revisar las muestras, en las cuales se encuentran huevecillos aplastados.

En trabajos de libre escogencia y no escogencia, se pudo apreciar la ocurrencia de Antixenosis oviposicional y de alimentación de adultos en vainas y que ésta es influenciada por la alimentación de los adultos en el follaje, antes de la aparición de las estructuras productivas en la planta. También los resultados inducen la posibilidad de que el follaje de APN 83, ejerza un efecto de Antibiosis, sobre la fisiología del insecto adulto, ya que se presenta una reducción de la capacidad de oviposición de éstos, cuando hay - previa alimentación en la línea resistente y después puestos a ovipositar en las variedades susceptibles Rojo de Seda

y Desarrural. Cuando el insecto previamente se alimenta del follaje de la variedad resistente y después se le da oportunidad de libre selección de alimentación y ovipostura entre plantas del genotipo resistente y de los genotipos susceptibles, se obtuvo una clara reducción de daño en las vainas por ovipostura.

En condiciones de libre selección y cuando el insecto tuvo oportunidad de escoger entre 3 plantas de 3 genotipos: APN 83, Rojo de Seda y Desarrural, para dañar sus vainas jóvenes, después de haber consumido previamente follaje de plantas sin flores, ya sea de la variedad Rojo de Seda o de la línea APN 83, por un lapso de 15 días, se registraron respuestas de preferencia que no fueron claramente comprendidas y que hacen pensar en una posible confusión o interferencia en el proceso de selección del tejido del hospedero por el picudo adulto, cuando éste se encuentra en un ambiente caracterizado por la presencia en inmediata vecindad de plantas entremezcladas de diferentes genotipos. El efecto preconditionante del follaje de APN 83 en la cantidad de daños por alimentación exclusiva en la variedad Rojo de Seda, produjo un incremento, pero no así en el daño por oviposición que se notó una reducción; en vainas de APN 83 la respuesta fue inversa y en Desarrural casi no hubo diferencia en la cantidad de ambos tipos de daños.

#### 4. CONCLUSIONES

- a) El mecanismo de resistencia que presenta APN 83, reside en fenómenos de tipo Antixenosis y con mucha probabilidad del tipo Antibiosis.
- b) La Antixenosis afecta la conducta de ovipostura de los adultos.
- c) La mortalidad de larvas jóvenes no ha sido aún explicada como una consecuencia de Antixenosis o Antibiosis.
- d) Se vislumbra efecto de esterilidad en uno ó ambos sexos de los adultos de A. godmani al alimentarse de los tejidos de APN 83.
- e) La relación alimentaria del picudo de la vaina con el genotipo APN 83, produce efectos perjudiciales en la conducta oviposicional del insecto.
- f) El contenido de fibra cruda de APN 83 es probable el mecanismo natural de Antixenosis Morfológica.

D. SUBPROYECTO: DISTRIBUCION GEOGRÁFICA Y ECOLÓGICA DE LOS PICUDOS Apion godmani y Apion spp DE LA VAINA DEL FRIJOL COMÚN EN EL SALVADOR.

1. OBJETIVOS

- a) Conocer las áreas ecológicas y posibles hospederas silvestres en las cuales ocurre A. godmani en El Salvador y otras especies asociadas al frijol en otras Leguminosas.
- b) Detectar enemigos naturales potencialmente útiles para el umbral biológico de A. godmani.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Desde 1988 a la fecha, se han realizado viajes a diferentes zonas ecológicas, tanto en los meses de época seca como época lluviosa, visitando lugares aledaños a cultivos de frijol común o dentro de éstos mismos, así como también lugares de vegetación silvestre con poca o ninguna participación de origen humano; en tales viajes se han colectado especímenes de insectos de la familia Apionidae y también muestras de plantas asociadas con los mismos, anotando aspectos cuali-cuantitativos de la relación insecto-planta cuando fue factible. En muchos casos las muestras de material biológico, antes de ser preservadas y sometidas a consultas técnicas en procura de identificación taxonómica, fueron sometidas a observación bajo condiciones de confinamiento en laboratorio o dentro de jaulas en invernadero y así pudo adquirirse conocimiento de hábitos alimenticios o reproductivos de algunos especímenes; así como la ocurrencia de control biológico nativo. Las identificaciones taxonómicas fueron obtenidas de especialistas en la parte entomológica como el Dr. D.M.Marsh y el Dr. E.E. Grissel del U.S.D.A., así como en la parte botánica, en la cual se tuvo la colaboración de la señora Eddy Albertina Montalvo, técnico encargado del herbario del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad de El Salvador.

En la medida de lo posible, se registró la ubicación geográfica y altitud de los lugares visitados.

Las localidades visitadas se encuentran en un rango altitudinal de 450 a 2,000 m.s.n.m., dentro de siete Departamentos y representados por un conjunto de 20 sitios, de los cuales algunos se visitaron más de una vez, con el propósito de completar o enriquecer la información o material de confinamiento. Las localidades visitadas fueron Molineros, Verapaz y Tepetitán en el Departamento de San Vicente; Santiago Texacuango, Tonacatepeque, Ciudad Universitaria en San Salvador; San José Villanueva, Zaragoza, Antiguo Cuzcatlán, Valle de San Andrés en La Libertad; Las Pilas en Chalatenango; Volcán Izalco, Copapayo-Armenia, Los Naranjos (Juayúa) en Sonsonate; El Espino, Izcaquilillo, Salitre-ro y el Zunca en Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán; Cerro Verde, Volcán Chingo, Lago de Coatepeque y Chalchuapa en Santa Ana.

## B. RESULTADOS Y DISCUSION

La diversidad de especies encontradas en la vegetación observada se resume así:

### a. Género Apion

Se detectaron A. godmani, A. Nodicorne, A. praeditum, A. spretissimum, A. sanson, A. Colón y probablemente A. disparatum, A. acanonicum y A. auriferum, quedando un lote de insectos de este género pendientes aún de identificar.

### b. Género Chysapion :

Entre éstos se reportan C. chriso común y C. autum.

En los ambientes silvestres con vegetación arbustiva o arbórea, los Apionidae ocurren como una mezcla de población de diferentes formas y especies, lo cual sugiere señales químicas (semi-químicos) de efecto común o muy semejante para diferentes especies. Aparentemente todos los picudos criados en frijol común son Apion godmani, aunque en muestras del lago de Coatepeque, parece ocurrir más de una forma, lo que merece una detenida atención. Otras especies como A. nodicorne, se colectaron también sobre el follaje del frijol.

En varias localidades A. godmani comparte su nicho ecológico con otros insectos tales como Asphondylia sp, Chalcodermus anneus, Etiella Zinkenella, Heliothis zea. Dos especies de moscas no identificadas, Scolytidae/Coleóptera y otras especies no identificadas.

## C. ENEMIGOS NATURALES

Se han detectado varios enemigos naturales en la categoría de parasitoides larvo-pupales, de los cuales se han identificado aquellos que provienen de lotes de vainas infestadas en A. godmani sin la presencia de Asphondylia sp y se describen a continuación:

- 1) Triaspis azteca Martin Braconidae, , Hymenóptera, en un rango de altura que oscila de 575 a 2,000 m.s.n.m. Se encontró un nivel de parasitismo de 69 a 89% en Las Pilas.
- 2) Zatropis sp pteromalidae, Hymenóptera en Las Pilas a 2,000 m.s.n.m.
- 3) Peckianus laevis Provancher, en Los Naranjos a 1,450 m.s.n.m., esta especie fue descrita en 1887 y desde tal fecha no había sido conocido su hospedero correspondiente, que resultó ser A. godmani en El Salvador, según E.E. Grissel taxónomo del U.S.D.A en mayo de 1989.

Las plantas hospederas asociadas se describen en el Cuadro 4.

Continuación Cuadro 2

ESPECIE VEGETAL	ESPECIE APIONIDAE	PRESENCIA DE ADULTOS EN HOJAS	ALIMENTACIÓN DE ADULTOS EN PLANTAS	REPRODUCCIÓN TEJIDO DE LA PLANTA	CONDICIONES DE LA OBSERVACIÓN
<u>Abelmoschus acalentus</u> (Malvaceae)	<u>A. sp</u>	X	?	?	Natural
<u>Hibiscus rosa sinensia</u> "	"	?	?	X	Natural
<u>Ibarroea* poschali</u> (Myrsinaceae)	<u>A. nodicornexa</u>	X	?	?	Natural
" " "	<u>A. preditum</u>	X	?	?	Natural
" " "	<u>A. spretissimum</u>	X	?	?	Natural
<u>Eugenia sp</u> (Myrtaceae)	<u>A. sp</u>	X	?	?	Natural
<u>Psidium quajava</u> (Myrtaceae)	<u>A. nodicorne</u>	X	?	?	Natural
<u>Triplaris melanodendrom</u> (Polygonaceae)	<u>A. sp</u>	X	?	?	Natural
<u>Coffea arabica</u> (Rubiaceae)	<u>A. nodicorne</u>	X	?	?	Natural
<u>Rondeletia* sp</u> (Rubiaceae)	<u>A. sp</u>	X	?	?	Natural
" " "	<u>Chrisapion chriso común</u>	X	?	?	Natural
<u>Capsicum sp</u> (Solanaceae)	<u>A. sp</u>	X	?	?	Natural
<u>Eryngium foetiduna</u> (Umbelliferae)	<u>A. godmani</u>	X	?	?	Natural
<u>Vitis sp</u> (Vitaceae)	<u>A. nodicorne</u>	X	?	?	Natural

\* En las colonia mixtas de Apionidae colectadas en estos hospederos, se detectó la existencia de especímenes capaces de alimentarse como adultos del follaje de frijol común, cuando éste se ofreció como único substrato dentro de jaulas.

\*\* En las faldas del volcán Chingo existen "Chilipucas silvestres" phaseolus lunatus y un tipo de frijol silvestre similar a Phaseolus vulgaris.

\*\*\* El Dr. Whitehead comenta que en Panamá se conoce que A. nodicorne se reproduce en semillas de Croton reflexifolius (Euphorbiaceae), en EL Salvador existen especies de C. reflexifolius (Copalchi) y C. glandulosus.

CUADRO 4

CUADRO SINÓPTICO DE PLANTAS ASOCIADAS A LAS ESPECIES DE APION

ESPECIE VARIETAL	ESPECIE APIONIDAE	PRESENCIA DE ADULTOS EN HOJAS	ALIMENTACIÓN DE ADULTOS EN PLANTAS	REPRODUCCIÓN TEJIDO DE LA PLANTA	CONDICIONES DE LA OBSERVACIÓN
<u>Iresine</u> sp (Amaranthaceae)	<u>Apion</u> sp	X	?	?	Natural
<u>Anacardium occidentale</u> (Anacardiaceae)	<u>Apion</u> sp	X	?	?	Natural
<u>Thitonia rotundifolia</u> (Compositae)	<u>Apion</u> prob. <u>godmani</u>	X	X	?	Natural
" " "	<u>A. godmani</u>	X	X	?	Experimental
<u>Zea mays</u> (Graminaceae)	<u>A. sp</u>	X	?	?	Natural
<u>Persea americana</u> (Lauraceae)	<u>A. nodicorne</u> <sup>xxx</sup>	X	?	?	Natural
<u>Andira inermis</u> (Leguminosae)	<u>A. samson</u>	X	?	X	Natural
<u>Caravalia</u> sp ( " )	<u>A. prob. disparatum</u>	X	X	X	Natural
<u>Erythrina verteropa</u> "	<u>Apion</u> sp	X	X	X	Natural
<u>Glycidia septium</u> <sup>x</sup> "	<u>A. prob. acanonicum</u>	X	X	X	Natural
" " "	<u>A. prob. auriferum</u>	X	X	X	Natural
" " "	<u>A. sp</u>	X	X	X	Natural y Experimental
<u>Glycine max</u> (Leguminosae)	<u>A. sp</u> (5 formas distintas)	X	?	?	Natural
<u>Inga</u> spp "	<u>A. nodicorne</u>	X	?	?	Natural
" " "	<u>A. praeditum</u>	X	?	?	Natural
" " "	<u>Chrysapium autum</u>	X	?	?	Natural
<u>Myroxylon salvatorience</u> "	<u>Apion</u> sp	X	?	X	Natural
<u>Phaseolus lunatus</u> ** "	<u>A. sp</u>	X	X	X	Natural
<u>Phaseolus lunatus</u> ** "	<u>A. sp</u>	X	X	?	Natural
<u>Phaseolus vulgaris</u> "	<u>A. godmani</u>	X	X	X	Natural y Experimental
<u>Phaseolus vulgaris</u> "	<u>A. nodicorne</u>	X	X	?	Experimental

#### 4. CONCLUSIONES

- a) No se detecta aún un hospedero silvestre de A. godmani
- b) Varias especies de Apionidae, coexisten en un mismo hospedero, en donde sino se reproducen, se alimentan y obtienen alguna ventaja derivada de su gregarismo.
- c) Aún se conocen pocos enemigos naturales de A. godmani
- d) Se ha incrementado el conocimiento taxonómico de Apionidae en EL Salvador.
- e) Debe incrementarse el número y diversidad de ambientes a explorarse para obtener un conocimiento más preciso de la distribución geográfica y ecológica de A. godmani.

#### E. PROYECTO: DETERMINACIÓN DE PERDIDAS CAUSADAS POR Apion godmani, EN EL CULTIVO DEL FRIJOL Phaseolus vulgaris.

##### 1. OBJETIVOS

- a) Cuantificar la reducción del rendimiento que experimentan los genotipos susceptibles de frijol común con respecto al daño causado en determinados niveles de daño.
- b) Determinar las pérdidas económicas

##### 2. MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en postrera, en el Cantón Izcaquilillo, Municipio de Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán a 600 m.s.n.m., en un suelo Franco arcilloso, con un pH 5.3 y muy bajo en fósforo ( 6 ppm) y muy alto en potasio (+200 ppm) y una precipitación anual de 423 mm durante el período de estudio.

La siembra se realizó el 25 de agosto de 1989 y se utilizó las variedades Rojo de Seda y APN 83. Estos materiales fueron sembrados en relevo con maíz, a un distanciamiento de 1 m entre surco, sembrándose 2 surcos de frijol por cada surco de maíz.

La distancia entre posturas de frijol fue de 0.20 m.

Para control del picudo se utilizó Parathion Metílico 480 CE, en dosis de 1.42/ha y se realizaron 3 aplicaciones, la primera al inicio de la floración y la segunda y tercera 7 y 14 días después de la primera.

EL diseño estadístico utilizado fue de parcelas divididas en donde las parcelas grandes consistieron en: con aplicación y sin aplicación de insecticida y las parcelas medianas correspondieron a Rojo de Seda (susceptible), Chile Quemado (variedad local), APN 83 (resistente) y Negro Tinoco. EL tamaño de la parcela consistió de 5 metros de largo por 10 surcos de frijol y fue sembrado con 500 semillas. Como parcela útil se tomó los 6 surcos centrales.

El muestreo de vainas se realizó a la madurez fisiológica y consistió en una muestra de 75 vainas por parcela y por repetición; tomándose la información de total de granos por vaina; granos dañados por vaina, número de vainas dañadas, promedios de granos del total de vainas analizadas, promedio de grano dañado del total de vainas infestadas y el promedio grano sano del total de vainas analizadas.

Al momento de la cosecha, se tomó el número de plantas cosechadas, así como también el peso de grano cosechado al 14% de humedad.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 5, se observa que para el caso de vainas, existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos protegidos (11.5%) y no protegidos (33.6%). Asimismo entre variedades se presentó diferencias altamente significativas presentando el Rojo de Seda 41.8% de vainas dañadas, 31.9% Chile Quemado, 16.1% Negro Tineco y 1.1% APN 83. La interacción de los materiales con y sin protección muestra diferencia altamente significativa y los materiales Rojo de Seda y Chile Quemado se comportaron como los más susceptibles presentando sin control de insecticida 62.1%, y 48.1% de vainas dañadas respectivamente. El APN 83 y el Negro Tineco cuando no fueron protegidos presentaron 2.1% y 22% de vaina dañada en su orden y con protección 0% y 10.2% respectivamente.

En cuanto al porcentaje de grano dañado, los materiales protegidos y no protegidos mostraron diferencias altamente significativas y presentaron 3.8% con protección y 15.6% sin protección. Las variedades presentaron diferencias altamente significativas en los porcentajes de grano dañado, mostrando Rojo de Seda 18.3%, Chile Quemado 13.7%, Negro Tineco 6.3% y APN 83 0.4%. En las Interacciones el frijol Rojo de Seda presentó 30.1% de grano dañado sin control de insecticida y 6.5% con aplicaciones.

El Chile Quemado presentó el 5.3% de daño cuando fue protegido y el 22.1% cuando no fue protegido. El APN 83, resistente mostró buena estabilidad en cuanto a resistencia al daño de A. godmani, ya que presentó promedios de grano dañado de 0.8%, cuando no se protegió y 0% cuando se protegió.

Los resultados del Cuadro 5, en relación a los rendimientos, nos muestran que no existe diferencias significativas para el uso o no de insecticidas en relación a los materiales y las interacciones. Sin embargo cuando se utilizó insecticida, los materiales tuvieron una producción promedio de 1285.04 kg/ha y 1089.2 kg/ha cuando se manejaron sin protección. Rojo de Seda al compararlo con protección y no protección tuvo una pérdida de 258.78 kg/ha, la variedad Chile Quemado cuando no se protegió, comparado con el protegido presenta una pérdida de 92.84 kg/ha. Asimismo el Negro Tineco tuvo una pérdida de 215.25 kg/ha cuando no se protegió y el APN 83 no protegido

CUADRO 5

PORCENTAJE DE GRANO DAÑADO, VAINA DAÑADA  
Y RENDIMIENTO (kg/ha) DE DIFERENTES MATERIALES DE FRIJOL  
MANEJADOS CON Y SIN APLICACION DE INSECTICIDAS, CANTON  
IZCAQUILÍO, JURISDICCION DE ATQUIZAYA, DEPARTAMENTO  
DE AHUACHAPAN, EL SALVADOR, 1989

REPETICIÓN	% GRANO DAÑADO	% VAINA DAÑADA	RENDIMIENTO kg/ha
	n. s.	n. s.	n. s.
I	11.88 a	25.40 a	1,279.56 a
II	7.63 a	19.43 a	1,313.87 a
III	9.50 a	21.33 a	1,073.49 a
IV	9.73 a	24.06 a	1,027.48 a
INSECTICIDA	**	**	n. s.
CON	3.78 b	11.50 b	1,258.04 a
SIN	15.60 a	33.61 a	1,089.15 a
MATERIALES	**	**	n. s.
ROJO DE SEDA	18.3 a	41.08 a	1,210.83 a
CHILE QUEMADO	13.73 b	31.97 b	1,124.27 a
NEGRO TINECO	6.33 c	16.12 c	1,276.81 a
APN 83	0.38 d	1.05 d	1,082.49 a
INSECTICIDA + MATERIALES	**	**	n. s.
CON X ROJO SEDA	6.5 cd	20.02 c	1,340.2 a
CON X CHILE QUEMADO	5.3 cd	15.77 cd	1,170.7 a
CON X NEGRO TINECO	3.3 de	10.22 d	1,384.4 a
CON X APN 83	0.0 e	0.0 e	1,136.8 a
SIN X ROJO DE SEDA	30.1 a	62.15 a	1,081.4 a
SIN X CHILE QUEMADO	22.1 b	48.17 b	1,077.9 a
SIN X NEGRO TINECO	9.37c	22.02 c	1,169.2 a
SIN X APN 83	0.77e	2.10 e	1,028.1 a
CV%	28.04	24.01	16.05

. CV: Coeficiente de variación

. Tratamiento con misma letra son estadísticamente iguales.

presentó una pérdida de 108.7 kg/ha.

El análisis económico muestra que la variedad susceptible Rojo de Seda, obtuvo la mayor diferencia en beneficios netos al usar insecticidas con \$ 93.44 por ha. El Negro Tineco protegido obtuvo beneficios netos de \$ 72.95 y los beneficios netos para Chile Quemado y APN 83, cuando se controló la plaga fue de \$ 15.32 y \$ 22.8 respectivamente, sin embargo en la variedad resistente el beneficio no fue producto del control de Apion sp, sino de otros insectos.

La variedad Rojo de Seda presentó una mejor tasa marginal de retorno (\$3.29) por cada dolar invertido.

#### 4. CONCLUSIONES

- a) Los resultados muestran una diferencia de 168.9 kg/ha entre los tratamientos protegidos y no protegidos, sin embargo el Rojo de Seda, material susceptible mostró gran respuesta al ser tratado con insecticidas (1,340 kg/ha), obteniendo una diferencia de 258.78 kg/ha con respecto a Rojo de Seda no protegido.
- b) Los beneficios netos del material susceptible muestran una diferencia de \$ 93.44 cuando se protege y presenta a la vez la mayor tasa marginal de retorno (\$ 3.29).

#### F. SUBPROYECTO: FLUCTUACIÓN ESTACIONAL DEL PICUDO DEL FRIJOL. Apion godmani.

##### 1. OBJETIVOS

- a) Conocer el comportamiento poblacional del picudo de la vaina durante el ciclo de vida del cultivo.
- b) Generar bases para la implementación de trabajos relacionados con los umbrales económicos.

##### 2. MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo durante los años 1988 y 1989 realizándose el primer año en el Cantón Molinero y en el segundo año en el Cantón San Benito, Jurisdicción de Verapaz y Guadalupe respectivamente, perteneciendo ambas localidades al Departamento de San Vicente. El Cantón Molinero se encuentra a 600 m.s.n.m. y el Cantón San Benito a 650 m.s.n.m., ambas localidades poseen suelo franco-arenoso. La precipitación durante el período de estudio fue de 700.6 mm para 1988 y 538 mm para 1989.

En 1988, el ensayo se sembró el 20 de mayo y se utilizó un área de 1500 m<sup>2</sup> que se dividió en 4 subparcelas de 375 m<sup>2</sup>, cada una. En 1989, en el Cantón Molinero se sembró el 17 de mayo y en el Cantón San Benito el 12 de mayo utilizando

lotes de 1,000 m<sup>2</sup> y 3,500 m<sup>2</sup> respectivamente. En ambos años se utilizó la variedad Rojo de Seda, sembrada en Monocultivo, a una distancia de 0.5 m entre surcos y de 0.1 a 0.2 m entre plantas. EN el año de 1989, se tuvieron problemas con MOSAICO DORADO en ambos lotes de estudio que influyó en el patrón de frutificación y por consiguiente en el rendimiento.

El cultivo se comenzó a muestrear 15 días después de la siembra y se utilizó red entomológica. Cada punto de muestreo se realizó al azar y consistió de 15 pasos de red y en 1988, se realizó en 3 puntos por subparcela, haciendo un total de 12, en el área de estudio, sin embargo en 1989, se realizó en un total de 90 puntos en el área de 3500 m<sup>2</sup>.

Los muestreos se realizaron 2 a 3 veces por semana entre las 8 y 10 a.m. En cada punto se llevó el registro total de picudos encontrados. A partir de los 33 días después de la siembra se colectaron Chiles y Vainas para determinar la evolución de los diferentes estados inmaduros de A. godmani y a la madurez fisiológica se colectó un total de 100 vainas por parcela, para determinar los porcentajes de vaina y grano dañado. Se tomó durante los muestreos, datos del patrón de fructificación y al final se estimó el rendimiento de las parcelas (solo en 1988, en 1989 el Mosaico Dorado no lo permitió).

Se relacionó la población de A. godmani con el porcentaje de grano dañado durante los dos años de estudio, ya que la producción no fue consistente en 1989. De la población de Apion godmani, se tomó en cuenta el período de los 32 días, a los 50 días después de la siembra, para relacionarla con los porcentajes de grano dañado y se utilizó un programa diseñado para tal fin, que tiene como base los trabajos de Ruppel R. Fen 1983 y Gutiérrez et al en 1981.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Figuras 1 y 2 muestran el promedio de la población de adultos del picudo de la vaina y se observa que en 1989 (Fig. 1), el picudo se detectó a partir de los 24 días después de la siembra, con una densidad poblacional promedio de 2.08 picudos por 15 pasos de red y en una subparcela presentó una población de 4.33 adultos para la misma fecha, la que muestra la agregación del picudo que comienza a llegar al cultivo. A los 59 días hay un ascenso abrupto de la población, fecha en que se inicia la emergencia de adultos correspondientes a la nueva generación y que llega a su máximo a los 63 días después de siembra, con un promedio de 25.9 picudos por punto.

En la figura 2, se presenta la fluctuación poblacional de adultos de picudo de la vaina del frijol en dos lugares de estudio, realizados en 1989 y se observó que en ambos lugares presenta la misma tendencia, pero se diferencia de la de 1988 (Fig 1), en que la población en los primeros 30 días presentó mayor densidad, probablemente debido a que la siembra fue un

poco más temprana. Las poblaciones iniciales de picudo, se detectaron entre los 18 y 20 días después de la siembra, con poblaciones de 2.2 y 1.2 picudos por punto en los Cantones Molinero y San Benito respectivamente, encontrándose a los 23 días después de la siembra los picudos distribuidos al azar. Los incrementos en la población fueron positivos hasta los 37 y 32 días después de la siembra para ambos lugares, presentando luego decrementos en la población hasta los 45 días e incrementándose posteriormente. Este fenómeno es evidenciado con el aumento de las oviposiciones entre los 48 y 55 días después de siembra (Fig. 3 y 4). La población de la nueva generación de picudo comenzó a emerger entre los 63 a 67 días después de la siembra y alcanzó su máximo de los 69 a los 72 días después de siembra (Fig 1 y 2). Las Figuras 3 y 4 presentaron el desarrollo de los estados inmaduros de A. godmani en los dos sitios de estudio.

La Figura 5 nos presenta un análisis de la población del picudo de la vaina y el porcentaje de grano dañado en dos años de estudio, presentando ambas variables un coeficiente de correlación  $R^2 = 0.916$  que demuestra una estrecha relación entre las variables analizadas y la expresión matemática de dicho fenómeno presenta la siguiente regresión:  $Y = 12.94 + 0.743X$ .

#### 4. CONCLUSIONES

- a) El picudo de la vaina del frijol se detecta en mayor población en el cultivo entre los 30 y 35 días después de la siembra, período que se relaciona con el apareamiento de flores y chiles. Entre los 48 y 50 días después de la siembra, se presenta un segundo incremento poblacional que está relacionado con la máxima producción de chiles.
- b) La población de A. godmani presenta un incremento abrupto entre los 60 y 70 días después de la siembra que corresponde a la salida de la nueva generación.
- c) La relación de la población de adultos de picudo de la vaina y los porcentajes de grano dañado para ambos años de estudio mostró un coeficiente de correlación  $R^2 = 0.916$  y con una ecuación de regresión  $Y = 12.94 + 0.743X$ .

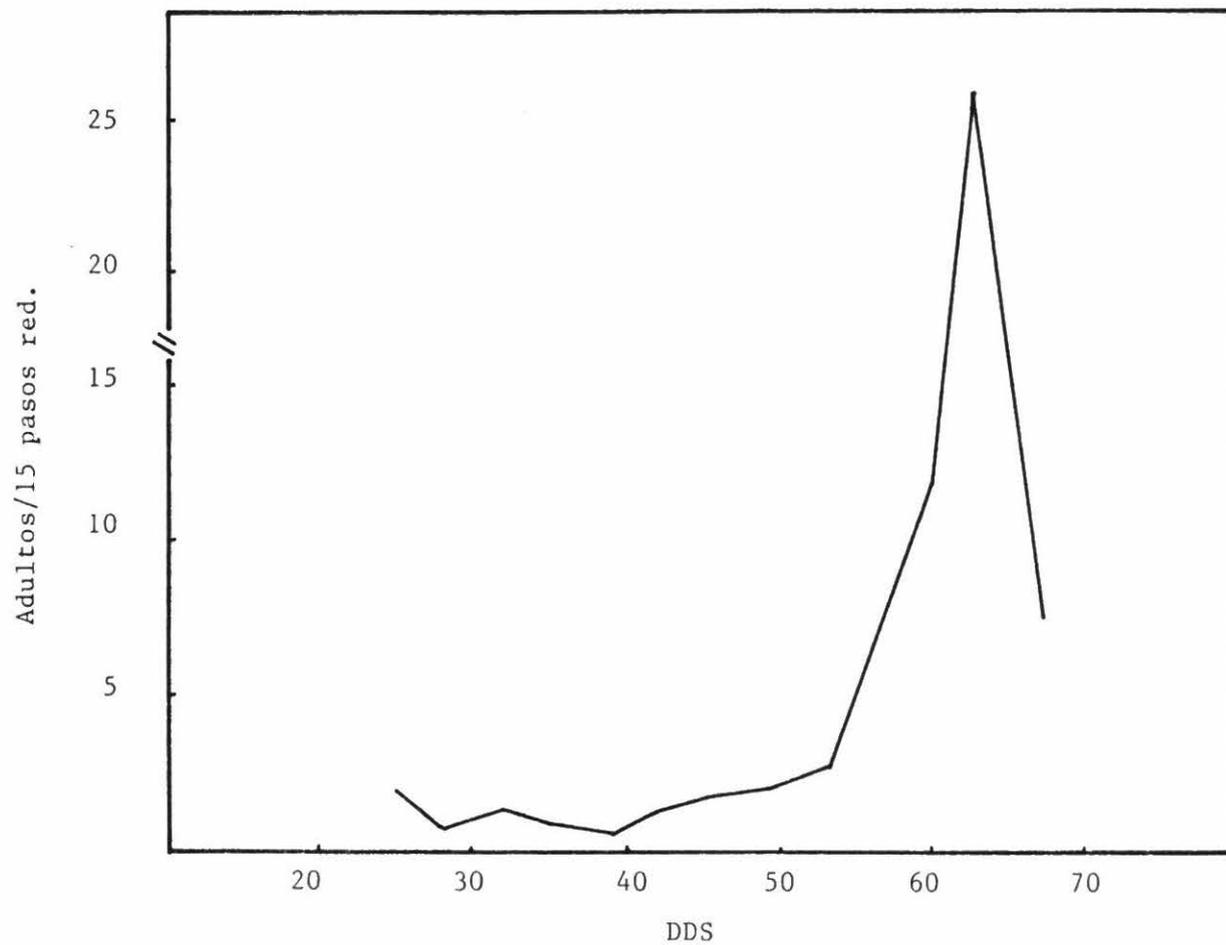


Fig. 1. Fluctuación poblacional promedio de adultos del picudo de la vaina del frijol Apion godmani (w) en siembra de monocultivo, durante el periodo de mayo-julio. Cantón Molinero, Jurisdicción de Verapaz, Depto. de San Vicente, El Salvador. C.A.

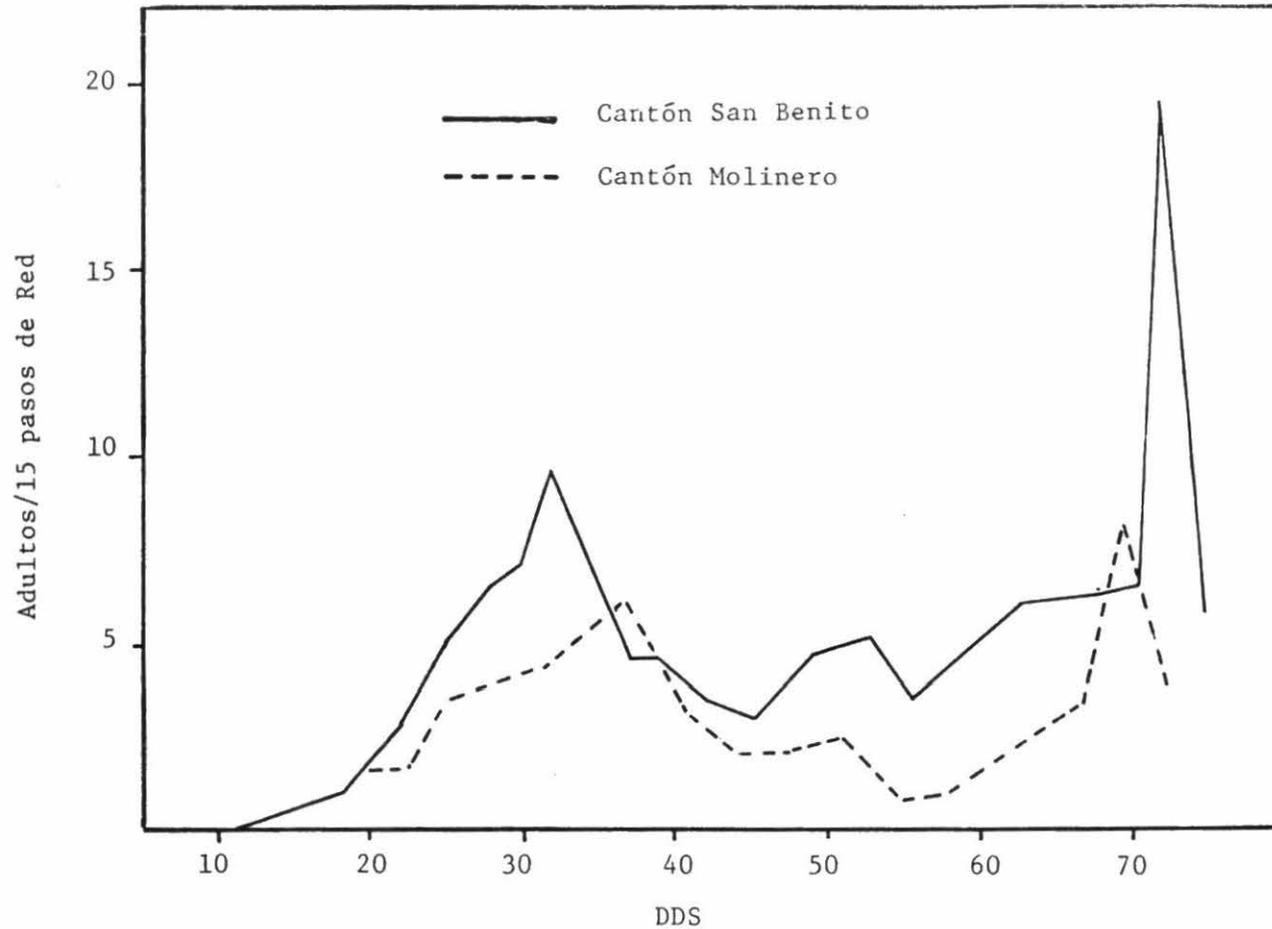


Fig. 2 Fluctuación poblacional de adultos del picudo de la vaina del frijol Apión godmani en frijol Rojo de Seda en siembra de monocultivo, durante el período mayo-julio, Cantón Molinero y San Benito, Jurisdicción de Verapaz y Guadalupe, Departamento de San Vicente, El Salvador.C.A. 1989.

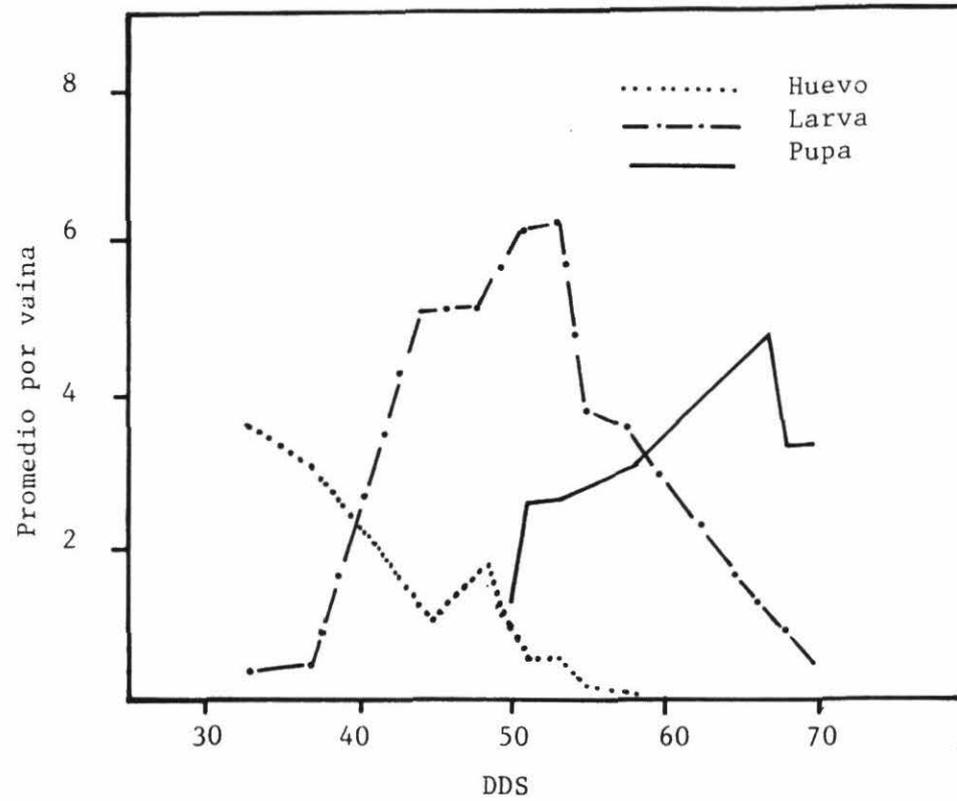


Fig. 3 Promedio por vaina de huevo, larvas y pupas de *Apión godmani* (w) en el cultivo de frijol Rojo de Seda en siembra de monocultivo, durante el periodo mayo-julio, Cantón Molinero, Jurisdicción de Verapaz, San Vicente, El Salvador. 1989.

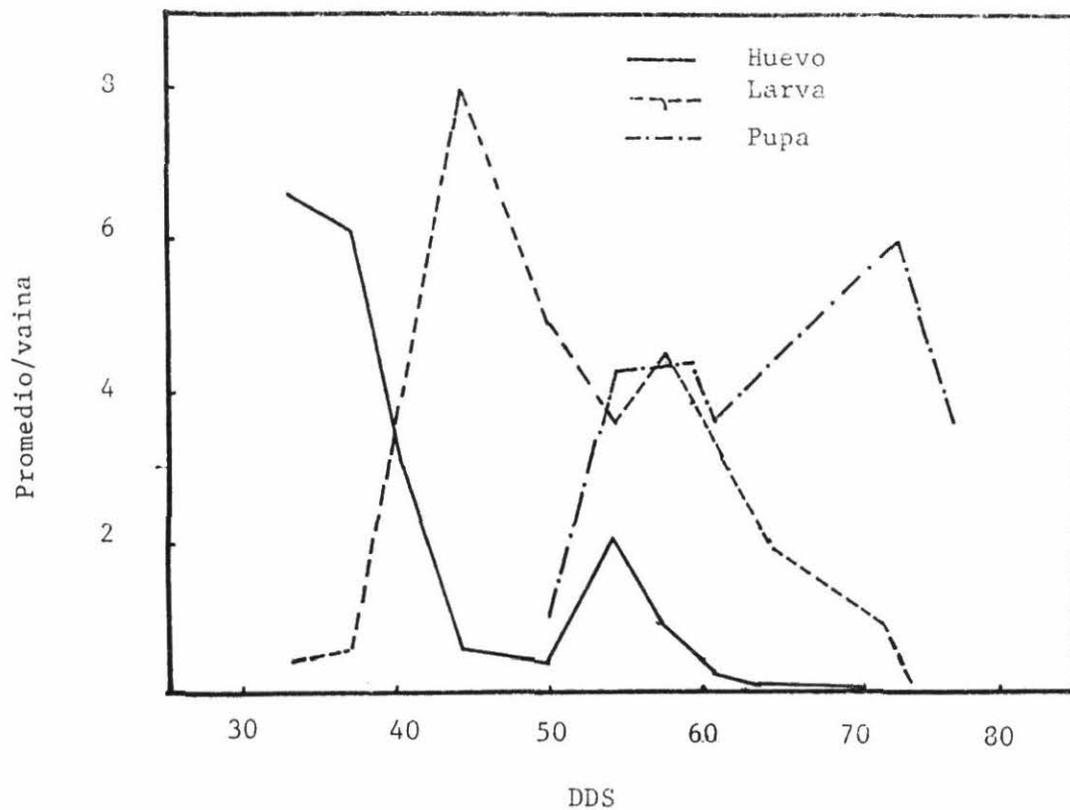


Fig.4 Promedio por vaina de huevos, larvas y pupas del picudo *Apion godmani*(w) en el cultivo defrijol Rojo de Seda, en siembra de monocultivo, durante el periodo mayo-julio, Cantón San Benito, Jurisdicción de Guadalupe, Depto. de San Vicente, El Salvador, C.A. 1989.

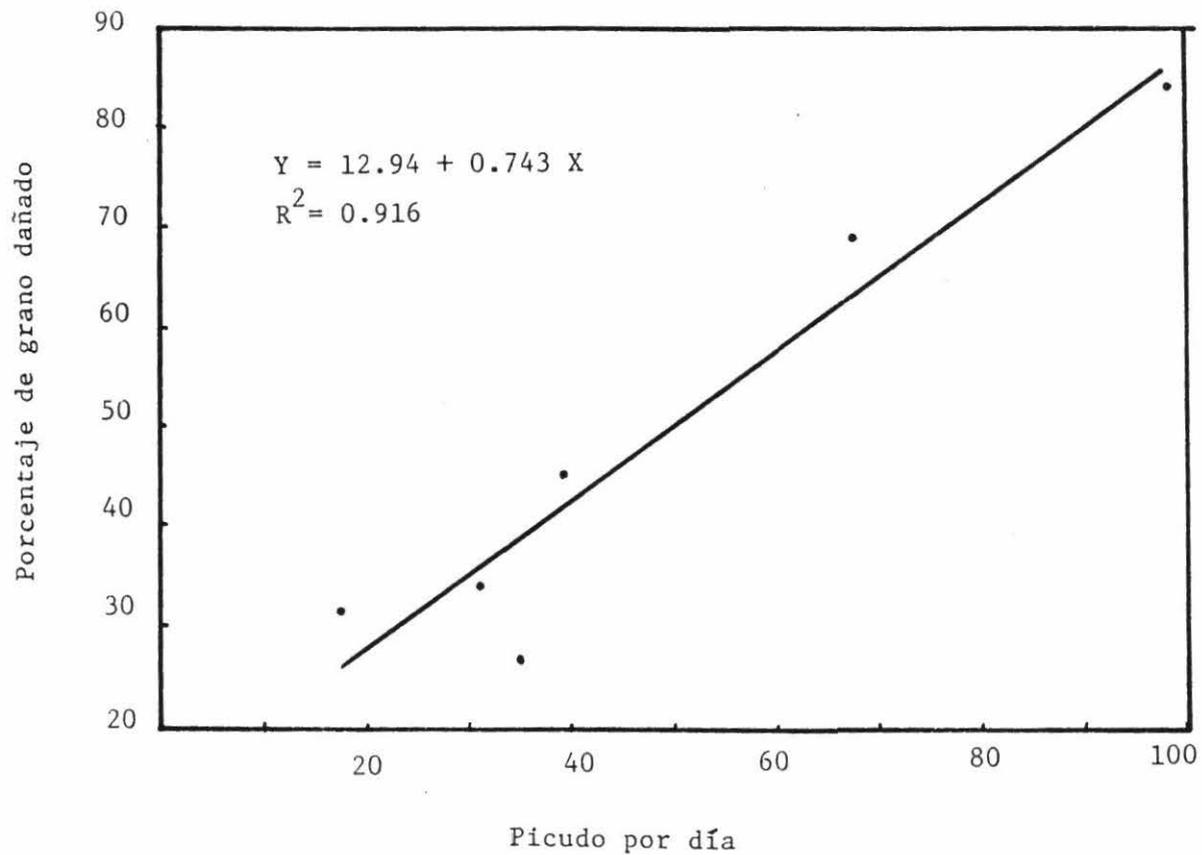


Fig. 5. Relación de la población de adultos del Picudo de la Vaina del frijol Apion godmani (w) con el porcentaje de granos dañados en siembra de primera Cantón Molinero y San Benito, Jurisdicción de Verapaz y Guadalupe, San Vicente, El Salvador. 1988 y 1989.

BREVE INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN MEXICO  
DURANTE 1989 EN EL PROYECTO APION

POR: Ramón Garza García  
 Sergio F. Castillo O.

CHAPINGO, EDO. DE MEXICO:

ENSAYOS

- Selección de colectas y variedades de frijolo resistentes al ataque de picudo del ejote Apion godmanii W. (uno en Chapingo, edo. de México y otro en la Aguajana, Tlax).
- Identificación de los mecanismos de resistencia que poseen los del picudo del ejote. (Cuatro en Chapingo y tres en la Aguajana).
- Distribución e importancia económica del picudo del ejote en los estados de Aguascalientes, Durango, Chihuahua y Zacatecas.
- Sembramos un Vivero de frijoles negros que recibimos del Ing. Silvio Hugo Orozco (VIDAC).

En el ensayo de selección de colectas se sembraron 312 materiales con la finalidad de seleccionar fuentes de resistencia al ataque de picudo del ejote, entre estos materiales había colectas Mexicanas, introducciones de Estados Unidos, Europa y CIAT; y además se incluían materiales que ya se habían seleccionado como resistentes en años anteriores, esto se hizo con la finalidad de comprobar esta característica de resistencias.

Los resultados nos mostraron que 134 materiales se comportaron como resistentes; en este ensayo el testigo susceptible (Canario 107) tuvo un 76.7% de vaina dañada y un 63.9% de granos dañados por el Picudo del ejote, con lo que se observa que hubo presión del insecto en el experimento.

ENSAYOS DE MECANISMOS DE RESISTENCIA:  
 (Antibiósis y/o Antixenósis)

En estos ensayos se utilizaron cinco variedades (cuatro resistentes y una susceptible), las cuales se sembraron escalonadamente, primero los tardíos y 15 días después el precoz esto se hace con la finalidad de que el período de formación de

vainas ocurra en forma simultánea. Los materiales incluidos fueron Amarillo 154, Amarillo 169, Pinto 168, Negro 150 y Canario 107 (susceptible). Los datos se encuentran en proceso de análisis.

#### ANTIXENOSIS:

Aquí se incluyeron 19 materiales (resistentes, moderadamente resistentes y susceptibles), de los cuales los materiales que posiblemente tengan este mecanismo de resistencia sean los siguientes: Amarillo 155, Amarillo 153, Amarillo 154, Amarillo 169, Negro 151, Pinto 168, Pinto 162, Negro 150 y Bayo 164; en este ensayo los testigos susceptibles tuvieron un 59.8% (Bayomex), 64.5% (Canario 107) y 71.3% (Cacahuete 72) de vainas dañadas por el Picudo del ejote, y que correspondieron a un 41.9% de granos dañados en el Cacahuete 72.44% en Bayomex y 44.6% en el Canario 10%.

#### TOLERANCIA:

En este trabajo se utilizaron 22 materiales (resistentes, moderadamente resistentes y susceptibles); aquí se sembró un ensayo en forma escalonada y otro con una fecha de siembra única, aunque en la Aguanaja solo se sembró uno con fecha de siembra única. Los datos se tienen en proceso de análisis.

### DISTRIBUCION E IMPORTANCIA ECONOMICA DEL

#### PICUDO DEL EJOTE

Durante parte del mes de Octubre se hizo un recorrido por los Estados de Durango, Chihuahua, Zacatecas y Aguascalientes.

Los resultados obtenidos en los muestreos realizados nos indican que en Aguascalientes se observó un bajísimo daño ocasionado por el Picudo del ejote y que no fue mayor del 2% y sólo se detectaron dos muestras con daño); en Durango se tomaron 47 muestras, y el porcentaje de vainas dañadas varió de cero hasta 76% y el porcentaje de granos dañados varió de cero hasta 61.8%; en este Estado 21 muestras (44.7% del total colectadas en el Estado) no registraron granos dañados por el Picudo del ejote; en Chihuahua se hicieron 29 muestreos, donde solo en 3 (10.3% del total colectado en el Estado) se registraron granos dañados por el Picudo del ejote, donde el porcentaje de vainas con daño fue de 2.12 y 25.7% y que correspondió a 2.5, 5.0 y 9.9% de granos dañados. En el Estado de Zacatecas se hicieron 25 muestreos y solo en 5 (20% del total colectado en el Estado) de ellos se detectó daño ocasionado por el Picudo del ejote, en estas cinco muestras el porcentaje de vainas dañadas varió de 8 hasta 48%, mientras que el porcentaje de granos dañados osciló de 2.8 hasta

27%. De todo esto se puede plantear que en estos Estados, sólo en Durango se puede considerar como importante el Picudo del eiote, aunque esto no es en forma general sino en forma regional.

#### FATZCUARO, MICH.

En esta localidad se estableció un ensayo con 39 colectas regionales de frijol, en asociación con maíz, para detectar alguna posible fuente de resistencia al ataque del picudo del eiote *A. aurichalceum* W., pero los resultados indican que ninguno de estos materiales al ataque del Picudo del eiote.

Además se hicieron trabajos previos para determinar el ciclo biológico de la especie *A. aurichalceum*, pero no se tienen resultados en este año (1989) porque solo se hicieron unas pocas observaciones, pero lo principal fueron los trabajos de acondicionamiento de un lugar, tipo invernadero, para poder llevar a cabo las observaciones biológicas en 1990.

NOTA: Los resultados del VIDAC están por enviarse al Ing. Silvio Hugo Orozco a Guatemala.

EVALUACION DE GENOTIPOS DE FRIJOL COMUN POR RESISTENCIA  
AL DAÑO DE Apion sp., EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Año: 1989.

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- (participante)

Presupuesto asignado al Instituto: \$3,000.00

Investigadores: Samuel Ajquejay (Líder)  
Felicitó A. Monzón  
Porfirio Masaya

## 1. INTRODUCCION

El picudo de la vaina Apion sp. ha sido detectado como plaga económica en el altiplano central de Guatemala.

La especie A. godmani se encuentra tanto en las partes bajas (Valle de Chimaltenango) como en las mas altas (Tecpán) atacando tanto frijol de suelo (arbustivo) como de enredo. La especie A. aurichalceum se localiza arriba de los 1800 m.s.n.m. (Tecpán Guatemala) dañando exclusivamente frijol de enredo.

Los daños reportados de A. godmani, alcanzan cifras del 30% en el Valle de Chimaltenango y de 17% en Tecpán, en ésta última localidad los daños de A. aurichalceum han llegado a ser hasta del 60% (informe Anual 1988).

El daño de A. godmani se localiza en cualquier parte de la vaina y solamente se encuentra una larva por semilla. A. aurichalceum ataca la parte terminal (punta) de la vaina afectando entre 1 a 4 semillas, encontrándose en ocasiones mas de 30 larvas en dicho espacio.

En vista de que el frijol es cultivado en su mayoría por pequeños y medianos agricultores que no pueden aplicar el control químico por lo caro que resulta, el Programa de Frijol de ICTA con el apoyo del CIAT, estan tratando de desarrollar variedades resistentes al daño de Apion sp., con el fin de incrementar los rendimientos de dicho grano.

## 2. OBJETIVOS

- Evaluar germoplasma y progenies tempranas tanto del Programa Nacional como introducidas.

- Identificar fuentes de resistencia para utilizar como progenitores en trabajos de cruzamientos.
- Seleccionar genotipos resistentes adaptados a las condiciones ambientales del Altiplano, de buena arquitectura y tipo de grano.

### 3.0 HIPOTESIS

Dentro de los cultivares evaluados existen diferencias en su reacción al daño del picudo de la vaina.

## 4. MATERIALES Y METODOS

### 1. Localización

Los viveros de frijol arbustivo se instalaron en el anexo del Centro de Producción del ICTA en Chimaltenango y los de frijol trepador en la Aldea Panimacoc del Municipio de Tecpan Guatemala. Estas localidades se encuentran a 1800 y 2300 m.s.n.m, respectivamente.

### 2.2 Duración

La siembra de los viveros de frijol arbustivo se realizó en Junio, la evaluación y la cosecha se hicieron entre Septiembre y Octubre. Los viveros de frijol de enredo fueron sembrados en Mayo y se evaluaron en Diciembre y Enero.

### 2.3 Tratamientos

Frijol arbustivo	No. de entradas	No.Surcos	Repeticiones
Vivero de Germoplasma Selecciones Vivero -- Internacional 88.	150	1	2
Progenies del primer Recurrente	48	1	3
Poblaciones segregantes 2o. Recurrente	105	1	2
Progenies F3 de CIAT	47	3	1
	40	1	2
<b>Frijol Voluble</b>			
Vivero de Germoplasma Colección de coccineus	150	1	2
Progenies F4	60	1	2
	20	1-6	1

## 2.4 Distancia de Siembra

	Frijol Arbustivo	Frijol Trepador
Largo de surco	3 m.	3 m.
Entre hileras	0.70 m.	1 m.
Entre plantas	0.10 m.	0.20 m.

En frijol de enredo se utilizó el sistema de tutores con varas de bambú.

## 2.5 Testigos:

Tradicionalmente se utilizan testigos de reacción conocida que indiquen cual fue la presión del daño en el vivero.

En las evaluaciones de arbustivos se utilizaron:

APN 18 línea resistente de CIAT

C358-8-1-CM: línea resistente del Programa de Jutiapa

Línea 82-20: material muy susceptible del Sur-Oriente.

El ciclo vegetativo de estos testigos es muy similar, teniendo su madurez alrededor de los 100 días. En las evaluaciones de frijol de enredo se usaron; GUATE-684 como testigo resistente y GUATE-1166 como testigo susceptible.

## 2.6 MANEJO AGRONÓMICO

La preparación del suelo se hizo en forma mecanizada en las dos localidades.

En cuanto a limpias, se hicieron dos al frijol arbustivo y tres al frijol de enredo, en forma manual.

Para fertilización, se utilizó la fórmula 20-20-0 en la cantidad de 3 qqs./Mz.

En el manejo de estos viveros lo más importante es el control de otras plagas y enfermedades que pueden interferir en la evaluación.

Las aplicaciones de productos químicos en frijol arbustivo se suspenden a los 30 D.D.S. (días después de la siembra) y se reanudan después de los 60 D.D.S. cuando ya todos los materiales hayan pasado la etapa de floración.

En frijol trepador se prolongan hasta que los materiales más precoces inicien su floración, de ahí en adelante se suspenden

hasta que todos los materiales hayan pasado dicha etapa.

## 2.6 Variables de Respuesta

El dato principal es el porcentaje de daño al grano, éste se calcula contando los granos sanos y dañados de una muestra de 30 vainas tomada de cada surco por repetición. En poblaciones segregantes donde se siembran varios surcos con una repetición, se toma una muestra de 50 vainas,

Se anotan además datos sobre los días a madurez fisiológica, para poder determinar si hubo escape al daño por precocidad ó por tardicidad.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Frijol-arbustivo

#### 4.1.1. Vivero de Germoplasma

Se evaluaron 150 entradas de germoplasma nacional, obteniendo datos de todos los materiales.

Como puede apreciarse en la gráfica 1, cuarenta y cinco (45) entradas tuvieron daño menor o igual al 20% ubicándose entre ellos el testigo resistente (C358-8-1-CM) con 13.3% de daño.

Ochenta y Tres (83) entradas registraron daños entre 20.1% y 40%, siendo el mayor número. El testigo susceptible (Línea 82-20) alcanzó 50% de daño, y solamente 6 entradas mostraron un daño mayor al 50%.

En el Cuadro 1 se presentan los datos del % de daño así como los días a madurez fisiológica, con el fin de comparar si el menor o mayor daño tiene alguna relación con el ciclo vegetativo, pero puede decirse que en este caso ello no influyó en la reacción de los materiales, puesto que no siguen un patrón definido en la distribución del daño con respecto al ciclo vegetativo.

#### 4.1.2. Selecciones del Vivero Internacional 88.

Se evaluaron 46 progenies de grano rojo, seleccionados de un vivero internacional proveniente de CIAT, en 1983.

Según se aprecia en la figura 2; 19 entradas tienen daños menores o iguales al 20%, 28 entradas están entre 20.1% y 40%, siendo la mayor proporción. El daño mas alto (50%) correspondió al testigo susceptible de (Línea 82-20), mientras que el testigo resistente (APN 18) alcanzó la cifra de 18.5%

El daño mayor alcanzado por las progenies fue de 33% Los datos se presentan en el Cuadro 2, la mayoría de progenies, tienen menos de 100 días a madurez fisiológica.

#### **4.1.3. Progenies F4 del Primer Ciclo recurrente.**

Fueron evaluadas 105 progenies, de las cuales se seleccionaron 40 por arquitectura, tipo de grano y por tener daños menores al 25% (Cuadro 3)

En la gráfica 3, se muestra la distribución de todas las progenies a manera de referencia, en ella puede verse que 81 entradas tuvieron daños hasta de 20%, constituyendo el mayor número; 25 entradas alcanzaron daños entre 20.1% y 40% y solamente dos tuvieron daños mayores al 40%. La cifra mas alta correspondió al Testigo susceptible (Línea 82-20) con 68% y el Testigo resistente (APN 18) tuvo un daño de 14%, según se muestra también en el Cuadro 3.

#### **4.1.4. Poblaciones segregantes (F2) del 2o. Recurrente.**

Este grupo estuvo constituido por 47 poblaciones segregantes, entre las cuales se hicieron selecciones por arquitectura, tipo de grano y menor porcentaje de daños

Se hicieron selecciones en 11 poblaciones que tuvieron danos hasta de 20%, comparando con los Testigos susceptibles (Línea 82-20) y resistente (APN 18) que alcanzaron daños de 46% y 15% respectivamente, en total se realizaron 33 selecciones (Cuadro 3).

#### **4.1.5. Progenies F3 de CIAT**

Se evaluaron 40 progenies F3 de cruzas realizadas en CIAT, con progenitores nacionales.

En este grupo los valores de daño estuvieron entre 0.5% a 35% y su distribución puede observarse con la Figura 4.

Se seleccionaron 21 progenies que alcanzaron daños menores al 20%. De ellas se seleccionaron 8 compuestos masales y 31 plantas individuales. Los datos se presentan en el Cuadro 5, donde puede verse tambien que tienen un ciclo vegetativo entre 97 a 111 días.

Los valores de daño en los testigos, fueron de 52% para la Línea 82-20 (susceptible) y de 16.5% para APN 18 (resistente).

## 4.2. Frijol de Enredo

### 4.2.1. Vivero de Germoplasma

Se evaluaron 150 entradas de Germoplasma Nacional, habiendo obtenido información completa solamente de 92, por el problema de heladas que cayeron en los primeros días de Diciembre en Tecpán y que afectaron a los materiales mas tardíos, que no habían llegado a su madurez.

En el Cuadro 6 puede observarse que los porcentajes de daño tanto de A. godmani como de A. aurichalceum fueron bajos, la mayoría de materiales tuvieron daños menores al 10%

El daño de A. aurichalceum fue ligeramente mas alto, pues en algunos materiales pasó del 20% y en el testigo susceptible (Guate 1166) alcanzó el 38%, mientras que el daño de A. godmani en el mismo Testigo fue de 19%

En el testigo resistente (Guate 684) los valores de daño fueron de 1.5%, para ambas especies.

### 4.2.2. Colección de P. coccineus:

Esta fué una colección formada por 60 entradas de Phaseolus coccineus y P. polyanthus de diverso origen, enviados por CIAT, para su evaluación en nuestro medio, principalmente para Apion aurichalceum.

Muchas entradas fueron afectadas por las heladas caídas en Diciembre ya que estaban en la etapa de floración y formación de vainas, puesto que éstas especies son prácticamente perennes.

El daño de A. godmani fué casi nulo, pues la mayoría de entradas tuvieron cero y muy pocos registraron daños entre 1% y 4%, razón por la que estos no se reportan. El testigo susceptible alcanzó el 19%.

En cuanto al daño de A. aurichalceum, el mas alto fue de 19%, seguido del Testigo susceptible (GUATE 1166) con 38%. La mayoría de materiales evaluados tuvieron daños menores al 10%. Cuadro 7.

### 4.2.3. Progenies F4

Estas fueron 18 progenies seleccionadas en 1988, por el tipo de planta y su buena reacción al daño de A. aurichalceum, la cual se mantuvo en esta nueva evaluación.

Según puede verse en el Cuadro 8, el daño de las dos especies de picudo en estas progenies, fue bajo, menos del 10% para A. godmani y hasta de 16% para A. aurichalceum,

considerandose que tienen una buena reacción a la segunda especie, si se toma en cuenta que el daño en el Testigo susceptible (GUATE-1166) fué de 40%.

#### CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos, la presión del daño en los viveros de frijol arbustivo, son adecuados para hacer una buena selección, ya que los testigos tanto resistente como susceptible mantuvieron consistentemente sus niveles de daño de menos de 20% y mas de 50%, respectivamente.

Las evaluaciones de frijol trepador en Tecpán, tuvieron el inconveniente de las heladas en la última etapa, aún así, se lograron obtener datos, los cuales indican que la presión del daño no fue suficientemente alta para hacer una buena discriminación de los materiales evaluados. Sin embargo, como el Testigo susceptible mantuvo su nivel de daño de A. aurichalceum en 40%, para esta especie, sí se puede seleccionar con algún grado de confiabilidad, no así para A. godmani cuyo daño en el mismo testigo fué de 19%. Aunque esto no es de extrañar, porque en este tipo de evaluaciones donde las dos especies aparecen juntas, siempre el daño de A. aurichalceum es mas alto.

#### RECOMENDACIONES

Para seleccionar materiales de frijol trepador, debe hacerse en base al daño de A. aurichalceum que es el dominante, tomando como secundario el daño de A. godmani.

## CONTIN. CUADRO 1.

IDENTIFICACION	DIAS A MADUREZ	% DAÑO	IDENTIFICACION	DIAS MADUREZ	% DAÑO
Guate 434	96	25.0	Guate 386	94	29.0
Guate 551	100	25.0	Guate 416	94	29.0
Guate 1208	116	25.0	Guate 450	103	29.0
Guate 1329	115	25.0	Guate 543	98	29.5
Guate 1332	111	25.0	Aguacatàn 85	94	29.5
Sacapulas 96	100	25.0	La Estancia 89	100	29.5
La Alameda 4	96	25.0	Guate 161	100	29.7
El Paraíso 37	96	25.5	Guate 676	104	30.0
Guate 417	94	26.0	Guate 215	98	30.5
Guate 558	98	26.0	Guate 661	100	30.7
Guate 681	102	26.3	Guate 260	94	31.3
Guate 1353	116	26.0	Guate 133	96	31.5
Guate 144	86	31.5	Guate 197	96	40.3
Los Corralitos 29	90	31.6	Guate 378	98	40.0
Guate 109	94	32.0	Guate 615	94	40.5
Guate 549	100	32.0	Guate 111	94	41.0
Guate 1323	118	32.0	Guate 202	107	41.0
Guate 249	96	33.0	Guate 544	94	41.0
Guate 256	90	33.0	Guate 228	90	42.0
Guate 266	100	33.0	Guate 449	102	42.0
Guate 663	103	33.0	Guate 129	98	43.3
Chichoy Eajo 39	100	33.5	Guate 374	98	43.0
Guate 198	105	35.0	Guate 537	105	44.6
Guate 426	88	35.0	Los Corralitos 30	98	46.0
Guate 459	98	35.0	Guate 619	106	47.0
Guate 540	100	35.0	Guate 567	101	47.5
Guate 108	94	35.5	Guate 440	100	49.0
Guate 157	98	35.5	Guate 556	110	49.0
Guate 1341	96	37.0	Línea 17	95	49.0
Guate 140	88	37.0	H-23	96	55.0
Guate 454	103	37.0	Guate 451	105	57.0
Guate 547	100	37.0	Guate 568	100	57.5
Guate 550	110	38.5	La Cumbre 32	100	58.0
Guate 384	90	39.0	Guate 455	105	63.0
Guate 436	110	39.3	C358-8-1-CM	96	13.3
Guate 538	98	39.0	Línea 82-20	100	50.3
Guate 665	88	39.0			
Guate 1334	102	39.0			

**CUADRO 2. REACCION AL DAÑO DE APION GODMANI EN PROGENIES F4 SELECCIONADAS DEL VIVERO INTERNACIONAL 1988. CHIMALTENANGO, 1989.**

IDENTIFICACION	DIAS A MADUREZ	% DAÑO	IDENTIFICACION	DIAS A MADUREZ	% DAÑO
RZAS 15192-9-CM	91	22.4	RZAN 15211-4-CM	97	30.0
RZAS 15195-9-CM	92	19.0	RZAN 15211-7-CM	94	31.0
RZAS 15196-2-CM	96	18.0	RZAN 15211-8-CM	92	17.0
RZAS 15196-3-CM	94	24.0	RZAN 15211-14-CM	90	21.0
RZAS 15196-23-CM	93	32.5	RZAN 15212-1-CM	89	12.0
RZAN 15201-1-CM	86	25.0	RZAN 15212-7-CM	95	27.0
RZAN 15201-9-CM	84	8.4	RZAN 15212-9-CM	96	25.5
RZAN 15202-4-CM	98	13.5	RZAN 15217-5-CM	101	33.0
RZAN 15202-6-CM	99	19.5	RZAN 15218-6-CM	99	16.0
RZAN 15204-6-CM	91	30.0	RZAN 15218-8-CM	95	24.0
RZAN 15204-14-CM	96	18.0	RZAN 15218-24-CM	99	12.0
RZAN 15206-3-CM	97	29.0	RZAN 15218-39-CM	99	25.0
RZAN 15206-4-CM	100	7.0	RZAN 15299-13-CM	90	30.0
RZAN 15206-6-CM	96	21.0	RZAN 15302-10-CM	97	22.5
RZAN 15206-7-CM	96	9.0	RAPH 15280-1-CM	98	29.0
RZAN 15206-13-CM	97	19.0	RAPH 15280-4-CM	97	30.0
RZAN 15206-16-CM	97	9.5	RAPH 15280-6-CM	95	22.0
RZAN 15206-17-CM	99	13.0	RAPH 15281-2-CM	95	24.0
RZAN 15206-19-CM	97	6.0	RAPH 15281-5-CM	92	21.5
RZAN 15206-20-CM	99	12.0	RAPH 15281-6-CM	92	20.0
RZAN 15207-4-CM	93	16.0	RAPH 15281-7-CM	95	22.0
RZAN 15208-3-CM	99	33.0	APN 18	100	18.5
RZAN 15209-2-CM	90	28.0	LINEA 82-20	101	50.0
RZAN 15209-5-CM	93	22.0			
RZAN 15209-9-CM	87	22.0			

**CUADRO 3. PROGENIES F4 DEL PLAN RECURRENTE SELECCIONADAS POR ARQUITECTURA Y REACCION AL DAÑO DE A. GODMANI CHIMALTENANGO, 1989.**

IDENTIFICACION	% DAÑO	DIAS A MADUREZ	IDENTIFICACION	% DAÑO	DIAS A MADUREZ
C226-1-CM-CM(2)	11.0	95	C300-10-CM-CM(4)	23.0	98
C226-10-CM-CM(2)	23.5	92	C300-11-CM-CM(3)	11.0	95
C228-3-CM-CM	10.0	92	C300-13-CM-CM(2)	12.0	99
C228-5-CM-CM	3.0	84	C300-16-CM-CM	8.0	94
C228-15-CM-CM(5)	5.6	84	C300-17-CM-CM(3)	7.5	101
C228-18-CM-CM(4)	15.0	89	C302-4-CM-CM	6.0	98
C228-20-CM-CM(4)	7.0	93	C302-17-CM-CM	6.0	104
C228-22-CM-CM(4)	17.0	95	C304-2-CM-CM(3)	10.0	99
C234-14-CM-CM(2)	7.0	108	C304-9-CM-CM	5.0	92
C234-20-CM-CM(3)	13.5	100	C304-10-CM-CM(3)	17.0	100
C236-1-CM-CM(4)	16.0	95	C310-17-CM-CM(3)	17.0	101
C240-21-CM-CM(3)	20.0	96	C310-21-CM-SI	13.0	97
C242-5-CM-CM(5)	5.0	100	C316-7-CM-CM(2)	9.0	99
C242-13-CM-CM(4)	20.0	97	C316-13-CM-CM(4)	12.0	99
C242-14-CM-CM(3)	19.0	100	C316-CM-CM(3)	5.0	95
C242-17-CM-CM	10.5	95	C320-2-CM-CM	5.0	94
C242-19-CM-CM(6)	14.0	92	C320-11-CM-CM(4)	17.5	94
C246-5-CM-CM(2)	24.0	99	C322-12-CM-CM(5)	12.6	96
C250-4-CM-CM(4)	22.0	95	APN18	14.0	98
C250-17-CM-CM(2)	6.5	99	LINEA 32-20	68.0	100
C258-8-CM-CM(2)	17.5	101			

CUADRO 4. SELECCIONES EN POBLACIONES SEGREGANTES F2 DEL SEGUNDO RECURRENTE. CHIMALTENANGO, 1989.

NO. DE CRUZA	% DAÑO	NO. DE SELECCIONES
C334	18.0	3
C336	13.0	2
C396	16.0	1
C398	9.0	4
C456	18.0	4
C458	17.0	5
C512	20.0	1
C706	18.0	3
C716	14.0	3
C718	18.0	3
C828	18.0	3
APN 18	15.6	-
LINEA 82-20	46.0	-
TOTAL		33

**CUADRO 5. PROGENIES F3 DE CRUZAS REALIZADAS EN CIAT SELECCIONADAS POR RESISTENCIA AL DAÑO DE APION GODMANI. CHIMALTENANGO. 1989.**

IDENTIFICACION	DIAS A MADUREZ	% DAÑO	NUMERO DE SELECCIONES
NAZG15287-1	98	11.5	CM
NAZG15288-5	97	0.5	CM
NAZG15289-1	100	16.0	2 S.I
NAZG15289-2	97	3.5	2
NAZG15289-3	100	15.0	1
NAZG15290-3	99	16.5	2
NAZG15291-2	100	18.5	2
NAZG15292-1	97	3.0	1
NAZG15292-3	98	7.5	C.M
NAZG15292-4	106	4.0	C.M
NAZG15294-1	111	12.5	C.M
NAZG15294-2	98	14.0	2
NAZG15294-4	96	6.0	1
NAZG15295-1	103	15.0	C.M
NAZG15295-2	95	12.0	9
NAZG15295-3	99	17.0	2
NAZG15295-6	106	10.0	2
NAZG15297-3	100	9.5	2
NAZG15297-4	98	19.0	3
NAZG15298-1	96	6.0	C.M
NAZG15298-4	102	5.0	C.M
APN 18	97	16.5	-
LINEA 82-20	99	52.0	

CUADRO 6.

POR CIENTO DE DAÑO DE A. GODMANI Y A. AURICHALCEUM  
EN GERMOPLASMA DE FRIJOL TREPADOR. TECPAN, 1989.

IDENTIFIC.	DAÑO		IDENTIFIC.	DAÑO	
	A. GODMI.	A. AURICH.		A. GODMANI	A. AURICH.
GUATE 1026	1.5	10.0	GUATE 1066	4.0	4.5
GUATE 1027	6.0	6.0	GUATE 1067	2.0	3.0
GUATE 1035	11.0	14.5	GUATE 1068	5.0	7.5
GUATE 1036	2.5	15.5	GUATE 1069	4.5	0
GUATE 1037	3.0	10.0	GUATE 1081	1.0	10.5
GUATE 1038	2.0	8.5	GUATE 1085	5.5	10.0
GUATE 1039	3.0	3.5	GUATE 1086	3.0	12.0
GUATE 1040	1.0	0	GUATE 1088	8.5	6.5
GUATE 1041	2.5	3.5	GUATE 1090	2.5	3.0
GUATE 1042	1.0	1.0	GUATE 1094	2.0	7.5
GUATE 1044	1.5	0.5	GUATE 1097	1.5	5.0
GUATE 1045	1.0	1.5	GUATE 1104	3.5	18.5
GUATE 1048	3.0	1.0	GUATE 1106	3.0	2.5
GUATE 1049	1.0	2.0	GUATE 1107	4.5	9.0
GUATE 1050	0	3.0	GUATE 1109	3.0	0
GUATE 1051	1.5	4.5	GUATE 1110	6.0	1.5
GUATE 1053	1.0	5.0	GUATE 1111	3.0	0.5
GUATE 1056	1.0	1.0	GUATE 1112	2.5	12.5
GUATE 1058	6.5	5.5	GUATE 1114	1.5	3.5
GUATE 1059	1.0	0.5	GUATE 1117	0.5	1.0
GUATE 1061	0.5	2.0	GUATE 1122	7.0	3.0
GUATE 1063	7.0	2.0	GUATE 1125	1.0	4.0
GUATE 1064	7.0	3.5	GUATE 1126	3.0	2.0
GUATE 1065	2.0	2.5	GUATE 1127	1.0	7.5
GUATE 1129	4.5	2.5	GUATE 1172	14.0	10.0
GUATE 1130	5.0	18.0	GUATE 1177	9.0	2.0
GUATE 1132	4.0	10.0	GUATE 1180	2.0	2.5
GUATE 1135	7.0	1.5	GUATE 1189	5.5	3.5
GUATE 1136	10.0	6.5	GUATE 1194	5.0	0.5
GUATE 1138	3.0	0.5	GUATE 1211	9.0	17.0
GUATE 1140	5.0	1.5	GUATE 1212	9.5	3.5
GUATE 1142	4.5	4.0	GUATE 1213	4.5	2.0
GUATE 1143	10.0	19.0	GUATE 1214	8.5	1.5
GUATE 1146	5.0	7.0	GUATE 1218	10.0	10.5
GUATE 1147	6.5	4.0	GUATE 1219	3.5	3.5
GUATE 1148	2.0	1.5	GUATE 1221	11.5	24.0
GUATE 1149	3.0	8.0	GUATE 1222	4.0	0.5
GUATE 1151	4.0	3.0	GUATE 1224	15.0	16.0
GUATE 1152	1.0	1.5	GUATE 1227	5.0	0.5
GUATE 1153	4.5	7.5	GUATE 1229	7.5	2.5
GUATE 1155	11.0	6.0	GUATE 1230	7.0	7.5
GUATE 1157	5.0	8.5	GUATE 1232	13.5	38.0
GUATE 1160	2.0	2.0	GUATE 1235	6.0	10.0
GUATE 1161	2.0	4.0	GUATE 1236	7.0	18.0
GUATE 1163	11.0	16.0	GUATE 1237	3.0	2.5
GUATE 1164	11.0	25.0	GUATE 684	1.5	1.5
GUATE 1169	9.5	8.5	GUATE 1166	19.0	38.0

CUADRO 7. POR CIENTO DE DAÑO DE APION AURICHALCEUM EN CULTIVARES DE PHASEOLUS COCCINEUS. TECPAN, 1989.

IDENTIFICACION		DAÑO	IDENTIFICACION		DAÑO
G	35006	5.5		199	4.0
	007	8.5	G.36200		5.0
	032	3.0		571	7.5
	042	1.0		581	6.5
	086	19.0		583	4.0
	088	3.0	G.35591A		9.0
	089	3.0		593A	5.0
	090	0		596	1.0
	091	6.0		598	5.5
	093	6.5		599	4.0
	094	1.0	G.35600		1.5
	096	6.0		601	1.0
	098	14.0		616	0
	099	4.5		626	1.0
G	35127	16.0		627	2.5
	191	2.5	GUATE684		1.5
	192	1.5	GUATE1166		38.0
	193	6.5			
	197	0			

CUADRO 3. PCR CIENTO DE DAÑO DE A. GODMANI Y A. AURICHALCEUM EN PROGENIES F4 DE FRIJOL TREPADOR. TECPAN, 1989.

PROGENIE	% DAÑO	
	A. GODMANI	A. AURICHALCEUM
C107-1-CM	5.0	0
2-CM	6.0	5.0
3-CM	4.0	1.5
C123-1-CM	4.0	3.0
2-CM	4.5	2.0
3-CM	4.0	1.0
4-CM	4.0	2.5
5-CM	4.0	3.0
C127-1-CM	4.0	2.0
2-CM	6.0	10.0
3-CM	4.5	8.0
C155-1-CM	4.0	5.0
C177-1-CM	4.0	16.0
C183-1-CM	3.0	1.0
C123-1-1	3.0	2.0
1-2	2.0	1.0
C123-3-1	5.0	3.0
3-2	3.0	1.0
GUATE634	1.0	6.0
GUATE1166	10.0	40.0

# DISTRIBUCION DE GENOTIPOS DE FRIJOL ARBUSTIVO SEGUN EL PORCENTAJE DE DAÑO DE *Apion godmani* w. EN LOS VIVEROS EVALUADOS CHIMALTENANGO, 1990

Figura 1 Germoplasma

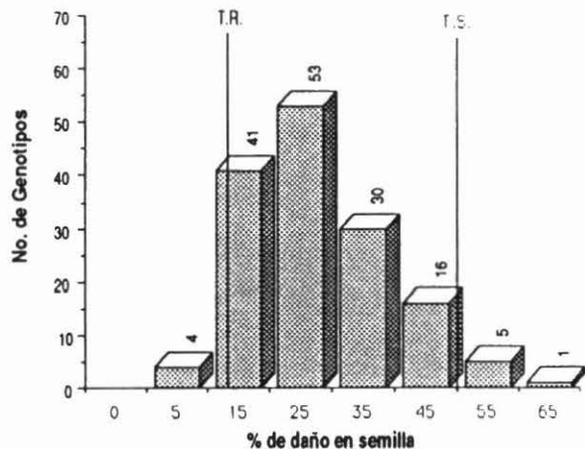


Figura 2 Selecciones VIA88

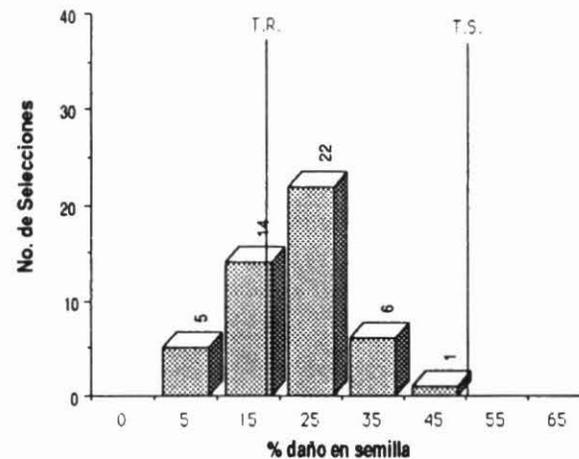
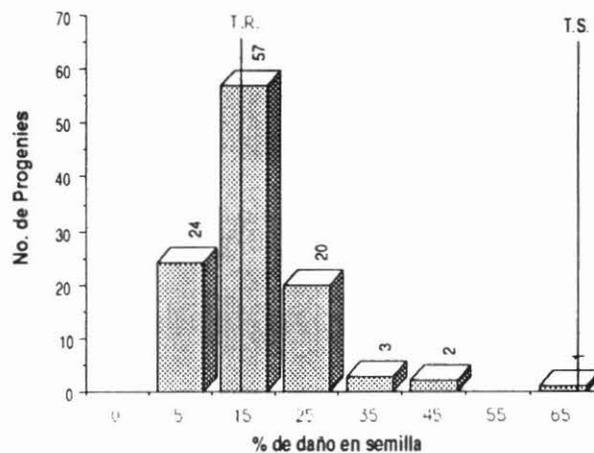


Figura 3 Progenies 1r. Recurrente



EVALUACION DE FRIJOL ARBUSTIVO POR RESISTENCIA AL PICUDO DE LA VAINA  
Apion godmani EN EL SUR-ORIENTE DE GUATEMALA

Felicito A. Monzón 1/  
 Samuel Ajquejay A 2/  
 Rafaél Rodríguez C 2/

1. INTRODUCCION

En el Sur-Oriente, el picudo de la vaina constituye un problema del cultivo de frijol, por el daño que causa a la semilla durante su formación.

Desde hace varios años se han venido evaluando una gran cantidad de cultivares de germoplasma nacional e introducido, así como progenies en generaciones tempranas, con el objetivo de identificar los genotipos que presenten resistencia.

Las primeras evaluaciones se hicieron en Monjas, Jalapa, donde se conseguía una buena presión del insecto, pero la alta incidencia de Mosaico Dorado no permitía que las evaluaciones fueran satisfactorias.

Por esta razón, a partir de 1986, los viveros se instalaron en un terreno próximo al Centro de Producción de ICTA en Jutiapa, donde también se han alcanzado altos niveles de daño, hasta de 95%.

En 1989, se evaluaron los viveros siguientes:

VIVERO	NUMERO ENTRADAS	NUMERO SURCOS	NUMERO REPETICIONES
Progenie del Recurrente	175	2	1
Progenies F3 de CIAT	75	1	3
Selecciones VIA 88	12	1	3
Progenies F4 de CIAT	40	1	2
VIDAC	150	1	1

- 1/ Técnico Profesional III. Programa de Frijol ICTA, Guatemala  
 2/ Fitomejoradores, Programa de Frijol ICTA, Guatemala.

## 2. RESULTADOS

Desafortunadamente, el presente año no hubo ataque de picudo, pues los daños no pasaron de 1% incluso en el testigo susceptible (Línea 32-20), que en evaluaciones anteriores ha sido de las más afectadas.

En el comportamiento de esta plaga, estas variaciones suelen darse de un año a otro, de una región a otra é incluso dentro de una misma región.

En cuanto al manejo de los viveros, no hubo ninguna diferencia con el de años anteriores, en las fechas de siembra (22 de Septiembre), protección química que se suspendió entre los 30 a los 50 días después de la siembra; y en el aislamiento del lote que es de suma importancia. Las demás labores de cultivo no influyen en la presencia o ausencia del insecto y se efectuaron en la forma tradicional.

Debido al bajo nivel de daño encontrado en los viveros, es que no se reportan resultados de estas evaluaciones, habiendo servido únicamente para adelantar una generación en las progenies tempranas y como incremento de semilla, que por cierto fué de buena calidad, principalmente en progenies del recurrente que estuvieron libres de Mosaico Dorado, en comparación con otros materiales como las selecciones del VIA 88, que fueron fuertemente afectadas por dicha enfermedad y de las cuales se obtuvo poca semilla.

a2199

CONTROL DE LA BACTERIOSIS COMUN



P R O F R I J O L  
para Centroamérica, México y el Caribe

PROYECTO BACTERIOSIS  
Informe Anual del Período: 1988 - 89

Investigadores Responsables por Países e Instituciones

R. Dominicana:           Ing. Agr. Freddy Saladín G. (LIDER NACIONAL)  
                              Ing. Agr. Fernando Oviedo T.  
                              Ing. Agr. Cristóbal Adames  
                              Lic. Estela Peña Matos  
                              Lic. Francia Sánchez  
                              Lic. Felicia Henríquez

Nicaragua:                Ing. Agr. Humberto Tapia

Cuba:                      Ing. Agr. Lorenzo Barreiro Arbelo (LIDER)  
                              Ing. Agr. Benito Faure Alvarez  
                              Ing. Agr. Teresita Hernández Díaz  
                              Ing. Agr. Evelio García

## Objetivos Generales del Proyecto.

- Formación de bloques de cruzamiento con los materiales seleccionados por fuentes para resistencia a bacteriosis común.
- Formación de viveros con los mejores materiales evaluados hasta la fecha en diferentes zonas ecológicas y determinar los testigos susceptibles adaptados a las condiciones de los países participantes.
- Unificar metodología de evaluación en materiales inoculados artificialmente y en condiciones naturales atendiendo al tipo de frijol y parte de la planta con que se trabajó.
- Continuar estudios sobre las pérdidas en rendimiento causadas por bacteriosis común en el país y diferentes zonas de producción.
- Ejecutar trabajos investigativos para la producción de semilla libre de bacteriosis común.
- Ejecutar trabajos de determinación de hospederos en X. campestris pv phaseoli.
- Estudios sobre manejo integrado en el control de bacteriosis común.
- Estudios sobre interacción de mustia hilachosa / bacteriosis común en el cultivo de frijol.
- Evaluación de materiales introducidos en condiciones de campo e inoculación artificial.

SUBPROYECTO: Bacteriosis común  
AÑO 1989

CUBA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HORTICOLAS "LILIANA DIMITROVA"  
Estación Experimental "El Tomeguín"

PRESUPUESTO 1989

<u>Conceptos</u>	<u>Dólares</u>
1. Inversiones	
- Construcciones .....	----
- Equipos .....	2500
2. Operaciones	
- Insumos .....	2600
- Mantenimiento y Const. ....	500
- Comunicaciones .....	100
- Fletes .....	300
- Otros .....	----
Total .....	6000

Investigadores a nivel de instituto

Ing. Lorenzo Barreiro Arbelo	Responsable
Ing. Benito Faure Alvarez	Genotecnista
Ing. Evelio García	Genotecnista
Ing. Teresita Hernández Díaz	Bacterióloga

## Reseña de las Investigaciones Realizadas

En el transcurso del año se realizaron bloques de cruzamiento con progenitores identificados anteriormente (Cuadro 1). Se evaluaron materiales de introducción VICAR, VIDAC, Líneas Avanzadas, etc. (Cuadro 2, 3 y 4), poniendo énfasis en su comportamiento ante las enfermedades, potencial de rendimiento y otros atributos para la mecanización, etc.

Estudios de hospederos y persistencia en el suelo de Xanthomonas campestris pv phaseoli.

Se comenzaron estudios de manejo agronómico para la producción de semilla libre del patógeno.

En este momento se encuentra en prueba de Extensión Agrícola, materiales con buen comportamiento ante la bacteriosis (Cuadro 5).

### Objetivos Específicos.

1. Formar bloques de cruzamiento entre los materiales seleccionados y las fuentes para resistencia a la bacteriosis común.
2. Formar un vivero con los mejores materiales evaluados hasta la fecha en diferentes Zonas Ecológicas y determinar los testigos susceptibles adaptados a las condiciones de los países participantes.
3. Continuar trabajos para la producción de semilla libre de bacteriosis común.

## Materiales y Métodos

Después de seleccionados los materiales progenitores se conformó el bloque de cruzamiento de 122 variedades, ejecutándose las cruzas según nuestros objetivos. Los cruzamientos se ejecutan en la Est. Exp. "El Tomeguín" (Alpízar; La Habana). La evaluación y selección hasta las generaciones avanzadas se efectuaron mediante inoculaciones artificiales y en condiciones de campo, para asegurar una adecuada presión del inóculo. Las inoculaciones se realizaron por aspersión y/o corte doble de cuchilla al follaje; el grado de afectación se evaluó según la escala del 1 al 9, tanto para el follaje como para vaina.

En el campo se utilizaron los testigos seleccionados en el taller del año 1988 distribuidos adecuadamente.

Los materiales introducidos, más los seleccionados del programa nacional de mejoramiento fueron evaluados en condiciones naturales con testigos locales en el área de cuarentena de la Est. Exp. "El Tomeguín" (Alpízar; La Habana), habiéndose contado con aisladores de malla antiáfidos y siembra de campo abierto.

Los estudios de producción de semilla se sembraron en un diseño de parcelas divididas con seis réplicas, estando constituidas las parcelas principales por los dos niveles del factor 'tipo de regadío' (aspersión y riego por surco), y las subparcelas por los niveles del factor densidades (100, 150 y 200 mil plantas/ha).

## Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos con el VICAR NEGRO se muestran en el Cuadro 2. Con respecto al testigo BAT 58, las variedades más destacadas fueron ICTA TURBO III, DOR 390, DOR 385 y MUS 89, las cuales sin diferir entre sí, rindieron más del doble que el referido control.

Las evaluaciones en cuanto a bacteriosis común de los viveros VIDAC 89 (NEGRO Y ROJO) no resultaron confiables debido a un intenso ataque de la mosca blanca (Bemisia tabaci), lo cual produjo una afectación total de las parcelas por el virus del mosaico dorado. No obstante ello, las variedades experimentales más destacadas en comparación con los testigos locales respectivos, se muestran en los Cuadros 3 y 4.

En estos momentos se encuentran en fase de Extensión Agrícola en tres localidades de la isla, las variedades que se muestran en el Cuadro 3.

El ensayo sobre producción de semilla libre de bacteriosis causó baja debido a una fuerte afectación causada por el virus del mosaico dorado.

## Conclusiones y Recomendaciones

Se concluye recomendando la repetición de todos los ensayos sembrados durante el período analizado debido a que los datos registrados no resultan confiables debido al fuerte ataque del virus del mosaico dorado.

Cuadro 1. Plan de Cruzamiento del Sub-Proyecto de Bacteriosis

Guira 89 X Cut 13282 NAG 20	Bolita 42 Guira 89 BAT 832 X Cut 40 Holguín 518 BAT 304
Hatüey 24 RAB 50 X Cut 30 RAB 60	BAT 832 NAG 15 X Cut 44 BAT 304
Bolita 42 Guira 89 BAT 832 X EMP 158 Holguín 518 NAG 15 BAT 304	CC-25-9 X Cut 12807 NAG 20 X Cut 10855-111

Cuadro 2. VICAR 89 (NEGRO)  
 (Ext. Exp. de Granos "El Tomeguín")

VARIEDADES	REND (g/parcela)
I. TURBO III	1178 a
DOR 390	1147 a
DOR 385	1083 ab
MUS 89	1015 abc
ICTA PRE.7	903 bcd
MUS 90	853 cd
MEX E-62	767 de
DOR 389	752 de
XAN 236	713 def
ICTA OSTUA	630 efg
NAG 226	485 g
BAT 58 (C)	520 fg
E S	64.76**

CUADRO 3. VIDAC 89 (NEGRO)

IDENTIFIC.	HAB.	DIAS FI.	DIAS F	M. C.	# PLANT	VIRUS M. 1er %	DORADO 2do %	BACT. COM.	PESO (g)
NAG 298	II	37	80	89	23	32.21	100	1	130
APG89-24	II	32	75	88	22	4.54	100	1	200
DOR 461	II	31	88	82	22	36.36	100	1	150
DOR 462	II	29	72	88	23	21.74	100	1	160
DOR 489	II	28	67	80	20	35.00	100	1	135
BAT 58 (TL)	ii	36	78	87	36	30.55	100	1	145

Est. Exp. de Granos "El Tomeguín"

CUADRO 4. VIDAC 89 (ROJO)

IDENTIFIC.	DIAS FL	DIAS F	M. C.	# PLANT	VIRUS M. 1er %	DORADO 2do %	BACT. COM.	PESO (g)
DOR 472	31	72	80	25	0	100	1	100
DOR 475	35	78	88	24	8.33	100	1	150
DOR 482	35	75	88	23	0	100	1	155
DOR 483	35	76	88	22	22.72	100	1	180
DOR 491	39	80	90	23	17.39	100	1	150
DOR 364	35	80	90	27	11.11	100	1	180
HATUEY 24 (TL)	35	80	90	25	38.00	100	1	110

Est. Exp. de Granos "El Tomeguín"

CUADRO 5. VARIEDADES DE FRIJOL EN EXTENSION AGRICOLA EN TRES LOCALIDADES DE CUBA (89/90)

VARIEDAD	REND (kg/ha)	HC	BAC COM	ROYA	COLOR DEL GRANO
NAG 15	2663	II	S	S	NEGRO
XAN 147	2277	III	I	S	NEGRO
RAB 30	2219	II	I	I	ROJO
XAN 93	2164	II	I	I	NEGRO
XAN 68	2100	III	I	I	CREMA

(S: susceptible; I: intermedio)

Talleres, reuniones y actividades de capacitación desarrolladas.

Durante el transcurso del año se impartieron 4 conferencias con la participación de 230 productores; así como asesoramiento. Se participó en el análisis de fin de campaña 1988-89 y discusión de la preparación de la de 1989-90 en la provincia de Pinar del Río.

Del 29 de mayo al 3 de junio de 1989 se celebró en La Habana el Taller de Planificación con la participación de los países miembros de Profrijol, CIAT y COSUDE; sirviendo de moderador el Ingeniero Agrónomo Eduardo Busquets.

Se efectuó un curso de actualización para profesionales, de 10 días con 11 participantes.

No se asistió al Taller de Mejoradores en Guatemala por dificultades con el visado.

TITULO DEL SUB-PROYECTO : Proyecto Regional de Bacteriosis  
AÑO : 1989  
INSTITUTO : Programa Nacional de Frijol  
(PRONAFRIJOL)  
Centro Nacional de Granos Básicos-  
MIDINRA  
NIVEL DE PARTICIPACION : Participante  
PRESUPUESTO ASIGNADO AL INSTITUTO : 4,000 dólares  
INVESTIGADORES A NIVEL DE INSTITUTO : Filemón Díaz

RESEÑA DE LA INVESTIGACION POR INSTITUCION  
POR ACTIVIDAD PROGRAMADA

Las actividades que se realizaron en 1989, se enmarcaron en buscar soluciones que eviten pérdidas en la producción de frijol a causa de bacteriosis, para esto se utilizaron variedades con granos de colores, negros y rojos, sembrados en el Centro Experimental La Compañía, Carazo, situada a 420 m.s.n.m.

Las actividades programadas no todas se realizaron debido a problemas presentados durante su desarrollo. A continuación se detallan:

ACTIVIDADES

1. EVALUACION DE MATERIALES DE INTRODUCCION EN CONDICIONES DE CAMPO Y POR INOCULACION.

Tres investigaciones formaron parte de esta actividad: evaluaciones realizadas en el vivero regional de bacteriosis, evaluación de 23 poblaciones en generación  $f_2$  y selección de líneas del VICAR ROJO con resistencia a bacteriosis.

La inoculación no se realizó por falta de equipo y personal necesario.

2. ESTUDIO DE CONTROL INTEGRADO A BACTERIOSIS COMUN (CONTROL QUÍMICO Y CULTURAL).

En el aspecto de control químico, esta actividad se discontinuó ya que la situación de falta de productos químicos a nivel comercial y sus altos costos, no presentaban ninguna factibilidad para los pequeños productores de frijol.

Referente al control cultural se realizó una actividad en 89B, tendiente a evaluar el efecto de sistemas de labranza sobre la incidencia de bacteriosis y mustia. No se pudo determinar efecto alguno por la poca presión de las enfermedades.

3. ENVIO DE MATERIALES EVALUADOS PARA LA FORMACION DEL VIVERO DE BACTERIOSIS.

4. ENVIO DE MATERIALES PARA LA FORMACION DEL BLOQUE DE CRUZAMIENTO.

Con respecto a estas actividades, no se realizó éste año ningún envío de materiales por cuanto no se identificaron nuevas líneas para formar parte, tanto del vivero regional como del bloque de cruzamiento.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Obtener material resistente a Xanthomonas phaseoli.
2. Obtener progenitores potenciales resistente para ser usados en programa de hibridación con los materiales criollos de otros materiales que presenten interés.

#### MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se sembraron en la Estación Experimental La Compañía, Carazo.

Dado que la primera actividad fué la única que se llevó a cabo en este Sub-proyecto, los materiales y métodos que aparecerán en éste informe en base a los trabajos realizados dentro de ésta, detallándose a continuación:

#### EVALUACION DE 23 POBLACIONES EN GENERACION F<sub>2</sub> PARA BACTERIOSIS.

El ensayo se sembró en época de primera y postrera. La parcela utilizada fue de una hilera de 5 metros de largo y 60 cm separados entre sí, usando 15 semillas por metro lineal.

Para la siembra se utilizó 130 kg/ha de fertilizante - 10-30-10.

#### VIVERO REGIONAL DE BACTERIOSIS

Se evaluaron 40 líneas, usando dos testigos: Bat-93 y porrillo sintético, resistente y susceptible respectivamente. La escala utilizada para evaluar la enfermedad fue la escala estándar CIAT.

#### SELECCION DE LINEAS DE VICAR ROJO CON RESISTENCIA A BACTERIOSIS.

La investigación no se hizo con el objetivo de evaluar bacteriosis específicamente, sino que características agronómicas y enfermedades en general, pero dado el caso que entre 40 líneas, tres fueron las que no presentaron poca bacteriosis, se les dió seguimiento hasta seleccionarlas.

La parcela fué de dos hileras de dos metros de largo por material con distanciamiento de 50 cm entre hilera y tres repeticiones, la escala utilizada fue la Estandar del CIAT. Los parámetros que se midieron fueron: Días a flor, madurez fisiológica, Altura de planta, Hábito de crecimiento, Mustia hilachosa, Bacteriosis y Rendimientos.

## RESULTADOS Y DISCUSION CON REFERENCIA A LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS Y/O PRODUCTOS O RESULTADOS ESPERADOS.

### ACTIVIDAD 1.

Por cada investigación o trabajos realizados en ésta actividad se enfocarán los resultados y discusiones respectivos.

### EVALUACION DE 23 POBLACIONES

Evaluación de 23 poblaciones en generación  $F_2$  para bacteriosis.

Los resultados obtenidos no fueron los esperados ya que en las 23 poblaciones no se presentó o fué poca la susceptibilidad a dicha enfermedad, esto fue debido a mucha precipitación, presentándose en éste caso ataques de mustia hilachosa.

Los rendimientos fueron muy pobres.

### SELECCIONES DE LINEAS DEL VICAR ROJO CON RESISTENCIA A BACTERIOSIS.

1. De 16 líneas del VICAR ROJO utilizadas para evaluación de adaptación y rendimiento, tres fueron seleccionadas por su resistencia a bacteriosis: RAB 310, DOR 364 y RAB 476 que serán utilizadas en área de validación tecnológicas (Cuadro 2).
2. RAB 310. Sus progenitores SEL. 277 x BAT 1514, este material tiene una amplia adaptación en todas las zonas frijoleras del país, el color del grano es rojo oscuro. Actualmente se está incrementando en La Compañía 7 ha.

DOR 364. Sus progenitores BAT 1215 X RAB 166 X DOR 125, es una línea seleccionada en la IV Región, se muestra susceptible a Roya, se recomienda en ambiente de altas temperaturas.

Actualmente estos materiales se están validando en IV Región y el Centro Experimental La Compañía. Hay un incremento de 318.2 kg de DOR-364.

RAB 478. Sus progenitores RAO 33 X XAN 90. Línea identificada en el VICAR ROJO en primera de 89.

Mostró buena resistencia a bacteriosis y mustia, es de grano rojo con buena arquitectura.

CUADRO 1. LINEAS SELECCIONADAS DEL VICAR ROJO PARA BACTERIOSIS

No.	LINEAS	DIAS A MAD.		ALT. PT.	HAB. CREC.	BACT.	MUST.	Kg/ha	QQ/Mz	
		FLOR	FIS.							
1	RAB 310	37	70	60	2B	3	4	2145.04	33.03	88B
2	DOR 364	36	70	47	2B	3	5	1618	24.92	88B
3	RAB 476	35	64	51	2	4	3	1967	30.19	89A

#### VIVERO REGIONAL DE BACTERIOSIS

Cuarenta líneas fueron evaluadas con el fin de determinar la incidencia de la bacteriosis en ellas; no habiendose encontrado afectación alguna proque no hubo presión del inóculo. La única enfermedad que se presentó fue Roya, enfermedad poco común en la Región.

CUADRO 2. EVALUACION DE 23 POBLACIONES EN GENERACION F<sub>2</sub> PARA BACTERIOSIS.

NO. ENT.	CRUZA	DIAS A MAD.		HAB. CREC.	ADAP	BACTER.	MUST.
		FLOR	FIS.				
1	RIZ 36 X XAN 112	35	67	2B	2	3	6
2	RIZ 68 X XAN 112	34	64	2B	2	3	4
3	XAN 252 X BEL. 964	32	62	2B	2	3	7
4	SEL. 926 X A-40	35	63	2B	2	3	6
5	DOR 308 X BAT 1215	37	67	2B	2	3	7
6	XAN 252 X BAT 1215	34	68	2B	2	3	7
7	SEL. 988 X BAT 1215	37	68	2B	2	3	6
8	XAN 252 X XAN 115	38	68	2B	2	3	7
9	SEL. 988 X XAN 155	34	63	2B	2	3	6
10	SEL. 929 X XAN 155	34	63	2B	2	3	6
11	SEL. 931 X RAB 258	33	64	2B	2	3	6
12	SEL. 986 X RAB 258	32	61	2B	2	3	6
13	SEL. 988 X MOC. 58	30	62	2B	2	3	3
14	DOR 306 X MOC. 58	31	61	3B	2	3	4
15	SEL. 931 X MOC. 58	31	63	3B	2	3	7
16	SEL. 931 X RAB 404	34	64	2B	2	3	6
17	SEL. 914 X RAB 404	37	68	2B	2	3	6
18	SEL. 988 X DOR 36	35	67	2B	2	3	6
19	XAN 252 X RAB 383	33	64	2B	2	3	7
20	SEL. 931 X RAB 383	32	63	3B	2	3	7
21	G. 16836 X MOC. 60	31	63	3B	2	3	7
22	G. 16836 X MOC. 2004	31	62	3B	2	4	7
23	G. 16936 X SEL. 976	31	62	3B	2	4	7

## CONCLUSIONES DE CADA ACTIVIDAD

### ACTIVIDAD 1.

Los resultados encontrados en los trabajos realizados en esta actividad no fueron los esperados, dado que la bacteriosis no se presentó en la mayoría de las líneas o materiales evaluados.

Las condiciones climáticas, pocas precipitaciones, influyeron en la siembra de primera y postrera para que no se desarrollara la bacteriosis, aunque se encontró otra enfermedad que no se estaba evaluando, tal es el caso de mustia hilachosa; Cuadro 1 y 2.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES DEL SUB-PROYECTO

### CONCLUSIONES

La búsqueda de soluciones para evitar que la bacteriosis siga perjudicando el cultivo del frijol, ha hecho que además de evaluar los materiales en condiciones de campo, buscar alternativas con métodos culturales L.O, de ésto ya se tienen los primeros resultados. Seguiremos investigando en busca de resultados positivos y recomendar a los países de la región, la aplicación de tales resultados que contribuya a un mejor manejo de la enfermedad.

### RECOMENDACIONES

Debido a que aún no se han cumplido los objetivos ni las actividades necesarias programadas para el período 1987-1989 se recomienda:

1. Recibir apoyo con reactivos y equipos a usarse en laboratorio y en el campo, especialmente para inoculación.

2. Intercambiar experiencia de las investigaciones que realicen cada uno de los países involucrados.

TALLERES, REUNIONES Y ACTIVIDADES DE CAPACITACION REALIZADAS.

Capacitación de 1 técnico en Patología de Frijol específicamente en bacteriosis (inoculación).

REPUBLICA DOMINICANA  
SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA-SEA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS-DIA  
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN LEGUMINOSAS ALIMENTICIAS  
PROGRAMA PROFRIJOL - REPORTE TECNICO ANUAL 1989-90

ANTECEDENTES :

A partir de Marzo de 1987, en reunión sostenida con los Programas Nacionales de Frijol de Centroamérica y El Caribe, Representantes del CIAT y del Consorcio Suizo para el Desarrollo-COSUDE, fueron establecidos como áreas prioritarias de interés regional los proyectos de investigación en Mustia Hilachosa, Bacteriosis Común; Apion Godmani y Precocidad.

República Dominicana determinó su prioridad en los proyectos de Mustia Hilachosa y Bacteriosis Común, encontrándose los mismos en el tercer año de ejecución, desempeñando las funciones de CO-LIDER y el liderazgo de ambos proyectos recayó en Costa Rica y Cuba, respectivamente.

3.1.1 PROYECTO DE BACTERIOSIS COMUN.

INTRODUCCION :

Es sin lugar a dudas, la enfermedad más difundida en las diferentes zonas de producción a nivel nacional.

Los diferentes tipos de Pompadour son susceptibles a la enfermedad, siendo el principal medio de diseminación las semillas, al utilizar para la siembra, granos sin control de la calidad.

La importancia económica de esta enfermedad producida por Xanthomonas campestris p.v. phaseoli reside en :

a) Por la merma en la producción y calidad del grano afectado por la enfermedad.

Por lo general, ataque grave y generalizado en las plantaciones comerciales, afectan la planta de frijol, produciendo una defoliación, escalde de vainas y manchados de granos en el orden del 35-60%.

b) La enfermedad limita la producción comercial y de semillas en determinada época y zona del país. En el Valle de san Juan de la Maguana, la Bacteriosis común alcanza grado de epifitía durante el ciclo de siembra de otoño, lo que ha ocasionado la restricción del cultivo de habichuela para esa época del año.

c) Por el costo de las medidas de prevención y control que se involucra con la utilización de semillas de calidad, eliminación de plantas enfermas y aplicaciones preventivas de bactericidas a base de Cobre y por la naturaleza sistémica de la enfermedad.

### 3.1.2 Investigadores Responsables por el País ó Institución.

1. Ing. agrón. Freddy Saladin García - Líder
2. " " M.S. Fernando Oviedo T.- Investigador
3. Ing. agrón. Miguel Herrera - Investigador
4. Ing. agrón. Cristobal Adames - Investigador
5. Lic. Estela Peña Matos - Investigador

### 3.1.3 Objetivos Generales del Proyecto.

- a) Desarrollar un paquete tecnológico para el manejo integrado en el control de la enfermedad.
- b) Estudiar la interacción de la Bacteriosis común - Mustia Hilachosa cuando se presentan simultáneamente sobre el cultivo.
- c) Establecer lotes de comprobación del control preventivo de la enfermedad a nivel semicomercial.
- d) Incrementar la producción de material básico de líneas y variedades para dar apoyo al programa nacional de producción de semillas.

### 3.1.4 Reseña de la Investigación Realizada en el periodo Marzo 1989-Marzo 1990.

Actividad : Estudio sobre Manejo Integrado en el Control de la Bacteriosis Común del Frijol.

Los objetivos específicos de esta actividad son :

- a) Evaluar eficiencia de los bactericidas a base de cobre Viti-gran verde (Oxicloruro de Cu al 88%); Kocide 101 (Hidróxido cúprico al 77%) y Cupravit azul (Hidróxido de cobre al 60%) en aplicaciones preventivas y curativas para el control de Xc p.v. phaseoli.

- b) Comprobar a nivel semicomercial la eficiencia de Kocide 101 y Cupravit azul en aplicaciones preventivas.
- c) Determinar la persistencia de *Xc.p.v.phaseoli* sobre amlezas de campo de frijol infectados.

En esta actividad se desarrollaron los siguientes trabajos de investigación :

1. Evaluación de la efectividad de bactericidas a base de cobre en tratamientos preventivos y curativos de la enfermedad.

Este trabajo fué establecido en la EEAL-SJM y corresponde al último ciclo de evaluación ya que trabajos similares fueron establecidos en Constanza y San Rafael del Yuma-Higüey y presentados en el reporte anual 1988-1989.

Los materiales y Métodos son:

Varietad utilizada : Material básico de PC-50

Bactericidas y dosis empleadas :

- a) Kocide 101 en dosis de 3.9 gr/litro
- b) Cupravit azul en dosis de 4.2 gr/litro
- c) Vitigran verde en dosis de 2.84 gr/litro

Inoculación con el patógeno en concentración de  $10^6$  cel/cc en aplicación con bomba de mochila en la fase de la primera trifoliada (15 días después de la siembra).

La aplicación de los bactericidas en parcela no inoculada se realizara a los 15-27-39 y 63 DDS y en la parcela sin inocular a los 15-27-39 y 63 DDS.

El diseño utilizado es de Parcelas divididas en el cual, las parcelas grandes corresponden a Inoculadas y No Inoculadas y 8 tratamientos en las subparcelas dispuestos al azar en la parcelas.

Cada tratamiento cuenta con 4 surcos de 4.0 m de longitud, espaciados a 0.5m. La separación entre parcelas y tratamientos es de 1.5m.

El área útil es los dos surcos centrales, eliminando los 0.20m de los extremos =  $3.6m \times 1.0m = 3.6m^2$

La incidencia de la enfermedad se evaluó a los 35 y 55 días en base a la escala 1-9. Los resultados obtenidos se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DETERMINACION DE EFICIENCIA DE  
BACTERICIDAS A BASE DE COBRE.

## I- Aplicaciones Preventivas :

Producto Evaluado	Evaluación a Xc 35 DDS	p.v. phaseoli 45 DDS	Rend. Obtenido Kgr/Ha
Vitigran verde	5 - 5%	8 - 21%	692
Cupravit azul	5 - 5%	8 - 20%	667
Kocide 101	6 - 8%	8 - 21%	657
Testigo	5 - 4%	8 - 15%	571

## II- Aplicaciones Curativas

Testigo	7 - 7%	9 - 28 %	663
Cupravit azul	7- 9%	9 - 30%	655
Vitigran Verde	7 - 9%	9 - 37%	546
Kocide 101	7 - 9%	9 - 37%	513

Nota : Los datos de la evaluación a Bacteriosis común, corresponden al promedio de cuatro repeticiones.

## Comentarios :

Los resultados obtenidos, ratifican los datos de los ensayos anteriores en cuanto a la poca eficiencia de los bactericidas a base de cobre para tratamientos curativos.

De igual modo se mantiene el efecto depresivo del Kocide 101 sobre el rendimiento.

2. Lotes de Comprobación a nivel Comercial para Determinar la Eficiencia de Kocide 101 y Cupravit azul en Aplicaciones Preventivas.

Fueron establecidos tres lotes en base a los datos obtenidos en el ciclo 1988-89 en las zonas de San Juan de la Maguana-EEAL; San Rafael del Yuma-Higüey y en CESDA-San Cristóbal.

Los lotes previstos a establecerse en el Valle del Cibao, no pudieron establecerse por problemas de la sequía imperante durante el ciclo de invierno (Nov-Diciembre).

En San Juan de la Maguana se estableció en la Estación experimental de Arroyo Loro en vista de una disposición oficial que prohibió la siembra de frijol en el ciclo de Septiembre- Noviembre (Siembra de otoño) para tratar de reducir la población de Mosca blanca Bemisia tabaci G. que está afectando a los cultivos hospederos en plantaciones comerciales de solanáceas y cucurbitáceas entre otros.

Los resultados obtenidos en EEAL-SJM y CESDA-San Cristóbal, se presentan a continuación :

RESULTADOS OBTENIDOS EN LOTES DE COMPROBACION A NIVEL COMERCIAL  
PARA DETERMINAR EFICIENCIA DE BACTERICIDAS A BASE DE COBRE  
APLICADO EN FORMA PREVENTIVA

Bactericida Evaluado	Evaluaciones a Bacteriosis				Rendimiento Obtenido			
	EEAL - SJM		CESDA - SC		EEAL - SJM		CESDA - SC	
	35DDS	55DDS	35DDS	55DDS	Kgr/Ha	%GM	Kgr/Ha	%GM
Cupravit azul	5-5%	9-25%	3-2%	5-5%	477	18.8	1,946	2.3
Kocide 101	3-2%	9-25%	3-2%	3-2%	390	22.7	1,619	0.7

Nota : Las evaluaciones en el CESDA-SC, se hicieron en base a a 5 muestras tomadas al azar en el campo sobre una superficie de 4000m<sup>2</sup> por lote. Mientras que en EEAL-SJM se hizo en base a la superficie total por cada lote de 200m<sup>2</sup> GM = % de granos manchados.

### 3. Determinación de Xanthomonas campestris p.v.phaseoli sobre \_\_\_ sobre Malezas en campos infectados de Frijol.

Este ensayo tuvo como objetivo el determinar sobre las hojas de malezas de hojas anchas y gramíneas, la persistencia de Xc p.v.phaseoli a fin poder establecer la importancia de éstas como fuente de inóculo primario de la enfermedad en los campos de producción de frijol.

Los materiales y métodos empleados fueron de plantar una superficie de 30m<sup>2</sup> de frijol con la variedad PC-50, la cual se inoculó en la etapa de primera trifoliada, dejando enmalezar el campo y a los 60 días a partir de la siembra de frijol se cosechan las plantas de frijol.

A partir del momento de la cosecha se toman muestras de 7 malezas de hojas anchas y gramíneas seleccionadas y se determinan mediante siembra en medio selectivo para Xanthomonas. la presencia de ésta cada 30 días a partir de la cosecha y de los aislamientos realizados se hacen prueba de patogenicidad sobre plantas de frijol.

El ensayo establecido en EEAL-SJM fue finalizado, deteniéndose sobre 7 malezas existentes en la parcela experimental, la presencia de X.cp. pv. phaseoli y del complejo de Xanthomonads hasta un período no mayor de 2 veces sobre la superficie de las hojas de la malezas.

En el cuadro 2 se indican los resultados obtenidos según género de malezas y la virulencia de los aislamientos.

CUADRO No.2

#### PERSISTENCIA DE XC. p.v. PHASEOLI SOBRE LA SUPERFICIE DE LAS HOJAS EN SIETE MALEZAS DE CAMPO.

I- Tiempo Muestreo: Al momento de cosecha de las Plantas de Frijol.

Especie de Maleza	Diluciones de la Muestra				Virulencia %
	10-1 No. Colonia	10-2 No. Colonia	10-3 No. Colonia	10-4 No. Colonia	
Synederella nodiflora	4	--	--	--	5
Sorghun halapense	15	3	--	--	5
Echinochola colonum	Incontable	43	7	--	5

Euphorbia heterophylla	96	8	1	--	5
Portulaca oleracea	21	1	1	--	5
Parthenium - hysterophorus	Incontable	42	3	--	5
Amaranthus dubius	12	2	1	--	80
Testigo Frijol	Incontable	31	2	1	80
Testigo Frijol	Incontable	Incontable		50	80

II. Tiempo muestreo: 30 días después de la cosecha de las plantas de frijol.

Especie de Maleza	Diluciones de la Muestra				Virulencia %
	10-1 No. Colonia	10-2 No. Colonia	10-3 No. Colonia	10-4 No. Colonia	
Synederella nodiflora	3	1	--	--	5
Sorghum halepense	1	--	--	--	--
Echinochloa colonum	Incontable	66	7	2	5
Euphorbia heterophylla	--	--	--	--	--
Portulaca oleracea	20	1	--	--	3
Partenium hysterophorus	6	--	--	--	5
Amaranthus dubius	2	1	--	--	5

#### Comentarios:

A los 60 días solamente se desarrollaron colonias de Xc.pv. phaseoli en muestra de *Sorghum halepense* y *Portulaca oleracea*, con una virulencia de un 3% sobre plantas de frijol inoculados.

Los aislamientos más violentos de un 80% y similares al testigo con hojas de frijol se obtuvieron sobre *Amaranthus dubius* (Bledo) al momento de la cosecha de las plantas de frijol.

Actividad : Estudio sobre la interacción de Bacteriosis Común - Mustia Hilachosa sobre la planta de frijol.

El objetivo de esta actividad es de observar el comportamiento de cada patógeno sobre la planta de frijol cuando aparecen simultáneamente y detectar si la presencia de uno afecta el desarrollo y comportamiento del otro.

Materiales y Métodos :

Mediante un diseño de Bloques al azar con cuatro repeticiones, se estableció el ensayo en Buena Vista-SJM, área la cual presenta las mismas características de Esparza-Costa Rica en cuanto a la presión de la enfermedad Mustia Hilachosa.

Se utilizó la variedad PC-50 en 6 tratamientos que se detallan a continuación :

- T1 = Testigo absoluto.
- T2 = Testigo con protección para ambos patógenos y sin inocular.
- T3 = Protección contra M.H. e inoculado con Xcp.v.phaseoli.
- T4 = Protección contra Xcp.v.phaseoli.
- T5 = Inoculación con Xcp.v.phaseoli en primera trifoliada(15DDS).
- T6 = Inoculación con Xcp.v.phaseoli al inicio de síntomas de M.H.

Cada tratamiento cuenta de 4 surcos de 4.0m de longitud y separación entre surcos de 0.5m.

La evaluación de las enfermedades se realizó sobre la superficie foliar de los cuatro surcos y se determinó el rendimiento sobre los dos surcos centrales, eliminando los 0.2m de los extremos.

Las aplicaciones de brestán 60 y Kocide 101 para proteger al cultivo contra ambos patógenos se utilizaron dosis de 0.6 kg/ha y 4.8 gr/litro, respectivamente en cinco aplicaciones a los 15-25 35-45-65 días a partir de la siembra.

Los datos de evaluación de las enfermedades, corresponden al promedio de las cuatro repeticiones al igual que para el rendimiento grano.

En el cuadro 3, se indican los resultados obtenidos :

Cuadro 3

RENDIMIENTO OBTENIDO Y EVALUACION DE LA INCIDENCIA DE  
BACTERIOSIS COMUN Y MUSTIA HILACHOSA DE FRIJOL.

Tratamiento Evaluado	Evaluación de Enfermedades				Rend. Obtenido Kgr/Ha
	35 D.D.S. B.C. M.H.		55 D.D.S. B.C. M.H.		
T2-Testigo protegido para ambas enfer- medades.....	3-1%	3-2%	3-2%	3-8%	860
T1-Testigo Absoluto...	3-2%	3-4%	4-3%	7-46%	740
T4-Protección contra Xcp.v.phaseoli.....	3-1%	3-3%	3-2%	4-14%	675
T6-Inoculado Xcp.v. phaseoli inicio síntomas de M.H....	3-2%	3-5%	4-3%	7-48%	642
T3-Protección contra M.H.inoculado con Xcp.v.phaseoli.....	4-4%	3-3%	3-2%	3-9%	576
T5-Inoculado con Xc. p.v.phaseoli.....	4-4%	3-4%	4-3%	7-48%	567

Nota : Las evaluaciones de las enfermedades estan basadas de acuerdo a escala internacional de 1-9 en cuanto a grado y severidad de la infección .

Comentarios :

Como se puede observar en los resultados de evaluación, la Mustia presenta una mayor agresividad en el desarrollo sobre el área foliar de la planta que Xcp.v.phaseoli ya sea al inocularse en la primera trifoliada ó al inicio de los síntomas de M.H.

El Kocide 101 ejerce un control de la Mustia Hilachosa como se puede observar en el T4.

Actividad : Multiplicación de material básico de las variedades y líneas avanzadas de frijol.

El objetivo principal de esta actividad es de asegurar la producción de material básico que sirva de apoyo a los programas de multiplicación de semillas que lleva a cabo el sector oficial a través de la Secretaria de Estado de Agricultura-Departamento de Semillas.

Se había previsto establecer una superficie de 1.2 Ha en EEAL-SJM pero por problema del virus del mosaico dorado, se optó por sembrar parte de la misma en San Rafael del Yuma-Higüey y Cesda-San Cristóbal a fin de preservar la producción de este material básico.

La superficie por línea sembrada y lugar de producción se indican a continuación :

Material Reproducido	Zonas de Producción- Superficie Sembrada		EEAL-SJM Area
	CESDA-SC. Area	S.R.del Yuma-Higüey Area	
PC-50	292m <sup>2</sup>	2000m <sup>2</sup>	2 Ha
H-270	745m <sup>2</sup>	-----	-----
Constanza	172m <sup>2</sup>	-----	-----
PM-23	188m <sup>2</sup>	-----	-----
BAT-1385	97m <sup>2</sup>	-----	-----
PC-157	142m <sup>2</sup>	-----	-----
PC-10	132m <sup>2</sup>	-----	-----
ZAA-84066	141m <sup>2</sup>	-----	-----
Area Total	<u>1909m<sup>2</sup></u>	<u>2000m<sup>2</sup></u>	<u>2 hectárea</u>

### 3.1.5 Talleres y Actividades de Capacitación Realizados.

En taller sobre mejoramiento celebrado en Guatemala del 18-23 de julio de 1989, participaron tres técnicos del Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Alimenticias.

El líder del programa participó en taller sobre Planificación por Objetivo (PPO) patrocinado por PROFRIJOL llevado a cabo en la Habana-Cuba y Costa Rica, durante el periodo 30/5-2/6/89 y 13-15/7/89, respectivamente.

3.1.6 Presupuesto por Año e Institución-República Dominicana.  
Programa Nacional de Investigación en Leguminosas  
Alimenticias.

Rubro.

SERVICIOS PERSONALES	Primer Año
1. Viaticos y viajes.....	RD\$ 1,300.00
2. Jornales: Mano de Obra para siembra, desyerbos, aplicaciones de pesticidas y cosecha y otros.....	RD\$ 6,000.00
3. Arrendamiento de Tierra y preparación de tierra.....	RD\$ 4,300.00
4. Materiales y Suministros para adecuación de Casa Malla y Nuevas Infraestructura e insumos.....	RD\$10,000.00
5. Repuestos y Reparaciones.....	RD\$ 2,000.00
Subtotal.....	RD\$24,100.00
Imprevistos 5%.....	RD\$ 1,205.00
Total General para el primer Año de Ejecución....	<u>RD\$25,305.00</u>
	<u>= US\$ 4,029.00</u>

3.1.7. Plan de Trabajo para 1990.

El plan de trabajo a desarrollar es fruto de la recomendación que hiciera el Comité ejecutivo de PROFRIJUL, durante la evaluación del Proyecto de Bacteriosis Común que se llevó a cabo en San Pedro de Sula-Honduras y representa la continuación del mismo proyecto que es ejecutado por Cuba; Nicaragua y República Dominicana.

Par el caso específico del país se recomendó que se ampliara el programa de mejoramiento para resistencia a XEp.v.phaseoli en los tipos caribenos, lo cual beneficiaría a los países miembros y no miembros como son Haití y Jamaica, respectivamente.

Se establecieron bloques de cruzamientos con materiales seleccionados y las líneas criollas en tres zonas y épocas. lo

cual incrementaría notablemente el volumen de materiales segregantes a evaluar bajo condiciones de presión de inocuo en generaciones tempranas F3- F5.

A partir de las generaciones F5, se establecerán Viveros de Adaptación y Ensayos Uniforme de Rendimiento para selección de las líneas a ser liberadas en cada país del área.

La producción de material básico de las líneas mejoradas y/o en proceso de liberación se llevarán a cabo en los campos experimentales y en algunas parcelas de productores privados en aquellas zonas que por sus condiciones agroclimáticas permitan la producción de una semilla de calidad.



**MEJORAMIENTO DE LA FIJACION BIOLOGICA DEL  
NITROGENO EN EL FRIJOL**

92000

# MEJORAMIENTO DE LA FIJACION BIOLOGICA DEL NITROGENO EN EL FRIJOL

INFORME DEL PERIODO: II SEMESTRE 89 A MARZO 1990

## INVESTIGADORES RESPONSABLES POR PAIS:

COSTA RICA: Alice Zamora, José J. Rodríguez, O. Acuña

GUATEMALA: Juan José Soto, Rolando Aguilera

EL SALVADOR: Ovidio Coto

HONDURAS: Juan Carlos Rosas, Eduardo Robleto

## **OBJETIVO GENERAL:**

Optimizar el beneficio de la fijación biológica de nitrógeno en la productividad del cultivo de frijol.

## **INTRODUCCION Y RESUMEN GENERAL:**

Ante la necesidad de afinar las prácticas de manejo que optimicen la fijación de nitrógeno en este cultivo para mejorar la productividad del beneficio de la inoculación, se decide dar continuidad a la investigación ya iniciada en la región.

En 1989, se procedió a aislar, purificar y autenticar las cepas procedentes del CIAT y las CR-477 y CR-436, para luego establecer dos ensayos para la selección de cepas, de los cuales el de la Región Brunca se perdió por exceso de agua, mientras que el de la Región Huetar Norte se desarrolló sin ningún problema, logrando buenos resultados con las cepas: CIAT 948, CIAT 899, CIAT 348, CIAT 113, CIAT 57, CIAT 613, CIAT 652 y CR-477.

En Honduras se evaluó la habilidad de F.B.N. y su efecto en el rendimiento de los genotipos del VICAR Rojo. Hubo diferencias significativas sólo en el número de nódulos y peso seco de nódulos. La falta de respuesta de los nódulos rosados, la actividad de la reducción de acetileno, concentración y contenido de nitrógeno y rendimiento se argu-

menta a la falta de humedad en el suelo dos semanas antes a la etapa R6, provocando un estrés en las plantas en el momento del incremento exponencial en el crecimiento. Además la población nativa compitió con las cepas del inoculante. Por otro lado, debemos destacar que quizás este grupo de materiales no sea el más indicado para identificar genotipos con características de alta F.B.N., deberían ser materiales seleccionados con base en observaciones por poseer una buena habilidad de nodulación y/o fijación de nitrógeno.

En Guatemala se procedió a evaluar, en el campo, la eficiencia de fijar N. Atmosférico en la var. ICTA Quinack-CHE, de las cepas CIAT 632, 166, 151 y 899. La mejor respuesta se obtuvo con la cepa CIAT 151, el mayor número de nódulos y peso de nódulos, seguida por la cepa nativa. También se identificaron genotipos de frijol que tengan la capacidad de fijar N. Atmosférico. Las líneas Ch 87-10, Ch 87-8, Ch 87-40 y las variedades ICTA Quinack-CHE e ICTA Parramos son genotipos con buenas características para la fijación biológica de nitrógeno.

En la evaluación de germoplasma en Costa Rica se obtuvo buena interacción con las variedades N. Huasteco - CR-477, Chorotega y Brunca con CR-436.

De los ensayos a establecer en El Salvador no se tienen datos, ya que por problemas políticos los trabajos a realizar en la Universidad se obstaculizaron en gran medida.

Cuadro 1. Efecto de las diferentes cepas inoculadas sobre las variables evaluadas.

CEPAS	% N	PESO SECO AEREO (g)	Mg N PLANTA	PESO SECO NODULOS (mg)
127K12B	2.24 a	2.78	62.1 a	72
17-4	2.28 a	2.61	59.0 ab	63
45	1.91 abc	2.83	54.2 abc	79
1	1.74 d	3.10	53.4 abc	96
436b	2.00 abc	2.73	53.4 abc	82
4a	2.00 abc	2.71	53.3 abc	73
17-5	1.92 abc	2.69	50.4 abc	66
18-1	1.83 bc	2.73	49.8 abc	67
18-4	2.13 abc	2.40	49.2 abc	81
19-5	1.95 abc	2.51	48.8 abc	81
18-3	1.96 abc	2.47	48.6 abc	59
47	2.19 ab	2.12	46.66 c	98
CIAT 893	1.78 c	2.58	45.9 bc	109
CIAT 166	1.84 bc	2.48	45.7 bc	48
C5	1.95 abc	2.31	44.8 c	65
CIAT 632	1.97 abc	2.27	44.7 c	67
46	1.85 bc	2.36	43.6 bc	113
19-6	1.99 abc	2.18	43.2 c	101
CIAT 75	1.95 abc	2.15	41.5 c	110
+ N	1.98 abc	2.48	49.6 abc	147
- N	2.16 ab	2.38	51.2 abc	152

CUADRO 2. EFECTO DE LA INOCULACION CON CEPAS DE Rhizobium leguminosarum biovar phaseoli SOBRE EL PESO SECO DE NODULOS Y LA PARTE AEREA DE PLANTAS DE FRIJOL SEMBRADAS EN TRES LOCALIDADES.

LUGAR	TRATAMIENTO	V4		R6	
		NODULOS * (g)	PARTEAEREA (g)	NODULOS (g)	PARTEAEREA (g)
MONTERREY SAN CARLOS	CR 402	0,0228	5,31	0,5110	136,06
	CR 409	0,0565	5,64	0,4688	99,38
	CR 436b	0,4500	6,75	0,3536	95,59
	N-	0,3800	7,56	0,8869	102,46
	N+	0,0137	6,77	0,5883	106,73
LAS BRISAS PEREZ ZELEDON	CR 402	0,1074	3,71 b	0,1970 d	21,18
	CR 409	0,1562	3,94 b	0,4524 a	18,92
	CR 436b	0,1210	3,57 b	0,4145 b	20,36
	N-	0,1290	3,93 b	0,3303 c	18,91
	N+	0,0830	6,20 a	0,1942 d	28,99
SAN PEDRO PEREZ ZELEDON	CR 402	0,1210 bc	3,45	0,2554 ab	21,18
	CR 409	0,1858 b	3,92	0,1566 b	19,38
	CR 436b	0,3306 a	3,80	0,4171 a	20,73
	N-	0,1896 b	5,49	0,1276 b	28,08
	N+	0,0632 c	3,77	0,1303 b	15,54

N- sin inocular.

N+ alto en nitrógeno

Letras diferentes implican diferencias significativas según prueba Duncan (5%).

CUADRO 3. EFECTO DE LA INOCULACION DE *Phaseolus vulgaris* var Negro Huasteco SOBRE EL RENDIMIENTO POR LOCALIDAD (gramos por parcela de 10 m<sup>2</sup>).

TRATAMIENTO	SAN CARLOS	LAS BRISAS	SAN PEDRO
CR 402	1425,00	595,30 c	112,87
CR 409	1237,50	953,70 ab	802,95 ab
CR 436b	1387,50	933,25 ab	1384,80 a
N-	1225,00	645,77 c	1209,30 a
N+	1812,50	1290,77 a	547,10 b

N- sin inocular

N+ alto en nitrógeno

Letras diferentes implican diferencias significativas según prueba Duncan (5%).

CUADRO 4. Efecto del tipo de suelo, de la inoculación y la fertilización sobre el contenido de nitrógeno total, peso seco de la parte aérea y el peso seco de nódulos de plantas de frijol var. Negro Huasteco.

TRATAMIENTO	% N	PESO SECO FOLIAR (g)	PESO SECO NODULOS (g)
SUELO			
Cartago	1.3 a	5.75 a	0.257 a
Puriscal	0.99 b	3.92 b	0.079 b
CEPA			
127k12b	1.08 b	4.69 b	0.170 ab
CIAT 166	1.07 b	4.80 ab	0.167 b
CR 436	1.19 ab	4.94 a	0.211 a
- I	1.02 b	4.38 bc	0.187 ab
+ N	1.35 a	4.39 bc	0.106 c
FERTILIZACION			
Ausente	0.77 c	3.16 c	0.182 a
10-30-10	1.50 a	6.41 a	0.135 a
Completa	1.16 b	4.95 b	0.188 a

Valores seguidos de la misma letra no son diferentes estadísticamente según la prueba de Duncan al 5%.

CUADRO 5. Efecto de la inoculación con diferentes cepas de Rhizobium leguminosarum biovar phaseoli en el rendimiento del frijol.

Tratamiento	# plantas	g./parcela	Kg/ha
CR 402	129	625.18	520.98
CR 409	104	400.96	334.13
CR 436	131	579.51	500.93
CR 467	118	622.10	518.42
CR 477	109	515.49	429.57
+ N	105	472.08	393.40
- N	101	252.42	210.35

## AISLAMIENTO, AUTENTIFICACION Y PRESELECCION DE CEPAS LOCALES

AÑO: II Semestre 89 - Marzo 90.

INSTITUTOS: Universidad de Costa Rica  
Consejo Nacional de Producción - Líder.

PRESUPUESTO: \$1800,00.

INVESTIGADORES: Ing. Alice Zamora Z., C.N.P. - Líder  
Ing. José J. Rodríguez R. - C.N.P.  
Ing. Oscar Acuña N. - U.C.R.

### RESEÑA DE LA INVESTIGACION:

En 1985 se inicia el trabajo sobre fijación biológica de nitrógeno, buscándole al agricultor costarricense una alternativa que le de mayores rendimientos con un menor costo.

En el Valle Central se han aislado aproximadamente 150 cepas, las cuales fueron autenticadas y almacenadas en el Centro de Investigaciones Agronómicas (C.I.A.) - U.C.R.

En 1986 se evaluaron varias cepas en el invernadero del CIA en un suelo proveniente de la zona de San Carlos con la variedad Negro Huasteco. No se encontraron diferencias significativas entre las cepas inoculadas, las nativas y las variables a evaluar. (Cuadro 1)

En las localidades de Monterrey - San Carlos, San Pedro Las Brisas - Pérez Zeledón se evaluó la respuesta de la Var. Negro Huasteco a la inoculación. Se realizó en fincas de agricultores con las cepas: CR402, CR409 y CR436b, además un tratamiento sin inocular y otro alto en nitrógeno (152 Kg urea/ha).

En la localidad de San Carlos no se observó diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos evaluados. (Cuadros 2 y 3)

En Las Brisas y San Pedro de Pérez Zeledón si se encontró diferencia significativa en cuanto a rendimiento, peso seco de nódulos y de la parte área de la planta se refiere. (Cuadros 2 y 3)

En Monterrey de San Carlos y San Pedro de Pérez Zeledón existe una

población nativa capaz de establecer una simbiosis efectiva, no así en Las Brisas de Pérez Zeledón, donde se observó respuesta a la inoculación.

En San Pedro, el tratamiento alto en nitrógeno presentó menor producción y desarrollo, probablemente por el efecto de plagas y competencia con malezas por la disponibilidad del nitrógeno aplicado.

La diferencia en peso seco de la parte aérea entre las localidades de Pérez Zeledón y San Carlos, se debió a problemas de sequía que afectaron el desarrollo de las plantas, específicamente con mayor severidad al ensayo de San Carlos.

También ha sido evaluado el efecto del tipo de suelo sobre la nodulación de diferentes cepas en la Var. N. Huasteco. Para tal efecto se utilizaron dos tipos de suelo, uno de la zona de Cartago (inceptisol) y otro de la zona de Puriscal (ultisol).

En el Cuadro 4 se observan en el suelo de Cartago mayores valores con respecto al de Puriscal. Esto indica que el suelo de Puriscal presentó tal comportamiento debido a su baja fertilidad y alta acidez; mientras que el de Cartago favoreció la simbiosis por ser un suelo de formación reciente y alta fertilidad.

En cuanto al efecto de las cepas, no se presentaron diferencias significativas con respecto al porcentaje de nitrógeno, mientras que cuando se determinó su efecto sobre el peso seco foliar y de nódulos, la cepa CR-436 presentó los valores más altos.

En Pérez Zeledón a nivel de campo se evaluaron las siguientes cepas: CR-402 (127 K 12 b), CR-409 (Ciat 166), CR-467 y CR-477; con la Var. Negro Huasteco.

No se encontró diferencia significativa en ninguna de las variables evaluadas. Sin embargo, es importante observar la tendencia de los datos. (Cuadro 5)

## OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Aislar, purificar y autenticar cepas locales.
2. Seleccionar cepas por su capacidad de estimular el crecimiento de la planta bajo condiciones de campo.
3. Evaluar efecto de inoculación con diferentes cepas en tres variedades de frijol.

## MATERIALES Y METODOS.

1. Aislar, purificar y autenticar cepas locales.

Costa Rica es el encargado de aislar, purificar y autenticar las cepas regionales, esto por la infraestructura y el personal capacitado con que se cuenta.

El procedimiento a seguir será el recomendado por el Manual de métodos: Simbiosis - Leguminosas - Rizobio. Ciat-1988.

2. Selección de cepas.

Preselección: se efectúa en Costa Rica, con base en las cepas anteriormente aisladas y cepas testigo internacionales. Para esto se establecieron dos ensayos, uno en Buenos Aires de Puntarenas y otro en Guatuso de Alajuela; con 25 cepas; la Var. Negro Huasteco y dos testigos: sin nitrógeno (-N) y con nitrógeno (+N).

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 5 repeticiones.

Al momento de la siembra se fertilizó con 150 Kg/ha de triple superfosfato.

Se evaluó el peso seco de la parte aérea de las plantas en las etapas  $R_6$  y  $R_8$ .

3. Evaluación del efecto de dos cepas sobre tres variedades de frijol común.

En la localidad El Plomo de Santa Rosa de Pocosol - Región Huetar Norte, se sembraron parcelas de  $12 \text{ m}^2$ , bajo el sistema espeque, depositando 3 semillas/golpe. La distancia entre golpes fue de 0.25 m.

Se aplicó una fertilización básica de 12-24-12 (2qq/ha) en todos los tratamientos, e insecticida "counter" al momento de la siembra. El inoculante se adicionó a la semilla.

Los tratamientos consistieron en dos cepas de Rhizobium: CR-477 y CR-436, un testigo sin inocular y tres variedades de frijol común: Negro

Huasteco, Brunca y Chorotega.

Las variables a evaluar fueron: peso seco de la parte aérea de la planta, en  $R_6$  y el rendimiento total.

El diseño experimental fue un bloques completos al azar con un arreglo factorial 3 X 3 y cuatro repeticiones.

## RESULTADOS Y DISCUSION.

### 1. Aislar, purificar y autenticar.

Durante los meses setiembre a febrero se realizaron las siguientes actividades:

- 1) Preparación de medios de cultivo.
- 2) Reconstitución de cepas.
- 3) Autenticación y mantenimiento de las cepas.
- 4) Preparación de inoculantes.

#### 1) Preparación de medios de cultivo.

Se preparó los siguientes medios de cultivo:

- tubos de agar levadura manitol ALM
- platos de ALM con rojo congo, ALM con azul de bomotimol
- platos de púrpura de bromocresol
- botellas con inclinados de ALM
- caldo levadura manitol CLM.

#### 2) Reconstitución de cepas.

Se reconstituyó con 100 ml de agua estéril 25 liofilizados de *Rhizobium lequinosarum* biovar *phaseoli* provenientes del CIAT, las cepas se inocularon en ALM con rojo congo, se incubaron a 28°C y se observó diariamente el crecimiento de las siguientes cepas CIAT 112, CIAT 57 CCM, CIAT 949, CIAT 2, CIAT 113, CIAT 119, CIAT 274, CIAT 7001, ES-3, CIAT 948, CIAT 348, CIAT 5, CIAT 144, CIAT 876, CIAT 45, CIAT 166, CIAT 640, CIAT 652, CIAT 639, I 9, I 8, ES-13, CIAT 613, CIAT 899, CIAT 632. De las cuales la cepa ES-3 no se logró recuperar.

#### 3) Autenticación y mantenimiento de las cepas.

Las cepas se rayaron en platos de ALM con rojo congo. ALM con azul

de bromotinol y platos de púrpura de bronocresol para verificar su pureza, y se conservaron en tubos inclinados de ALM, en refrigeración.

#### 4) Preparación de inoculantes.

- Se preparó inoculante a partir de las 24 cepas del CIAT y de las cepas CR 477 y CR 436 para el ensayo de "Preselección de cepas de Frijol" realizado en el mes de octubre en Buenos Aires de Puntarenas y en el mes de diciembre en Guatuso de Alajuela.

- Para cada siembra se preparó 100g de inoculante con la siguiente metodología: las cepas se rayaron en botellas con inclinados de ALM, 4 días después se preparó una suspensión con 30 ml de CLM que se mezclaron con los 100g de turba y se incubaron a temperatura ambiente hasta la siembra.

- Para el ensayo "Respuesta a la inoculación de tres variedades de frijol" realizado en Santa Rosa de Pocosol, San Carlos se preparó 100g de inoculante con las cepas CR 477 y CR 436 empleando la metodología antes citada.

## 2. Preselección.

En octubre de 1989 se sembró el ensayo en Buenos Aires de Puntarenas. Las condiciones climáticas que se presentaron favorecieron un ataque severo de la enfermedad limitante, telaraña, en dicha localidad. Durante el primer mes la precipitación fue de 40 mm, y así continuó, provocando la pérdida del ensayo.

En diciembre se sembró el mismo ensayo en Guatuso de Alajuela. En el Cuadro 6 se observa que no hubo diferencias significativas, sin embargo en los dos muestreos se muestra la tendencia favorable con algunas cepas sobre el peso seco de las plantas de frijol, comparadas con el testigo. En el primer muestreo el mayor peso seco se obtuvo con el tratamiento 8 que corresponde a la cepa CIAT 613, seguida de la CIAT 948, CIAT 899, CIAT 348 y la CR-477.

En la evaluación correspondiente al segundo muestreo, realizado en la etapa R<sub>8</sub>, los mayores valores de peso seco se obtuvieron con las cepas: CIAT 113, CIAT 57, CR-477, CIAT 613 y la CIAT 652.

Conclusión:

De las evaluaciones efectuadas se observan 8 cepas dando una mejor

respuesta en el desarrollo del cultivo de frijol, por lo tanto se recomendarán para la etapa de selección local en cada país.

3. Efecto de dos cepas sobre tres variedades de frijol común.

En El Plomo de Santa Rosa de Pocosol se estableció dicho ensayo, fue sembrado en diciembre de 1989.

No se observó diferencia estadísticamente significativa de los tratamientos sobre el peso seco de las plantas de frijol.

En el Cuadro 7 se nota que ambas cepas superaron el peso seco del frijol con respecto al del testigo. Las tres variedades evaluadas presentan valores semejantes en el peso seco.

Al analizarse la interacción cepa-variedad, el mayor valor de peso seco se obtuvo con la Var. Negro Huasteco inoculada con la cepa CR-477, seguida de la Var. Chorotega con la cepa CR-436 y luego la Var. Brunca inoculada con la cepa CR-436.

Los valores más bajos de peso seco se obtuvieron con el tratamiento testigo sin inocular en las Var. Negro Huasteco y Brunca.

En estos momentos este ensayo se está cosechando, por lo tanto aún no se cuenta con los datos de rendimiento.

Conclusión:

Esta investigación demuestra que existe especificidad entre una determinada cepa y una variedad. Por lo tanto se recomienda, llevar a pruebas de fincas la cepa-variedad, con que se obtuvieron las mejores respuestas.

mec:lt.c

Cuadro 6. Efecto de la inoculación sobre el peso seco de la parte aérea del frijol en las etapas de crecimiento R6 y R8. Guatuso, Costa Rica. 1990.

CEPA	R6 (g/planta)	R8 (g/planta)
CIAT 613	17.2	24.4
CIAT 948	16.9	17.5
CIAT 899	15.6	17.3
CIAT 348	14.6	15.9
CR 477	14.0	24.6
I-9	14.0	17.4
CIAT 87	13.4	17.4
CIAT 112	13.3	12.8
CIAT 7001	13.3	19.8
N-	13.2	21.3
CR 436	13.1	23.9
57ccm	12.9	25.9
CIAT 639	12.7	20.4
CIAT 113	12.6	26.9
CIAT 45	12.4	21.5
CIAT 632	12.3	16.2
ES-13	12.2	20.3
CIAT 949	12.1	20.0
CIAT 119	12.0	18.6
CIAT 2	11.8	17.4
CIAT 144	11.7	19.5
CIAT 274	11.6	17.9
CIAT 166	11.4	15.1
CIAT 348 (b-1)	11.4	17.3
CIAT 652	11.2	24.3
CIAT 40	11.1	19.0

Cuadro 7. Efecto de diferentes tratamientos sobre el peso seco de la parte aerea del frijol en la etapa de crecimiento R6. Santa Rosa, Costa Rica. 1990.

TRATAMIENTO		PESO SECO (g/planta)
	CR 477	14.9
CEPA	CR 436	14.9
	N-	11.2
	N. HUASTECCO	13.5
VARIEDAD	BRUNCA	13.5
	CHOROTEGA	13.9
	CR 477 N. HUASTECCO	18.1
	CR 477 BRUNCA	14.2
	CR 477 CHOROTEGA	12.3
CEPA	CR 436 N. HUASTECCO	11.7
	CR 436 BRUNCA	16.3
VARIEDAD	CR 436 CHOROTEGA	16.7
	N- N. HUASTECCO	10.8
	N- BRUNCA	10.0
	N- CHOROTEGA	12.8

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA FIJACION BIOLOGICA  
DEL NITROGENO EN FRIJOL Phaseolus vulgaris L.

INFORME ANUAL DEL PERIODO  
AGOSTO 1989 A MARZO 1990

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLA

NIVEL PARTICIPANTE:

PRESUPUESTO ASIGNADO: US\$700.00

RESPONSABLES: Juan José Soto, ICTA  
Rolando Aguilera, FAUSAC

1. INTRODUCCION:

A partir de 1987, se han evaluado grupos de cepas introducidas y nativas en diferentes suelos del país y como resultado se seleccionaron cepas promisorias para las zonas de Jutiapa y Chimaltenango. A partir de las cepas seleccionadas se condujeron ensayos con variedades liberadas para el altiplano, para evaluar la efectividad de fijación biológica de nitrógeno, logrando obtener resultados significativos de rendimiento igualando o superando tratamientos con alto nitrógeno. Otro aspecto que se ha venido desarrollando es la evaluación de la capacidad de los genotipos de plantas de frijol para fijar nitrógeno atmosférico.

En 1989 se instalaron 2 ensayos: uno de evaluación de cepas seleccionadas y otro ensayo de evaluación de capacidad de los genotipos de plantas de frijol para fijar nitrógeno.

2. OBJETIVOS:

- 2.1 Evaluar viveros regionales por su capacidad de nodulación y rendimiento de grano en suelos con bajo nitrógeno mineral.
- 2.2 Identificar posibles padres con capacidad de fijación de nitrógeno, para programas de mejoramiento.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### A. LOCALIZACION:

Los ensayos fueron conducidos en el Centro de Producción del ICTA en Chimaltenango, ubicado a 1800 msnm, con una temperatura media anual de 18 grados centígrados y con un promedio de 800 mm. de precipitación anual.

El primer ensayo fue el de evaluación de cepas Rhizobium leguminosarum var. phaseoli para el cultivo de frijol en Guatemala.

#### B. DURACION:

Se sembró el 25 de julio y se cosechó el 28 de noviembre.

#### C. TRATAMIENTOS:

Tratamientos y diseño experimental; el diseño utilizado fue de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos.

1. Cepa CIAT 632
2. Cepa CIAT 166
3. Cepa CIAT 151
4. Cepa CIAT 899
5. Testigo sin cepa
6. 100 kg/ha de N  
Variedad de frijol ICTA Quinack-CHE

#### D. MANEJO EXPERIMENTAL:

El suelo se preparó mecánicamente y en forma manual se formaron camellones a 0.60 m. de distancia con el objeto de poder muestrear plantas para la extracción de nódulos; la siembra se hizo sobre el camellón; al momento de la siembra se aplicó 80 kg/ha de fósforo y 80 kg/ha de potasio para mantener los niveles de elementos mayores según análisis de suelo, la aplicación de nitrógeno para

el tratamiento de 100 kg/ha se aplicó con urea al 46% a los 10 y 20 días de sembrado para evitar daños a las plántulas al momento de germinar, para la protección de daños por insectos del suelo se aplicó Volaton granulado 5 g. y para control de malas hierbas se aplicó Afalón 0.75 kg/ha después de la siembra todo el ensayo para los tratamientos con cepas de rhizobium, previo a la siembra se inoculó la semilla con la cepa respectiva y se utilizó agua y azúcar como pegante. Después de este tratamiento se colocó la semilla en el surco a 0.05 m. para asegurar población y posteriormente se raleó para dejar a 0.10 m. entre plantas.

#### 4. ANALISIS Y DISCUSION

Con el fin de evaluar el efecto de aplicar bacterias de Rhizobium como sustituto de la fertilización nitrogenada en la variedad ICTA Quinack-CHE, se analizaron estadísticamente los datos de las variables a estudiar y vemos que si hay diferencia significativa al 5 por ciento en casi todas las variables, solamente en plantas cosechadas, por ciento de nitrógeno y rendimiento no hubo diferencia significativa; lo que nos indica que el ensayo tuvo una población muy homogénea, de igual forma, por ciento de nitrógeno pues todas las cepas fijaron nitrógeno atmosférico similar a los 100 kg/ha de urea aplicado, de donde se deduce que las cepas aplicadas en el tratamiento testigo fijaron una cantidad similar.

El cuadro 2 muestra los valores de las medias, comparadas a través de Duncan's en todos aquellos análisis que mostraron diferencia significativa, de estos análisis deducimos que la cepa CIAT 151 es la que mejor respuesta proporciona, pues es la que mayor número de nódulos tiene en las 2 épocas en que se evaluaron, tiene el mejor peso de nódulos seguida de la cepa nativa (testigo) así como el mayor volumen de nódulos seguida de la cepa nativa, en materia seca el tratamiento más fue el de 100 kg/ha de nitrógeno, que como es lógico esta cantidad estimula el desarrollo del follaje, todos los demás tratamientos se mantuvieron en el mismo grupo en la comparación de medias; para rendimiento el mejor fue la cepa nativa con 1,643 kg/ha, lo cual nos indica que las 2 cepas

son capaces de fijar nitrógeno suficiente para producir un promedio de 1600 kg/ha que es un rendimiento aceptable para la variedad y la localidad.

**PARA EL ENSAYO DE IDENTIFICACION DE GENOTIPOS DE FRIJOL**  
**Phaseolus vulgaris L. CON CAPACIDAD DE FIJACION**  
**BIOLOGICA DE NITROGENO**

**1. MATERIALES Y METODOS**

Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas colocadas en bloques al azar, los tratamientos fueron:

- 21 líneas promisorias
- 3 Variedades comerciales

Para los tratamientos con Rhizobium, se utilizó una mezcla de las cepas CIAT 151, CIAT 632 y CIAT 899.

**2. TAMANO PARCELA**

Parcela grande = 12 m. x 8.0 m. largo = 96 m. cuadrado

Area parcela grande = 96 m.

Sub-parcela grande = 1 sólo surco de 8 m. largo x 0.50 entre surcos

Area sub-parcela = 4 m. cuadrados

Parcela neta = 5 m. largo x 0.50 = 2.50

Area neta = 2.50 m. cuadrados

**3. ANALISIS DE LA INFORMACION**

Tabulados los datos se realizó análisis de varianza para parcelas divididas para número de plantas cosechadas y rendimiento.

**4. RESULTADOS Y DISCUSION**

El análisis de varianza nos indica que no hubo diferencia significativa, para número de nódulos y para plantas cosechadas; si hubo diferencia al 1 por ciento entre tratamiento de nitrógeno y tratamiento

sin nitrógeno, superando como es lógico el tratamiento con alto nitrógeno. El análisis de la sub-parcela o sea genotipos también hubo diferencia significativa al 1 por ciento entre tratamientos, observándose en el cuadro No. 1 comparación de medias, que hay un grupo similar de genotipos de mayor fijación de nitrógeno cuya característica fue expresada en rendimientos que promedian los 2,000 kg/ha.

## 5. CONCLUSIONES

1. Todas las cepas fijaron nitrógeno atmosférico sobresaliendo la cepa CIAT 151 por mostrar mejores componentes de fijación y buenos resultados rendimiento similares al tratamiento alto nitrógeno.
2. La cepa nativa también es buena fijadora de nitrógeno atmosférico manteniéndose en el mismo grupo de mejores medias de rendimiento.
3. La líneas Ch87-10, Ch87-40, Ch87-8 y las variedades ICTA Quinack-CHE e ICTA Parramos son genotipos con buenas características para fijación biológica de nitrógeno.

## 6. RECOMENDACIONES

1. Instalar más ensayos de este tipo de diferentes localidades para evaluar su comportamiento contra las cepas nativas.
2. Se recomienda evaluar estos genotipos con inóculo en ensayos de rendimiento.
3. Identificar nuevos genotipos para este propósito

CUADRO 1

COMPARACION DE 15 MEDIAS PARA RENDIMIENTO  
USANDO EL COMAPRADOR DUNCAN'S Y MEDIAS DE NUMERO DE  
NODULOS CH1989

Tratamientos	No. nodulos	Kg/ha	
1. Línea Ch87-10	23.3	2,309	A
2. Línea Ch87-40	30.4	2,299	A
3. ICTA Quinack-Ché	27.3	2,248	AB
4. Línea Ch87-8	31.0	2,241	AB
5. ICTA Parramos	27.0	2,053	ABC
6. Línea Ch82-45	26.3	1,978	ABCD
7. Línea Ch87-22	33.0	1,857	ABCD
8. Línea Ch87-4	26.3	1,849	ABDCE
9. Línea Ch87-24	24.1	1,849	ABCDE
10. Línea Ch87-18	30.3	1,704	BCDEF
11. Línea Ch86-62	25.4	1,685	BCDEF
12. Línea Ch87-38	24.3	1,650	CDEF
13. Línea Ch87-42	29.3	1,613	CDEFG
14. Línea Ch87-26	30.0	1,573	CDEFG
15. Línea Ch87-16	28.3	1,459	DEFG

Significancia al 1%

CV = 18.34

CUADRO 2

COMPARACION DE MEDIAS UTILIZANDO COMO COMPARADOR DUNCA'S  
 PARA DIFERENTES VARIABLES DE CEPAS DE RHIZOBIUM EN VAR.  
 ICTA QUINACK-CHE 1989

191

Tratamientos	No. nodulos	No. nodulos	Peso nodulos	Volumen nodulos	Peso M. seca	No. Plantas	% Nitrógeno	Rendimiento Kg/ha
CIAT 632	51.7 BC	64.4 B	6.42 AB	11.5 BC	44.2 B	142.7	2.72	1399 C
CIAT 166	56.3 AB	69.5 AB	6.47 AB	13.4 BC	52.9 B	138.7	2.71	1470 BC
CIAT 151	95.0 A	109.2 A	9.30 A	17.9 A	52.4 B	127.7	2.81	1613 ABC
CIAT 899	63.5 AB	75.5 AB	7.22 A	13.2 A	44.8 B	137.5	2.66	1440 C
TESTIGO	52.6 BC	88.6 AB	8.60 A	16.0 AB	42.9 B	133.2	2.55	1648 A
N. 100 Kg/ha	22.2 C	47.5 B	4.00 B	8.6 C	64.7 A	139.5	2.84	1621 AB
C.V. =	34.7%	33.6%	27.95	29.65	12.6%	4.8%	5.46%	8.6%

Reporte Anual 1989

PROFRIJOL  
PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL PARA CENTROAMERICA, MEXICO  
Y EL CARIBE

Título del proyecto: MEJORAMIENTO DE LA FIJACION BIOLOGICA DE  
NITROGENO EN EL FRIJOL

Título del Sub-proyecto: Evaluación de Viveros Regionales

Año: 1989

Institución participante: Escuela Agrícola Panamericana, Honduras

Presupuesto: \$900.00

Investigadores: Dr. Juan Carlos Rosas (Líder)  
Ing. Eduardo A. Robleto  
Escuela Agrícola Panamericana  
El Zamorano - Honduras

Marzo 1990

## EVALUACION DE LA FIJACION BIOLOGICA DE NITROGENO EN EL VICAR-89 DE GRANO ROJO EN HONDURAS

E.A. Robleto  
J.C. Rosas

El grano de frijol es un componente básico de la dieta, y una de las fuentes principales de proteína, de los pobladores de Centroamérica. Mayormente, el frijol es cultivado por pequeños agricultores, en suelos marginales con bajo contenido de nutrimentos, especialmente nitrógeno (N) y fósforo (P). La baja fertilidad, la incidencia de enfermedades y plagas y las condiciones de estrés hídrico son los factores limitantes que originan un bajo rendimiento promedio, aproximadamente de 500 kg/ha.

Dentro de los enfoques más apropiados para aumentar este bajo rendimiento está el de incrementar el potencial de rendimiento del frijol a través del mejoramiento de la capacidad de fijación biológica de nitrógeno (FBN). La planta de frijol a través de este proceso podría obtener el N necesario para un rendimiento comercialmente aceptable; para que esto sea factible se necesitaría que el cultivo fijara entre 50-60 kg N/ha (Rosas *et al.*, 1987). Para un mejoramiento efectivo de este carácter se requiere que exista una variabilidad genética apreciable y la metodología de mejoramiento adecuada. Dicha variabilidad genética en frijol ha sido anteriormente subestimada; sin embargo, se ha comprobado que existe un excelente potencial de fijación en algunos genotipos de frijol el cual ha podido ser transmitido a germoplasma con características deseables para Latinoamérica. Rosas y Bliss (1986a) reportan datos de varios autores que incluye un rango estimado de FBN de 10 a 125 kg de N/ha. Por otro lado, Bliss (1985) y Rosas y Bliss (1986b) recomiendan una metodología de mejoramiento para la transferencia de éstas características a tipos comerciales de frijol común.

### Objetivo específico:

Evaluar la capacidad de fijación de nitrógeno en genotipos de frijol de grano rojo del VICAR-89 bajo condiciones de Honduras.

### Materiales y métodos

En la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), ubicada en el Valle de El Zamorano, 14°05'LN y 87°00'LO, se llevó a cabo un experimento a nivel de campo con la finalidad de evaluar la habilidad de FBN y su efecto en el rendimiento de los genotipos del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento de 1989 (VICAR-89) constituido por 15 genotipos más un testigo local ('Danlí 46') de grano rojo.

El experimento se sembró el 17 Junio 89 en la Terraza 3 del Departamento de Agronomía y se cosechó durante la tercera semana de Agosto 89. Durante este período de crecimiento se registraron temperaturas promedios de 18.7°C mínima y 29.5°C máxima, una precipitación total de 362 mm y 66% de humedad relativa. La precipitación total fue aparentemente normal; sin embargo, 2 semanas antes a la etapa R6 (floración) solamente hubo una precipitación inferior a 1 mm diario. Esta falta de humedad en el suelo causó estrés en las plantas; inclusive, hubo la necesidad de humedecer las parcelas antes de hacer los muestreos de nodulación. El diseño experimental usado fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las dimensiones de la parcela experimental útil fueron dos surcos de 3 m de largo y 0.6 m de ancho. Por limitaciones en la disponibilidad de semilla se usaron bordes de la variedad 'Sanilac', cuyo escaso desarrollo vegetativo no compitió con el crecimiento de los 16 genotipos incluidos en la evaluación.

Dos días antes a la siembra del ensayo el lote experimental se fertilizó con 200 kg/ha de 0-46-0, se aplicó carbofurán (10%) y PCNB (10 kg/ha) al fondo del surco para protección de las plantas

durante las etapas iniciales. La siembra se realizó a 0.1 m entre posturas y se usaron dos semillas por postura con la finalidad de hacer un raleo a los siete días después de la emergencia para asegurar una población uniforme. En el surco se aplicó inmediatamente un inoculante en solución, concentración de  $1 \times 10^8$  células/ml, compuesto por las cepas CIAT 151, CIAT 632 y CIAT 652. En la etapa R6 (floración), se muestrearon 10 plantas/parcela para estimar la capacidad de FBN de los genotipos. Una vez extraídas las raíces se procedió a realizar la prueba de reducción de acetileno (ARA) usando envases de 500 ml y un período de incubación de 30 minutos. Luego se separaron los nódulos, determinándose el número nódulos (NN) y el porcentaje de nódulos rosados (NR) en 100 nódulos. El peso seco de nódulos se determinó después de secar los nódulos a  $70^{\circ}\text{C} \times 48 \text{ h}$ . Para el análisis estadístico los datos de NN, PSN y ARA se transformaron usando la fórmula  $(X+1)^{0.5}$ . En la etapa de desarrollo R8 (llenado de grano) se muestrearon 5 plantas/parcela para determinar la concentración (porcentaje) y el contenido (mg/pl) de N total en la parte aérea. El rendimiento per se se determinó en 20 plantas/parcela en la etapa R9 (madurez fisiológica).

Durante el cultivo se mantuvo un control adecuado de insectos y patógenos y se hicieron deshierbas periódicas hasta que el cultivo alcanzó su máxima cobertura.

### Resultados y discusión

En el Cuadro 1 se presentan los promedios de las variables asociadas a la FBN (NN, PSN, NR, ARA), la concentración y contenido de N en la parte aérea, días a madurez fisiológica (MF) y rendimiento de grano del VICAR-89. Podemos apreciar que hubo diferencias significativas en el NN y PSN; sin embargo, en general, los niveles obtenidos en nodulación son bastante bajos en relación con datos anteriores de experimentos conducidos en la misma localidad, donde se han reportado valores hasta 2-4 veces más altos

(Rosas *et al.*, 1989). La estimación de la población nativa al inicio del experimento fue de  $0.4 \times 10^4$  células/g suelo, lo cual sugiere la presencia de rizobio nativo compitiendo con las cepas del inóculo. Al respecto, experimentos conducidos en el mismo lote, reportan que cepas altamente eficientes, pero con poca capacidad para competir con el rizobio nativo, no llegan a formar ni el uno por ciento de los nódulos (Robleto *et al.*, 1988). Por otro lado, es posible que la baja respuesta en nodulación haya sido influenciada por el hospedero, ya que los genotipos incluidos no fueron seleccionados por estos caracteres. Finalmente, otra posible causa de estos niveles bajos de nodulación pudo ser el estrés sufrido dos semanas antes de la etapa de floración, en la cual hay un incremento exponencial en el crecimiento y la FBN en plantas como frijol, siempre y cuando la humedad del suelo sea adecuada (Graham, 1981).

Para las variables de NR, ARA, concentración y contenido de N, y rendimiento no existieron diferencias significativas. Esta falta de respuesta puede ser fundamentada con los argumentos anteriormente descritos que influyeron negativamente en la FBN. Hubo diferencias significativas en días a MF, con un rango de 6 días de diferencias entre los genotipos más precoces y los más tardíos.

#### Conclusiones y recomendaciones

Aparentemente, es necesario mejorar las condiciones de evaluación. Posiblemente se requiera otras cepas de competitividad comprobada en las condiciones donde se condujo este ensayo. Los resultados de Robleto *et al.* (1989) indican que las cepas TAL 182 y Kim 5 compiten exitosamente en estas condiciones. Por otro lado, debemos destacar que talvez este grupo de materiales no sea el más indicado para identificar genotipos con características de alta FBN. Las recomendaciones con respecto al germoplasma a ser evaluado en futuros ensayos sería la de organizar un vivero específico en el

Cuadro 1. Nodulación, actividad de reducción de acetileno, concentración y contenido de nitrógeno, días a madurez y rendimiento de grano de 16 genotipos de *Phaseolus vulgaris* de grano rojo. El Zamorano, Honduras, 1989.

Genotipos <sup>z</sup>	Nodulación <sup>y</sup>				Nitrógeno <sup>w</sup>		Rendimiento	
	NN	PSN	NR	ARA <sup>x</sup>	%	mg/pl	MF <sup>v</sup>	(kg/ha)
MUS 91	7.5	4.2	85	2.25	2.69	652	68	1816
RAB 463	3.6	2.0	84	1.76	2.51	568	66	1663
NIC 141	6.3	3.5	67	1.38	2.54	562	67	1486
DICTA 76	5.6	2.6	80	1.54	2.55	487	69	1389
DOR 391	2.6	1.4	55	1.25	2.56	578	70	1363
DOR 364	2.6	1.8	73	1.36	2.53	545	71	1359
MMS 222	3.3	2.2	90	1.52	2.34	452	72	1258
DICTA 57	5.8	2.9	83	1.47	2.35	439	69	1257
NIC 145	4.3	2.1	75	1.39	2.49	439	69	1229
DICTA 08	6.2	3.3	83	1.91	2.40	417	69	1197
MUS 93	3.2	1.9	84	1.15	2.40	460	72	1182
RAB 462	4.9	2.5	75	1.76	2.45	485	69	1177
DICTA 09	5.4	3.6	81	2.20	2.29	470	66	1156
DANLI 46	4.7	2.7	75	1.46	2.48	524	72	1139
RAB 478	3.2	2.3	72	1.63	2.45	531	71	1098
ROJO DE SEDA	7.4	3.6	85	1.76	2.66	574	68	1053
Signific. <sup>u</sup>	**	*	ns	ns	ns	ns	**	ns
DMS	1.7	1.4					1	
C.V.(%)	25	38	21	28	6	9	1	23

<sup>z</sup> Genotipos provenientes del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento, 1989 (VICAR 89); Danlí 46, testigo local.

<sup>y</sup> NN= Número de nódulos y PSN= peso seco (mg/pl) de nódulos promedio de 10 plantas cosechadas en la etapa R6 (floración) de desarrollo, datos transformados usando la fórmula  $(x+1)^{0.5}$ ; NR= porcentaje de nódulos rosados.

<sup>x</sup> Actividad de reducción de acetileno expresada en  $(\mu\text{MC}_2\text{H}_2/\text{pl}/\text{h}+1)^{0.5}$ .

<sup>w</sup> Concentración (%) y contenido de nitrógeno (mg/pl) en la parte aérea. Datos promedios de 10 plantas cosechadas en la etapa R8 (llenado de grano) de desarrollo.

<sup>v</sup> Días a la etapa R9 (madurez fisiológica)

<sup>u</sup> \*\*, \* y ns Significativo al  $P \leq 0.01$ ,  $0.05$  y no significativo, respectivamente.

cual se evalúen genotipos provenientes de programas en los que los materiales han sido previamente seleccionados, aunque sea en base a observaciones, por poseer una buena habilidad de nodulación y/o fijación de N. Esto fue lo que los autores de este reporte sugirieron durante la reunión de coordinación efectuada en Costa Rica en Agosto 16-19, 1989. Por otro lado, éstas evaluaciones de germoplasma deberán llevarse a cabo en ambas épocas de siembra a fin de estimar los efectos debidos al estrés hídrico u otros factores.

#### Literatura citada

- Bliss, F.A. 1985. Breeding for enhanced dinitrogen fixation potential of common bean (Phaseolus vulgaris L.). pp 303-320. In: P.W. Ludden and J.E. Burris (eds.), Nitrogen Fixation and CO<sub>2</sub> Metabolism, Elsevier Sci. Publ., New York.
- Graham, P.H. 1981. Some problems of nodulation and symbiotic nitrogen fixation in Phaseolus vulgaris L.: A review. Field Crops Research 4: 93-112.
- Robleto, E.A., O. Cosenza, J.C. Rosas y J. Handelsman. 1989. Estudio preliminar sobre la competitividad de Rhizobium leguminosarum biovar phaseoli. pp 27-29. En: Reporte Anual de Investigación 1988, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- Rosas, J.C. y F.A. Bliss. 1986a. Mejoramiento de la capacidad de fijación de N<sub>2</sub> del frijol común en Honduras. CEIBA 27(1): 95-104.
- Rosas, J.C. y F.A. Bliss. 1986b. Principios y prácticas para conducir ensayos sobre fijación de nitrógeno en condiciones de campo. CEIBA 27(1): 23-39.
- Rosas, J.C., J. Kipe-Nolt, R.A. Henson y F.A. Bliss. 1987. Estrategias de mejoramiento para incrementar la capacidad de fijación biológica de nitrógeno del frijol común en América Latina. CEIBA 28(1): 39-57.

Rosas, J.C., C. Rosen, P. Ascher, P. Graham and C. Estevez. 1989.  
Influence of drought and combined nitrogen on productivity of  
Phaseolus vulgaris and P. acutifolius. In: Annual Report of  
the Bean Improvement Cooperative Group Vol. 33 (en prensa).

E L S A L V A D O R

ING. OVIDIO SOTO. UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

AISLAR Y PURIFICAR CEPAS LOCALES

- CAMARA DE AISLAMIENTO
- 28 CEPAS AISLADAS

SELECCION CEPAS POR SU CAPACIDAD DE ESTIMULAR EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA EN CONDICIONES DE SUELO.

- INVERNADERO EN MACETAS CON SUELO DE SANTA ANA.

CIERRE DE UNIVERSIDAD.

2021

CONTROL DE MUSTIA HILACHOSA



PROYECTO MUSTIA HILACHOSA  
INFORME ANUAL DEL PERIODO 1989 - 1990

Países e investigadores participantes: Adrián Morales Gómez - Costa Rica  
Freddy Saladín - Rep. Dominicana  
Emigdio Rodríguez - Panamá  
José Enrique Mancía - El Salvador

Objetivos Generales:

1. Generar y seleccionar líneas de frijol con resistencia a mustia hilachosa a nivel regional con características de los tipos rojo y negro pequeños, granos grandes y medianos tipo Caribeños y sean fuente de Germoplasma para los Programas Nacionales de Frijol.
2. Identificar nuevas fuentes de resistencia y selección de padres para su utilización en los Programas de Mejoramiento.
3. Evaluación e Integración de prácticas de cultivo de bajo costo que reduzcan la severidad de la enfermedad y aumenten la productividad del cultivo a nivel del agricultor.

Introducción:

Debido a la importancia regional de la enfermedad mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris), los países de Centroamérica y El Caribe con el financiamiento del Gobierno Suizo, decidieron en 1987 fomentar la Investigación sobre Mustia para conocer el comportamiento y generar e implementar medidas de combate con la meta de reducir los efectos económicos en los campos de frijol y aumentar la productividad del cultivo.

La mustia hilachosa es un problema patológico de gran importancia en la Región debido a las condiciones de alta humedad y temperatura que presentan las zonas productoras de frijol así como también por la variabilidad y virulencia de las cepas nativas. Resultados recientes indican la utilización de líneas mejoradas resistentes a mustia en los Programas de Mejoramiento Regional. También se ha transferido información sobre estudios patológicos que han sido útiles para implementar medidas de combate. Asimismo se ha determinado la eficiencia del combate de la enfermedad bajo el concepto de Manejo Integrado donde se integren: uso de cultivares mejorados resistentes con prácticas agronómicas (coberturas, sistemas de cultivo, fungicidas, otras).

## Título Sub-Proyecto

Generación y selección de líneas de frijol con resistencia a mustia hilachosa en Costa Rica.

### Año:

1989

Institución: Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.)

Presupuesto: U.S. \$ 5.000 (utilizado parcialmente)

Investigador responsable: Ing. Agr. Adrián Morales Gómez

### Antecedentes:

La mustia hilachosa es un problema patológico de gran importancia económica en Costa Rica debido a las condiciones de alta humedad y temperatura que presentan las zonas productoras de frijol, asimismo por la variabilidad y virulencia de las cepas del hongo identificadas en nuestro medio.

Para encontrar métodos efectivos de combate de la mustia, desde hace varios años, se viene investigando en las áreas de mejoramiento genético, combate químico y control cultural de la enfermedad. Es así como se ha determinado las ventajas de la utilización de coberturas y sistemas de mínima labranza (con reducción de 50 a 100 por ciento de severidad), la identificación de nuevos productos en el combate químico de la enfermedad especialmente aquellos formulados a base de estaño. También durante cada año se prueban alrededor de 1.000 accesiones conjuntamente con el Programa de Mejoramiento de CIAT-Colombia y CIAT-IICA Costa Rica; debido a ello se generan y seleccionan líneas promisorias resistentes que son utilizadas en la Región y en el Programa Nacional como por ejemplo: gran cantidad de líneas de código MUS en las que sobresalen MUS 83 de grano rojo y MUS 37 de grano negro.

### Objetivos específicos:

1. Identificación y selección de al menos 20 líneas con resistencia a mustia de grano rojo y negro pequeño.
2. Generar líneas resistentes mediante Programas de Selección locales en colaboración con CIAT.

### Actividades:

Durante 1989 se laboró principalmente en el campo del mejoramiento genético y de acuerdo a las siguientes actividades:

- A. Manejo de Poblaciones Segregantes (F2)
- B. Viveros Internacionales (VIDAC, CARIBEÑOS)
- C. Vivero de líneas promisorias (VPN)

#### A. Manejo de Poblaciones Segregantes:

En años anteriores y dentro del Programa de Mejoramiento Genético se han identificado progenies resistentes al hongo las cuales han sido utilizados como material parental para llevar a cabo los Programas de Cruzamiento a mustia hilachosa. Los cruzamientos se realizan en el CIAT-Colombia con la colaboración del Programa de Mejoramiento Genético.

- I- Durante 1989 se introdujeron de CIAT 53 Poblaciones segregantes F2 de grano color negro para las limitantes Mustia y Antracnosis.

El Programa de selección se realizó en la localidad de Esparza donde se presentan condiciones ideales para el tamizado de material genético. La totalidad de las 53 Poblaciones fueron establecidas en la época de mayo; en bloques que constaban de hileras de 4 m. de largo separados a 0.6 m. entre surcos colocando un testigo tolerante (Talamanca) cada 6 surcos. Como resultado de una presión alta de la enfermedad se desecharon 10 poblaciones y se realizó la cosecha de las restantes en forma Masal.

En el mes de setiembre se adelantó un ciclo y el programa de selección se realizó con base en la reacción a mustia hilachosa, arquitectura, vainas por planta. A la cosecha se realizó un Compuesto Masal de las mejores plantas, con lo que actualmente se cuenta con 42 progenies en generación F4; las cuales se mencionan en el Cuadro 1 y que muestran buenos niveles de resistencia a mustia hilachosa y excelentes características agronómicas. En 1990 las mismas van a ser probadas a mustia hilachosa en Esparza y Antracnosis en la localidad de Puriscal.

II- 52 Poblaciones F2 fueron introducidas de CIAT en setiembre con cruza principalmente de grano rojo y para los factores bajo fósforo, antracnosis y mustia hilachosa.

El material segregante fue sometido a presión de mustia hilachosa en Esparza; antracnosis en Puriscal y en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno en Alajuela para obtener datos de su comportamiento agronómico.

El objetivo principal fue someter el material genético a presión de mustia hilachosa y seleccionar por su resistencia las mejores poblaciones por la metodología de Pedigrí modificado.

En el campo se establecieron bloques de 4 m. de largo a 0.6 m. entre surcos colocando el testigo resistente Talamanca cada 6 surcos. La siembra se realizó sobre lomillos bajo un sistema similar a mínima labranza y no en suelo descubierto.

Por la presión de la enfermedad mostraron un buen nivel de resistencia a mustia solamente 36 Poblaciones; realizándose dentro de ellas selecciones individuales de las mejores plantas por su arquitectura y color de grano (rojo). En total se identificaron 172 selecciones individuales, las cuales se presentan en el cuadro 2 donde sobresalen las Poblaciones RBHC17582, RBAC17599, RBHC17620 y RBHC17615 y otras con el mayor número de selecciones y que contienen además componentes

CUADRO 1

PROGRAMA DE SELECCION REALIZADO EN 53 POBLACIONES DE CRUZAS PARA ANTRACNOSIS/  
MUSTIA, INTRODUCIDAS EN 1989 DE CIAT-COLOMBIA. ESPARZA, COSTA RICA.

Nº ENTRADA	IDENTIFICACION
40	JF 16947-M-CM (36)
26	JF 16933-M- CM (33)
43	JF 16950-M-CM (32)
31	JF 16938-M-CM (28)
9	JF 16916-M-CM (29)
17	JF 16924-M-CM (29)
19	JF 16926-M-CM (24)
42	JF 16949-M-CM (23)
13	JF 16920-M-CM (21)
32	JF 16939-M-CM (21)
18	JF 16925-M-CM (21)
30	JF 16937-M-CM (21)
29	JF 16936-M-CM (21)
20	JF 16927-M-CM (19)
41	JF 16948-M-CM (17)
16	JF 16923-M-CM (15)
27	JF 16934-M-Cm (15)
28	JF 16935-M-CM (16)
24	JF 16931-M-CM (13)
25	JF 16932-M-CM (13)
38	JF 16945-M-CM (13)
11	JF 16918-M-CM (13)
10	JF 16917-M-CM (12)
11	JF 16930-M-CM (12)
8	JF 16915-M-CM (11)
7	JF 16914-M-CM (10)
48	NJZC 13717-CM(40) W-M-CM (10)
6	NHJC 16913-M-CM (8)
36	JF 16943-M-CM (8)
21	JF 16928-M-CM (8)
22	JF 16929-M-CM (8)
44	JF 16951-M-CM (7)
37	JF 16944-M-CM (7)
15	JF 16922-M-CM (7)
34	JF 16941-M-CM (7)
4	NHJC 16911-M-CM (7)
49	RHJC 16988-M-CM (7)
3	NBJI 16910-M-CM (6)
35	JF 16942-M-CM (5)
12	JF 16919-M-CM (5)
2	NBJI 169-9-M-CM (5)
1	NBJI 16908-M-CM (3)

CUADRO 2

Nº DE SELECCIONES INDIVIDUALES DE GRANO ROJO REALIZADAS CON BASE EN SUS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y REACCIÓN A MUSTIA HILACHOSA, CUYO ORIGEN FUERON 52 POBLACIONES SEGREGANTES INTRODUCIDAS DE CIAT-COLOMBIA, ESPARZA, COSTA RICA. 1989 B.

Nº ENTRADA	POBLACION	CRUZA	Nº DE SELECCIONES
1	RBHC 17582	(RAB47xSEL736)x(RAB404xBAT1449)	17
18	RBAC 17599	(MUS70xRAO27)x(SEL960x(RAO29x(G980)))	14
39	RBHC 17620	(RAB404x(RSO29x(RAO29xCATU))) - x (RAB377xMUS47)	13
34	RBHC 17615	(MCD2004xRAT1449)x(RAB47xSEL978)	10
3	NBHC 17584		7
16	RBHC 17597		7
9	RBHC 17590		6
28	NBHC 17609		6
11	RBHC 17592		6
41	RBHC 17622		6
38	RBHC 17619		5
33	RBHC 17614		5
7	RBHC 17588		5
51	NBHC 17632		5
6	RBHC 17587		5
47	NBHC 17628		4
22	NBHC 17603		4
8	RBHC 17589		4
12	RBHC 17593		4
14	NBHC 17595		4
43	NBHC 17624		3
2	RBHC 17583		3
50	NBHC 17631		3
24	RBHC 17605		3
32	RBHC 17613		3
31	NBHC 17612		3
17	RBHC 17598		3
30	NBHC 17611		2
5	RBHC 17586		2
13	RBHC 17594		2
23	RBHC 17604		2
40	RBHC 17621		2
27	NBHC 17608		1
4	RBHC 17585		1
42	NBHC 17623		1
46	RBHC 17627		1

de precocidad y antracnosis. Se debe de producir semilla del material seleccionado para probarlo a mustia y antracnosis durante 1990.

## B. Viveros Internacionales

### I. VIVEROS DE ADAPTACION CENTROAMERICANOS (VIDAC):

Estos viveros están compuestos por líneas avanzadas y materiales promisorios de los Programas Nacionales de Mejoramiento de frijol de Centroamérica y Méjico. Son líneas provenientes de los Programas de Mustia hilachosa, Apion, Precocidad, Mosaico Dorado, etc. y líneas avanzadas de grano rojo y negro pequeños de CIAT-Colombia.

El objetivo de los mismos es el de probar el comportamiento agronómico y reacción del material promisorio a factores limitantes a nivel Regional. También son fuente de germoplasma para los Programas de Mejoramiento, para ser utilizados directamente o bien como progenitores en futuras cruzas.

En 1989 estos Viveros estaban conformados por 150 líneas de grano rojo y 156 de grano negro, y cada 6 materiales incluidos en ambos testigos tolerantes: Talamanca en los granos negros y Huetar en los rojos. Los ensayos constaban de una hilera por cada entrada de 2 m. de largo, separadas a 0.6 m., en surcos corridos y una sola repetición.

### Resultados

#### I.1 Viveros (VIDAC) de grano rojo:

En los ciclos de mayo y setiembre, en la localidad de Esparza se establecieron dos viveros VIDAC de grano rojo. El manejo de estos viveros se mencionó con anterioridad y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

I.1.1 En la época de mayo se presentó un fuerte ataque de mustia

y se logró realizar un buen tamizado de materiales, se identificaron los más sobresalientes con base en su reacción a mustia, rendimiento y plantas con vainas (con cosecha) y plantas sin vainas (sin cosecha). Se identificaron las mejores 20 líneas con relación al testigo Huetar las cuales se mencionan en el cuadro 3. Las mejores líneas fueron: DICTA 71 (1.042 kg/ha), MUS 128 (1.025 kg/ha), DOR 487 (983 kg/ha) y MUS 83 con 908 kg/ha que superaron al testigo que produjo solo 483 kg/ha. Las mejores líneas presentaron una reacción similar a mustia con una incidencia entre 5 y 6 en una escala de 1 a 9 con excepción de MUS 128 y MUS 583 que obtuvieron grado 4. También todos los materiales presentaron una buena relación entre las plantas con cosecha y sin cosecha (plantas defoliadas y plantas muertas), ya que las líneas susceptibles guardan una relación inversa.

#### I.1.2 VIDAC-Rojo (segunda época)

En la época de setiembre se presentó un ataque tardío de mustia durante el llenado de vainas lo que permitió que los rendimientos fueron superiores a los de mayo, también hubo un menor salpique e incidencia de mustia ya que se utilizó el sistema de mínima labranza en lomillo, no obstante esto permitió manejar la enfermedad y obtener datos más confiables que cuando se obtienen en suelo descubierto.

En el cuadro 4 se presentan las líneas que superaron al testigo Huetar que presentó un grado promedio de 5,4 en comparación con las líneas seleccionadas que presentaron una incidencia entre 2 y 3 (reacción de resistencia). El cultivar más productivo fue MUS 115 con un rendimiento promedio de 2.308 kg/ha que superó al testigo élite DOR 364 en casi un 50 por ciento y al testigo de comparación Huetar en más de un 100 por ciento.

CUADRO 3

20 MATERIALES SUPERIORES DE FRIJOL SELECCIONADOS DEL (VIDAC-ROJO) CON BASE EN SU RENDIMIENTO Y REACCION A MUSTIA HILACHOSA. ESPARZA, COSTA RICA. MAYO 1989.

NO.	NO. DE ENTRADA	IDENTIFICACION	RENDIMIENTO KG/HA	PLANTAS CON VAINAS	PLANTAS SIN VAINAS	INCIDENCIA MUSTIA ESCALA 1 A 9
1	277	DICTA 71	1042	30	7	5
2	288	MUS 128	1025	21	2	4
3	332	DOR 487	983	33	1	6
4	293	MUS 83	908	25	0	4
5	290	MUS 111	875	32	1	5
6	343	DOR 496	867	30	0	5
7	344	DOR 497	833	30	0	5
8	289	MUS 124	825	25	0	5
9	294	MUS 123	750	29	0	5
10	291	MUS 116	742	27	0	5
11	276	DICTA 65	742	27	6	6
12	298	MUS 120	708	17	7	6
13	282	MUS 114	700	25	5	6
14	297	MUS 127	667	26	2	5
15	339	DOR 493	668	26	3	6
	337	DOR 491	625	29	0	5
17	296	MUS 122	608	25	8	6
18	283	MUS 110	575	25	0	6
19	287	MUS 125	485	16	0	5
20	286	MUS 113	483	24	0	5
		HUETAR	483	24	5	6 *

\* PROMEDIO DE 21 OBSERVACIONES.

CUADRO 4  
 36 MATERIALES DE FRIJOL SELECCIONADOS DEL (VIDAC-ROJO) CON BASE EN SU RENDIMIENTO Y  
 REACCION A MUSTIA HILACHOSA-ESPARZA, COSTA RICA -1989 B

Nº	# ENTRADA	IDENTIFICACION	RENDIMIENTO Kg/ha	INCIDENCIA MUSTIA ESCALA 1 a 9
1	301	MUS 115	2308	3
2	286	MUS 113	2150	2
3	322	DOR 478	2083	3
4	244	RAO 56	2000	2
5	295	MUS 119	1950	2
6	332	DOR 487	1950	2
7	346	DOR 499	1917	3
8	339	DOR 493	1908	2
9	241	RAB 515	1883	2
10	267	EAP 12-88	1808	2
11	343	DOR 496	1800	3
12	270	HND 62-9	1733	2
13	249	RAB 521	1717	2
14	297	MUS 127	1642	3
15	347	DOR 364 (t.élite)	1642	3
16	269	HND 43-40	1583	2
17	345	DOR 498	1583	3
18	300	MUS 121	1558	3
19	349	DOR 391	1533	2
	240	XAN 263	1533	3
21	344	DOR 497	1483	3
22	284	MUS 118	1450	3
23	266	EAP 10-88	1417	2
24	281	MUS 117	1392	2
25	317	DOR 474	1367	3
26	293	MUS 83	1367	2
27	298	MUS 120	1342	3
28	294	MUS 123	1283	3
29	342	DOR 495	1250	2
30	282	MUS 114	1100	3
		HUETAR	1000	5,40*

\* Promedio de 22 observaciones

## Resumen:

Se identificaron 50 líneas que superaron en ambos ciclos de cultivo a la variedad Huetar y solamente mostraron un buen comportamiento en ambas épocas los siguientes 10 materiales: DOR 487, MUS 83, DOR 496, DOR 497, MUS 123, MUS 120, MUS 114, MUS 127, DOR 493 y MUS 113.

Este grupo de materiales pueden ser verificados durante 1990 en el Vivero Preliminar Nacional (V.P.N.).

### I.2 Viveros (VIDAC) de grano negro:

Durante los ciclos de mayo y setiembre se establecieron dos ensayos VIDAC de grano color negro en la localidad de Esparza, los materiales y métodos se mencionaron con anterioridad y las variables principales evaluadas en los experimentos fueron rendimiento, incidencia mustia (escala 1 a 9) y plantas con vainas (con cosecha) y plantas sin vainas (sin cosecha).

#### I.2.1 VIDAC-NEGRO (primera época):

En la época de mayo se presentó un fuerte ataque de mustia lo que afectó el rendimiento medio de las líneas evaluadas y que se presentan en el cuadro 5. Las líneas que mostraron niveles altos de resistencia fueron XAN 254 con grado 2 y CUT 46, MUS 106 y NAC 1 con una incidencia de 3 en comparación con el valor medio de Talamanca de 5,40. 17 líneas obtuvieron rendimientos similares o superiores que el testigo tolerante Talamanca y los más rendidores fueron: CUT 46, DOR 448, MUS 105, XAN 254 y DOR 446 con valores medios entre 633 y 500 kg/ha en comparación con el valor promedio del testigo 333 kg/ha.

#### I.2.2 VIDAC-NEGRO (segunda época):

Debido al ataque tardío de la enfermedad por falta de

CUADRO 5  
VEINTE MEJORES LINEAS SELECCIONADAS DEL (VIDAC-NEGRO)  
CON BASE EN SU RENDIMIENTO Y REACCION A MUSTIA  
HILACHOSA, ESPARZA, COSTA RICA. MAYO 1989

Nº	# ENTRADA	LINEA	RENDIMIENTO Kg/ha	# PLANTAS CON VAINAS	# PLANTAS SIN VAINAS	INCIDENCIA MUSTIA ESCALA 1 a 9
1	93	CUT 46	633	31	1	3
2	117	DOR 448	592	22	1	6
3	52	MUS 105	583	25	2	4
4	6	XAN 254	575	19	1	2
5	115	DOR 446	525	21	11	5
6	129	DOR 458	458	25	5	5
7	107	DOR 439	450	22	7	5
8	152	JU 89-5	433	19	5	5
9	51	MUS 104	417	24	1	5
10	53	MUS 106	417	24	1	3
11	125	DOR 455	416	18	6	5
12	114	DOR 445	400	13	9	6
13	5	NAG 295	392	20	0	6
14	121	DOR 451	367	17	1	4
15	7	NAG 296	342	17	6	4
16	128	DOR 457	342	17	6	4
17	2	NAC 1	333	25	4	3
		TALAMANCA	333	18	10	5,40 *
18	124	DOR 454	317	19	9	5
19	122	DOR 452	267	36	5	4
20	41	NAB 22	267	17	5	4

\* Promedio 23 observaciones

humedad y por el sistema de siembra utilizado los cultivares expresaron mejor su potencial genético con lo que se obtuvo valores altos en rendimiento. Este experimento se estableció en el mes de setiembre y los cultivares más sobresalientes por su reacción a mustia y rendimiento se observan en el cuadro 6. Las líneas DOR 448, CUT 45, CUT 60, NAG 301, CUT 47, DOR 452 y CUT 46 mostraron un grado 2 de incidencia a mustia mostrando reacción de resistencia. Los valores más altos de rendimiento los presentaron las líneas DOR 457, DOR 445, DOR 444, DOR 447, DOR 448, CUT 45 y NAB 1 con valores entre 2.000 y 2.965 kg/ha; en comparación con Talamanca que obtuvo en valor medio de 1.717 kg/ha.

#### Resumen:

Se identificaron 41 líneas promisorias de grano negro con buenos niveles de resistencia a mustia en ambas épocas de siembra de las cuales 10 materiales fueron los más estables, y son: CUT 46, DOR 448, DOR 446, MUS 106, DOR 445, NAG 295, DOR 457, DOR 454, DOR 452 y NAB 22. Estos materiales promisorios tendrán que ser verificados en 1990.

### II.3 Viveros Caribeños:

En varios países del Caribe, Panamá y otros los consumidores de frijol prefieren tamaños grandes y medianos y de colores pintos, bayos, etc. y que son diferentes a los demás países de América Central. Estos tipos de materiales no han presentado avances significativos en lo que se refiere a la resistencia a algunos patógenos incluidos la mustia hilachosa.

Debido a ello se conformó un Vivero Regional con diferentes tipos de frijol con el objetivo de evaluarlo a diferentes factores limitantes e identificar materiales

CUADRO 6

ALGUNOS MATERIALES DE FRIJOL SELECCIONADOS DEL (VIDAC-NEGRO) CON BASE EN SU RENDIMIENTO Y REACCION A MUSTIA HILACHOSA. ESPARZA, COSTA RICA 1989 B

Nº	# ENTRADA	IDENTIFICACION	RENDIMIENTO Kg/ha	INCIDENCIA ( 1 a 9)	MUSTIA
1	128	DOR 457	2965	4	
2	114	DOR 445	2667	3	
3	112	DOR 444	2550	3	
4	116	DOR 447	2200	4	
5	115	DOR 446	2192	4	
6	117	DOR 448	2192	2	
7	91	CUF 45	2042	2	
8	11	NAB 1	1942	4	
9	104	CUF 60	1875	2	
10	70	APG 89-15	1875	4	
11	118	DOR 449	1725	3	
12	5	NAG 295	1717	3	
		TALAMANCA	1717	3,41*	
13	41	NAB 22	1625	3	
14	18	NAG 301	1558	2	
15	90	CUF 44	1550	3	
16	88	CUF 42	1525	3	
17	124	DOR 454	1517	3	
18	53	MUS 106	1425	4	
19	94	CUF 47	1308	2	
20	122	DOR 452	1250	2	
21	93	CUF 46	1167	2	

\* Promedio de 22 observaciones.

promisorios y posibles progenitores a utilizar en futuros cruzamientos.

En la época de setiembre se estableció en Esparza un Vivero conformado por 90 entradas incluyendo el testigo local. Las parcelas estaban compuestas por una hilera de cada material de 2 m. de largo, separados a 0.6 m. entre surcos, y cada seis surcos se colocó el testigo tolerante Talamanca. Debido a la ausencia de lluvias fuertes y alta humedad el ataque de mustia se presentó en forma tardía durante el llenado de vainas, por lo que se pudo obtener un comportamiento diferencial con relación a la mustia hilachosa. En el cuadro 7 se observan las mejores 15 líneas con base en su rendimiento y reacción a mustia. Como era de esperar ninguno de los materiales superó al cultivar nacional Talamanca; con relación a la incidencia de mustia los materiales mostraron una reacción de tolerancia con valores entre 4 y 6 mientras que el testigo resistente tuvo un grado 2 en una escala de 1 a 9. El cultivar Talamanca fue el más rendidor con 2.000 kg/ha seguido de las líneas: 45 R, 8908-81, 8903-54, 5-R, 8908-82 y 8908-30 con valores entre 1.500 y 1.200 kg/ha.

C. Vivero Líneas promisorias (V.P.N.):

Este vivero está compuesto por líneas promisorias seleccionadas a mustia, antracnosis, precocidad del Programa Nacional de Investigación. El objetivo del mismo es el de probar un número determinado de líneas para probar su adaptación, rendimiento y reacción a las principales enfermedades y seleccionar candidatos para las Pruebas Regionales de adaptación y rendimiento.

Este vivero está compuesto por 60 materiales de grano rojo y negro pequeño y distribuidos cada 5 surcos los testigos de referencia Talamanca y Huetar. La parcela experimental consta de una hilera de 2 m. de largo por

CUADRO 7  
 MEJORES CULTIVARES DE FRIJOL CON BASE EN SU REACCION A MUSTIA  
 HILACHOSA DEL VIVERO CARIBEÑOS EN ESPARZA, COSTA RICA 1989 B.

Nº	# ENTRADA	IDENTIFICACION	RENDIMIENTO Kg/ha	INCIDENCIA	MUSTIA	ESCALA 1 a 9
				1º EVALUACION		2º EVALUACION
		TALAMANCA (TESTIGO)	2000	1		2
1	40	45-R	1517	2		6
2	47	8908-81	1358	2		5
3	16	8903-54	1333	3		5
4	38	5-R	1333	5		6
5	48	8908-82	1275	3		5
6	45	8908-30	1217	2		5
7	25	8903-104	1192	3		4
8	19	8903-66	1058	2		6
9	77	8953-32	1017	3		4
10	14	8903-53	950	4		6
11	18	8903-65	858	5		6
12	79	8903-33	833	3		4
13	5	8903-9	817	3		6
14	81	8953-37	817	3		6
15	11	8903-33	750	2		4

cada material separados a 0.6 m. entre surcos. Los tratamientos se distribuyeron en un Diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones.

Se establecieron dos experimentos durante los ciclos de mayo y setiembre en la localidad de Esparza y cuyos resultados se discuten a continuación:

C-1 V.P.N. (primer ciclo):

Durante este período (mayo) se presentó un fuerte ataque de Mustia que afectó el rendimiento de los materiales de frijol y cuyos resultados se mencionan en el cuadro 8. 13 líneas superan o igualan en rendimiento al testigo tolerante Talamanca, mientras que las 21 líneas mencionadas en el cuadro superan al testigo Huetar de grano rojo. Los cultivares más sobresalientes fueron: RCHC 10721, MEXE I, RZHC 13664 y NZHC 13646 con 608 y 483 kg/ha respectivamente. La mayoría de los cultivares mostraron una reacción de tolerancia a mustia, donde sobresale la línea MEXE I con un grado 3 en una escala de 1 a 9.

C-2 V.P.N. (segundo ciclo):

Este experimento fue establecido durante el mes de setiembre y como se ha mencionado a través del trabajo los cultivares mostraron un mejor comportamiento y valores más altos de producción y selecciones más confiables del material genético con base en su reacción a mustia hilachosa. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 9 y donde se observa que las 14 líneas mencionadas superan en rendimiento a los testigos Talamanca y Huetar. Las líneas más rendidoras fueron NZHC 13661, NXDV 12813 y NXHC 13594 con promedios aproximados a los 2.500 y 2.300 kg/ha respectivamente; en comparación con Talamanca con un promedio de 1.741 kg/ha y Huetar con 1.147 kg/ha. Todos los materiales seleccionados presentan niveles de

CUADRO 8

MEJORES CULTIVARES DE FRIJOL DEL (V.P.N.) CON BASE EN SU RENDIMIENTO Y REACCION A MUSTIA HILACHOSA. ESPARZA. COSTA RICA. MAYO 1989.

Nº	Nº ENTRADA	IDENTIFICACION	PROMEDIO RENDIMIENTO Kg/ha	PLANTAS CON VAINAS	PLANTAS SIN VAINAS	INCIDENCIA MUSTIA ESCALA 1 A 9
1	21	RCHC10721-20-1-CM(15-C)-CM	608	25	2	4
2	19	MEXE I	575	22	2	3
3	9	RZHC13664-14-CM(25)-M-CM	564	25	2	5
4	13	NZHC13646-M (MUS 89)	483	20	4	6
5	18	NZHC13641-M (MUS 88)	453	20	6	4
6	5	NZHC13661-M (MUS 87)	453	21	6	6
7	58	RCDS11171-8-1-CM(5-B)	447	20	6	4
8	56	NZHC13641-10-CM-25-M-CM	442	20	6	5
9	59	RZHC13664-8-CM(15)-CM-M	439	20	7	5
10	L	NXTU12808-CM(20-B)	436	23	6	5
11	54	RZHC13664-6-CM-15-M-CM	433	23	3	4
12	53	NZHC13663-M-CM (MUS 85)	422	21	5	5
13	4	RZHC13664-3C-CM-25-CM TALAMANCA (TESTIGO)*	417	20	5	5
14	14	NZHC13646-M	417	21	5	4
15	49	RCDS11171-1-3-1-CM(4-B)-CM	408	20	7	4
16	16	NXHC13594-10-CM-CM(14-B)-CM	400	20	4	5
17	7	NZHC13662-M	392	24	3	4
18	50	NXDU12815-CM(20-B)	386	20	4	5
19	6	NXTU12805-CM(15-B)	369	20	6	4
20	10	RZHC13672-13-CM-25-M-CM (MUS 127)	361	20	7	6
21	2	RZHC13664-16-CM-20-M-CM	358	21	5	6
				22	4	4
HUETAR (TESTIGO)*			317	19	7	6

\* PROMEDIO DE 13 OBSERVACIONES.

CUADRO 9

RENDIMIENTO MEDIO EN Kg/ha DE LAS MEJORES LINEAS DEL (V.P.N.) Y SU REACCION A MUSTIA HILACHOSA EN ESPARZA, COSTA RICA. 1989 B.

Nº	IDENTIFICACION	RENDIMIENTO Kg/ha	PROMEDIO MUSTIA ESCALA 1 a 9
1	NZHC13661-N	2578	2,33
2	NXDV12813-CM(8-B)	2364	3
3	NXHC13594-23-CM	2308	3,66
4	RZHC13672-13-CM-25-M-CM	2194	3
5	NXHC13596-16-CM-CM-(15-B)-CM-M	2170	2,67
6	NZHC13641-M	2147	3
7	NZHC13646-M	2133	2,67
8	NZHC13663-M-CM	2075	2,33
9	MEXE I	2067	3
10	NXDG11474-CM(8-B)	2067	3,33
11	RAB 94	2036	5
12	RZHC13664-9-CM-25-M-CM	2025	3,33
13	RZHC13664-CM-15-M-CM	2025	3
14	RCDS11171-8-1-CM(5-B)	1900	3,33
TALAMANCA		1741	2,78
HUETAR		1147	5,13

resistencia evidentes con grados 2 y 3 en una escala de 1 a 9 en comparación con Huetar que presentó valores promedio de 5.

Resumen:

Como resultado de estos ensayos se identificaron 35 líneas con buen nivel de resistencia a mustia en ambas épocas de siembra. Los materiales más estables y que repiten su comportamiento a través del tiempo son: MEXE I, MUS 89 (NZHC 13646), MUS 88 (NZHC 13641), MUS 87 (NZHC 13661, MUS 85 (NZHC 13663) y MUS 127 (RZHC 13672). Estos materiales son posibles candidatos a las Pruebas Regionales de Adaptación y Rendimiento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se introdujeron 105 Poblaciones Segregantes F2 y en las cuales se adelantaron dos ciclos de selección con base en la reacción del material genético a mustia y se cuenta actualmente con 42 progenies F4 de grano color negro y 172 selecciones individuales de grano rojo y con buen comportamiento agronómico; las cuales van a ser la base genética del Programa de Mustia.
2. Se identificaron 50 líneas de grano rojo (VIDAC-Rojo) que superaron en ambos ciclos de cultivo al cultivar nacional Huetar (rendimiento y reacción a mustia) y 10 de las cuales mostraron un comportamiento estable en ambas épocas y son: DOR 487, MUS 83, DOR 496, DOR 497, MUS 123, MUS 120, MUS 114, MUS 127, DOR 493 y MUS 113.
3. Se identificaron 41 líneas promisorias de grano negro (VIDAC-Negro) con buenos niveles de resistencia a Mustia en dos ciclos de estudio de los cuales 10 de ellos fueron los más estables y son CUT 46, DOR 448, DOR 446, MUS 106, DOR 445, NAG 295, DOR 457, DOR 454, DOR 452 y NAB 22.
4. Un estudio de líneas promisorias mostró que 35 líneas en conjunto y en ambas épocas de siembra presentaron un comportamiento superior o similar al cultivar tolerante Talamanca. Los más estables y que repiten su comportamiento a través del tiempo son: MEXE I, MUS 89, MUS 88, MUS 87, MUS 85 y MUS 127.
5. Es recomendable que los Viveros Regionales, Internacionales u otras líneas avanzadas se establezcan en el campo al menos en dos repeticiones, no obstante esta es insuficiente sino se cuenta con el manejo agronómico adecuado como es el caso de la Investigación en mustia hilachosa.

REPUBLICA DOMINICANA  
SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA-SEA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS-DIA  
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN LEGUMINOSAS ALIMENTICIAS  
PROGRAMA PROFRIJOL - REPORTE TECNICO ANUAL 1989-90

ANTECEDENTES :

A partir de Marzo de 1987, en reunión sostenida con los Programas Nacionales de Frijol de Centroamérica y El Caribe, Representantes del CIAT y del Consorcio Suizo para el Desarrollo-COSUDE, fueron establecidos como áreas prioritarias de interés regional los proyectos de investigación en Mustia Hilachosa, Bacteriosis Común; Apion Godmani y Precocidad.

República Dominicana determinó su prioridad en los proyectos de Mustia Hilachosa y Bacteriosis Común, encontrándose los mismos en el tercer año de ejecución, desempeñando las funciones de CO-LIDER y el liderazgo de ambos proyectos recayó en Costa Rica y Cuba, respectivamente.

**3.1.1 PROYECTO DE MUSTIA HIACHOSA.**

INTRODUCCION :

La enfermedad conocida como Mustia Hilachosa del Frijol, producida por el hongo Thanetophorus cucumeris Frank (Donk), se reporta por primera vez su incidencia en República Dominicana en 1971, afectando lotes comerciales de habichuela roja en las zonas de de San Juan de la Maguana y Bonao, de una manera localizada no generalizada.

A partir de 1983, se presenta la enfermedad de una manera generalizada y leve en el Valle del cibao y de forma grave y de importancia económica en Rancho Arriba-Ocoa.

En 1985, la enfermedad reviste importancia económica en el Valle de San Juan de la maguana, Valle del cibao y en algunas áreas productoras dla Línea Noroeste y en San Rafael del Yuma-Rigüey.

Las evaluaciones sobre pérdidas económicas determinadas en lotes de producción comercial son del orden del 68-80% por lo que la importancia de la enfermedad es del primer orden a nivel nacional.

### 3.1.2 Investigadores Responsables por el País ó Institución

1. Ing. agrón. Freddy Saladin García - Líder
2. " " Julio César Nin - Investigador
3. " " Cristóbal Adames- Investigador
4. Lic. Estela Peña Matos - Investigador
5. Lic. Francia Sánchez- Asistente Investigador

### 3.1.3 Objetivos Generales del Proyecto en República Dominicana.

- a) Mejorar la tolerancia a Mustia Hilachosa en los tipos criollos Pompador.
- b) Desarrollar un paquete tecnológico de manejo integrado para el control de la enfermedad.

### 3.1.4 Reseña de la Investigación Realizada en el Periodo Marzo 1989- Marzo 1990.

Actividad : Estudio sobre Manejo Integrado en el Control de la Mustia Hilachosa del Frijol.

1. Evaluación de dos métodos de preparación de suelo y dos sistemas de siembra con el uso ó no de protección química.

Los Objetivos específicos de esta actividad son :

- Primero : Evaluar el sistema tradicional de siembra a nivel del suelo en caroe (melga) versus el sistema de siembra sobre camellones en cuanto a la incidencia de la enfermedad.
- Segundo : Evaluar los métodos de preparación de suelo con aradura profunda (arado de vertedera con bueyes) y aradura convencional con rastra pesada (Rome plow).
- Tercero : Determinar el efecto combinado del uso de control químico a base de Fentin Acetato de Sn ( Brestán 60 ) en dosis de 0.8 kgr/ha de i.a. con la siembra a nivel del suelo y sobre camellones y con dos métodos de preparación de suelo.

## Materiales y Métodos :

Se utilizó un diseño de división de parcela divididas con cuatro repeticiones, las parcelas grandes corresponden a los dos tipos de preparación de suelo y las sub-parcelas corresponden a los dos sistemas de siembra con 8 tratamientos con y sin protección química con Brestán 60 en dosis de 0.8 kgr/ha de i.a. en cuatro aplicaciones a los 15- 25- 40 y 60 días después de la siembra.

Cada tratamiento cuenta de 5 surcos de 5 m de longitud y 0.5 m de espaciamiento entre surcos.

Area útil es de: 3 surcos centrales eliminando los 0.2 m de los extremos =  $4.6m \times 1.5m = 6.9m^2$ .

Los resultados obtenidos se indican en el cuadro 1, correspondiendo al segundo año de ejecución del trabajo iniciado en el período 1988-89.

El ensayo previsto a establecerse en el Valle del Cibao ( Moca-Villa Tapia ) no fué posible por las condiciones de sequía imperante durante el ciclo de Invierno.

Cuadro 1

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MANEJO INTEGRADO PARA EL CONTROL DE MUSTIA HILACHOSA DEL FRIJOL

## I. Parcela: Arado profundo.

Tratamiento Evaluado	Evaluación de M. H.		Rend. Obtenido Kgr/ha	Peso Medio grano. Gr.
	45 DDS	64 DDS		
Siembra en camellón y control químico	1-2%	1-2%	1,413	0.38
Siembra en camellón sin control químico	1-3%	7-47%	959	0.36
Siembra en caroe y control químico	1-1%	1-2%	1,217	0.38
Siembra en caroe y sin control químico	2-4%	8-69%	670	0.35

## II. Parcela : Arado convencional.

Siembra en camellón y control químico	1-1%	1-2%	911	0.37
Siembra en camellón sin control químico	3-5%	7-43%	628	0.34
Siembra en caroe y control químico	1-2%	1-2%	980	0.37
Siembra en caroe y sin control químico	2-5%	8-62%	554	0.34

Nota : Los rendimientos están expresados en granos limpios.  
Los valores del grado de ataque de M.H. corresponden al  
valor promedio de cuatro repeticiones.

## Comentarios :

Los resultados obtenidos son similares al trabajo realizado en el periodo 1988-89, ratificando que el control químico a base de Brestán 60 en dosis de 0.8 kgr/ha de i.a. en aplicaciones a los 15-25-40 y 60 DDS, es el factor principal que asegura una producción económica.

El incremento del rendimiento con el uso del fungicida en suelos con aradura profunda es de un 164% con relación al no control en el sistema de siembra a nivel del suelo y sobre camellones.

Valor similar de incremento del rendimiento se observa también para el caso de aradura convencional y de siembra a nivel del suelo y sobre camellones.

## Conclusiones:

Para las condiciones de producción de frijol en República Dominicana en zonas con problemas de Mustia Hilachosa, el control químico a base de Fentin Acetato de Sn ( Brestán 60 ) en dosis de 0.8 - 0.6 Kgr/ha de i.a. y en aplicaciones a los 15-25-40 y 60 días después de la siembra, representa la alternativa más viable para la consecución de rendimientos económicos con la variedad criolla Pompadour Checa.

También se llevó a cabo dentro de esta actividad el siguiente trabajo que involucra los diferentes cultivos que desarrollan los productores de la zona con el propósito de determinar cual rotación de cultivo produce es más conveniente dentro del sistema de producción de frijol.

**2. Estudio sobre Rotación de Cultivos para reducir incidencia de Mustia Hilachosa en el Cultivo de Frijol.**

Este trabajo establecido en Buena Vista-SJM, es la continuación del periodo 1988-1989, en el cual se delimitaron 4 lotes de 300 m<sup>2</sup> para realizar observaciones sobre la incidencia de Thanepthorus cucumeris en un sistema de rotación de cultivos que incluye Yuca, Batata y Barbecho.

Los resultados preliminares se indican a continuación.

Sistema de rotación	Evaluación de la mustia			Rend. Obtenido Qq/ta	Peso Kgr/ha	Grano
	30 DDS	45 DDS	64 DDS			
Frijol-Barbecho- Frijol.....	2-5%	1-3%	8-70%	1.07	773	0.34
Frijol-Batata- Frijol.....	2-4%	2-4%	8-60%	0.94	679	0.34
Frijol-Yuca- Frijol.....	1-3%	1-2%	7-50%	1.23	889	0.38
Frijol-Frijol- Frijol.....	2-4%	2-5%	7-42%	0.85	614	0.33

La rotación de frijol y yuca es la que reporta el rendimiento más alto y mayor peso de promedio del grano.

**B. Actividad de mejoramiento de la tolerancia a Mustia Hilachosa en la variedad criolla Pompadour.**

Se continúan con el programa de mejoramiento mediante el cruzamiento de los tipos criollos Pompadour checa (PC-50), José Beta y JN-101 con fuentes de resistencia detectadas dentro del tipo Rojo Moteado; XAN-223; PAT-6; RIZ-30; Sangre Toro; FAT-9; PAT-11 y PAT-92, entre otras.

b) Actividad : Mejoramiento de la Tolerancia a Mustia Hilachosa en la variedad criolla Pompadour.

Se continúa con el programa de mejoramiento mediante el cruzamiento de los tipos criollos Pompadour checa (PC-50), José Beta y JN-101 con fuentes de resistencia detectadas dentro del tipo Rojo Moteado; XAN-223; PAT-6; RIZ-30; Sangre Toro; PAI-9; PAT-11 y PAI-92, entre otras.

Se evaluaron materiales segregantes en generaciones F2-F4 a Mustia Hilachosa del Frijol pertenecientes a 30 poblaciones de materiales del tipo Pompadour, frijol negro procedente del Programa Nacional cuyos resultados se indican en el cuadro No.2

CUADRO No.2

RESULTADOS DE EVALUACION DE MATERIALES SEGREGANTES  
A MUSTIA HILACHOSA DEL FRIJOL.

## I.- Tipo Pompadour

Denominación Material	Progenitores Utilizados	Color Grano	Día Flor	Eval. a Mustia 50 DDS	70 DDS
MUS-CH-31F4- SM.....	J.Beta x XAN- 223.....	Chichara	31	5.0	5.0
MUS-CH-25- F4.....	PAT-6 x Jose- Beta.....	Chichara	34	1.0	3.0
MUS-CH-29- F4.....	Riz-30 x Jose- Beta.....	Chichara	42	3.0	3.0
MUS-PM-21F5- 60B-SF1.....	JN-101 x S.- Toro.....	Mocana	42	3.0	3.0
MUS-PM-21F5- SF2.....	JN-101 x S.- Toro.....	Mocana	32	5.0	5.0
MUS-PC-14F5- SM.....	J.Beta x PAI- 92.....	Checa	42	3.0	3.0
MUS-JB-32F4- SM.....	JN-101 x PAT- 6.....	J.Beta	35	3.0	3.0
MUS-PC-19F3- SF2.....	JN-101 x S.- Toro.....	Checa	35	2.0	2.0
MUS-CH-12F2- SM.....	PC-50 x PAT- 11.....	Chichara	36	3.0	5.0
MUS-CH-30F2- SM.....	PAT-9 x PC- 50.....	Chichara	33	3.0	5.0
Testigo Resistente Bat-1297			40	1.0	3.0

## II. Tipo Frijol Negro.

Denominación Material	Progenitores Utilizados	Días Flor	Eval. 50 DDS	a 70 DDS	Mustia 70 DDS
MUS-N-10F5	J.Beta x XAN-223	41	3.0		4.0
MUS-N-11F3-SM	H-270 x HT-7719	38	3.0		3.0
MUS-N-8F5-SF3	ICTA OSTUA x H-270	38	5.0		2.0
MUS-N-8F3-SI4	ICTA OSTUA x H-270	42	2.0		2.0
MUS-N-8F3-SI-5	ICTA OSTUA x H-270	42	3.0		2.0
MUS-N-8F3-SF1	ICTA OSTUA x H-270	40	3.0		3.0
MUS-N-8F3-SF2	ICTA OSTUA x H-270	40	1.0		3.0
MUS-N-4F3-SM	H-270 x XAN-223	39	3.0		3.0
MUS-N-6F3-SM	H-270 x HT-7719	40	5.0		5.
MUS-N-9F3-SF1	H-270 x ICTA-OSTUA	40	5.0		5.0
MUS-N-8F3-SF1	ICTA OSTUA x H-270	40	2.0		3.0
MUS-N-5F3-SM	ICTA OSTUA x H-270	38	3.0		5.0
<b>Testigo Resistente</b> HT-7716		<b>42</b>	<b>2.0</b>		<b>3.0</b>

### 3.1.5 Talleres y Actividades de Capacitación Realizados.

Del 10-23 de Julio 1989, técnicos nacionales del Programa de Investigación en Leguminosas del grano participaron en un taller de mejoramiento, celebrado en Guatemala.

De igual modo, el Líder del Programa Nacional participó en el Taller de Planificación por Objetivos (PPO) que tiene como objetivo general dar a conocer la metodología de planificación de este sistema y realizar la planificación de la fase 1990-92 del Programa PROFPIJOL.

Este taller se llevó a cabo en la Habana-Cuba y San Jose de Costa Rica, durante el período 30 de Mayo - 2 de Junio y 13-15 de Julio, respectivamente.

### 3.1.6 Presupuesto por Año e Institución- República Dominicana. Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Alim- ticias-DIA-SEA.

Rubro.

SERVICIOS PERSONALES	Primer año
1. Viáticos.....	RD\$ 1,800.00
2. Gornales: Mano obra para siembra, desverdos, aplicaciones de pesticidas, cosecha e hibridaciones.....	RD\$ 6,750.00
Sub-Total.....	RD\$ 8,550.00
SERVICIOS NO PERSONALES	
1. Amortamiento de maquinarias y equipo de producción.....	RD\$ 325.00
2. Amortamiento de tierra.....	RD\$ 1,500.00
3. Mantencimiento de equipos de transporte.....	RD\$ 2,000.00
Sub-Total.....	RD\$ 3,825.00

## MATERIALES Y SUMINISTROS

1. Pesticidas, fertilizantes, ensayos y otros.....	RD\$ 3,100.00
2. Combustibles y Lubricantes.....	RD\$ 2,400.00
Sub-Total.....	RD\$ 5,500.00
Total.....	RD\$12,975.00
Imprevistos 2%.....	RD\$ 259.50
Total General para el primer año de ejecución..	RD\$13,234.50
	= US\$ 2,000.00

Nota: Tasa oficial de cambio = RD\$6.22/US\$

## 3.1.7 Plan de Trabajo para 1990.

## a) Cronograma de Actividades a desarrollar en República Dominicana.

Actividad	Periodo	Lugar
1.1 Adquisición de infraestructura de casa de malla.....	Marzo-Abr. 1990 Sept.-Oct. 1990	Constanza CESDA
1.2 Adiestramiento en técnicas de biorreactores.....	Abr.-Julio 1990 Nov. 89-Feb. 1990	Constanza CESDA
1.3 Establecimiento de Bloques de Implamientos.....	Sept.- Nov. 1990 Abr. Julio 1990 Nov. 90-Feb. 1991	EEAL-SJM Constanza CESDA

#### b) Materiales y Métodos :

Se desarrollarán líneas tolerantes del tipo rojo moteado y rojo a la enfermedad en base a materiales con fuentes de resistencia seleccionados en el país, entre los cuales figuran :

BAT-1235; BAT-1297; PA1-92; PAT-11; PAT-6; PAD-28; Pomp.6; PAT-9; DOR-211; A-459; R12-30 y Sangre Toro.

Con estas fuentes de resistencia se establecerán bloques de cruzamientos para incorporar la tolerancia a las variedades criollas de los países integrantes del proyecto.

Estos bloques serán de la responsabilidad de República Dominicana y se utilizarán las facilidades físicas existentes en la Estación Experimental de Arroyo Loro, así como las que se construirán en el Centro Sur de Desarrollo Agropecuario-CESDA y en la Estación Hortícola de Constanza.

Con esta capacidad de manejo en tres lugares diferentes, permitirá al proyecto contar con tres generaciones por año, lo cual se traduce en un mayor número de generaciones F3 para su evaluación bajo condiciones naturales de presión de inóculo en San Juan de la Maguana-Buena Vista.

De la selección de poblaciones en F3-F5, se constituirán los Viveros de Adaptación y Ensayos Uniforme de Rendimiento para evaluarse en los países de la región.

De igual modo, se procederá al adiestramiento de personal técnico y auxiliares para la ejecución de labores de hibridación y manejo de poblaciones.

## SUB-PROYECTO REGIONAL DE MUSTIA HILACHOSA

1989

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, IDIAP, Participante.

Investigador (es): Ing. Emigdio Rodríguez (Líder), Rubén De Gracia, Julio A. Lara, Francisco González, Heriberto Serrano.

### INTRODUCCIÓN

La mustia hilachosa del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) causada por el hongo Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk constituye una de las principales limitantes para este cultivo bajo las condiciones agroclimáticas de nuestro país, Centroamérica y el Caribe.

Las variedades actualmente utilizadas tanto criollo como mejoradas muestran altos grados de susceptibilidad a esta enfermedad lo que implica la utilización de productos químicos en forma preventiva por parte de los agricultores; los mismos generalmente son de altos costos e inaccesibles al productor de frijol.

En vista de que en granos caribeños se ha trabajado muy poco en cuanto a resistencia a mustia se refiere, en los últimos años hemos procedido a tamiar un grupo de viveros que posee el CIAT con el objeto de obtener fuentes de resistencia que permitan establecer un programa de cruzamiento específico para mustia hilachosa en este tipo de granos.

En 1989 se establecieron nueve ensayos en las localidades de Talsán y San Andrés evaluando un total de 87 poblaciones  $F_2$  y 411 líneas y variedades.

Se realizó una evaluación de tres métodos para la determinación de la presión de inóculo existente en el campo para verificar y comparar la exactitud de cada uno de estos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Obtener fuentes de resistencia a mustia hilachosa en granos caribeños e iniciar un programa de cruzamiento para esta enfermedad.
2. Obtener líneas y variedades de altos rendimientos y con granos aceptables a nuestros consumidores.
3. Realizar selecciones individuales dentro de poblaciones segregantes que presenten buen comportamiento bajo presión de mustia hilachosa.

4. Evaluar diferentes métodos recomendados para determinar la presión de inóculo de mustia hilachosa.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Se establecieron ensayos bajo el diseño de bloques completamente al azar con testigos, tolerante y susceptible, intercalados entre los tratamientos en todo el campo; esto se realizó en el caso de materiales seleccionados en el año anterior, en el caso de los nuevos viveros se colocaron los mejores materiales del programa nacional como testigo local dentro del diseño tradicional utilizado por los viveros del CIAT (IBYAN, etc.).

Para las poblaciones  $F_2$  se realizaron selecciones individuales dentro de aquellas que mejor comportamiento mostraron frente a la enfermedad. Las variables evaluadas fueron: rendimiento en kg/ha, porcentaje de severidad de la enfermedad y se estableció la relación entre los testigos y los tratamientos a evaluar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} & \text{Relación con testigo tolerante (T.T.) o testigo susceptible (T.S.)} \\ & = \frac{\text{porcentaje de severidad de nuevo material}}{\text{porcentaje de severidad del testigo}} \end{aligned}$$

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante 1989 son los siguientes:

1. Evaluación de poblaciones segregantes: se recibieron un total de 87 poblaciones  $F_2$  provenientes del programa de mejoramiento III del CIAT, un total de 120 semillas por población fueron sembradas en el campo bajo presión de mustia hilachosa. Se realizaron lecturas de porcentaje de severidad y en aquellas poblaciones que mostraron mejor comportamiento ante la enfermedad se realizaron selecciones individuales teniendo en cuenta algunos parámetros como hábito de crecimiento, carga, color y tamaño de grano. En total se realizaron 97 selecciones individuales las cuales fueron enviadas a la Estación Fabio Baudrit en Costa Rica para su limpieza y multiplicación, en 1990 serán sembradas nuevamente en Panamá.

2. Evaluación de materiales promisorios por reacción a mustia hilachosa  
Estos fueron divididos en tres ensayos, de acuerdo al color del grano tal como sigue:

- a. Materiales de Grano Rojo:

El análisis de varianza muestra diferencias altamente significativas (uno por ciento) para las variables calificación de mustia, relación con el

testigo susceptible y en rendimiento en kg/ha, mientras que para la relación con el testigo tolerante las diferencias fueron significativas (cinco por ciento). En el Cuadro No.1 se observan los materiales mas sobresalientes para los diferentes parámetros evaluados.

CUADRO No.1 Evaluación de materiales promisorios por reacción a mustia hilachosa. Grano Rojo. Panamá 1989.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (% DE SEVERIDAD)	RELACION CON T.T.**	RELACION CON T.S.***	REND. EN Kg/Ha
MUS 39 *	18.3	1.6	0.6	1,936.0
ZAA 19 *	26.6	1.3	0.3	726.6
S.T. Bitaco *	38.3	2.4	0.9	705.6
Talamanca (T.T.)*	40.0	1.0	0.4	1,550.3
AFR 251 *	50.0	1.6	0.5	891.6
MUS 18 *	55.0	1.7	0.5	790.3
Barriles (T.L.)	75.0	3.1	1.1	190.7
BAT 1155 (T.S.)	75.4	3.2	1.0	279.2
LRK 1	86.6	8.8	3.0	134.3
DRK 17	95.6	14.9	4.1	0.0

\*Materiales significativamente superiores, total de materiales evaluados =46

\*\*T.T. = Testigo Tolerante \*\*\*T.S. = Testigo Susceptible.

b. Materiales de Grano Rojo Mateado

Se evaluaron 36 materiales en total, se midieron las variables, porcentaje de severidad de mustia hilachosa, relación con el testigo tolerante, susceptible y rendimiento en kg/ha. El análisis de varianza no muestra diferencias significativas para ninguna de las variables analizadas, los mejores materiales se muestran en el Cuadro No.2.

CUADRO No.2 Evaluación de materiales promisorios por reacción a mustia hilachosa. Grano Rojo Mateado. Panamá 1989.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (% DE SEVERIDAD)	RELACION CON T.T.	RELACION CON T.S.	REND. EN Kg/Ha
Talamanca (T.T.)	37.5	1.0	0.3	2,374.6
PVA 800-B	60.0	1.5	0.6	1,591.8
BAT 1297	75.0	1.8	0.8	1,243.0
PAD 84	71.6	4.4	0.8	1,177.9
PAD 9	83.3	5.0	1.0	1,191.0
PVA 1193	86.6	2.3	0.8	1,098.4
Barriles (T.L.)	96.6	2.2	1.1	468.1

c. Materiales de Grano Crema Mateado

Este ensayo contaba con 24 tratamientos y el análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para calificación de mustia, re-

lación con el testigo susceptible y para rendimiento en kg/ha; en la relación con el testigo tolerante se encontraron diferencias al 10%. En el Cuadro No.3 se muestran los materiales sobresalientes.

CUADRO No.3 Evaluación de materiales promisorios por reacción a mustia hilachosa. Grano Crema Mateado. Panamá 1989.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (% DE SEVERIDAD)	RELACION CON T.T.	RELACIÓN CON T.S.	REND. EN Kg/Ha
Talamanca (T.T.)	20.8	1.0	0.26	2,501.58
REC 93	46.6	1.7	0.5	832.73
AFR 246	76.6	2.7	0.9	715.13
AND 345	63.3	8.8	0.9	782.70
BAT 1155 (T.S.)	71.9	5.0	1.0	570.50
Renacimiento (T.L.)	95.0	3.6	1.1	99.30

### 3. Evaluación del vivero internacional de mustia hilachosa.

Un total de 40 materiales fueron evaluados utilizando el diseño de bloques completamente al azar con dos repeticiones se colocaron testigos (tolerante y susceptible) cada 10 materiales. El análisis de varianza muestra diferencias al uno por ciento para calificación de mustia y rendimiento en kg/ha, al cinco por ciento para la relación con el testigo susceptible y al diez por ciento para la relación con el testigo tolerante. En el Cuadro No.4 se encuentran los mejores materiales de este ensayo.

CUADRO No.4 Evaluación del vivero Internacional de mustia hilachosa. Materiales sobresalientes. Panamá 1989.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (% DE SEVERIDAD)	RELACION CON T.T.	RELACIÓN CON T.S.	REND. EN Kg/Ha
A-515	10.0	0.5	0.1	1,615.50
XAN - 125	10.0	0.5	0.2	1,693.00
PAI - 6	17.5	0.9	0.2	2,095.60
BAT-1446	20.0	1.0	0.4	1,906.90
Talamanca (T.T.)	20.6	1.0	0.2	2,325.60
NEP-2	27.5	1.4	0.4	1,350.15
Turrialba	27.5	1.5	0.3	1,882.25
A-281	30.0	1.7	0.4	1,349.15
PAT - 711	35.0	2.3	0.4	1,020.20
PAI - 110	35.0	2.1	0.4	1,862.40
PAI - 119	35.0	1.4	0.5	1,826.10
AFR -260	35.0	2.0	0.5	1,567.80
PVA - 773	37.0	1.6	0.4	1,470.80
BAT - 431	45.0	2.5	0.6	2,109.10
BAT - 1155 (T.S.)	73.4	3.7	1.0	635.48
Barriles (T.L.)	90.0	3.6	1.4	126.65

#### 4. Evaluación del vivero Internacional Red Kidney.

Este experimento se estableció en dos localidades (Caisán y San Andrés) el mismo estaba constituido por 88 entradas. El análisis de varianza mostro diferencias significativas para rendimiento mientras que para calificación de mustia no se encontraron diferencias significativas. El Cuadro No.5 muestra los mejores materiales por rendimiento y calificación de mustia hilachosa.

CUADRO No.5 Vivero Internacional Red Kidney. Materiales sobresalientes por rendimiento y reacción a mustia hilachosa.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (% DE SEVERIDAD)	RENDIMIENTO EN Kg/Ha
PVA 1097	75.0	1,248.0
AFR 169	67.5	1,188.0
AFR 185	80.0	1,081.0
PVA 1151	60.0	1,067.0
ZAA 19	60.0	996.2
ZAA 28	80.0	986.6
LRK 3	80.0	952.3
AFR 201*	42.5	919.6
AFR 157	60.0	913.5
REC 3	67.5	882.1
Barriles (T.L.)	82.5	194.9
REC 4*	47.5	700.1
ZAA 105*	50.0	845.3
DRK 19*	52.5	582.0

\*Materiales con mejor reacción a mustia hilachosa.

#### 5. Evaluación de nuevos materiales tipo Sugar Beans.

Cincuenta y seis nuevos materiales fueron evaluados bajo alta presión de mustia hilachosa midiendo el porcentaje de enfermedad en la planta y el rendimiento en kg/ha. El análisis de varianza muestra que no existen diferencias significativas para el rendimiento mientras que para la calificación de mustia existen diferencias altamente significativas. El Cuadro No.6 podemos observar los mejores materiales de esta evaluación.

#### 6. Evaluación del IBYAN de Grano Rosado.

Se evaluaron 18 materiales incluyendo el testigo loca en la localidad de San Andrés. El análisis de varianza mostro diferencias altamente significativas para la calificación de mustia mientras que para rendimiento no se encontró significancia entre los tratamientos. El Cuadro No.7 muestra los mejores materiales del experimento.

CUADRO No.6 Evaluación de nuevos materiales tipo Sugar Beans. Materiales seleccionados por rendimiento y reacción a mustia hilachosa. Panamá 1989.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (% DE SEVERIDAD)	RENDIMIENTO EN Kg/Ha
DRK 37	30.0	600.6
DRK 40	40.0	817.6
SUG 64	45.0	428.6
SUG 45	52.5	556.8
AFR 244	55.0	586.7
DRK 36	57.5	554.5
DRK 39	62.5	768.7
SUG 67	65.0	844.5
SUG 55	65.0	1,052.6
AND 683	65.0	894.4
DRK 42	70.0	814.6
SUG 57	75.0	974.8
SUG 50	60.0	688.0
Renacimiento (T.L.)	100.0	000.0

CUADRO No.7 Evaluación del IBYAN de Grano Rosado. Materiales sobresalientes. Panamá 1989.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (GRADO DE SEVERIDAD)	RENDIMIENTO EN Kg/Ha
LRK 7	5.3	620.06
ZAA 19	5.3	358.19
AND 676	6.6	646.29
PVA 1454	6.6	634.81
Barriles (T.L.)	8.0	471.03

#### 7. Evaluación del IBYAN de Grano Rojo Grande.

El análisis de varianza mostro diferencias altamente significativas tanto para el rendimiento como para calificación de mustia hilachosa. Los tres mejores materiales por rendimiento y reacción a mustia hilachosa se encuentran en el Cuadro No.8.

CUADRO No.8 IBYAN de Grano Rojo Grande. Materiales sobresalientes por rendimiento y reacción a mustia hilachosa.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (GRADO DE SEVERIDAD)	RENDIMIENTO EN Kg/Ha
PVA 3048	6.3	1,039.0
ZAA 108	6.6	960.8
PVA 1111	6.6	848.5
Barriles (T.L.)	8.3	493.1

### 3. Evaluación del IBYAN de Grano Rojo Moteado.

Para este experimento no se encontraron diferencias significativas para rendimiento mientras que para la calificación de mustia la diferencia fue al uno por ciento. En el Cuadro No.9 se encuentran los mejores tratamientos del ensayo.

CUADRO No.9 IBYAN de Grano Rojo Moteado. Tratamiento sobresaliente en la evaluación. Panamá 1989.

TRATAMIENTO	CALIFICACIÓN DE MUSTIA (GRADO DE SEVERIDAD)	RENDIMIENTO EN Kg/Ha
PVA 476	6.3	372.4
CAL 23	8.0	223.2
Diacol Calima	8.6	246.5
PVA 773	8.6	402.2
CAL 18	8.6	223.2
Barriles (T.L.)	9.0	84.65

### 9. Evaluación del vivero de adaptación Caribeño.

Este ensayo fue sembrado en dos localidades evaluando 77 materiales de los cuales 13 de estos son del programa nacional. Al realizar el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas ni para rendimiento ni en calificación de mustia hilachosa.

### 10. Evaluación de métodos para la determinación de la presión de inóculo de la mustia hilachosa.

Se seleccionaron tres terrenos representativos de Caisán, Panamá, en los cuales se habían sembrado poroto. En cada uno se tomó al azar una muestra compuesta de un kilograma de suelo, determinándose la acidez y el por ciento de humedad. Se agregó agua para igualar el contenido de humedad de las muestras. La presión de inóculo en las muestras fue determinada empleado tres metodologías: A) Bioensayo con hojas de poroto, utilizando el medio de Ko y Hora modificado por Abawi; B) Bioensayo usando solamente agar agua y C) Bioensayo utilizando fragmentos de pecíolo de poroto. Se realizaron evaluaciones a los tres y cinco días después de haber sido instalada la prueba. Las placas fueron incubadas a 25°C. Los parámetros utilizados para comparar las tres metodologías fueron la cantidad de progámulos/gr. de suelo y el porcentaje de colonización a los 5 días. Se realizó una comparación entre la metodología A y B utilizando como parámetros la estimación del número más probable (NMP). Además, para determinar la sensibilidad y la fecha de lectura más apropiada para la metodología C se cuantificaron las lesiones por 100

Fragmentos de pecíolos. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con arreglo factorial (muestras x metodología x días-lectura) y dos repeticiones. De las metodologías evaluadas, resalta por su sensibilidad, el bioensayo con hojas de poroto utilizando el medio de Ko y Hora modificado por Abawi. Sin embargo, es un método que requiere reactivos, equipos y plantas sanas, siendo costoso y algo demorado. El bioensayo con fragmentos de pecíolo fue el menos eficiente y solo nos da una idea vaga de la cantidad de inóculo existente en el suelo sin cuantificar la misma. Aunque en la lectura de 5 días fue que se detectó mayor cantidad de inóculo, es recomendable realizar una lectura previa (3 días) para evitar que de muestras con alta cantidad de propágulos no se pueda obtener información cuantitativa por la rápida colonización de las hojas. De los parámetros evaluados, la utilización de la cantidad de propágulos/gr. de suelo, estimado por el NMP, refleja con mayor exactitud la realidad.

#### CONCLUSIONES

1. Las 97 selecciones individuales realizadas en las poblaciones segregantes ( $F_2$ ) serán nuevamente evaluadas bajo presión de mustia hilachosa.

2. De la evaluación de materiales promisorios se destacaron 15 materiales por su rendimiento y relación con los testigos, tolerante y susceptible, los que serán utilizados como progenitores en el programa de cruza y aquellos que posean granos aceptables serán incluidos dentro del VINAR.

3. De los 40 materiales evaluados en el vivero internacional de mustia 14 de estos mostraron buen comportamiento ante la enfermedad los que serán utilizados para futuras cruza ya que estos son de granos pequeños a medianos y su color no es el más aceptable en nuestro medio.

4. Los nuevos materiales tipo Sugar Beans que fueron seleccionados serán evaluados nuevamente utilizando mayor cantidad de testigos dentro del campo.

5. De los diferentes IBYAN'S instalados 12 materiales sobresalieron, los mismos serán evaluados nuevamente en mayor número de localidades para reconfirmar la información obtenida en este ciclo.

6. Para la determinación de la presión de inóculo de mustia hilachosa a través de métodos de laboratorio debe utilizarse el parámetro cantidad de propágulos/gr. de suelo, estimado por el número más probable ya que este refleja mayor exactitud en las evaluaciones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

1. Existen fuentes de resistencia a mustia hilachosa en granos caribeños que deben utilizarse en el programa de cruzamiento del sub-proyecto regional tratando de aumentar la base genética que poseen los actuales cultivos.

2. Debemos trabajar más con poblaciones segregantes que con viveros ya que este nos permitira avanzar de una manera mas rápida.

3. Los trabajos de laboratorio e invernadero deberan incrementarse ya que de encontrar relación entre estos y los trabajos en campo podemos agilizar el proceso.

TITULO DEL SUBPROYECTO : MANEJO INTEGRADO DE MUSTIA HILACHOSA  
(Thanatephorus cucumeris) (FRANK)  
DONK, EN FRIJOL COMUN (Phaseolus  
vulgaris L).

AÑO : 1 9 8 9

INSTITUTO : CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA  
(CENTA)

NIVEL DE PARTICIPACION : PARTICIPANTE

PRESUPUESTO ASIGNADO : \$ 3,000.00

INVESTIGADORES A NIVEL DE  
INSTITUTO : LIDER INGENIERO PASTORA BONILLA  
INGENIERO RAUL HENRIQUEZ  
TECNICO HUGO BARAHONA

RESEÑA DE LA INVESTIGACION POR  
ACTIVIDAD PROGRAMADA

EVALUACION DE MATERIALES INTRODUCIDOS DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.  
POR SU RESISTENCIA A MUSTIA HILACHOSA.

Thanatephorus cucumeris (Krank) Donk

Pastora Bonilla  
Hugo Barahona

### I n t r o d u c c i ó n

La Mustia hilachosa es un problema de gran importancia económica en El Salvador. Bajo condiciones de precipitación, alta humedad relativa y temperatura entre 25 a 30°C, las pérdidas en rendimiento oscilan entre 40 a 100 por ciento, dependiendo del nivel de inóculo en el suelo.

Por la importancia de esta enfermedad, se han realizado esfuerzos a nivel regional para formar una red de investigación que en forma conjunta busque soluciones al problema.

Una alternativa es el Vivero Internacional de Mustia (VIM) conformado con los mejores materiales obtenidos por los diferentes países que integran la Red, en relación a la enfermedad. Por lo que se hace necesario evaluarlos en el país con el propósito de obtener materiales promisorios por su nivel de resistencia.

## MATERIALES Y METODOS.

El vivero está constituido por 100 materiales con grano de diferentes colores y tamaño. De cada material, se sembró un surco de 3 m de longitud, separados 0.5 cm en 4 repeticiones, colocando cada 7 materiales un testigo susceptible (BAT 1155), un resistente (Talamanca) y un susceptible (BAT 1155). Durante el ciclo del cultivo se realizarán 4 evaluaciones de severidad, en las etapas V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, R<sub>6</sub> y R<sub>7</sub>, utilizando la escala de evaluación Estándar del CIAT (1 a 9).

Además se tomarán datos de rendimiento, número de plantas emergidas y cosechadas por parcela y número de vainas por planta.

El VIM, se estableció en 2 localidades durante la época de mayo de 1989. En Verapaz, Departamento de San Vicente, ubicado a 600 m.s.n.m., con una precipitación de 495 mm y temperatura promedio de 23°C, durante el ciclo del cultivo. En Perulapía, Departamento de Cuscatlán el ensayo de campo se localizó a 615 m.s.n.m. con precipitación de 356 mm y una temperatura promedio de 23.4°C durante el desarrollo del cultivo.

## RESULTADOS

Los materiales que presentaron los mejores rendimientos y la menor severidad de Mustia en ambas localidades y en las evaluaciones fueron: DOR 364, NAG 12, DOR 42, ICTA 883-5-2, NAG 208 Y XAN 151, CUADRO - 1.

CUADRO 1. RESULTADOS DEL VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA (VIM) CANTON "EL LIMON", VERAPAZ, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE 1989.

IDENTIFICACION	PLANTAS EMERGIDAS	EVALUACION SEVERIDAD MUSTIA				PLANTAS COSECHADAS	RENDIMIENTO/ PARCELA (gr)
		I	II	III	IV		
DOR 364	35	1	1	2	4	30	99
NAG 12	35	1	2	3	4	28	89
XAN 226	35	1	4	5	6	30	93
XAN 154	33	1	1	2	3	28	85
DOR 42	33	1	1	2	4	24	77
XAN 151	33	1	1	2	4	30	69
ICTA-883-5-2	32	1	1	3	4	26	67
NAG 208	32	1	1	3	5	26	64
TALAMANCA	32	1	2	3	4	30	89
BAT 1155	33	1	3	5	7	22	23

RESULTADOS DEL VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA (VIM) CANTON ISTAGUA, SAN BAR-TOLOME PERULAPIA, DEPARTAMENTO DE CUSCATLAN, 1989.

IDENTIFICACION	PLANTAS EMERGIDAS	EVALUACIONES SEVERIDAD DE MUSTIA				PLANTAS COSECHAD.	RENDIMIENTO/ PARCELA (GR)
		I	II	III	IV		
DOR 364	34	1	2	4	5	27	74
NAG 12	33	1	2	4	5	20	59
MUS 14	33	1	3	4	6	26	51
MUS 22	32	1	2	4	6	25	50
ICTA 883-5-2	33	1	3	4	6	22	48
DOR 42	32	1	3	4	5	20	44
XAN 151	33	1	2	4	6	28	40
NAG 208	35	1	2	4	6	28	38
TALAMANCA	33	1	2	3	5	25	71
BAT 1155	34	1	4	6	8	20	17

CONTROL QUIMICO Y CULTURAL DE LA MUSTIA HILACHOSA Thanatephorus cucumeris  
(FRANK) DONK. EN FRIJOL COMUN Phaseolus vulgaris L.

Pastora Bonilla  
Hugo Barahona

#### INTRODUCCION

El frijol es un alimento que se encuentra en la dieta diaria de la población salvadoreña, la superficie cultivada durante el año agrícola 87-88 fue de 60,970 ha. con producción de 49,718 Ton y rendimiento promedio de 830.8 Kg/Ha.

Dentro de los factores que influyen en los bajos rendimientos de este cultivo están la mustia hilachosa, enfermedad que en condiciones de alta precipitación causa defoliación, afecta las vainas y nulifica la producción. Lo antes expuesto nos llevó a realizar un ensayo cuyo objetivo fue determinar la eficacia de productos químicos y métodos culturales en la reducción de la enfermedad.

#### MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Cantón El Limón, Jurisdicción de Verapaz, Depto. de San Vicente, de agosto a noviembre de 1989, en suelo franco, a 600 m.s. n.m., pp: 495 mm, T<sup>a</sup> 23°C, se usó un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y seis tratamientos, el área del ensayo fue de 576 m<sup>2</sup> distribuidos en cinco bloques de 96 m<sup>2</sup> separados por calles de 1 m, el área de la parcela experimental fue de 16 m<sup>2</sup> y la parcela útil la constituyeron 8 surcos de 3 m, la variedad utilizada fue Rojo de Seda.

Los factores a evaluar fueron 3 fungicidas, 2 prácticas culturales y un testigo, de los fungicidas se hicieron 3 aplicaciones a los 32, 38 y 45 días, excepto en el tratamiento 6, que se hizo una sola aplicación de Benomyl a los 8 días de emergencia.

La incidencia se tomó en base al número de plantas sanas y enfermas y la severidad por la escala diagramática estandar del CIAT que expresan el % de área dañada. Los datos que se tomaron fueron: plantas por parcela, vainas por planta, granos por vaina, rendimiento, incidencia y severidad de la enfermedad.

Los tratamientos utilizados fueron:

- T<sub>1</sub> Benomyl 50 ps (Benlate) (dosis de 0.5 kg/ha)
- T<sub>2</sub> Mancozeb 200 DF (MANZATE) (dosis de 3 kg/ha)
- T<sub>3</sub> Tricloroetalonil W 75 (DACONIL 2787) (dosis: 3.4 kg/ha)
- T<sub>4</sub> Bajera de caña de azúcar
- T<sub>5</sub> Testigo
- T<sub>6</sub> Benomyl 50 ps (Benlate) (dosis: 0.5 kg/ha) + Bajera de caña de azúcar.

## RESULTADOS

Los resultados indican que en las primeras fechas no hubo diferencias significativas para la severidad pero si en la incidencia y que para los 43 y 45 días después de siembra hubo diferencias altamente significativas al 99 por ciento para tratamientos, siendo el tratamiento bajera de caña + Benomyl y bajera de caña, sólo los que mostraron bajas incidencias de la enfermedad. El número de vainas/planta, rendimiento/ha, hubo diferencias altamente significativas al 99 por ciento para tratamientos siendo el mejor tratamiento el de bajera de caña + Benomyl (Cuadro 1).

El análisis económico mostró el mayor beneficio en el tratamiento de bajera de caña + Benomyl y los menores en el testigo. (Cuadro 2).

## CONCLUSIONES

La conclusión del trabajo es que el control químico en combinación con el control cultural es una buena alternativa para disminuir la severidad de la mustia hilachosa y los costos de control.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CUATRO EVALUACIONES DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LA MUSTIA HILACHOSA DEL FRIJOL *Thanatephorus cucumeris* Y DEL RECuento DE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA, GRANOS POR VAINA Y DEL RENDIMIENTO (Kg/ha). CANTÓN EL LIMON, VERAPAZ, SAN VICENTE, AGOSTO-NOVIEMBRE/ 1989.

TRATAMIENTOS	** INCIDENCIA 30 DDS	** INCIDENCIA 35 DDS	** INCIDENCIA 43 DDS	** INCIDENCIA 50 DDS	N.S. SEVERIDAD 30 DDS	N.S. SEVERIDAD 35 DDS	** SEVERIDAD 43 DDS	** SEVERIDAD 50 DDS
I Benomyl	51.2 a	61.0 ab	95.0 a	100.0 a	6.3	11.3	21.2 b	30.4 bc
II Mancozeb	51.6 a	71.0 ab	100.0 a	100.0 a	7.0	12.3	36.4 a	47.5 a
III Tricloroeta- lonil	31.2 b	41.4 c	91.0 a	100.0 a	2.2	6.4	18.1 bc	32.2 bc
IV Bajera de caña	29.6 b	41.0 c	60.0 b	76.0 b	3.9	6.3	8.0 c	22.2 cd
V Testigo	33.6 b	51.8 bc	95.0 a	100.0 a	4.8	8.4	32.10 a	41.1 ab
VI Bajera de caña + Benomyl	30.8 b	40.8 c	40.0 c	58.0 c	4.6	5.9	9.4 c	16.3 d
CV.	25.7	16.2	12.2	11.7	44.2	36.0	31.9	31.9

	** VAINAS/PLANTA	N.S. GRANOS/VAINA	** RENDIMIENTO kg/ha
I Benomyl	14.8 a	5.2	1446.2 b
II Mancozeb	6.3 b	4.9	668.7 c
III Tricloroetalonil	6.0 b	4.9	885.0 c
IV Bajera de caña	15.7 b	5.0	1575.0 b
V Testigo	4.5 b	4.8	307.5 d
VI Benomyl + bajera de caña	15.2 a	5.1	1892.50 a
CV	13.9	8.2	16.0

NS = No significativo  
 \*\* = Altamente significativo al 99%  
 \* = Significativo al 95%  
 CV = Coeficiente de variación  
 DDS = Días después de siembra

CUADRO 2. PRESUPUESTO PARCIAL DE DATOS, CANTON EL LIMON, MUNICIPIO DE VERAPAZ, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE, AGOSTO - NOVIEMBRE DE 1989.

CONCEPTOS	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Rendimiento promedio (kg/ha)	1,446.25	668.75	885.0	1,575.0	307.50	1,892.50
Beneficio bruto de campo (¢/ha) 45.35 kg = 1 qq	6,363.50	2,942.5	3,894.0	6,930.0	1,353.00	8,324.80
COSTOS MATERIALES VARIABLES:						
Benomyl 0.5 kg/ha	150.53	--	--	--	--	--
Mancozeb 3 kg/ha	--	74.99	--	--	--	--
Tricloroetanolil	--	--	1,030.2	--	--	--
Bajera 3.4 kg/ha	--	--	--	200.0	--	--
Testigo	--	--	--	--	0.0	--
Bajera + Benomyl (0.5 kg/ha)	--	--	--	--	--	249.54
Mano de obra (aplicación))	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	96.00
Mano de obra (limpia manual)	120.0	120.0	120.0	0.0	120.0	0.0
COSTOS MONETARIOS VARIABLES:						
Totales ¢ /ha	342.53	266.99	1,222.20	272.0	192.0	345.54
COSTOS VARIABLES DE OPORTUNIDAD:						
Costos de alquiler de bomba de mochila	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Total costos variables (¢/ha)	372.53	269.99	1,252.20	302.0	192.0	375.54
Beneficio Neto ( ¢/ha)	5,990.97	2,645.51	2,641.80	6,628.0	1,161.00	7,949.26

DIAGNOSTICO CUANTIFICADO DE MUSTIA HILACHOSA ( Thanatophorus cucumeris  
(FRANK) DONK EN FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L).

Pastora Bonilla  
Raúl Henríquez  
Jorge Durán  
Juan José Montano

INTRODUCCION

En los departamentos de Cabañas y San vicente se realizó en presente trabajo con el propósito de conocer la distribución y severidad de la mustia hilachosa del frijol.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el período comprendido de mayo-agosto/89 en los departamentos de San Vicente y Cabañas, por medio de visitas a las zonas frijolerías, donse se entrevistó a los agricultores, se hicieron evaluaciones de severidad e incidencia de la enfermedad. Además se tomaron datos de áreas de siembra, pendiente del terreno, sistema de cultivo y variedades. Los datos obtenidos provienen de un total de 65 campos de agricultores.

RESULTADOS

Los resultados indican que el 70.8 por ciento de los agricultores usan la variedad rojo de seda, el 10.8 la sangre de toro y el resto otras variedades, el 87.4 por ciento manejan áreas menores de media manzana, el 87.8 siembran en pendientes de 10 a mas del 50%, el 66.7 siembre mono cultivo y la mayoría no usa cobertura (Cuadros a al 4)

La incidencia y severidad de la enfermedad se encontro en un 46.15 por ciento de parcela con porcentaje variables que se muestran en el Cuadro 5.

## CONCLUSIONES

Las parcelas donde se registro la mayor severidad de la enfermedad fueron las que tuvieron variedades tipo sangre de toro y sin cobertura, con poca pendiente y en monocultivo, presentando porcentajes que oscilan de 32.2 a 52

CUADRO 1

Variedades sembradas con mayor frecuencia en la Región III (San Vicente y Cabañas 1989)

VARIEDAD	%
Rojo de Seda	70.8
Sangre de Toro	10.8
Cuarenteño	4.6
Ocre	4.6
Tongolon	3.1
Segoviano	3.1
Arbolito	1.5

CUADRO 2

Tamaños de parcelas entre agricultores que siembran frijol en la Región III (San Vicente y Cabañas/89)

AREA SEMBRADA	%
1 Tarea (0.13 Mz.)	28.1
2 Tareas (0.25 mz.)	28.1
3 Tareas (0.38 mz.)	3.1
4 Tareas (0.50 mz.)	28.1
6 Tareas (0.75 mz.)	3.1
8 Tareas (1.00 mz.)	6.3
16 Tareas (2.00 mz.)	3.1

CUADRO 3

Sistema de cultivo utilizado por los agricultores encuestados en la Región III (San Vicente y Cabañas 1989)

SISTEMA DE CULTIVO	%
Monocultivo	66.7
Asociado (maíz, caña)	33.3

CUADRO 4

Inclinación del terreno utilizados en el cultivo del frijol Región III (San Vicente y Cabañas 1989)

PENDIENTE	%
10	12.1
10 a 50	57.5
50	30.3

CUADRO 5 PORCENTAJES DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE MUSTIA HILACHOSA Thanatephorus cucumeris en frijol común en la Región III, San Vicente-Cabañas 1989

NOMBRE DEL AGRICULTOR	Mustia hilachosa		variedad	Sistema de siembra
	Porecentaje Incidencia	Porcentaje Severidad		
1- Gregorio Lizano	52.0	13.4	RS	monocultivo
2- Florencio Rivas	38.0	37.8	ST	Monocultivo
3- María Milagro Ramos	14.0	1.0	RS	Monocultivo
4- Mario Ayala	16.0	24.2	TON	Monocultivo
5- Julio César Flores	4.0	0.4	RS	Monocultivo
6- Miguel Antonio Rodríguez	16.0	3.8	AR	Monocultivo
7- Marta Martínez	2.0	0.2	SEG	Asocio
8- Arnoldo Muñoz	22.0	2.2	RAB 282	Monocultivo
9- Jorge Ochoa	2.0	0.6	RS	Asocio
10- Pablo Minero	4.0	1.2	RS	Asocio
11- Agustín Torres	2.0	0.1	RS	Monocultivo
12- Alonso Peña Escobar	2.0	0.1	Ocre	Asocio
13- José Portillo	3.0	1.9	RS	Monocultivo
14- José Jorge Portillo	19.0	3.3	ST	Asocio
15- Daniel Rivas	80.0	42.1	RS	Monocultivo
16- Benjamín Castillo	7.0	0.9	RS	Monocultivo
17- Manuel Rodríguez	100.0	52.0	ST	Monocultivo
18- Juan José Barahona	13.0	1.3	RS	Asocio
19- José Luis Mejía	12.0	1.1	C	Asocio
20- José Bárbaro Durán	6.0	0.4	Ocre	Asocio
21- Ovidio Mercado	39.0	8.5	Ocre	Asocio
22- Raúl Amaya	16.0	6.8	RS	Monocultivo
23- Emeterio Cornejo	80.0	44.3	ST	Monocultivo
24- Alberto Galo Cornejo	100.0	32.2	ST	Monocultivo
25- Carlos Martínez	8.0	1.1	RS	Asocio
26- Aquiles Rodas	12.0	1.8	RS	Monocultivo
27- Domingo Martínez	22.0	1.9	C	Monocultivo
28- Guillermo Valladares	15.0	1.0	RS	Monocultivo
29- Víctor Sánchez	1.0	0.5	RS	Asocio
30- Juan José Lozano	1.0	0.5	RS	Monocultivo

RS = Rojo de seda  
ST = Sangre de Toro  
C. = Cuareteño  
TON = Tongolon  
AR = Arbolito Rojo  
SEG = Segoviano

## CONCLUSIONES GENERALES

- 1- La Mustía Hilachosa debe manejarse integrando prácticas culturales y control químico
- 2- Es necesario evaluar materiales para encontrar una resistencia (alta tolerancia) a la enfermedad.
- 3- Validar los logros que en la región se han obtenido en el manejo integrado de la enfermedad.



90202

**CARACTERIZACION ELECTROFORETICA DE LA VARIABILIDAD  
GENETICA DE LA TOLERANCIA DEL  
FRIJOL COMUN A MUSTIA  
HILACHOSA**

CARACTERIZACION ELECTROFORETICA DE LA VARIABILIDAD  
GENETICA DE LA TOLERANCIA DEL FRIJOL COMUN A  
MUSTIA HILACHOSA

RESULTADOS

1. Selección de materiales.

La selección de materiales se hizo de acuerdo a los fitomejoradores del CIAT para Mustia en cultivar criollo que se había comportado como tolerante en estudios preliminares. Se seleccionaron los cultivares MUS 64, BAT 1155, MUS 81 y Talamanca.

2. Análisis isoenzimático.

Para este estudio se analizaron las enzimas EST, GOT, SOD, MDH y ACP en geles de almidón al 8.5% en un sistema citrato - histidina. En los experimentos realizados hasta ahora parece polimorfismo en MDH, lo que indica alguna diferencia entre los cultivares analizados. Estos resultados deben confirmarse en las próximas semanas. Posteriormente se analizarán las enzimas G6PDH, PRX, DIA y SKDH. Paralelo a este estudio se tratará de analizar las isoenzimas en poliacrilamida. Ya se han hecho algunos ensayos con poco éxito.

3. Electroforesis de proteínas de las hojas.

Los patrones electroforéticos de las proteínas (PAGE) de hojas de los diferentes cultivares de frijol infectado y sano son diferentes. Estos resultados son muy interesantes pues indican la producción de proteínas nuevas en el material infectado lo que nos podría dar la clave de la diferencia de reacción de los cultivares a la infección con el hongo.

CONCLUSIONES

La visita de la Dra. Pilar Ramírez al CIAT no se llevó a cabo pues la reunión de la red de investigación de frijol se transfirió para setiembre de 1990. Sin embargo, en vista de que los objetivos de este proyecto se habían sobrepasado con las técnicas propuestas (análisis de proteínas por PAGE, isoenzimas e IEF), se procedió a empezar el análisis del ADN de los cultivares involucrados. La continuación de este proyecto depende de la financiación disponible. La conclusión más importante es que la mejor estrategia para la búsqueda de resistencia a Mustia deberá involucrar materiales criollos y silvestres.

92203

**CARACTERIZACION Y CONTROL DE LA ANTRACNOSIS**



IMPORTANCIA, RAZAS FISIOLÓGICAS Y SELECCIÓN DE  
MATERIALES RESISTENTES A ANTRACNOSIS, EN  
CENTROAMÉRICA

Informe anual del periodo 1989 - 1990

Participantes:

Carlos Manuel Araya Fernández

Adrián Morales Gómez

Carlos Cordero Morales

Santiago Fernández Gamboa

Objetivos generales:

1. Realizar un diagnóstico del estado actual de la antracnosis en Centro América.
2. Identificar la variación patogénica del hongo en la región.
3. Evaluar líneas y materiales promisorios por su resistencia a antracnosis, generados por los programas nacionales.
4. Intercambiar material genético para evaluarlo en los diferentes países.

Resultados y discusión:

Los ensayos fueron instalados en Puriscal, Meseta Central Occidental de Costa Rica, durante el segundo semestre de 1989. Se evaluó la severidad de antracnosis en follaje y vaina de materiales pertenecientes al Vivero Preliminar Nacional (VPN), VINAR Negro, VINAR Rojo, VIDAC Negro, VIDAC Rojo y poblaciones segregantes. Hubo una distribución de inóculo bastante uniforme que facilitó la selección de materiales con alta tolerancia al patógeno, sobre todo en el VPN y los VIDAC's.

Del VPN se seleccionaron las líneas: BAT 76, G 1320, PAT 12, RAB 94, NAG 255, MUS 87, MUS 108, MUS 109, MUS 111, MUS 128, ANT 1, ANT 2, ANT 3, ANT 4, ANT 5, ANT 6, ANT 7, ANT 8, ANT 9 y ANT 10. El código ANT se ha asignado arbitrariamente ya que no se contaba con los respectivos

...digos. No obstante, al final se presenta la genealogía correspondiente.

Por su parte, del VIDAC negro se seleccionó: XAN 254, XAN 296, NAB 4, NAB 7, NAB 8, NAB 9, NAB 10, NAB 13, NAB 19, NAB 20, NAG 303, APG 89-4, APG 89-5, APG 89-13, APG 89-14 y APG 89-15. El VIDAC rojo presentó como buenos materiales: XAN 262, RAB 499, RAB 500, RAB 501, RAB 502, RAB 509, RAB 514, RAB 522, APN 102, APN 107, HND 43-40, MUS 114, MUS 119, MUS 128, APG 89-27, APG 89-23, DOR 474, DOR 475, DOR 476, DOR 477 y DOR 478.

En cuanto a los VINAR's no fue posible discriminar entre variedades, ya que la distribución de inóculo no fue la mejor y los resultados se deben ver con reserva.

El presente informe representa la primera fase del proyecto, las líneas seleccionadas deben continuar el proceso de evaluación en parcelas demostrativas, o bien incorporarse en un banco de germoplasma para utilizar en cruzamientos. Los materiales provenientes de VIDAC se incorporaron al VPN y serán evaluados durante 1990.

En cuanto a la identificación de razas, se cuenta con 55 aislamientos de Costa Rica, dos de Nicaragua y uno de Honduras. Se espera coleccionar más de Centroamérica para realizar la identificación correspondiente.

#### Conclusiones:

Por las condiciones climáticas y epidemiológicas que se presentaron, Puriscal parece ser la zona adecuada para evaluar antracnosis, por lo que debe incrementarse el número de materiales para tener suficiente base para selección, considerando los países de la región.

Se debe continuar el trabajo en Costa Rica ya que la antracnosis, nuevamente, fue la principal enfermedad del cultivo y causa rechazo de lotes de semilla.

Los países Centroamericanos se deben incorporar al proyecto.

Genealogía de los materiales:

- ANT 1 - PR 15875-M-M-29 CM (27)w.
- ANT 2 - PR 15887
- ANT 3 - PR 15886-M-M-6 CM (44)w
- ANT 4 - PR 15889
- ANT 5 - PR 15879-M-M-M-3-CM (30)w
- ANT 6 - PR 15882-M-M-5-CM (34)w.
- ANT 7 - NDCI 11088-CM (8-B)
- ANT 8 - PR 15876-M-M-M-M-7-CM (38)w
- ANT 9 - NXTU 12808-CM (20-B)
- ANT 10 - PR 15875-M-M-8-CM (40)w



**CARACTERIZACION DE LA PRECOCIDAD Y  
MEJORAMIENTO GENETICO**

ANÁLISIS DE CRECIMIENTO DE CINCO CULTIVARES DE FRIJOL  
COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) DE MADUREZ CONTRASTANTE

- 1/ Porfirio Masaya Sandoval  
2/ Rafael Rodríguez C.  
3/ Carlos Orellana S.

## 1. INTRODUCCION

Al tratar de realizar mejoramiento para precocidad siempre se ha tropezado con el obstáculo de que dicho carácter no está caracterizado cuantitativamente lo suficiente. Se conoce algo de su herencia, pero no hay datos numéricos concretos acerca de características de materiales precoces que ayuden a entender la precocidad como un carácter deseable pero que implica también ciertas limitaciones.

Lo anterior se agrava cuando se sabe que, casi en su totalidad, no se conoce la dinámica de crecimiento que presentan los genotipos precoces, lo cual podría orientar en mejor forma, el manejo de la precocidad con fines de mejoramiento genético en el cultivo de frijol.

## 2. OBJETIVO

- 2.1 Conocer algunos aspectos sobre el crecimiento de algunos genotipos precoces de frijol común.

## 3. HIPOTESIS

- 3.1 Los genotipos estudiados no mostraron diferencia en los parámetros de crecimiento evaluados.  
3.2 Existe una relación inversa entre parámetros de tamaño y producción con respecto a precocidad.

## 4. MATERIALES Y METODOS

- 4.1 Localización: Centro Experimental ICTA, Aldea Río de la Virgen, Jutiapa.  
4.2 Duración: Fecha de siembra: Agosto 1989  
Fecha de cosecha: Noviembre 1989

- 
- 1/ Coordinador Nacional, Programa de Frijol ICTA, Guatemala  
2/ Fitomejorador, Programa de Frijol ICTA, Guatemala  
3/ Técnico Profesional III. Programa de Frijol ICTA, Guatemala

#### 4.3 Tratamientos y Diseño Experimental

Tratamientos: 5

Diseño: Bloques completos al azar

Repeticiones: 5

Surco/parcela: 11

Longitud de surco: 4.5 m.

Distancia entre posturas: 0.1 m.

N. de semillas/posturas: 1

Distancia entre surcos: 0.40 m.

Parcela Neta: Para rendimiento y componentes

9 surcos de 2 m. para muestras: 1 surco de 1 m.

#### 4.4 Manejo Experimental

Preparación de suelo: arado, rastreado y surqueado con tractor.

Fertilización: 194 Kg/ha. de 20-20-0 al momento de la siembra.

Control de enfermedades y plagas: Se hizo en forma preventiva y oportuna.

#### 4.5 Variables de Respuesta

Para crecimiento: en 5 muestreos a los 30, 40, 50, 60 y 70 días después de la siembra.

Area foliar total

Peso seco total

Altura

Longitud del tallo principal

Número de nudos en el tallo principal

Número de nudos en las ramas.

Para Desarrollo:

Floración

Madurez fisiológica

Días a cosecha

Para Rendimiento: Durante la cosecha

Plantas/metro cuadrado

Vainas/planta

Semillas/vaina

Peso de 100 semillas

Índice de cosecha

Rendimiento de grano

#### 4.6 Análisis de la información

Se realizó un análisis gráfico del comportamiento de los materiales en cuanto a índice de **area foliar** y peso seco total. Se determinaron valores máximos para algunas variables de crecimiento y se realizaron análisis de varianza para las variables de desarrollo y rendimiento, separando las medias a través de la prueba de Duncan a;1 1% de probabilidad de error.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1, puede encontrarse información sobre variables de desarrollo y rendimiento tomadas a los genotipos estudiados. Puede verse ahí que por floración y madurez fisiológica, se da el contraste deseado para estudiar la precocidad en genotipos contrastantes.

Al observar el valor de vainas por plantas, el material intermedio 12391-16-1 se equipara solamente a ICTA-Ostúa y Suchitán, este último material criollo. Para el caso de semillas por vaina, del grupo formado es reemplazado Suchitán por Rabia de Gato.

El mejor peso de semilla lo mostró Velazco Largo, pero así también mostró el menor valor de semillas por vaina.

El mejor rendimiento por metro cuadrado y por día lo muestran ICTA-Ostúa y Velazco Largo.

En el caso anterior puede notarse que en general los materiales precoces muestran menor rendimiento, relación negativa reportada en la literatura en el pasado (2). El buen rendimiento de Velazco Largo a pesar de ser precoz y hábito determinado, comparado con los otros tres materiales reportados como precoces, pero de grano negro opaco.

Un aspecto relevante asociado con parámetro de peso seco total y buen rendimiento se ve en el Cuadro 2 donde la ramificación de ICTA-Ostúa y 12391-16-1 es obvia, así como sus nudos en el tallo principal.

En el Cuadro 3 se muestran algunos valores de correlación entre variables de desarrollo y rendimiento.

En general se ve una buena asociación entre los caracteres señalados. Cuando se observan los valores de correlación del Cuadro 4, puede verse la significancia de la relación positiva entre vainas por planta y semillas por vaina. Nuevamente vuelve a encontrarse relación negativa entre peso de semilla y los dos componentes restantes, indicando esto que la comparación entre componentes del rendimiento, reportada en la literatura en genotipos de frijol de otros ciclos a madurez, se mantiene para materiales precoces.

En la Figura 1, se ve que ICTA-Ostúa, a través de los muestreos realizados, expresa valores de Índice de Área Foliar que para los 50 días después de siembra, toma valor de 8 lo cual está por encima del 4 óptimo encontrado en la literatura (1). Por este carácter la Línea 12391-16-1 muestra valores aceptables dado su ciclo intermedio y que se asocia con su buen rendimiento.

En general, todos los genotipos alcanzan su mayor peso seco total a los 60 días después de siembra (Figura 2), notándose que 12391-16-1 presenta los más altos valores responsables en buena parte de su buen rendimiento de grano.

## 6. CONCLUSIONES

- 6.1 En general se observó cierta asociación inversa entre parámetros de tamaño y precocidad.
- 6.2 Se encontraron materiales que mostraron precocidad y rendimiento aceptables.
- 6.3 Se encontró la misma tendencia de compensación de componentes del rendimiento para los materiales en estudio, ya encontrada para materiales de otro tipo de ciclo a madurez.

## 7. RECOMENDACIONES

- 7.1 Ampliar el número de genotipos o estudiar en futuras evaluaciones.
- 7.2 Efectuar muestreos también antes de la floración para tener mayor precisión en los datos obtenidos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- 8.1 \_\_\_\_\_ KRETCHMER, P.J. ZULUAGA, S. and P.G. JONES. 1983. Field bean. In: Smith, W.H. and S. J. Banta, eds. Symposium on Potential Productivity of Field Crops under Different Environments. Los Baños, Philippines. 1980. (Proceedings). Manila, International Rice Research Institute. pp227-248.
- 8.2 RODRIGUEZ C., R.R. 1986. Caracterización Morfo-fisiológica e identificación de caracteres para mayor rendimiento en genotipos precoces de frijol común. Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

CUADRO 1 CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y DE RENDIMIENTO PARA LOS MATERIALES EN ESTUDIO. DATOS PROMEDIO CINCO REPETICIONES. JUTIAPA, AGOSTO-NOVIEMBRE, 1989.

IDENTIFIC.	FLORACION (DIAS)	MADUREZ (DIAS)	COSECHA (DIAS)	PLANTAS m <sup>2</sup>	VAINAS PLANTA	SEMILLAS VAINA	PESO 100 SEM (g)	INDICE COSECHA	RENDIMI (g/m <sup>2</sup> )14%	REND/DIA (g/m <sup>2</sup> )14%
RABIA DE GATO	30.6 b	59.0 b	74.0 c	18.8 ab	5.0 b	5.0 ab	20.8 c	0.60	98.47 b	1.67 b
ICTA-OCTUA	37.0 d	69.6 e	77.0 d	20.0 ab	6.8 ab	5.8 a	19.0 d	0.62	153.66 a	2.21 a
VELASCO LARGO	30.8 b	61.2 c	72.6 b	20.8 a	5.2 b	2.8 c	40.4 a	0.63	138.51 a	2.26 a
12391-16-1-CM-CM	35.0 c	66.4 d	77.0 d	14.0 b	7.8 a	5.0 ab	20.2 cd	0.62	103.15 b	1.55 b
SUCHITAN	30.0 a	58.0 a	70.4 a	15.2 ab	6.0 ab	4.4 b	25.4 b	0.62	89.25 b	1.54 b
SIGNIFICANCIA	**	**	**	*	**	**	**	NS	**	**
C.V. (%)	0.89	0.82	0.67	18.04	17.14	10.87	3.53	4.54	14.67	13.96

Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (DUNCAN, P 0.01).

Para las características agronómicas se consideró un orden ascendente.

\* = Significativo al nivel de 0.05 de probabilidad

\*\* = Significativo al nivel de 0.01 de probabilidad

NS = No significativo

270

CUADRO 2 VALORES MAXIMOS Y TIEMPO DE APARICION PARA ALGUNOS CARACTERES DE CRECIMIENTO DE LOS MATERIALES EN ESTUDIO. JUTIAPA, 1989.

GENOTIPO	ALTURA (cms)	DDS <sup>1</sup>	LONG TP <sup>2</sup>	DDS	NUDOS TP	DDS	NUDOS R <sup>3</sup>	DDS
RABIA DE GATO	27.0	40	24.8	70	9.2	40	3.2	40
SUCHITAN	28.0	40	28.6	40	11.6	40	5.0	60
ICTA OSTUA	31.6	60	31.2	50	11.0	50	9.4	50
VELAZCO LARGO	33.8	40	32.2	40	7.4	40	4.8	40
12391-16-1	27.8	60	25.6	50	10.6	50	8.8	50

1/ Días después de siembra

2/ Tallo principal

3/ Ramas

CUADRO 3 COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE VARIABLES DE DESARROLLO Y RENDIMIENTO. JUTIAFA, AGOSTO-NOVIEMBRE, 1989.

	MADUREZ	COSECHA	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO/DIA
FLORACION	0.98 **	0.88 **	0.46 *	0.22 N.S
MADUREZ		0.87 **	0.54 **	0.31 N.S
COSECHA			0.36 a	0.15 N.S

\*, \*\* = Significativo al 0.05 y 0.01 respectivamente.

N.S = No significativo

a = Significativo al 0.08

CUADRO 4 COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE RENDIMIENTO, SUS COMPONENTES Y EL INDICE DE COSECHA. JUTIAPA, AGOSTO-NOVIEMBRE, 1989.

	V/P	S/V	P 100 S	IC	RENDIMIEN (g/m <sup>2</sup> )14%	REND/DIA (g/m <sup>2</sup> )14%
PLANTAS/m <sup>2</sup>	-0.15 NS	-0.12 NS	0.31 a	-0.15 NS	0.29 b	0.32 c
VAINAS/PLANTA (V/P)		0.39 *	-0.38 d	0.01 NS	0.25 NS	0.11 NS
SEMILLAS/VAINA (S/V)			-0.87**	-0.11 NS	0.05 NS	-0.12 NS
PESO DE 100 SEMILLAS (P 100 S)				-0.20 NS	0.22 NS	0.39 *
INDICE DE COSECHA (IC)					0.13 NS	0.12 NS

\*, \*\* = Significativo al 0.05 y 0.01 respectivamente.

NS = No significativo

a = Significativo al 13%

b = Significativo al 15%

c = Significativo al 12%

d = Significativo al 6%

FIGURA 1  
ANALISIS DE CRECIMIENTO

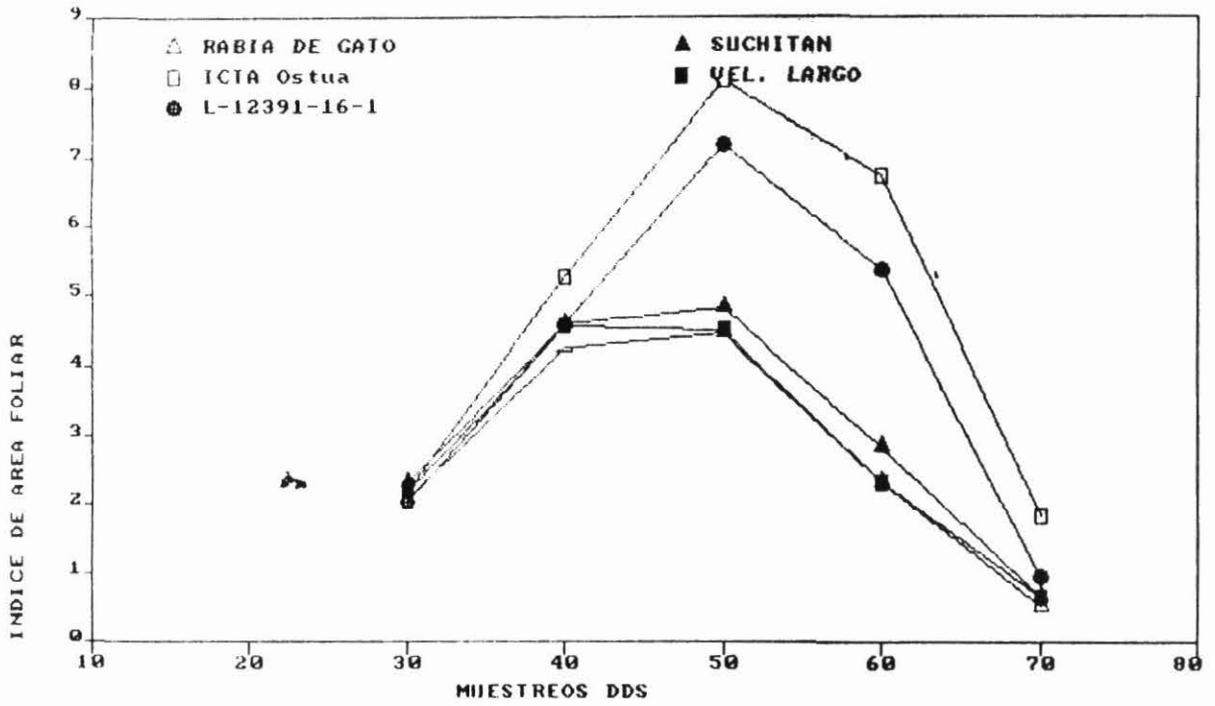
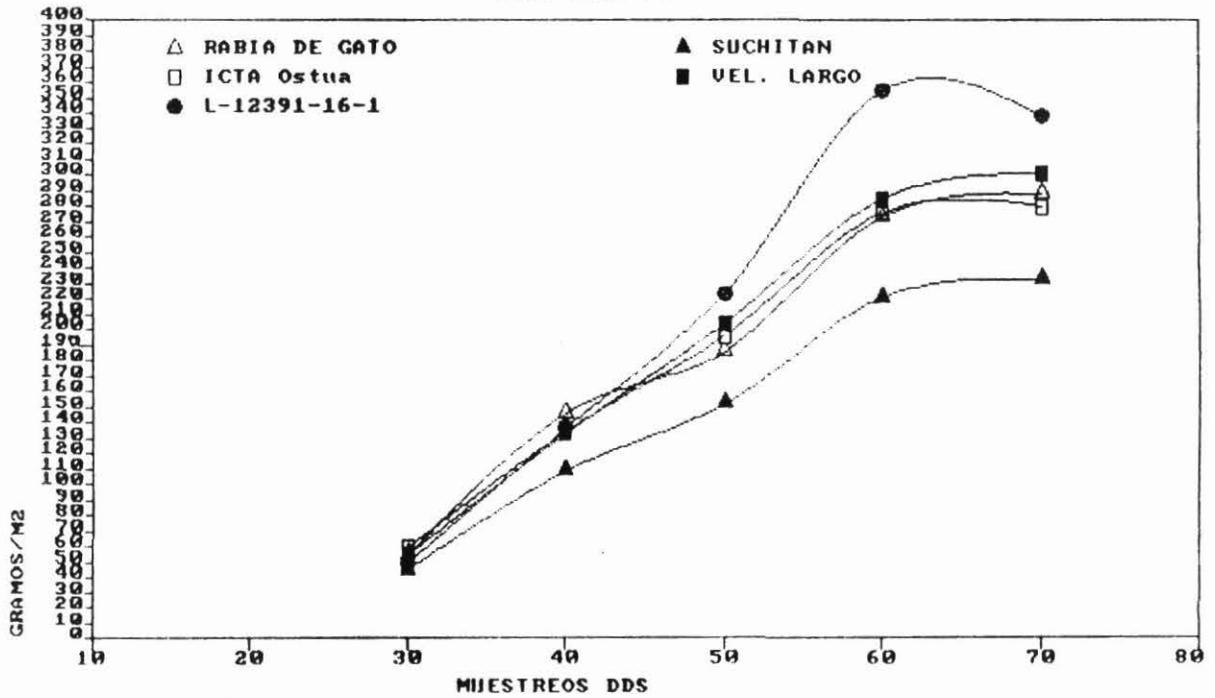


FIGURA 2  
PESO SECO TOTAL



B7

EL DESARROLLO DE VARIETADES DE MADURACION PRECOZ PARA LOS  
SISTEMAS AGRICOLAS DE CENTROAMERICA

y notas  
aucto  
Porfirio Masaya S. (\*)

1. INTRODUCCION

La producción de frijol en Centroamérica tiene ciertos rasgos comunes a través de los cinco países.

- a. La mayor parte de la producción ocurre de Abril a Noviembre.
- b. Se cultivan predominantemente los tipos II y III con grano pequeño del tipo Mesoamericano (pool genético del grupo de faseolina S).
- c. Es un cultivo de pequeñas fincas.
- d. Es frecuente la producción en sistemas mixtos o en cultivos secuenciales.
- e. Con frecuencia, la familia que lo produce, es a la vez, consumidora de una parte significativa del volumen producido.

En República Dominicana, Cuba, y en época reciente en Guatemala, un volumen apreciable de la producción proviene de siembras que se hacen durante el período seco bajo riego que comienza en Octubre, aprovechando algunas lluvias en climas bajo influencia de vientos que se mueven de Norte a Sur durante invierno del Hemisferio Norte.

En todos los países de Centroamérica y el Caribe los gobiernos se enfrentan al dilema de mantener los precios de los alimentos populares, a niveles bajos para los pobres de los centros urbanos y al mismo tiempo mejorar las condiciones de vida de los productores de dichos alimentos populares que son campesinos pobres.

Esta situación y la creciente presión sobre la tierra cultivable estimula el desarrollo de sistemas de producción intensivos en los cuales el ciclo de un cultivo limita las

-----  
\* Fitomejorador. Programa de Frijol. ICTA. Guatemala.

opciones para que otro cultivo de relevo ocupe la misma area de terreno durante la temporada de clima favorable.

En el caso del frijol común, las variedades actuales se adaptan a zonas de temperatura media alrededor de 23 C. Estas temperaturas ocurren en los trópicos americanos en elevaciones entre 800 y 1400 metros sobre el nivel del mar. Estas son zonas de valles pequeños rodeados de montañas, por lo que la mecanización, que permite abaratar la producción de alimentos, no se ha podido extender. Las llanuras costeras o las tierras bajas mecanizables son demasiado húmedas y demasiado calurosas o con frecuencia carecen de vías de comunicación o presentan deficiencias o excesos de algún elemento mineral o un pH inadecuado. En esas zonas el control de malezas y el drenaje adecuados son problemáticos.

Como consecuencia de esta situación, se ha planteado la necesidad de desarrollar variedades de maduración precoz, con resistencia a las principales enfermedades y plagas en la región, arquitectura erecta y alto potencial de rendimiento. El Programa Cooperativo Regional de Frijol de Centroamérica, México y El Caribe, inició en 1987 un proyecto para ayudar a resolver la urgencia de este tipo de variedades.

## 2. FENOLOGIA, ADAPTACION Y RENDIMIENTO.

El valor agrícola de una variedad de frijol está definido por la armonía entre los dos procesos fisiológicos más integrales, en la planta: el crecimiento y el desarrollo. El crecimiento ha sido definido como el aumento irreversible en tamaño de una célula, órgano o planta. El desarrollo es el cambio irreversible en las funciones o forma de una célula o grupo de células de una planta.

En la prueba de variedades de los cultivos a menudo hablamos de adaptación, entendiéndose por adaptación la capacidad de la planta para cumplir sus funciones vitales en un medio ambiente dado. Cuando hablamos de frijol, una planta anual senescente que cultivamos por sus semillas, debemos entender adaptación como la habilidad de la planta para germinar, crecer, florecer y formar frutos y semillas.

Por otro lado, el agricultor define la adaptación de variedades de frijol por la capacidad de estas para crecer, florecer y producir semillas dentro de los límites de su sistema agrícola. Estos límites están definidos por el clima, el suelo y las características socioeconómicas de la finca.

En Centroamérica y el Caribe, ha surgido la necesidad de variedades de frijol que se adapten a rotaciones de

multillos o a periodos de lluvia cortos, dando origen a la búsqueda de variedades precoces. Sucede también que el tipo de planta de frijol que se ajusta a tales requerimientos es más eficiente pero requerirá mejor manejo agronómico por ser el tipo "no competitivo" visualizado como ideotipo de alto rendimiento. (2)

### 3. CONTROL GENETICO DEL TIEMPO DE FLORACION Y MADUREZ

El tiempo de madurez en Phaseolus vulgaris está determinado por una tendencia a florecer o patrón de desarrollo básico, como sigue:

#### 3.1 Crecimiento determinado vs crecimiento indeterminado

##### 3.1.1. Variedades determinadas.

En variedades determinadas, el gene recesivo fin determina la diferenciación del meristemo apical en una inflorescencia. El alelo dominante Fin codifica para un crecimiento vegetativo en el meristemo apical. Es posible que exista un meristemo terminal reproductivo que nunca llega a producirse, bajo las condiciones normales de cultivo en los cultivares indeterminados. Probablemente el estímulo codificado por el gene fin es necesario para la diferenciación del meristemo terminal como una estructura reproductiva pero no suficiente para la diferenciación ulterior de las diferentes estructuras florales, como sepalos, pétalos, anteras y estigma. (1).

##### 3.1.2. Variedades indeterminadas

Las variedades indeterminadas, carecen de un gene para diferenciación de un meristemo floral apical. El gene Fin presente en estas plantas permite el mantenimiento de la dominancia apical para un crecimiento vegetativo. Por ello estas variedades continúan creciendo y formando nudos en el tallo principal en forma prolongada.

#### 3.2 Modulación de la floración por el fotoperiodo y la temperatura.

Las múltiples investigaciones que se han realizado sobre el fotoperiodismo en varias especies (1), (5) y las que se han realizado en Phaseolus vulgaris (6) permiten hacer algunas conclusiones.

Existen por lo menos dos loci en la planta que codifican para la respuesta a las condiciones de fotoperiodo y temperatura.

Al menos un alelo en cada locus, provoca el retraso en el desarrollo del meristemo floral que normalmente se diferencia primero. En las variedades determinadas (Tipo I) dicho meristemo floral ocurre en la axila del nudo más alto en el tallo principal (3). En las variedades indeterminadas dicho meristemo floral ocurre en la axila de la primera hoja trifoliada del tallo principal. (4), cuando la temperatura media es de 16 a 18 C.

De acuerdo a los resultados en otras especies vegetales podemos suponer que en la planta de frijol en variedades indeterminadas una substancia desconocida que actúa como estímulo floral activa genes para la diferenciación de un meristemo en la axila de la primera hoja trifoliada. Este estímulo floral se sintetiza en las hojas y se transporta al meristemo. Una vez iniciado el proceso de síntesis y traslado sus efectos son permanentes e irreversibles. (1). Sin embargo, parece necesaria la subsecuente activación de los mismos genes o quizás genes diferentes para la ulterior diferenciación de las diferentes estructuras florales. Hay indicaciones de que se necesita la interacción de azúcares y de hormonas para la completa puesta en marcha del inicio de la floración (1).

Hay también indicaciones de que el óptimo de temperatura para el desarrollo de estructuras florales y crecimiento del fruto es más bajo que el óptimo para crecimiento de tallos y hojas en todas las especies de plantas. Probablemente por ello, cuando las plantas de frijol crecen en regímenes de temperatura más altas que 16-18 C. se desarrollan ramas en las axilas de la primera hoja trifoliada y las hojas subsiguientes en vez de racimos florales. Esto se presenta en el Cuadro 1 con datos tomados de un estudio realizado en Guatemala en 1983.

De acuerdo con esta hipótesis, la no diferenciación del meristemo axilar de la primera hoja en el tallo principal se debería a un aumento en la fotosíntesis neta sin que ocurra un aumento correspondiente en el número de ciclos inductivos nocturnos. Es de hacer notar que este es un efecto de la temperatura sobre el crecimiento y desarrollo.

El fotoperiodo tiene también un efecto similar. Los días largos son en realidad noches cortas. De acuerdo a lo que se conoce sobre el mecanismo de acción del fotoperiodo y de los fenómenos asociados con el fotoperiodismo, podemos interpretar los resultados experimentales observados como una interacción entre una fotosíntesis más alta durante el día y un ciclo inductivo más corto y por ello más débil,

El efecto de días largos tiene así un mecanismo de acción doble. Por una parte, el período de luz más prolongado produce una cantidad mayor de productos de la fotosíntesis acumuladas durante el día. Por otro lado, una

noche corta (asociada a un día más largo) reduce la cantidad de estímulo floral sintetizado. (ver Cuadro 3). La participación de los productos de la fotosíntesis en los procesos de inducción y diferenciación es bien conocido (1). En el caso de frijol, el efecto de la fotosíntesis sobre la inducción floral se puede notar también por los efectos de cualquier tratamiento o práctica cultural, que aumente la fotosíntesis sobre la posición de la primera inflorescencia en el tallo principal. Por ejemplo, el uso de espalderas en comparación con el crecimiento como planta postrada aumenta la fotosíntesis neta medida como acumulación de biomasa y también produce la aparición de la primera inflorescencia en el tallo principal en un nudo más alto, indicando una demora en la inducción floral, tal como se aprecia en el Cuadro 2. La fotosíntesis más intensa produjo un retraso fisiológico, en la inducción y/o diferenciación de las inflorescencias, pero no un retraso en tiempo, ya que el número de días a primera flor fue esencialmente igual.

Podemos concluir entonces que tanto las temperaturas medias superiores a 16-18 C y la duración del día más allá de 12 horas, demoran fisiológicamente la inducción hacia meristemas flores y la diferenciación de las estructuras florales. Este proceso sucede tanto en variedades llamadas "sensitivas" como en las insensitivas. Desafortunadamente estos procesos han permanecido ignorados por los mejoradores y el énfasis de la investigación en los años anteriores se ha centrado casi exclusivamente en la fenología del cultivo.

El número de días requeridos para la antesis será entonces la resultante del número de ciclos día-noche requeridas (ciclos inductivos) y de la tasa de crecimiento de los primordios florales. Los alelos presentes en las variedades "sensitivas" requieren un mayor número de ciclos inductivos y/o noches más largas y cálidas.

Las variedades insensitivas son sinónimo de variedades precoces. Estas variedades florecen en aproximadamente 28 días bajo condiciones de temperatura alrededor de 24 C. Bajo regímenes de temperatura media inferior a ese valor, la floración se demora.

#### 4. PRECOCIDAD Y RENDIMIENTO

Las variedades mejoradas de frijol producen rendimientos máximos si combinan una distribución espacial de las hojas que permita el aprovechamiento máximo de la luz y el CO<sub>2</sub> en los espacios entre las diferentes hojas o niveles de hojas, con una duración óptima del crecimiento y una eficiencia máxima de la acumulación de fotosíntesis hacia semillas. Las variedades precoces tienen alta

eficiencia pero tamaño pequeño. El tamaño de la planta es fuertemente definido por el número de nudos en la planta el que a su vez está definido por el número de días entre germinación y floración y por la temperatura.

Los agricultores Centroamericanos prefieren una variedad precoz pero quizás no están concientes de que el rendimiento se reduce, en comparación con variedades tardías, a menos que se cambien las distancias de siembra y posiblemente las cantidades de fertilizante aplicado.

El término precocidad ha sido usado libremente, siendo necesario definir para cada área de producción el número de días que definen el tiempo de madurez.

Los diferentes alelos que seguramente existen para los por lo menos dos loci que son influenciadas por los días largos producen cambios profundos en el tamaño y morfología de una planta, aun cuando los correspondientes cambios en la fenología, no sean profundos. En frijol, los efectos genéticos sobre la tasa de desarrollo de estructuras florales va asociada con efectos en el tamaño y distribución de biomasa en la planta. El uso de modelos de simulación, probando variaciones en las tasas de desarrollo, ha confirmado esto (7).

## 5. PRIORIDADES DE INVESTIGACION FUTURA

Los investigadores y mejoradores de frijol pueden tener una mejor comprensión de las necesidades en cada región de producción si se conviene en definir ambientes de producción o mas bien ambientes de adaptación, y a la vez se definen tipos de madurez en el frijol común.

Los efectos genéticos se visualizarían mejor si conociéramos los efectos principales de las genes de respuesta al fotoperiodo y a la temperatura. Tomando en cuenta el principio en sistemas biológicos hacia la simpleza y ahorro de energía no parece probable que se hayan duplicado genes que cumplan funciones iguales en la planta. Aunque la observación superficial de los efectos sobre la fenología produzca la impresión de que los diferentes genes de respuesta a fotoperiodo y temperatura tienen funciones vitales similares, (desde un punto de vista de su utilidad a la supervivencia de la especie), seguramente defieren en sus funciones o en los factores del ambiente a las cuales responden.

Hay evidencia de que existen diferentes genes con efectos de diferentes intensidad sobre la fenología pero cuyos efectos sobre la distribución de biomasa y morfología podemos explotar en el mejoramiento. Esto significa por ejemplo, que podemos seleccionar cultivares precoces pero

sensitivos al fotoperiodo con adaptación local a cada región de adaptación. Se pueden citar algunos ejemplos. La variedad Pata de Zope (G-37) es un tipo precoz en el Sur Oriente de Guatemala (23 C - 13.5 horas) pero tardío (sensitivo) en los Estados Unidos, y parece responder mas a los días largos que a las temperatura altas.

La variedad San Martin, es un tipo precoz en el altiplano de Guatemala (16-19 C - 13.5 horas) pero tardío y desadaptado en las zonas bajas costeras y parece que responde mas a las temperaturas altas que a los días largos. Lo importante de señalar en este caso es que ambas variedades son consideradas tipos precoces en la zona de su adaptación y cultivo comercial.

Para algunos mejoradores los tipos de maduración precoz son tambien los mas eficientes y por lo tanto el ideotipo de alto rendimiento. El número reducido de hojas permite una mejor intercepción de luz aún en las hojas inferiores y un mejor desarrollo de vainas. Sin embargo, la mayoría de variedades precoces centroamericanas son del tipo II o III y su arquitectura es mas bien pobre. Uno de los objetivos prioritarios inmediatos debe ser el desarrollo de un número significativo de líneas con arquitectura erecta y maduración precoz. Hay evidencia de que la combinación de ambos caracteres es factible. Estas líneas deben mostrar algún tipo de retraso en la floración para que las vainas se desarrollen a partir del tercer nudo en el tallo principal y evitar las pérdidas por pudrición.

Una vez que exista ese conjunto de líneas precoces erectas es necesario investigar la densidad de siembra, variando principalmente la distancia entre surcos para compensar la pérdida en rendimiento debida a un período mas corto de crecimiento. Estos estudios deberán incluir el estudio de las opciones de fertilización.

CUADRO 1. NUDO DE INSERCIÓN DE LA PRIMERA FLOR EN PLANTAS DE TRES VARIETADES DE FRIJOL CUANDO CRECIERON EN VARIOS REGIMENES DE TEMPERATURA MEDIA, EN GUATEMALA.

Localidad	Temp. Media C	Rabia de Gato	V A R I E T A D	
			San Martín	JU-80-11
Tecpán	15	2.0	2.1	2.8
Chimaltenango	19	2.0	3.8	4.7
Guatemala	21	3.6		5.5
Jutiapa	24	3.6	4.2	5.6
Mita	26	3.7	6.8	6.9
Cuyuta	29	6.0	10.9	7.7

CUADRO 2. BIOMASA ACUMULADA AL FINAL DEL CICLO DE VIDA, NUDO DONDE APARECE LA PRIMERA INFLORESCENCIA EN EL TALLO PRINCIPAL Y NUMERO DE DIAS A FLORACION EN CULTIVARES DE FRIJOL, SENSITIVOS E INSENSITIVOS A DIAS LARGOS BAJO DOS CONDICIONES DE CRECIMIENTO EN PALMIRA, COLOMBIA.

Cultivar	Floración	Total g/planta	Nudo de Primera flor
JU-78-12 (insensitivo)			
Postrado	43.0	101	8.7
Espaldera	43.0	180	8.7
GI7648 (sensitiva)			
Postrado	42.0	87	9.3
Espaldera	42.0	131	11.0
XAN 112 (sensitiva)			
Postrado	41.3	106	8.0
Espaldera	42.0	174	8.7

P. Masaya y J. W. White 1985. Datos no publicados.

CUADRO 3. POSICION DEL PRIMER RACIMO SOBRE EL TALLO PRINCIPAL EN PLANTAS DE TRES VARIEDADES DE FRIJOL BAJO TRES TRATAMIENTOS DE FOTOPERIODO.

Cultivar	12.5h. (a)	13.5h (b)	14.5h (b)
JU-78-12	7.7	8.3	8.7
G17648	6.7	9.0	11.0
XAN-112	6.3	6.7	8.7

a). Fotoperiodo natural

b). Fotoperiodo natural y extensión con iluminación artificial.

P. Masaya y J. W. White 1985. Datos no publicados.

#### LITERATURA CITADA

1. BIDWELL, R.G.S. 1974. Plant Physiology. McMillan New York.
2. DONALD, C.M. 1968. The breeding of crop ideotypes. Euphytica. 17:385-403.
3. OJEHOMON, D.O. The development of flower primordia of Phaseolus vulgaris. Ann. Bot., 30: 487-492.
4. MASAYA, P. and D.H. WALLACE. 1984. Effect of elevation (temperature) on number of days to and node of flowering in beans. Bean Improvement Cooperative 27: 199-202.
5. VINCE-PRUE, DAPHNE. 1975. Photoperiodism in plants McGraw-Hill. New York.
6. WALLACE, D.H. 1985. Physiological genetics of plant maturity, adaptation and yield. Plant Breeding Reviews. 3:21-166.
7. EVANS, L.T. 1975. Crop Physiology. Cambridge Univ. Press London.

97005

ENSAYO PRELIMINAR DE RENDIMIENTO DE LINEAS PRECOCES F8  
DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.)

*Rod*  
Rafaél Rodríguez C. 1/  
Carlos Orellana S. 2/

## 1. INTRODUCCION

Las ventajas que la precocidad presenta para el agricultor son varias, teniendo entre las principales a las siguientes: a) ayuda a escapar a factores adversos del medio, b) obtener alimento en un menor período de tiempo, c) lograr una comercialización o venta del grano a más corto plazo, d) reducir entre 10 y 15 días el trabajo de campo y f) reducir los riesgos por exposición prolongado del cultivo a factores adversos del medio.

Sin embargo la precocidad impone ciertas limitaciones sobre la capacidad biológica del cultivo, ya que un ciclo corto limita la fotosíntesis y hasta cierto punto, el potencial de rendimiento. Adicionalmente, se observa una reducción en la biomasa total de las puntas florales productivos y por tanto menos rendimiento de grano.

En 1985 se inició este trabajo con el objeto de encontrar genotipos con un grado de precocidad aceptable y que a la vez conserven el rendimiento. Constituye la fase objeto de este informe, el paso previo a las evaluaciones que en la secuencia metodológica del ICTA, correspondería efectuar a los equipos de prueba de tecnología.

## 2. OBJETIVO

- 2.1 Evaluar un grupo de líneas avanzadas promisorias seleccionadas por su precocidad unida a un rendimiento aceptable.

## 3. HIPOTESIS

Las líneas experimentales responderán de igual manera ante diversos factores del medio donde se realizará la prueba.

## 4. MATERIALES Y METODOS

- 4.1 Localización: se utilizaron dos localidades:

L1 = Centro Experimental ICTA, Aldea Río de la Virgen, Jutiapa.

L2 = Aldea El Naranjo, Quesado.

- 
- 1/ Fitomejorador, Programa de Frijol ICTA, Guatemala  
2/ Técnico Profesional III, Programa de Frijol, ICTA, Guatemala.

#### 4.2 Duración

L1: Fecha de siembra: 5 de Junio, 1989  
Fecha de Cosecha: Agosto, 1989  
L2: Fecha de siembra: 5 de Junio, 1989  
Fecha de cosecha: Agosto, 1989

#### 4.3 Tratamientos y diseño experimental

Tratamientos: 15 líneas experimentales  
3 testigos comerciales  
2 testigos criollos tradicionales  
1 testigo local  
4 progenitores.

Diseño: Látice triple 5 X 5  
Repeticiones: 3  
Surcos/parcela: 4  
Longitud de surco: 4.20 m.  
Distancia entre posturas: 0.30 m.  
N. Semillas/postura: 3  
Distancia entre surcos: 0.40 m.  
Parcela neta: 2 surcos centrales de 3.90 m.

#### 4.4 Manejo Experimental

Preparación del suelo: en Jutiapa se aró, rastreó y surqueó con tractor. En Quesada se aró y surqueó con bueyes.

Control de enfermedades y plagas: Se realizó en forma preventiva y oportuna a manera que sólo variará el rendimiento.

Control de malezas: Manual.

#### 4.5 Variable de Respuesta

En las dos localidades fueron tomados datos de:

Floración  
Madurez fisiológica  
Días a cosecha  
Rendimiento de grano

Para el caso de Jutiapa se añadieron:

Reacción a Mosaico Dorado  
Reacción a Bacteriosis.

#### 4.6 Análisis de la Información

Se realizaron análisis de varianza por localidad y combinado, con separación de medias a través de la prueba de Duncan al 1% de probabilidad de error.

### 5. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se recogen los valores obtenidos para las diferentes variables en estudio para la localidad de Jutiapa. Puede verse ahí que aparecen los 10 mejores materiales en cuanto a rendimiento de grano como criterio inicial por tratarse de una prueba de rendimiento preliminar.

Es interesante señalar que en cuanto a madurez fisiológica ninguna de las líneas es estadísticamente igual a los testigos comerciales aunque si existen igualdades en algunos casos con los testigos criollos tradicionales y el local.

Sin embargo al observar el rendimiento de grano, todas las líneas aparecen con igualdad estadística a los testigos comerciales, separándose de los testigos criollos tradicionales y el local, en forma altamente significativa.

En cuanto a Mosaico Dorado, solo una línea es diferente del resto y de los testigos comerciales en cuanto a sus valores intermedios (tolerancia) de reacción a la enfermedad.

Para bacteriosis, son nuevos los materiales (3) que muestran valores alejados de todo el grupo escogido mas los testigos empleados.

Los datos obtenidos para la localidad de Quesada aparecen en el Cuadro 2. Puede notarse ahí que los testigos comerciales se separan del resto de materiales en prueba, como los más tardíos a madurez fisiológica, iguales al testigo por este carácter estadísticamente.

Al observar los datos de rendimiento de grano, los únicos dos materiales que son distintos del resto son los dos testigos criollos tradicionales. Lo anterior relacionado con los datos de madurez fisiológica indica que se ha ganado en rendimiento, conservando una precocidad alrededor de los 60 días a madurez fisiológica, no comparable a la de los testigos comerciales, aunque si con rendimientos iguales.

El comportamiento del testigo local era de esperarse ya que según el agricultor colaborador, hace algunos años, agrónomos trabajando en la zona lo introdujeron, sospechándose que se trata de un material mejorado de origen indefinido.

En el Cuadrop 3, por tratarse de datos provenientes del análisis combinado de las dos localidades, existe mayor variación a madurez fisiológica. Al observar el rendimiento, tanto los 10 materiales escogidos como los testigos comerciales son estadísticamente iguales lo cual confirma el buen comportamiento de cinco materiales que aparecen dentro del grupo superior por rendimiento en las dos localidades estudiadas, los cuales son: NZDG 13386-24-14, npdg 13353-15-16, NZDG 13386-24-2, NTDG 3344-6-1 Y NFDG 13387-25-4.

## 6. CONCLUSIONES

- 6.1 Se logró detectar un grupo de 5 materiales que repiten su buen comportamiento a través de las localidades estudiadas conservando su precocidad y mostrando un rendimiento estadísticamente igual a los testigos comerciales empleados.
- 6.2 Es factible encontrar germoplasma que muestre un punto intermedio entre precocidad y rendimiento aceptable, tan necesario para conciliar dos tendencias tradicionalmente de relación negativa.

## 7. RECOMENDACION

- 7.1 Evaluar un mayor número de localidades y por los equipos de prueba de tecnología, los materiales superiores encontrados en este trabajo.

CUADRO 1 VALORES OBTENIDOS PARA LAS VARIABLES EN EL AUDITO. JUTIAPA, 1989. (DUNCAN 0.01)  
PRECOCES F<sub>8</sub>.

IDENTIFICACION	FLORACION (DIAS)	MADUREZ (DIAS)	COSECHA (DIAS)	RENDIMIENTO (g/m <sup>2</sup> ) 14/5	MoDo <sup>1/</sup> (50 DDS)	BACTERIOSIS (74 DDS)
13 NZDG 13386-24-14	29.0 g	61.2 j	71.6 i	180.2 a	5.98 a	5.57 f
7 NPDG 13353-15-16	29.0 g	62.3 j	72.5 i	179.7 a	5.66 d	6.93 a
6 NPDG 13353-15-3	30.7 e	64.7 f	75.3 a	172.9 a	5.00 b	6.28 f
4 NTDG 3344-6-10	28.0 g	62.2 j	71.0 j	170.4 a	5.70 d	7.58 a
11 NZDG 13386-24-2	28.0 g	58.0 k	69.0 j	173.3 a	5.34 b	7.27 a
3 NTDG 3344-6-1	32.0 b	65.4 e	76.6 a	147.6 a	4.67 b	7.44 a
14 NPDG 13387-25-4	30.0 f	62.0 j	69.9 j	147.0 a	4.99 b	6.75 a
10 NPDG 13357-19-31	31.3 e	60.9 j	69.7 j	141.7 a	5.01 d	5.68 f
20 ICTA TAMA ZULAPA	35.0 a	67.7 a	76.7 a	173.7 a	5.32 b	7.54 a
21 ICTA QUETZAL	35.3 a	69.8 a	78.5 a	156.4 a	5.65 d	7.07 a
22 ICTA OSTUA	35.0 a	69.5 a	78.0 a	204.2 a	4.66 d	7.04 a
23 RABIA DE GATO	29.0 g	59.8 k	69.9 j	70.57 h	6.02 a	6.98 a
24 PATA DE ZOPE	29.0 g	60.5 j	69.5 j	42.98 h	6.01 a	6.82 a
25 TL (VAINA MORADA)	28.3 g	57.9 k	67.1 j	68.58 h	7.30 a	7.44 a
SIGNIFICANCIA	**	**	**	**	**	**
C.V. ( % )	1.94	1.57	2.18	21.14	9.73	10.43

<sup>1/</sup> Reacción a Mosaico Dorado 50 días después de siembra. Escala 1-9

\*\* Significativo al 1% de probabilidad de error.

CUADRO 2 VALORES OBTENIDOS PARA LAS VARIABLES EN ESTUDIO. QUESADA, 1989  
(DUNCAN, 0.01) PRECOCES F<sub>8</sub>.

IDENTIFICACION	FLORACION (DIAS)	MADUREZ (DIAS)	COSECHA (DIAS)	RENDIMIENTO (g/m <sup>2</sup> ) 14%
DR 8299-1-1	31.68 g	65.80 d	77.23 a	273.8 a
NZDG 13386-24-14	29.81 j	61.59 k	71.58 h	248.8 a
NTDG 3344-6-1	32.68 e	65.52 e	74.45 c	234.6 a
NPDG 13387-25-4	31.41 g	61.87 k	70.02 i	232.2 a
NPDG 13353-15-16	30.29 i	64.15 g	71.28 g	228.0 a
NZDG 13386-24-5	30.57 h	61.50 k	71.52 h	226.2 a
NPDG 13350-12-3	31.67 g	63.52 h	74.58 c	220.0 a
NZDG 13386-24-2	28.68 j	59.89 k	70.33 i	214.1 a
ICTA TAMAZULAPA	35.03 a	67.31 a	75.84 a	261.8 a
ICTA QUETZAL	36.00 a	69.78 a	77.62 a	240.4 a
ICTA OSTUA	35.17 a	68.13 a	75.43 a	269.7 a
RABIA DE GATO	30.33 i	59.65 k	69.15 i	190.1 f
PATA DE ZOPE	28.99 j	61.13 k	69.22 i	182.4 f
TL (1501)	34.73 a	68.22 a	75.28 a	257.2 a
SIGNIFICANCIA	**	**	**	**
C.V. ( % )	1.82	1.60	1.41	13.09

\*\* = Significancia al 1% de probabilidad de error.

CUADRO 3 VALORES OBTENIDOS PARA LAS VARIABLES EN ESTUDIO EN EL ANALISIS COMBINADO. (DUNCAN, 0.01) PRECOSES F<sub>8</sub>.

IDENTIFICACION	FLORACION (DIAS)	MADUREZ (DIAS)	COSECHA (DIAS)	RENDIMIENTO (g/m <sup>2</sup> ) 14%
NZDG 13386-24-14	29.37 i	61.39 k	71.56 i	211.63 a
NPDG 13353-15-16	29.63 i	63.24 i	72.16 i	204.63 a
DR 8299-1-1	31.29 a	66.25 e	76.07 a	195.46 a
NPDG 13353-15-3	30.97 f	65.34 g	74.97 d	192.96 a
NZDG 13386-24-2	28.32 i	58.94 l	69.68 i	191.58 a
NTDG 3344-6-1	32.36 d	65.48 e	75.52 c	191.53 a
NPDG 13387-25-4	30.70 g	61.94 k	69.99 i	187.54 a
NPDG 13350-12-3	31.32 e	63.64 i	73.64 g	181.59 a
ICTA TAMAZULAPA	35.01 a	67.52 d	76.27 a	219.70 a
ICTA QUETZAL	35.65 a	69.83 a	78.17 a	196.42 a
ICTA OSTUA	35.16 a	68.84 c	76.72 a	238.66 a
RABIA DE GATO	29.68 i	59.72 l	69.53 i	127.08 g
PATA DE ZOPE	28.51 i	60.82 l	69.37 i	134.15 g
TL	31.51 e	63.05 j	71.15 i	162.16 f
SIGNIFICANCIA	**	**	**	**
C.V. ( % )	1.09	0.92	1.06	8.90

\*\* = Significativo al 1% de probabilidad de error.

ESTUDIO EXPLORATORIO DE LA RESPUESTA DE FRIJOL CRIOLLO PRECOCE A  
NIVELES DE N - P A ALTA DENSIDAD DE POBLACION

92706  
Rafael Rodríguez C. <sup>1/</sup>  
Carlos Crellana S. <sup>2/</sup>

## 1. INTRODUCCION

De los factores de la producción, la variedad quizá sea el que se pueda manejar con resultados más rápidos que cualquier otro. Sin embargo, cuando se trata de pequeños agricultores con escasos recursos y que por lo mismo no tienen fácil acceso a las variedades mejoradas, es menester revisar lo anterior en función de ayudarlo pero por otras vías.

Una de estas vías puede ser contribuir con el componente tecnológico necesario para elevar el rendimiento de las variedades criollas precoces que él maneja.

Durante 1988 se evaluaron variedades criollas precoces buscando aquellas que mostraran ramificación nula ya que éstas podrían ser susceptibles de ser sembradas a altas densidades y con ello elevar su rendimiento, de acuerdo con lo expresado en las Memorias Anuales del Programa de Frijol 1987 y 1988. Se encontró que la variedad "criollo" mostraba escasa o nula ramificación y que aumentaba su rendimiento al someterla a una densidad de 333,000 plantas por hectárea.

Entonces, el siguiente paso debe ser determinar un nivel óptimo de fertilización para esta densidad que está 33% arriba de la comercialmente recomendada en la región, aunque para tipos de planta medianamente ramificados.

## 2. OBJETIVO

- 2.1 Explorar los niveles de N-P y épocas de aplicación compatibles con una variedad de escasa o nula ramificación y a una densidad de siembra de 333,000 plantas por hectárea.

## 3. HIPOTESIS

- 3.1 El rendimiento de grano no será modificado por efecto de los diferentes niveles y épocas de aplicación de Nitrógeno y Fósforo.

1/ Fitomejorador Programa de Frijol ICTA, Guatemala.

2/ Técnico Profesional III, Programa de Frijol, ICTA, Guatemala.

## 4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización: Se utilizaron tres localidades:

- 1) Centro experimental ICTA, Jutiapa.
- 2) Aldea El Naranjo, Quesada y
- 3) San Manuel Chaparrón, Jalapa.

4.2 Duración

L1 = Fecha de siembra      9 de Junio  
      Fecha de cosecha      Septiembre

L2 = Fecha de siembra      9 de Junio  
      Fecha de cosecha      Septiembre

L3 = Fecha de siembra      8 de Junio  
      Fecha de cosecha      Septiembre

4.3 Tratamientos y Diseño Experimental

Tratamientos = los niveles de exploración de los tratamientos seleccionados con la matriz San Cristobal modificada, corresponde a:

0-20-80-90 de N  
0-40-80-120 de P  
0-40-80-120 de P

El nitrógeno fué fraccionado en los distintos tratamientos aplicando 50% a la siembra y 50% a la floración en algunos tratamientos y aplicando el 100% a la siembra en otros. El fósforo se aplicó todo a la siembra. Se utilizó un testigo absoluto sin fertilización y dos tratamientos con la dosis comercial recomendada, uno 194 kg/ha de 20-20-0 en un caso y de 31-39 de N y P a partir de la fórmula comercial 16-20-0. En total se evaluaron 14 tratamientos.

Diseño:      Bloques al azar  
          Repeticiones:      3  
          Surcos/parcela:      4  
          Longitud del surco: 4.3 m.  
          Distancia entre posturas: 0.30 m.  
          No. de semillas/postura: 4  
          Distancia entre surcos 0.40 m.  
          Parcela neta: 2 surcos centrales de 4.30 m. de largo

4.4 Manejo Experimental

Preparación del suelo: arado, rastreado y surqueado con tractor en las localidades de Jutiapa y Quesada y con bueyes arado y surqueado en San Manuel Chaparrón.

Control de enfermedades y plagas = se hizo en forma preventiva y oportuna en todos los sitios.

Control de malezas: Manual.

#### 4.5 Variables de respuesta

Rendimiento: Tomado sobre la parcela neta, corrigiendolo al 14% de humedad y expresado en gramos por metro cuadrado.

#### 4.6 Análisis de Información

Análisis de varianza por localidad y combinado, contrastes ortogonales, prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error y análisis de regresión.

### 5. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1, aparecen los niveles de fertilidad para las tres localidades empleadas en el estudio. Se ve ahí que el fósforo y el potasio de la capa superficial en dos de los tres sitios se encuentra por encima del nivel crítico para estos nutrimentos (P=7 y K=100 microgramos/ml); a excepción de la localidad de San Manuel Chaparrón que fué deficiente en P.

La cantidad y relación de los nutrimentos Calcio y Magnesio se encuentran dentro de límites adecuados para la producción del frijol reflejado por el Ph de estos suelos que es el adecuado para la solubilidad de los macronutrimentos y para contrarrestar la solubilidad excesiva del aluminio y del hierro que podrían ser tóxicos a valores de Ph inferiores.

Se realizó un análisis de contraste ortogonal para explorar el efecto de aplicar el 100% de N al momento de siembra o fraccionarlo 50% a la siembra y 50% a la floración.

En el Cuadro 2 puede verse que no existió significancia para ninguna de las localidades ni en el análisis combinado lo que parece indicar que se obtiene el mismo efecto sobre el rendimiento ya sea fraccionando el N o no haciéndolo.

Entonces desde el punto de vista práctico y económico resulta mejor aplicar el 100% de N al momento de la siembra.

En el Cuadro 3 aparecen los rendimientos promedio de cada tratamiento por localidad y en el análisis combinado.

Puede observarse que en general la localidad que presenta los menores valores es Jutiapa, aunado a un alto coeficiente de variación (24.89%). Esto es explicable en función de una fuerte infección que ocurrió de virus del Mosaico Dorado la cual no permitió en gran medida observar la potencialidad de cada tratamiento.

En el caso de la localidad San Manuel Chaparrón, aunque a los niveles acostumbrados no existe diferencia entre tratamientos, junto con Jutiapa y el análisis combinado muestran buenos valores de coeficiente de variación.

Los índices de Tukey empleados en el Cuadro 3 polarizan los dos grupos separados por la prueba considerándose el resto como iguales entre sí.

Dado que se encontró diferencia significativa entre tratamientos al menos en dos localidades y el análisis combinado aunque se puede correr el riesgo de aceptar significancia en el caso de San Manuel Chaparrón, entonces se hace necesario investigar a que se debe esa diferencia entre tratamientos. Como se están evaluando niveles de N y P, esto conduce a tener que averiguar la significancia o no de N y P.

Para lo anterior, se desglosó el efecto de tratamientos en efectos individuales de N y P así como de su interacción, para cada localidad y el análisis combinado. Los valores de probabilidad para tener significancia cada efecto aparecen en el Cuadro 4. Se observa aquí que para Jutiapa no existe influencia en el rendimiento por los niveles de fertilización evaluados, para ningún efecto individual de N y P ni la interacción.

Para explicar lo anterior podrían citarse algunas causas probables como son: probable efecto de residuos de fertilización de un cultivo anterior lo cual puede comprobarse en el Cuadro 1, donde puede verse que el contenido de fósforo es alto (18-44 microgramas/ml).

De la misma manera, observando los datos del Cuadro 3 al comparar los tratamientos 1 y 2 diferentes de N, esto no se refleja en el rendimiento el cual es bastante parecido, así como al comparar los tratamientos 1 y 3, donde igual cosa sucede con P.

Luego puede haber un efecto de enmascaramiento de la respuesta a la fertilización por parte del virus de Mosaico Dorado ó por una eficiente nodulación que hubiera proveído suficiente N al cultivo.

Tanto en Quesada como en San Manuel Chaparrón y en el análisis combinado, se puede observar alta significancia para N y en el caso de Quesada, adicionalmente, significancia para la interacción N-P (Cuadro 4). En ningún caso el efecto de P logra significación.

Dado que en Jutiapa no se encontró respuesta a la fertilización, no se calculó la ecuación de regresión que nos indicara la cantidad a aplicar de los efectos que fueron significativos. Esto si fue realizado para las otras dos localidades y para el análisis combinado, como se muestra en el Cuadro 5.

Con las ecuaciones anteriores es factible determinar el incremento del rendimiento por cada kilogramos de N aplicado. Esto es así debido a que, en general, solo este elemento está contribuyendo a elevar el rendimiento, lo cual se confirma con la alta significancia del efecto de N en el análisis combinado (Cuadro 4).

Aunque en Quesada haya significancia para la interacción NP, al observar la ecuación de regresión respectiva (Cuadro 5) se encuentra que además de que el efecto de P está reduciendo el rendimiento, la interacción es mínima en su efecto por lo que resultaría antieconómico aplicar los dos elementos, prefiriéndose al N.

A partir de las ecuaciones del Cuadro 5, es posible realizar un análisis económico como sigue:

Precio del kilogramo de N = Q.1.23

Precio del kilogramos de frijol = Q.2.89

Aplicando la ecuación para Quesada = por cada kilogramo de N que se aplique, se obtendrán 8.59 kg de frijol; entonces:

Q/kg 2.89 X 8.59 kg. = Q 24.82

Q 24.82 - Q1.23 = Q23.59

Entonces, por cada kilogramo de N que se aplique se tendrá una ganancia de Q 23.59.

## 6. CONCLUSIONES

- 6.1 No se encontró diferencia entre aplicar el N fraccionado entre siembra y floración o a la siembra.
- 6.2 Se considera que en general se logró cierta precisión en los resultados traducidos en aceptables coeficientes de variación.
- 6.3 Se encontró consistencia en el efecto del N en incrementar el rendimiento, aplicando el 100% al momento de la siembra.
- 6.4 El efecto de P en ningún caso resultó significativo, llegando en un caso de interacción con N a producir un efecto mínimo y antieconómico.

## 7. RECOMENDACIONES

- 7.1 Repetir la evaluación en una mayor cantidad de ambientes, tratando de establecer un óptimo para N.

CUADRO 1 NIVEL DE FERTILIDAD DE LAS TRES LOCALIDADES EMPLEADAS EN EL ESTUDIO.

LOCALIDAD	PROFUNDIDAD (cms)	pH	MICROGRAMOS/ml		MEQ/100 ml SUELO		TEXTURA	CULTIVO ANTERIOR
			P	K	Ca	Mg		
JUTIAPA	0-15	6.5	18.44	105	6.12	1.32	Franco-	Frijol
	15-30	6.0	0.41	52	3.75	1.23	Arcilloso	
QUESADA	0-15	5.9	12.43	210	7.23	1.68	Franco-	Frijol
	15-30	6.0	3.41	120	8.34	2.01	Arenoso	
S.M. CHAPARRON	0-15	6.0	1.91	290	12.48	5.49	Arena	Frijol-Maíz
	15-30	6.2	0.41	193	11.46	5.04	Franca	

CUADRO 2 ANALISIS DE CONTRASTE ORTOGONAL POR LOCALIDAD  
 (TRATAMIENTOS 2,4, 5, 6, 7 CON 100% DE N A LA  
 SIEMBRA Vrs. 8, 9, 10, 11 y 12 CON N FRACCIO-  
 NADO).

LOCALIDAD	EFEECTO A EVALUAR	SIGNIFICANCIA
J U T J A P A	EPOCA CON N 100%	8.4 %
Q U E S A D A	A LA SIEMBRA Vrs.	N.S
SAN MANUEL CHAPARRON	N FRACCIONADO	N.S
COMBINADO		N.S

N.S = No significativo.

CUADRO 3 VALORES PROMEDIO DE RENDIMIENTO POR LOCALIDAD Y COMBINADO (TUCKEY 0.05).

No. DE TRATAM.	N (Kg/ha)	P (Kg/ha)	EPOCA DE APLICACION	RENDIMIENTO (g/m <sup>2</sup> ) AL 14% DE HUMEDAD			
				JUTIAPA	QUESADA	S.M. CHAPARRON	COMBINADO
1	0	0	MS <sup>1/</sup>	29.82	197.67	103.60	110.36
2	60	0	"	27.87	222.68	135.62	128.72
3	0	80	"	28.70	178.99 b	117.25	108.31 b
4	60	80	"	31.85	234.13	137.63	134.54 a
5	30	40	"	37.22	202.30	98.56	112.69
6	90	40	"	17.59 b	234.02	139.97	130.53
7	30	120	"	31.15	209.63	116.42	119.07
8	60	0	50% N MS y	31.21	210.13	121.50	120.95
9	60	80	50% FLORAC.	33.55	240.09 a	131.77	135.14 a
10	30	40	"	34.17	218.137	119.35	123.88
11	90	40	"	41.62 a	234.81	128.15	134.86 a
12	30	120	"	30.65	218.45	128.14	125.75
13	20-20-0		(194 Kg/ha)MS	21.76	219.65	124.08	121.83
14	31	39	50% + 50%	40.32	220.93	111.86	124.37
SIGNIFICANCIA				*	*	A1 11.6%	**
C.V. ( % )				24.89	9.19	13.31	12.57

<sup>1/</sup> MS = Momento de siembra

a y b = Tuckey al 0.05

\*, \*\* = Significativo al 0.05 y 0.01 respectivamente.

CUADRO 4 VALORES DE PROBABILIDAD ( $Pr > F$ ) PARA ALCANZAR SIGNIFICACION, DE LOS EFECTOS INDIVIDUALES DE N, P Y SU INTERACCION.

EFECTO	LOCALIDADES			ANALISIS COMBINADO
	JUTIATA	QUESADA	S.M. CHAPARRON	
N	0.9389	0.0001	0.0067	0.0001
N <sup>2</sup>	0.8052	0.1935	0.8339	0.3311
P	0.9008	0.3577	0.2889	0.1789
P <sup>2</sup>	0.5599	0.7821	0.6805	0.9022
NP	0.7269	0.0278	0.8142	0.1653

CUADRO 5 ECUACIONES DE REGRESION PARA CADA LOCALIDAD Y EL ANALISIS COMBINADO (Kg/ha).

LOCALIDAD	ECUACION DE REGRESION
JUTIATA	- - -
QUESADA	$Y = 1851.7489 + 8.5989 N - 1.864 P + 0.0781 NP$
SAN MANUEL CHAPARRON	$Y = 1091.245 + 3.1195 N$
ANALISIS COMBINADO	$Y = 1195.748 + 2.7941 N$

TÍTULO Y SUB-PROYECTO : PROYECTO REGIONAL DE PRECOCIDAD  
AÑO : 1989.  
INSTITUTO : PROGRAMA NACIONAL DE FRIJOL  
(PRONAFRIJOL)  
CENTRO NACIONAL DE GRANOS BASICOS  
MIDINRA.  
NIVEL DE PARTICIPANTE : PARTICIPANTE.  
PRESUPUESTO ASIGNADO AL  
INSTITUTO. : 2,000 DOLARES  
INVESTIGADORES A NIVEL  
DE INSTITUTO : JULIO MOLINA  
FILEMON DIAZ

RESERVA DE LA INVESTIGACION POR INSTITUTO POR ACTIVIDAD PROGRAMADA.

Durante 1989 el Programa Nacional de Frijol, en lo referente al proyecto de precocidad, desarrolló actividades orientadas a :

Estudios del comportamiento agronómico de líneas promisorias seleccionadas a partir del vivero de precocidad 1988; en la evaluación de variedades criollas y en la selección de cruzas de criollos para precocidad, estas actividades fueron implementadas en las regiones I y IV del país en la época de primera y postrera.

#### OBJETIVOS:

- 1.- Identificar variedades criollas ó introducidas de ciclo vegetativo corto.
- 1.- Utilizar estas variedades seleccionadas como posibles progenitores en el proyecto de precocidad.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

ACTIVIDAD 1. Evaluación de 20 variedades precoces de frijol  
El estudio se llevó en Somoto, Región I, en las épocas

de primera y postrera de 1989, utilizando para éste 18 líneas precoces de frijol, seleccionadas del vivero de precocidad - 1988, una variedad mejorada y una criolla siendo las dos últimas, testigos locales (cuadro 1.).

El diseño experimental usado fué de Bloques Completos al Azar, con 3 repeticiones, la parcela experimental estuvo formada por 4 hileras de 5m. de largo y 0.4 ms. entre ellos. La parcela útil fueron las dos líneas centrales.

Las variables que se midieron fueron, los días a flor, días a madurez fisiológica, hábito de crecimiento, altura de planta, susceptibilidad a enfermedades y rendimiento de grano

#### ACTIVIDAD 2. Evaluación de 16 variedades criollas de frijol.

De 157 variedades criollas que fueron obtenidas del banco de germoplasma del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA) y sembradas en la Región IV en época de primera 1989, 16 fueron seleccionadas en base a precocidad, las cuales fueron enviadas a la Región I para ser evaluadas y formar parte del proyecto de precocidad. Para tal efecto se procedió a sembrar un ensayo en dos localidades, Pueblo Nuevo y Somoto, para observar el comportamiento de estos materiales.

#### ACTIVIDAD 3. Selecciones de cruces y Retrocruces de criollos para precocidad con resistencia al BCMV.

Después de haber eliminado granos de color indeseable de las poblaciones  $F_4$  en 1988B, se procedió en  $F_5$  a hacer selecciones individuales que fueron manejadas en progenies por hilera, éstas hileras fueron de 5 m. de largos. Las variables medidas fueron: días a flor, maduración fisiológica, altura de planta y comportamiento a enfermedades.

Se manejó en forma de un vivero preliminar, sin diseño estadístico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### I. EVALUACION DE 20 VARIEDADES PRECOCES DE FRIJOL.

Los resultados obtenidos según análisis de varianza en época de primera 1989 muestran diferencia significativa entre las variedades en lo que a rendimiento se refiere.

De las veinte variedades evaluadas, cuatro de ellas: Pecho amarillo-76, Rabia de gato-2, Vaina morada revuelto y negro pando, presentaron los más altos rendimientos con 1035.1, 956.23, 843.49 y 832.62 Kg/Ha, respectivamente (cuadro 1).

En relación a la precocidad se observaron rangos entre 56 y 60 días a madurez fisiológica.

En cuanto a la susceptibilidad a enfermedades, en este caso mancha angular, no hubo diferencia, ya que todas presentaron un comportamiento intermedio.

En la época de postrera los resultados obtenidos según el análisis de varianza ( $P=0.05$ ) muestran diferencias significativas entre las variedades de frijol en base a rendimiento.

Las variedades de frijol vaina morada-98, PR-15880m-m 16 cm (27)w, Nicaragua (88), Chile rojo X RAO-33-4, no difieren estadísticamente entre ellas, las que produjeron los más altos rendimientos, seguido de pecho amarillo (76) y vaina morada revuelto con relación a los testigos.

En cuanto a precocidad se observa, que existe un rango de 53 a 61 días a la madurez fisiológica y en base a vainas por planta no se observó diferencia entre las variedades.

Las precipitaciones en ambas épocas fueron erráticas, en época de postrera la precipitación acumulada fue de 52.33 milímetros, afectando el llenado de vaina del cultivo con periodo de sequía en la cuarta semana de octubre, lo que condujo a las pérdidas de varios lotes comerciales y la reducción de los rendimientos a nivel general en el cultivo.

## II. EVALUACION DE 16 VARIEDADES CRIOLLAS DE FRIJOL COMUN.

En cuanto a precocidad se refiere sólo cuatro variedades: Frijol cuarenteño (San Marcos), Frijol cuarenteño (Rivas), Frijol color Santo (Carazo) y Frijol Bayo (Jalapa), fueron las que presentaron periodo más corto a la madurez fisiológica (cuadro 3).

Es notorio observar que entre las dieciséis variedades evaluadas, tres de ellas: Frijol rojo (El Sauce), Cuarenteño (San Juan del Sur) y Cuarenteño (Rivas) en condiciones de baja o nula precipitación tuvieron buen comportamiento aunque si un poco más tardío que los otros.

## III. SELECCION DE CRUZAS Y RETROCRUZAS DE CRIOLLOS PARA PRECOCIDAD CON RESISTENCIA AL BCMV.

De 144 líneas que formaban el bloque de cruzas, se seleccionaron 27, las cuales presentaron rangos de madurez fisiológica entre 51 y 59 días.

En el bloque de retrocruzadas formado por 183 materiales fueron seleccionados 22, los cuales presentaron rangos de madurez fisiológica entre 49 y 60 días.

Estas selecciones mostraron también buen comportamiento en lo referente a enfermedades, arquitectura y color de grano ver cuadro 4 y 5.

## CONCLUSIONES

Con el germoplasma seleccionado y evaluado en las tres actividades realizadas, se ha logrado identificar un número considerable de materiales, que a corto y mediano plazo pueden llegar a presentar alternativas viables en zonas de baja precipitación.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Continuar manteniendo un flujo constante de germoplasma de materiales precoces a nivel regional.

2. Seguir trabajando en la conformación de nuevos bloques de cruzamiento con materiales criollos precoces.

-

- TALLERES, REUNIONES Y ACTIVIDADES DE CAPACITACION REALIZADOS.

- En éste aspecto no se realizó ninguna actividad.

CUADRO 1. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VEINTE VARIEDADES DE FRIJOL, ENSAYO DE PRECOCIDAD SOMOTO, EPOCA DE PRIMERA 1989.

No. DE TRATAM.	VARIEDAD	DIA A FLOR.	DIA A MADUREZ FISIOLOGICA.	REACCION A MANCHA ANGULAR.	FENDIMIENTO EN Kg/Ha.
1	PR-15886-mm-6(44)w.	33	59	3	709 bcde
2	PR-15880-mm-16-cm(27)w	33	63	4	461.14 e
3	Vaina morada (98)	32	59	4	719 bcde
4	Rabia de gato (2)	33	56	5	956,23 ab
5	Sta. Rosita 56	33	53	4	663.53 cde
6	Vaina rosada 52	31	51	4	764.75 bcd
7	Nicaragua 88	32	59	5	685.95 cde
8	Pata de zope 93	33	59	4	685.95 bcde
9	Vaina morada 60.	31	54	4	697.48 bcde
10	Pata de zope-73	31	61	5	719.89 bcde
11	Pecho amarillo 76	31	60	4	1035.56 a
12	Ligero 79	33	58	4	483.56 de
13	Sta. Rosita 85	32	56	4	742.31 bcde
14	E. 18-1 Hondureño	33	61	4	573.86 cde
15	Chile RojoxRAO-33-2	32	62	4	450.25 e
16	Chile RojoxRAO-33-4	32	63	5	517.50 de
17	Rabia de gato	31	61	5	517.50 de
18	Vaina morada revuelto	33	59	3	843.49 abc
19	ICTA Precoz-2	32	59	4	630.23 cde
20	Negro pando	32	55	5	832.62 abc

CUADRO 2. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VEINTE VARIEDADES DE FRIJOL, LAS CUALES FORMAN EL ENSAYO DE PRECOCIDAD, EPOCA-POSTRERA 1989. LOCALIDAD SOMOTO.

NO. DE TRATAM.	VARIEDAD	DIAS A FLOR.	DIAS A MAD. FISIOLOGICA	HAB. DE CRECIMIEN.	RENDIMIENTO KG/HA
1	PR-15886-m-m6-cm-(44)w	28	57	II a	386.84 abc
2.	PR-15880-m-m-16-cm-(27)w	32	61	II a	612.54 ab
3.	Vaina morada (98)	29	55	II a	615.49 a
4.	Rabia de gato (2)	30	57	II a	447.05 abc
5.	Santa Rosita (56)	27	54	II a	348.42 c
6.	Vaina rosada (52)	29	53	II a	288.85 c
7.	Nicaragua (88)	29	57	II a	601.40 ab
8.	Pata de zope (93)	27	56	II a	475.25 abc
9.	Vaina morada (60)	27	55	II a	499.57 abc
10.	Pata de zope (73)	29	61	II a	350.34 bc
11.	Pecho amarillo (76)	30	58	II b	553.37 abc
12.	Ligero (79)	28	58	II b	445.77 abc
13.	Santa Rosita (85)	28	57	II a	291.41
14.	E-18 Hondureño	28	55	II a	351.62 bc
15.	Chile rojo x RAO - 33 - 2	28	57	II a	596.92 ab
16.	Chile rojo x RAO - 33 - 2	29	61	II a	400.29 abc
17.	Rabia de gato (22)	27	57	II a	370.83 abc
18.	Vaina morada revuelto	29	60	II a	523.91 abc
19.	ICTA-Precoz - 2 *	31	65	II a	383.00 abc
20.	Negro Pando *	29	56	II a	320.23 c

\* Testigo Local

+ Medias con letras iguales no difieren estadísticamente al 5% de P.E.

CUADRO 3. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE DIESCISEIS VARIEDADES CRIOLLAS DE FRIJOL EPOCA, POSTRERA 1989 SOMOTO.

No. TRATAM.	VARIEDAD	DIAS A FLOR	PERIODO DE LLE- NADO - VAINA	DIAS A MAD. - FISIOL	HAB.DE CRECI- MIENTO	ALTURA DE LA PIT - (cms)	PESO DE GRA- NO(Grs)
1	Frijol azul (Matagalpa)	32	11	62	II a	17	160
2	Frijol cuarenteño (Nancími, Tola)	30	11	60	II a	17	142
3	Frijol cuarenteño(Sn.Marcos)	28	12	58	II a	17	198
4	Frijol cuarenteño (Rivas)	26	12	55	II a	17	268
5	Frijol amarillo (Nva.Sego- via).	30	12	60	II a	17	119
6	Frijol color santo (Carazo)	27	13	58	II a	17	139
7	Frijol orgulloso (Nandasmo)	28	14	60	II a	17	158
8	Frijol bayo (Jalapa)	27	13	58	II a	20	185
9	Frijol bayo (Matagalpa)	33	13	65	II a	20	184
10	Frijol rojo (Malpaisillo, León).	31	14	63	II a	17	216
11	Frijol rosado largo (León)	30	13	62	II a	17	201
12	Frijol rosado (León)	30	13	62	II b	17	287
13	Frijol rojo (El Sauce,León)	31	14	63	II b	22	385
14	Cuarenteño (Sn.Juan del Sur)	29	14	60	II b	22	343
15	Cuarenteño (Tola)	29	13	62	II b	22	284
16	Frijol rojo tico (Sabanagran de).	29	14	62	II a	20	126

CEL. RO No. 4 SELECCIONES DE CRUCES DE CRIOLLOS PARA PRECOCIDAD, CON  
RESISTENCIA MOSAICO COMUN BCMV F<sub>6</sub> CENTRO EXPERIMENTAL  
LA COMPAÑIA, CARAZO.

No. SEL.	PROGENITORES	DDF FLOR	M.D. FIS.	HAB CR.	ALT.PTA CMS	ROYA	BACT	MUST.H	KG/Ha.14%
1	Org x A - 40	27	52	2 A	42	4	4	3	954.6
2	Org x BAT-477	29	55	2 A	40	4	3	3	978.6
3	Org x BAT-477	29	55	2 A	40	4	3	3	1083.8
4	Org x BAT-1554	30	57	2 A	36	2	4	2	1058.4
5	Org x RAO-29	31	56	2 A	44	4	4	3	1465.1
6	Rajo RamaxBAT-1514	31	55	2 A	40	6	4	3	1100.4
7	Chile RojoxRAO 29	31	57	2 A	45	6	5	3	1136.7
8	Chile RojoxA-40	29	51	2 A	40	4	4	3	1346.9
9	Chile RojoxA-40	29	55	3 A	34	3	4	3	1366.4
10	Chile RojoxBAT 477	29	54	2 A	40	4	4	3	1429.5
11	Cuarenteño x A-40	30	59	2 A	46	5	3	3	1116.5
12	Cuarenteño x RAO-29	29	54	2 A	40	4	4	3	1439.0
13	Cuarenteño x RAO 29	29	54	2 A	40	3	4	3	705.6
14	Cuarenteño x RAO 29	28	54	2 A	47	4	4	3	1169.8
15	Cuarenteño x A-40	32	54	2 A	42	4	4	3	699.4
16	Cuarenteño x A-40	29	55	3 A	47	3	4	3	1507.4
17	Cuarenteño x A-40	31	56	2 A	48	3	4	3	1199.8
18	Cuarenteño x A-40	31	57	3 A	44	4	4	3	721.6
19	Cuarenteño x A-40	29	55	2 A	36	5	4	3	1218.3
20	Cuarenteño x A-40	31	56	2 A	40	5	4	3	813.3
21	Cuarenteño x BAT-1217	31	55	2 A	47	4	3	3	1459.3
22	Cuarenteño x BAT-1217	31	56	2 A	44	4	5	3	715.8
23	Cuarenteño x BAT-1217	31	57	3 A	40	4	3	3	1242.2
24	Cuarenteño x BAT-1217	30	57	2 A	47	6	3	3	1266.5
25	Vaina Roja x BAT-1554	30	56	2 A	40	3	3	3	1683.7
26	Vaina Roja x BAT-1514	30	54	2 A	42	5	3	3	1847.3
27	Vaina Roja x BAT-477	30	55	3 A	40	4	4	3	1881.9

DDF : Días a Flor  
M.F. : Madurez Fisiologica  
HAB.CR. : Habito de Crecimiento.

ALT.PTA.CMS.: Altura de la Planta cms.

NO.5. SELECCION DE RETROCRUCES DE CRIOLLOS PARA PRECOCIDAD EN F<sub>6</sub>  
 CENTRO EXPERIMENTAL LA COMPAÑIA, CARAZO 1988 B.

SEL.	PROGENITORES	DIAS	DIAS	ALTUR.	ROYA BACT. MUST.H.			KG/Ha. 14 %
		FLOR	A	DE				
			MAD.	PLTA.				
1	Orgxorgx RAB-49	29	50	30	3	3	3	930.89
2	Org x org x RAB-49	30	50	36	5	3	3	490.49
3	Org x org x RAB-49	28	51	34	4	3	3	933.40
4	Org x org x RAB-49	29	51	32	4	3	3	708.87
5	Org x org x RAB-49	28	51	30	4	3	3	1196.29
6	Org x org x RAB-49	28	51	32	4	4	3	150.62
7	Org x org x RAB-49	28	51	36	4	4	3	797.41
8	Org x org x RAB-49	28	51	36	4	4	3	696.19
9	Org x org x RAB-49	28	49	35	4	4	3	707.77
10	Org x org x RAB-49	28	49	32	4	6	3	1381.00
11	Rojo de Sta.ClaraxRAO-33	32	49	36	4	3	3	816.54
12	Tico RamaxRAO-33	32	60	34	6	4	4	1526.87
13	Bayo x Bayo x RAO-33	33	60	36	5	4	3	1617.04
14	Bayo x Bayo x RAO-33	30	60	37	5	4	3	866.57
15	Bayo x Bayo x RAO-33	30	60	33	6	4	3	1719.51
16	Bayo x bayo x RAO-33	29	60	34	6	4	3	1359.31
17	Bayo x Bayo x RAO-33	29	60	36	6	4	3	1778.60
18	Bayo x Bayo x RAO-33	30	60	40	4	4	3	1292.56
19	BarreñoxBarreñoxBAT-41	29	60	38	6	4	3	1709.82
20	BarreñoxBarreñoxBAT-41	33	62	40	5	4	3	1565.62
21	BarreñoxBarreñoxBAT-41	32	59	40	5	4	3	1719.02
22	BarreñoxBarreñoxBAT-41	32	59	40	5	4	3	1480.69

SUBPROYECTO: Precocidad

AÑO: 1989

CUBA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HORTICOLAS "LILIANA DIMITROVA"

Estación Experimental "El Tomeguín"

Institución Participante

- Instituto de Investigaciones Hortícolas.
- "Liliana Dimitrova" (LIDER NACIONAL).
- Estación Experimental Investigaciones Agropecuarias Holguín

Presupuesto

CONCEPTOS	DOLARES
- <u>Inversiones:</u>	<u>1000</u>
- Construcciones	----
- Equipos	1000
- <u>Operaciones:</u>	<u>1500</u>
- Insumos	1000
- Mant. y Comb.	300
- Fletes	100
- Comunicaciones	100
- <u>Total:</u>	<u>2500</u>

## Investigadores Responsables

En la ejecución del Sub-Proyecto de precocidad trabajan los investigadores siguientes:

- |                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| - Ing. Benito Faure (RESPONSABLE) | Mejorador    |
| - Ing. Evelio García              | Mejorador    |
| - Ing. Teresita Hernández         | Fitopatóloga |

## Reseña de la Investigación

La Estación Experimental "El Tomeguín" efectuó las introducciones, los cruzamientos y las evaluaciones iniciales. Además de ser la responsable de la ejecución de dicho Sub-Proyecto, asesorando a las demás instituciones en la ejecución de los experimentos programados.

La Estación Experimental de Holguín (Velasco) evaluó los materiales procedentes de "El Tomeguín" en pruebas de rendimiento.

## Objetivo Específico

Obtención de variedades precoces de frijol para la producción comercial por la vía de la introducción y/o cruzamiento entre variedades.

## Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en la Estación Experimental de Granos "El Tomeguín" y la Sub-Estación de Velasco, Holguín. En la primera se ejecutó el trabajo básico: siembra en el área de cuarentena y se efectuaron los cruzamientos, así como la multiplicación de semillas.

Posteriormente en las dos localidades se realizaron las selecciones de las mejores líneas en parcelas de 4 surcos de 4 m c/u. Teniendo en cuenta su rendimiento, tipo de grano, resistencia a las principales enfermedades, hábito, arquitectura, etc.

El próximo paso fue evaluar los ensayos de rendimiento en las diferentes localidades donde se cultiva el frijol, seleccionando los materiales que superen al testigo en parcelas de 4 surcos de 4 m con 4 repeticiones, en un diseño de Bloques al Azar.

## Resultados y Discusión

Los resultados muestran que la variedad Icta Ostua (Cuadro 1) superó significativamente tanto a la variedad Velasco Largo como a la Bat 304 (558,3 vs 363,3 g/parcela). Debe resaltarse que este comportamiento fue obtenido bajo condiciones severas de ataque de virus del mosaico dorado. Nótese como a pesar de que Icta Ostua demora casi una semana más en florecer que los referidos testigos, prácticamente se empareja con ellos más tarde, no difiriendo ni en días hasta la madurez fisiológica ni en días hasta la madurez de cosecha.

## Conclusiones y Recomendaciones

Se concluye recomendando la multiplicación de la semilla de la variedad Icta Ostua con fines de verificación a nivel de Extensión Agrícola.

CUADRO 1. VIVERO DE PRECOCIDAD (1989)  
(Est. Exp. de Granos "El Tomeguín")

VARIETADES	REND	DF	DMF	DMC	MD1	MD2
ICTA OSTUA	558,3 a	36 ab	72 bcde	82 cd	12	100,0
CUT 13266-87/C	383,3 b	33 bcd	77 a	88 a	17	100,0
VELAZCO LARGO/C	363,3 b	30 d	72 cde	81 d	22	100,0
BAT 304	363,3 b	31 cd	74 abcd	83 bcd	13	100,0
NICARAGUA 86	328,3 bc	38 a	74 abcd	87 a	4	100,0
NICARAGUA 88	241,7 cd	35 abc	78 a	87 a	11	99,5
RABIA DE GATO	158,3 de	30 d	76 abc	88 a	15	99,7
SANTA ROSITA 56	155,0 de	31 cd	70 de	78 d	17	98,7
CUT 9949-87	143,3 de	38 a	75 abcd	85 abc	21	97,6
VAINA ROSADA 52	116,7 e	29 d	68 e	75 e	26	100,0
LA COMPAÑIA	70,0 e	40 a	76 abc	86 ab	8	100,0
REV 79	68,3 e	36 ab	77 ab	88 a	14	100,0
E S	33,84 **	1 **	1 **	1 **	5	0,8

Título del Subproyecto: INTRODUCCION Y EVALUACION DE GERMOPLASMA DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) PARA PRECOCIDAD.

Ciclo Otoño-Invierno 1988-89 (Oct de 1988 a Abril de 1989)

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS (INIFAP)  
CENTRO DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS DEL ESTADO DE SINALOA  
(CIFAP-SIN)

CAMPO EXPERIMENTAL VALLE DEL FUERTE (CEVAF)

Responsable: Ing.M.C. Rafael A. Salinas P.

Presupuesto asignado: \$ 4000.00 Dlls. USA.

### Introducción.

El Programa de Mejoramiento Genético en Frijol del Estado de Sinaloa, durante el ciclo Otoño-Invierno 1987-88, evaluó en total 1040 materiales, de los cuales fue posible seleccionar un total de 74 líneas y variedades que resultaron sobresalientes por sus características de ciclo precoz con un nivel de rendimiento que fluctúa de 15 a 35 kg/día; en los cuales se caracterizaron por tipo de grano comercial, período de floración definido y corto, ya que estos son los más correlacionados con rendimiento, del total se escogieron 16 padres, 3 de tipos Azufrado, 4 Pintos, 5 Cacahuates y 4 Negros; los 58 materiales restantes serán nuevamente evaluados por características de precocidad. Además durante el presente ciclo fue posible concluir la caracterización por precocidad de la línea II8FrMo-5-3-M-M del Programa de Mejoramiento Genético del CIFAP-SIN y propuesta como nueva variedad denominándola Azufrado Regional-87, cuya principal característica es presentar un ciclo de 90 días a madurez, rendimiento de 35kg/día que iguala al obtenido por la variedad Azufrado Pimono-78 de ciclo intermedio, contando además, con un alto nivel de tolerancia al Virus del Mosaico Dorado.

### Objetivos específicos.

El primordial objetivo del presente trabajo, es la obtención y caracterización de fuentes de precocidad en los tipos de grano: Azufrado, Canario, Pintos y Negros, con alto potencial de rendimiento y características morfofisiológicas estables, através de ambientes.

\*Experto "E" Red de Leguminosas Comestibles Zona Norte. Apdo. Postal 342, Los Mochis, Sinaloa.

## Materiales y Métodos.

Las actividades de investigación (experimentos) llevadas a cabo durante el ciclo otoño-invierno 1988-89, fueron las siguientes:

Experimento 1. Evaluación del Vivero Internacional de Precocidad.

Consistió de un total de 110 materiales, 49 provenientes del CIAT, 21 del ICTA Guatemala y 40 del Campo Experimental Valle del Fuerte-INIFAP.

Experimento 2. Evaluación de líneas provenientes de la Unidad de Recursos Genéticos INIFAP, se conformó de 162 materiales; 96 líneas de tipo Cacahuate, 34 de tipo Pinto Moteado, 20 Azufrados y 12 de tipo Negro.

Experimento 3. Selección de líneas y variedades de la Zona Cálida con Invierno seco por precocidad y alto rendimiento.

Formado por líneas de 14 familias en generaciones F2, F3 y F4 de diversos tipos de grano.

Experimento 4. Selección de progenitores por precocidad en seis tipos de grano. Se evaluaron 58 materiales de 6 tipos de grano con características de precocidad.

En total se evaluaron 452 líneas de 6 tipos de grano.

Experimento 5. Determinación de características agronómicas de 14 materiales precoces, en tres condiciones de suelo y disponibilidad de humedad.

Experimento 6. Determinación de los parámetros fisiológicos para medir precocidad en 6 tipos de grano.

### Manejo agronómico.

Fecha de siembra : 24 y 28 de octubre y 12 noviembre  
Localidad : Los Mochis, Sinaloa.  
Ubicación : 25° 05' Latitud Norte 109° Long. Oeste  
Duración del día : Largo 14, corto 10.5 horas  
Temp. (máx. y mín.) : 23°C y 0°C\*  
Precipitaciones : 4 con un total 242 mm  
Riegos de auxilio : 3 (10, 12 y 9 mm)

\*La ocurrencia de bajas de temperaturas fueron los días 27, 30 y 31 de diciembre de 1988 y el 13 de enero de 1989.

Los experimentos 5 y 6 de este subproyecto, no fue posible llevarse a cabo, debido a las condiciones ambientales predominantes.

Las variables evaluadas en los presentes experimentos fueron las siguientes:

- Días a emergencia (75%)
- Días a lera. flor (inicio de botones)
- Días a última flor (último racimo floral)
- Días a madurez fisiológica
- Plantas cosechadas
- Rendimiento por parcelas
- Rendimiento kg/ha
- Rendimiento kg/día
- Índice de cosecha

Los experimentos evaluados de este subproyecto se establecieron bajo un diseño en serie con testigos esquematizados cada seis surcos, empleando como parcela útil un surco de 6 metros de largo y 70 cms de separación.

## Resultados y Discusión.

### Subproyecto "A"

#### Experimento 1. Evaluación del Vivero Internacional de Precocidad.

En este experimento se evaluaron 110 materiales de tres fuentes diferentes y los resultados se mencionan en los Cuadros 1 y 2. De dicha información es necesario resaltar que del total de 18 familias en generaciones F5 y F6 y que conforman 49 líneas provenientes del CIAT, solamente en 10 familias se seleccionaron 16 líneas que manifestaron un índice de eficiencia que fluctuó entre 12.95 y 20.66 kg/día, con un ciclo vegetativo de 99 días a madurez, cabe hacer mención que dichas líneas son de tipo Negro y que este tipo de grano generalmente presenta un ciclo vegetativo de 115 a 120 días a madurez. Mientras que; de los materiales del ICTA sobresalieron 5 materiales, Precoz 1, Precoz 3 y Precoz 7, Rabia de Gato, ICTA CU 85-12, los cuales variaron de 93 a 104 días a madurez y un índice de eficiencia de 16.04 a 21.30 kg/día. De las 40 líneas y variedades del CEVAF, sobresalieron 5 materiales, variando de 90-100 días de ciclo vegetativo e índice de 23 a 28 kg/día; en frijol de tipo Canario y Azufrado de tamaño grande y de hábito I principalmente, tal y como se puede apreciar en el Cuadro 2.

CUADRO 1. MATERIALES SOBRESALIENTES DE 18 FAMILIAS PROVENIENTES DEL CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT) CICLO OTOÑO-INVIERNO 1988-89. CAMPO EXPERIMENTAL VALLE DEL FUERTE.

Progenitores	No. registro de la familia	No. de líneas sobresalientes	Días a mad.	Rend. kg/ha	Rend. kg/día
1) A-444xBAT 304	PR 15875	5 PR15875-M-M-21-CM	102	1607	15.75
2) A-58xG-2928	PR 15876	8 PR15876-M-M-M-M-7-CM(38)W PR15876-M-M-M-M-16-CM(32)W	99	1429	14.43
3) BAY304xG-3017	PR 15877	1 PR15877-M-M-73-CM(39)W	102	2107	20.66
4) G1345xXAN 145	PR 15879	7 PR15879-M-M-M-3-CM(30)W PR15879-M-M-M-15-CM(136)W PR15879-M-M-M-18-CM(122)W	99 101 99	2000 1464 1714	20.20 14.49 17.31
5) G1865xXAN 146	PR 15880	5 PR15880-M-M-4-CM(130)W PR15880-M-M-16-CM(27)W	199 99	1625 1393	16.41 14.07
6) G2858xBAT 304	PR15881	2 PR15881-M-M-M-M-12-CM(35)W PR15881-M-M-M-M-14-CM(41)W	102 102	1554 1321	15.23 12.95
7) G3807xBAT-67	PR 15882	1 PR15882-M-M-S-CM(39)W	99	1446	14.60
8) G4830x(BAT93x (G5727xG2858)	PR 15889	2 PR15884-M-M-1-CM(44)W	99	1571	15.86
9) (A-54xBAT41)x (RAB-25xBAT-309)	PR 15885	PR15884-M-M-3-CM(38)W	99	1911	19.30
10) (BAT304xG3019) x(G-1965xXAN 145)	PR 15886	1 PR15885-M-M-4-CM(40)W	99	1875	18.93
8 Familias más		6 PR15886-M-M-2-CM(43)W	99	1589	16.05
Az. Pimono-78		8 Ninguna	109	1309	12.00
Canario-101			101	1250	12.62

CUADRO 2. MATERIALES SOBRESALIENTES DEL ICTA Y CEVAF-SIN. CICLO OTOÑO-INVIERNO 1988-89

Línea o variedad	Tipo de grano	Hábito de crecimiento	Días a mad.	Rend. kg/ha	Rend. kg/día
Precoz 1	N	II	95	1743	18.35
Precoz 3	N	II	93	1827	19.65
Precoz 7	N	II	98	2087	21.30

Continua..

Continúa Cuadro 2.

Línea o variedad	Tipo de grano	Hábito de crecimiento	Días a mad.	Rend. kg/ha	Rend.. kg/día
Rabia de Gato	N	III	96	1987	20.70
ICTAC085-12	N	II	104	1668	16.04
Mo87-88-1782	Az	I	93	1957	21.04
Azufrado Regional-87	Az	I	91	2594	28.50
Mo87-88 1532	C	I	100	2410	29.10
CanxAz-2-39-M-M-1-M	C	III	95	2579	27.15
Canario-72xAz-2-1-1-1-M	Az	III	94	2162	23.00
Az Pimono-78(T)	Az	I	110	1562	14.20
Jamapa (T)	N	II	118	1546	13.10

Experimento 2. Evaluación de líneas provenientes de la Unidad de Recursos Genéticos INIFAP. Del total de 162 materiales, sobresalieron únicamente 18 de ellos, 10 de tipo Cacahuate, 2 de tipo Azufrado y Pinto moteado, así como 4 de tipo Negro; de los parámetros considerados, el período de floración fue el que mas correlacionado se encontraba con el ciclo vegetativo y el rendimiento kg/ha, aún existiendo diferencias entre el hábito de crecimiento y tamaño de grano tal y como se aprecia en el Cuadro 3; sin embargo, el potencial de rendimiento expresado, es bajo.

CUADRO 3. PRINCIPALES CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL GERMOPLASMA SOBRESALIENTES DE UNIDAD DE RECURSOS GENETICOS INIFAP.

Línea	Período de floración	Hábito de crecimiento	Tipo de grano	Peso de 100 semillas (grs)	Días a madurez	Rend. kg/ha	Rend. kg/día
URG 5232	27	II	Cacahuate	43	92	2052	22.3
URG4225	26	I	Cacahuate	41	93	2176	23.4
URG3113	28	I	Cacahuate	39	96	2016	21.0
URG3254	24	I	Cacahuate	39	94	2463	26.2
G 3249	22	III	Pinto moteado	32	89	2083	23.4
G 4682	20	III	Pinto moteado	30	90	2160	24.0
G 5430	24	III	Azufrado	28	93	2109	22.6
URG6253	28	III	Negro	19	102	1867	18.3
Az.Pimono-78(T)	34	I	Azufrado	43	109	2311	21.2

Experimento 3. Selección de líneas y variedades de la Zona Cálida con invierno seco por precocidad y alto rendimiento. En el presente experimento se emplearon 4 familias en Generación F2, 5 de F3 y 5 más de F4, donde se consideraron como criterios básicos para selección, el período de floración y los días a madurez fisiológica; entre las tres generaciones se efectuaron 142 selecciones individuales, la distribución de dicha selección por tipo y generación se mencionan en el Cuadro 4; es necesario hacer incapié, que cualquiera de dichas selecciones tienen un ciclo menor ó igual a 90 días, de 20 a 25 vainas por planta y de 4 a 7 semillas por vaina.

CUADRO 4. NUMERO Y TIPO DE SELECCION EN 14 FAMILIAS DE LAS GENERACIONES F2, F3, Y F4 PARA PRECOCIDAD.

Generación	No.de familias	SI	Tipo de selección		
			CM	SM	
F2	4	82	14		
F3	5	36	12		6
F4	5	24	6		18
Total		142	32		24

Experimento 4. Selección de progenitores por precocidad en seis tipos de grano. Los materiales utilizados en el presente experimento corresponden a 58 líneas, de las sobresalientes del ciclo anterior, con el objeto de efectuar una reevaluación de sus propiedades y definir sus posibilidades como futuros progenitores por dicha característica, encontrándose que 29 de ellos presentaba un ciclo menor ó igual a 90 días, con un índice de eficiencia que varió de 19 a 24 kg/día; 11 más presentaron un ciclo de 90 a 95 días y un rendimiento en kg/día que varió de 21 a 27. Nuevamente es necesario aclarar que el nivel de rendimiento potencial expresado es bajo.

Es indispensable aclarar, que la presencia de bajas temperaturas, durante el mes de diciembre y enero; hicieron imprescindible el uso de riego para minimizar los efectos de esta condición, razón por la cual no fue posible llevar a feliz término los experimentos 5 y 6 de este subproyecto.

Conclusiones generales.

- A) A pesar de los diversos orígenes de los materiales, adaptación, hábito de crecimiento, etc., es factible caracterizar e identificar materiales por precocidad en ambientes diferentes.
- B) Los índices de eficiencia para precocidad son mayores en plantas de hábito

determinado (tipo I) grano mediano ó grande.

- C) Los niveles de rendimiento y el índice de eficiencia en la selección de materiales para precocidad son factibles de mejorarse, sin embargo, es difícil competir por rendimiento per se con las variedades de ciclo intermedio ó tardío.
- D) Existe la necesidad de disponer de materiales precoces dentro del mosaico de variedades, debido principalmente, a factores externos como bajas temperaturas (heladas como las ocurridas el presente ciclo); rotación de cultivos, etc.

**COMITES DE REVISION DE PROYECTOS**



COMITES DE REVISION DE PROYECTOS  
REUNION ANUAL PROFRIJOL  
MARZO 19, 25, 1990  
GUATEMALA

1. APION. Revisión Martes 20 Marzo 18:30

Emmanuel Prophete ( coordinador del comite )  
José Jiménez ( asesor del comite )  
José Yau  
Patricio de la Cruz

2. BACTERIOSIS. Revisión Martes 20 Marzo 18:30

Carlos Atilio Pérez (coordinador del comite)  
Lorenzo Barreiro (asesor del comite)  
Federico Trece Ramos

3. FIJACION DE NITROGENO. Revisión Martes 20 18:30

Rafael Rodríguez (coordinador del comite)  
Alice Zamora (asesor del comite)  
Benito Faure

4. MUSTIA. Revisión Miércoles 21 19:00

Rafael Salinas (coordinador del comite)  
Rodolfo Araya (asesor del comite)  
Rosendo Guzmán

5. ANTRACNOSIS. Revisión Miércoles 21 19:00

Ernesto López (coordinador del comite)  
Alice Zamora (asesor del comite)  
Jean René Bossa  
Jeannethe López

6. PRECOCIDAD. Revisión Miércoles 21 19:00

Emigdio Rodríguez (coordinador del comite)  
Rafael Rodríguez (asesor del comite)  
Ovidio Bruno

PROFRIJOL  
COMITES.WP  
MARZO 16, 1990

## INFORME DE COMITES DE REVISION

### DE PROYECTOS 1987, DISCUSION

Cnesto López Salinas  
Alice Zamora Zamora  
Jean René Bossa  
Jeannette López

## RESUMENES DE PROYECTOS

### ANTRACNOSIS

#### AVANCES:

Resultados esperados de Viveros en Costa Rica fueron con buena incidencia, por lo que se puede asumir que se cuenta con buenas localidades en presencia de la enfermedad:

- Se tiene operando solamente sies meses. actualmente tiene énfasis nacional.
- Se recomendó que se debe dar énfasis a los trabajos de diagnóstico de la problemática de la Antracnosis en la Región, así como en la colecta de inóculo para conocer las razas.
- Se deben continuar las evaluaciones de materiales avanzados (Viveros, Ensayos, etc..) con los resultados que se tienen actualmente.
- Se recomendó, ajustar los trabajos en el presupuesto aprobado.

### APION

#### AVANCES:

- Se han identificado sus propias fuentes de resistencia y actualmente esta en proceso evaluación de progenitores.
- Se han identificado tres mecanismos de resistencia a Antibiosis y tolerancia. Está en proceso un estudio sobre importancia económica para las dos especies del insecto.

Honduras es el más avanzado, actualmente se está haciendo la transferencia de resistencia de tipos III y otros a frijoles comerciales.

Guatemala, realiza un buen trabajo.

El Salvador, el reporte escrito tiene buena información sobre fluctuaciones de la población de insectos.

#### RECOMENDACION GENERAL:

Debido a la presión de la plaga que varía mucho, es necesario se le dé un Apoyo fuerte del CIAT, a la Investigación del tipo de herencia y marcadores isoenzimáticos.

#### MUSTIA

- No hay avance evidente en los materiales caribeños por ~~no~~ resistencia a mustia.
- Hay avance significativo en frijol de color negro.
- Hay avance significativo en el control integrado de la Mustia, pero a nivel experimental, falta una validación más intensiva de este tipo de manejo.
- Dar más énfasis, en el nuevo proyecto, a la parte de la validación, considerando los avances ya comprobados experimentalmente.
- Se plantea un método de evaluación de la cantidad de inóculo en el suelo, como las condiciones edafoclimáticas en que se manejan los experimentos.
- Falta investigación básica en Mustia que mejore la selección del material promisorio y a la vez garantice la unión de genes de resistencia. Esto implica la determinación del nivel apropiado de Mustia que garantice la de material tolerante.
- No separar tolerancia a Mustia de manejo integrado y alto potencial de rendimiento.
- El origen de la tolerancia de DOR 364 es importante por su origen, sus padres son muy diferentes a la gama estrecha utilizada, esto sugiere que puede cambiar estrategia para obtención de material tolerante.]

## PROYECTO REGIONAL DE APIÓN

EMMANUEL PROPHETE  
JOSE JIMENEZ  
JOSE YAU  
PATRICIO DE LA CRUZ

### OBJETIVO DEL PROYECTO:

- I. Identificar fuentes de resistencia al Apión Spp. para ser utilizada en los Programas de cruza a nivel nacional o regional.
- II. Desarrollar líneas avanzadas con caracteres múltiples Nacional o Regional y Evaluarlas bajo condiciones de manejo de los agricultores.
- III. Realizar estudios básicos de Apoyo al Mejoramiento Genético, para resistencia.

### RESUMEN

#### M E X I C O:

Han identificado sus propias fuentes de resistencia y actualmente esta en proceso de evaluación de Progenitores.

Han identificado tres mecanismos de resistencia: Antibiosis, Antixenosis, y Tolerancia.

#### PROGRESO:

Han iniciado un estudio sobre importancia económica de Apión para las dos especies del insecto.

#### HONDURAS:

Es el más avanzado en Apón y trabaja con varias repeticiones para tener una mejor precisión estadística. También están iniciando la transferencia de resistencia de tipos III y otros a Frijoles Comerciales.

#### GUATEMALA:

Realizó un buen trabajo. Hubo una discusión relacionada a la selección de testigos con un nivel de susceptibilidad muy alta y piensan los participantes que los niveles de progreso serán más rápidos si el testigo susceptible tiene resistencia igual a las variedades criollas. Para controlar este problema Guatemala usa dos testigos: uno resistente y otro débil. 2 variedades muy utilizadas en la región.

#### EL SALVADOR:

No pudo hacer su presentación oral, pero el reporte escrito tiene buenas informaciones sobre fluctuaciones de la población de insectos. También hicieron evaluaciones de materiales y evaluación del daño económico.

#### CONCLUSION GENERAL

En vista que la presión de la plaga varía mucho, es necesario se le dé un apoyo fuerte del CIAT a la Investigación del tipo de herencia y marcadores isoenzimáticos.

#### PARTICIPANTES:

Guatemala	ICTA
México	INIFAP
Honduras	S.E.H.
El Salvador	CENSA

## INFORME REVISION PROYECTO

### BACTERIOSIS 1989

Carlos A. Pérez  
Lorenzo Barreiro  
Federico Trece R.

#### C U B A:

##### ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA 1989

1. Formación de bloques de cruzamiento.
2. Formación de un Vivero con los mejores materiales en la región y la identificación de variedades élites susceptibles.
3. Continuación de los trabajos de producción de semilla libre de bacteriosis.

#### REPUBLICA DOMINICANA:

##### ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA 1989

1. Desarrollo de un paquete tecnológico para el manejo integrado en el control de la enfermedad.
2. Estudiar la interacción de la bacteriosis común, mustia hilchosa, cuando se presentan simultáneamente sobre el cultivo.
3. Establecimiento de lote de comprobación del control preventivo de la enfermedad a nivel semicomercial.
4. incremento de la producción de material básico de líneas y variedades para dar apoyo al programa nacional de producción de semillas.

#### NICARAGUA:

##### ACTIVIDADES PROGRAMADAS

1. Evaluación de material de introducción en condiciones de campo y por inoculación.
2. Estudio de control integrado a Bacteriosis Común.
3. Envío de materiales, evaluados para la formación del Vivero Regional.
4. Envío de materiales para la formación de bloques de cruzamiento.

## REVISIÓN PROYECTO DE BACTERIOSIS:

El Comité evaluador consideró que la presentación oral y escrita realizada por Cuba y República Dominicana, fueron basadas en los objetivos programados y cumplimiento de metas, por lo que ambos se consideran satisfactorios, no así el informe presentado por Nicaragua, que probablemente por la irreparable pérdida del técnico responsable, no fue desarrollada a satisfacción, limitándose el informe escrito (presentado en papel copia) a una narración de las actividades desarrolladas, las que en su mayoría presentaron problemas adversos para su ejecución.

En las evaluaciones realizadas en Cuba (en VICAP), las variedades más destacadas fueron Incho III, DOR 305 y MUS 89 no siendo confiable la evaluación (VIDAC), para Bacteriosis por el fuerte ataque de Mosaico Dorado se tienen 5 variedades en Extensión Agrícola.

Se considera que los diferentes trabajos realizados en Cuba, deben repetirse debido a que la información obtenida para bacteriosis no fue confiable por fuertes ataques del Virus del Mosaico Dorado.

En la República Dominicana se determinó que es más eficiente la aplicación de fungicidas cupricos en forma preventiva, ya que en forma curativa la bacteria es difícil de controlar.

También se determinó que cuando Mustia y Bacteria se presenten simultáneamente en el cultivo, la mustia presenta una mayor agresividad sobre el área foliar.

En Nicaragua se han producido 590 quintales de semilla limpia y las líneas RAB 310, DOR 364 y RAB 476 con alto rendimiento están siendo validados en campo de agricultores.

## D I S C U S I O N:

La Bacteriosis Común en Guatemala está volviéndose tan problemática como el Mosaico Dorado.

Cuba y República Dominicana han avanzado en Bacteriosis, pero la investigación ha sido lenta debido a la poca cantidad de inóculo en el campo donde se evalúa, siendo recomendable obtener sitios adecuados para seleccionar por rendimiento bajo fuerte presión de inóculos recomendados en México (Alfos de Jalisco) donde existen condiciones ideales de selección.

Uno de los problemas detectados es que las líneas seleccionadas por resistencia a Bacteriósisis, rinden menos que la variedad del agricultor, como ejemplo XAN 112.

Se considera que el uso de antibióticos además de no ser de fácil acceso al agricultor, desarrollan mutaciones difíciles de controlar. Se considera que en Cuba se ha tenido mayor avance en granos negros.

En general puede considerarse que cada país involucrado en el proyecto, la investigación que se realiza es local en la mayoría de los casos y de difícil utilización en los demás países de la región.

MEJORAMIENTO DE LA FIJACION BIOLOGICA DEL  
NITROGENO EN EL FRIJOL

Ing. Rafael Rodríguez  
Ing. Alice Zamora Z.  
Ing. Benito Faure

En 1989 se procedió a aislar, purificar y autenticar las Cepas procedentes del CIAT y las CR-447 y CR-436, para luego establecer dos ensayos para la selección de Cepas de los cuales el de la Región Brunca se perdió por exceso de humedad, mientras que el de la Región Huertar Norte se desarrolló sin ningún problema, logrando buenos resultados con las Cepas CIAT 940, CIAT 899, CIAT 348, CIAT 113, CIAT 57, CIAT 613, CIAT 652 y CR-477.

En Honduras se Evaluó la habilidad de FBN y su efecto en el rendimiento de los genotipos del VICAR Rojo. Hubo diferencias significativas sólo en el número de nódulos y peso seco de nódulos. La falta de respuesta de los nódulos rosados, la actividad de la reducción de acetileno, concentración y contenido de nitrógeno y rendimiento se argumenta a la falta de humedad en el suelo dos semanas antes de la etapa R6, provocando un estrés en las plantas en el momento del incremento exponencial en el crecimiento, además la población nativa compitió con las Cepas del inoculante. Por otro lado, debemos destacar que quizás este grupo de materiales no sea el más indicado para identificar genotipos con características de alta F.B.N. deberían ser materiales seleccionados con base en observaciones por poseer una buena habilidad de nodulación y/o fijación de nitrógeno.

En Guatemala se procedió a evaluar, en el campo la eficiencia de fijar N. atmosférico en la Variedad ICTA Quinack-CHE. de las Cepas CIAT 632, 166, 151 y 899. La mejor respuesta se obtuvo con la Cepa CIAT 151, el mayor número de nódulos, seguida por la Cepa nativa. También se identificaron genotipos de frijol que tengan la capacidad de fijar N. atmosférico. Las líneas Ch 87-10, Ch87-8, Ch 87-40 y las variedades ICTA Quinack-CHE e ICTA Párramos son genotipos con buenas características para la fijación biológica de nitrógeno.

En la evaluación de germoplasma en Costa Rica se obtuvo buena interacción con las variedades Negro Huasteco, CR-477, Chorotega y Brunca con CR-436.

De los ensayos a establecer en El Salvador no se tienen datos, ya que por problemas políticos los trabajos a realizar en la Universidad se obstaculizaron en gran medida.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

1. Utilizar Cepas eficientes y competitivas.
2. Formar Vivero Específicos de FBN.
3. Revisar detenidamente la interacción, Genotipo-Cepa-Suelo y en función de esta considerar las conclusiones hasta ahora obtenidas.
4. Revisar si VICAR contiene realmente materiales trabajados para FBN o si se trata solamente de una evaluación para conocer esta característica a los materiales.
5. Se sugiere considerar los resultados de Cuba en cuanto a FBN.
6. Puede ser no conveniente mover Cepas Nativas de su respectiva localidad para evitar sesgos por competitividad.

Es necesario definir especificidad Cepa-Genotipo.

Revisar la cantidad de N. que se está aplicando.

No se considera suficiente medir rendimiento de grano solamente para evaluar FBN. Deben añadirse otras características relacionadas.

No están claros los criterios seguidos para la selección de lotes para realizar las evaluaciones.

## PROYECTO DE PRECOCIDAD

Emiodio Rodríguez  
Rafael Rodríguez  
Ovidio Bruno

Entre los logros más sobresalientes del Proyecto en el último año podemos señalar los siguientes:

1. Se ha identificado Germoplásma con Precocidad y Rendimientos aceptables en distintos colores y tamaños de granos.
2. Se ha empesado a hacer énfasis en la asociación entre Precocidad y el carácter más limitante en las zonas de evaluación.
3. Se ha logrado concientizar en que la utilización de la Precocidad implica la reducción en rendimientos.
4. Se apoyó el trabajo de Mejoramiento de la variedad Azufrado Regional 87 en México.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES:

1. Debe homogenizarse áreas donde la Precocidad sea uniforme para aprovechar los resultados del Proyecto en la Región.
2. Los trabajos deben de ser colocados en más localidades para minimizar riesgos de pérdida de los experimentos como en el caso de Cuba.
3. México deberá, reubicar la zona de trabajo en función del Caribe o Centroamérica ya que se sale de las condiciones prevalecientes en las otras áreas que cubren el Proyecto.
4. No es posible llegar a una definición universal de lo que es Precocidad en cuanto a días a madurez fisiológica debido a la influencia de factores ambientales como latitud y altura, lo que deberá tomarse en cuenta para mejorar proyectos futuros.
5. Los parámetros de selección de Precocidad con rendimiento aceptable, puede ser período de floración o período de llenado de grano.

6. Deberán utilizarse pruebas estadísticas para realizar separaciones entre materiales donde el ojo del mejorador ya no puede llegar a establecer diferencias.
7. Se ha logrado definir que debe llegarse a un punto intermedio entre precocidad y rendimientos aceptables.
8. Se deben adecuar las prácticas agronómicas para este tipo de materiales y así mejorar su eficiencia.

