

**TALLER REGIONAL  
DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL**  
( El manejo práctico de programas de mejoramiento)

37656 publicación COMO UN TODO  
37657 pp.18-22  
37658 pp.23-28  
37659 pp.29-35  
37660 pp.36-42  
37661 pp.43-48  
37662 pp.49-55  
37663 pp.56-60  
37664 pp.61-72    x37672 pp.114-125  
37665 pp.73-77    ✓37673 pp.126-131  
37666 pp.78-83    ✓37674 pp.175-178  
37667 pp.84-88  
37668 pp.91-96  
37669 pp.97-102  
37670 pp.103-108  
37671 pp.109-114

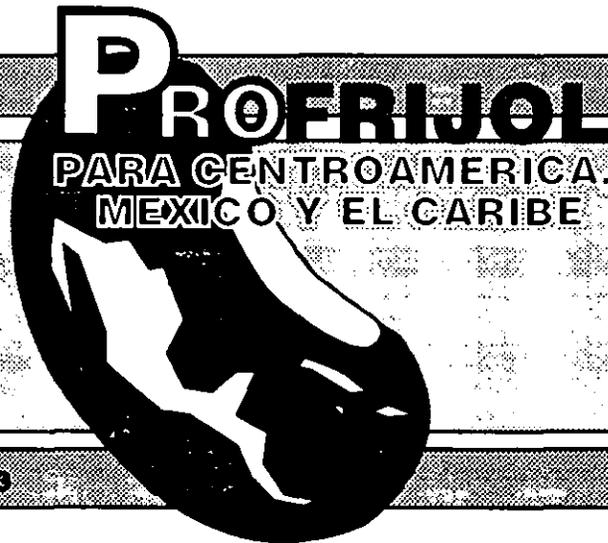


**PROFRIJOL**

para Centroamérica,  
México y el Caribe

**PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL DE FRIJOL PARA  
CENTROAMERICA, MEXICO Y EL CARIBE**

37656



DOCUMENTO Nº 89 - 3

San José, Costa Rica

# TALLER REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL

( El manejo práctico de programas de mejoramiento )

EDICION:

MICHAEL DESSERT

REVISION:

MARITZA HERNANDEZ

LEVANTADO DE  
TEXTO:

OFELIA SANCHEZ C.

**Jutiapa, Guatemala**

Julio 24 - 28, 1989

PED. EXTERIOR

Esquemas y manejo de líneas uniformes: aspectos claves en el diseño, preparación de los viveros uniformes de evaluación de caracteres, adaptación y rendimiento. (Viveros tipo VPN, VIDAC, VEF) - M. Dessert.....	90
Complementación por Rodolfo Araya .....	94
Discusión por asamblea. Notas por A. Monterroso .....	95
Diseño, preparación y distribución del VICAR, incluyendo la producción de semilla - José Jiménez .....	96
Complementación por Julio C. Nin. Vivero Nac. de Adaptación y Rendimiento (VINAR) .....	99
Discusión por asamblea. Notas por A. Monterroso .....	100
Investigación en fincas: validación o prueba de tecnología ICTA en la región Sur-Oriental: validación de variedades, el rol del mejorador, extensionista y agricultor - Carlos E. Heer .....	102
Complementación por Alice Zamora .....	104
Discusión por asamblea. Notas por J. C. Molina.....	105
Viveros Regionales Uniformes. Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento VICAR 1987 - S.H. Orozco y Juan Manuel Herrera C. ....	108
Informe del Vivero de Adaptación Centroamericano VIDAC 1987 - S.H. Orozco; S.E. Beebe y M. Dessert...	113
Complementación por Miguel Herrera.....	122
Comentario por Emigdio Rodríguez .....	122
Discusión por asamblea. Notas por J. C. Molina .....	123
La producción de semilla genética de frijol - Porfirio Masaya .....	125
Complementación por Julio César Molina .....	129
Discusión por Armando Monterroso .....	130
<b>FACTORES CLAVES EN ORGANIZACION, PLANIFICACION Y MANEJO DEL PROGRAMA</b>	
<b>TRABAJO DE GRUPOS</b>	
Instrucciones para trabajos en grupo .....	131
Grupos de trabajo. Lista participantes .....	133

Definición del problema y objetivo del programa .....	135
Planificación y organización del programa .....	140
Manejo diario del programa .....	146
Mecánica de la cosecha, trilla, manejo y organización de post-cosecha, preparación de la siguiente siembra .....	150
Manejo de líneas uniformes/líneas avanzadas, viveros ensayos y multiplicación de semilla .....	156
Discusión general de los temas presentados por los grupos de trabajo .....	161
Discusión general del taller de mejoramiento .....	168
Informe de evaluación de los participantes al taller de mejoramiento .....	173
Trabajos en campo - Silvio Hugo Orozco .....	176

#### ANEXOS

Bloque histórico variedades mejoradas disponibles en Centroamérica, México y el Caribe .....	180
Planes de cruzamiento - Stephen E. Beebe .....	183
Reacción a BGMV y rendimiento de variedades mejoradas y líneas promisorias de Centroamérica "Bloque Histórico" .....	187

**TALLER REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL  
EL MANEJO PRACTICO DE PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENETICO  
JUTIAPA, GUATEMALA JULIO 17-21, 1989**

**INTRODUCCION**

Del 17 al 21 de julio de 1989 se efectuó el TALLER REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL en el cual se trató el manejo práctico del programa de mejoramiento de frijol. Este taller se realizó en Jutiapa, Guatemala en las instalaciones del ICTA. Con la participación no solamente de mejoradores sino patólogos, entomólogos y técnicos de otras áreas de trabajo que complementan y necesariamente trabajan con los mejoradores en programas eficientes de mejoramiento de frijol.

El taller de mejoramiento de frijol formó parte de la serie de talleres y cursos que son programados cada año por el Programa Cooperativo de Frijol para Centroamérica, México y el Caribe (PROFRIJOL), apoyado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y financiado por la Corporación Suiza de Desarrollo (COSUDE).

Los objetivos principales de este taller fueron:

1. Definir y comunicar los componentes más críticos de un programa exitoso de mejoramiento de frijol que sea eficiente y de bajo costo, que asegure el desarrollo de variedades con las características buscadas por el mejorador y que respondan a las necesidades de los agricultores del país o la región.
2. Enfocar los aspectos de planificación, organización, y la mejor práctica de manejo diario, de manera que se establezca una buena base para un programa de mejoramiento exitoso.
3. Buscar una mayor participación e independencia, de los programas nacionales en el campo de mejoramiento genético, lo cual dará como resultado un programa regional más fuerte.

El taller siguió una metodología teórico-práctica, de manera que se realizaron giras al campo, complementando con temas que requieren de charlas sala, así como de discusiones y tareas en grupo.

Michael Dessert  
Coordinador PROFRIJOL

**TALLER REGIONAL DE MEJORAMIENTO  
EL MANEJO PRACTICO DE PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENETICO  
JUTIAPA GUATEMALA, 17-21 Julio, 1989**

**LUNES 17 JULIO**

1	08:00 - 09:00	Registro de Participantes Oficina CAPA-ICTA.	Organizadores
2	09:00 - 09:20	Inauguración y Bienvenida	Horacio Juárez, Ger. Gen. ICTA S. H. Orozco
3	09:20 - 09:50	Introducción y Organización del Taller.	M. Dessert P. Masaya

**CHARLAS Y DISCUSIONES**

NO.	HORA	TEMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
			Moderador: Michael Dessert Secretario: Rafael Rodríguez	
4	09:50 - 10:25	Intro	Charla: Introducción de Programa de mejoramiento ICTA-el equipo, sitios objetivos, facilidades disponibles, aspectos claves en su organización y manejo.	P. Masaya
5	10:25 - 10:35	Intro	Discusión: esclarecimiento del programa mejoramiento ICTA.	Asamblea
	10:35 - 10:55		Cafe	
6	10:55 - 11:20	1 y 2	Charla: la definición del problema, el objetivo del programa de mejoramiento y planificación del programa: aspectos claves y errores comunes.	S. Beebe
7	11:20 - 11:30	1 y 2	1. Comentario: respuestas a charla de S. Beebe.	R. Araya Asamblea
8	11:30 - 12:00		2. Discusión	
	12:00 - 13:30		Almuerzo	
			Moderador: Carlos Araya Secretario: José Jiménez	
9	13:30 - 13:55	1	Charla: el papel del patólogo, entomólogo y otros en adición del mejorador, importancia de trabajar en equipo.	M. Pastor

NO.	HORA	TEMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
10	13:55 - 14:05	1	1. Comentario: respuesta	C. A. Pérez
11	14:05 - 14:30		Discusión	Asamblea
	14:30 - 14:50		Café	
12	14:50 - 15:15	1	Charla: ensayos y viveros internacionales su utilización como fuente de variedades y fuentes y progenitores: ventajas y limitaciones de su uso.	R. Rodríguez (Audio Tutorial)
13	15:15 - 15:25	1	1. Comentario y complementación ensayos y viveros internacionales.	M. Pastor
14	15:25 - 15:50		Discusión	Asamblea
15	15:50 - 16:15	2	Charla. Selección de progenitores y planificación de cruzamientos.	P. Masaya
16	16:15 - 16:25	2	1. Comentario y complementación selección de progenitores y planes cruzas.	M. Dessert
17	16:25 - 16:50		Discusión	Asamblea
18	16:50 - 17:15	2 y 3	Charla. Establecimiento y manejo de cruzamientos y viveros de crianza.	R. Rodríguez
19	17:15 - 17:25	2 y 3	1. Comentario y complementación bloques de cruzas y crianza.	S. Beebe
20	17:25 - 17:50		Discusión	Asamblea
<b>MARTES 18 JULIO</b>				
21	07:30 - 12:00		Campo	
	12:00 - 13:30		Almuerzo	
			Moderador: Rodolfo Araya Secretario: Emigdio Rodríguez	
22	13:30 - 13:55	1 y 2	Charla. el ambiente de selección, lugar, época de siembra, inoculación, fertilidad: la importancia de escoger el ambiente a reflejar las características varietales buscadas en el programa de selección.	O. Díaz
23	13:55 - 14:05	1 y 2	1. Complementación: el ambiente de selección.	S. Beebe
24	14:05 - 14:30		Discusión	Asamblea

NO.	HORA	TEMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
25	14:30 - 14:55	2 y 3	Charla. las alternativas disponibles en el manejo de poblaciones y familias segregantes (F2 y pruebas de descendencia hasta F6). Selecciones individuales vrs. masales, decisiones de manejo.	R. Rodríguez
	14:55 - 15:15		Café	
26	15:15 - 15:25	3	1. Complementación: tamaño de poblaciones y parcelas, uso de replicaciones, como decidir la cantidad de selecciones a hacer.	S. Beebe
27	15:25 - 15:35		2. Complementación: evaluaciones de rendimiento, ventajas, cuando.	S. H. Drozco
28	15:35 - 15:45		3. Complementación: suministros requeridos.	M. Dessert
29	15:45 - 16:15		4. Discusión	Asamblea
30	16:15 - 16:40	3	Charla. Método de Recurrencia en frijol ICTA, selección concurrente vrs. en serie y esquemas alternativos para otros programas con menos recursos.	P. Masaya
31	16:40 - 16:50	3	1. Complementación: esquemas alternativos.	S. Beebe
32	16:50 - 17:15		Discusión	Asamblea
MIÉRCOLES 19 JULIO				
			Moderador: Porfirio Masaya Secretaria: Alice Zamora	
33	08:00 - 08:25	3	Charla. Selección para resistencia a plagas y patógenos: manejo de la plaga y patógeno y metodología de evaluación y selección.	C. Cardona
34	08:25 - 08:45	3	1. Complementación: patógenos y plagas.	M. Pastor
35	08:45 - 09:10		Discusión	Asamblea
36	09:10 - 09:35	4	Charla. Manejo y organización post-cosecha selecciones de color y calidad de grano, toma de rendimiento, almacenamiento, preparación de la semilla para la siembra, etc.	E. López
37	09:35 - 09:45	4	1. Complementación: manejo y organización post-cosecha.	Alice Zamora
38	09:45 - 10:10		Discusión	Asamblea
	10:10 - 10:30		Café	

NO.	HORA	TEMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
39	10:30 - 10:55	5	Charla. Análisis y utilización de datos, el uso eficiente del análisis de rendimientos y datos de campo en la selección (F2 - F6).	S. Aiquejay
40	10:55 - 11:05	5	1. Complementación eficiente de datos.	Carlos Araya
41	11:05 - 11:30		Discusión	Asamblea
42	11:30 - 11:55	6	Charla. Esquemas y manejo de líneas uniformes: aspectos claves en el diseño, preparación de los viveros uniformes de evaluación de caracteres, adaptación y rendimiento. (Viveros tipo VPN, VIDAC, VEF).	M. Dessert
43	11:55 - 12:10	6	1. Complementación: viveros uniformes: manejo de viveros uniformes y su utilidad de nivel nacional y regional.	Rodolfo Araya
44	12:10 - 12:30		Discusión	Asamblea
	12:30 - 14:00		Almuerzo	
			Moderador: Emmanuel Prophete Secretario: Armando Monterroso	
45	14:00 - 14:25	6	Charla. Diseño, preparación y distribución de VICAR's, (Ensayo Regional de Rendimiento) incluye la producción de semilla	J. Jiménez
46	14:25 - 14:35	6	1. Complementación: organización de VINAR's, (Ensayos Nacionales de Rendimiento), aspectos claves en la organización	Julio C. Nin
47	14:35 - 15:00		Discusión	Asamblea
	15:00 - 15:20		Café	
48	15:20 - 17:30		Trabajo en grupos/temas (grupos 1-5): factores claves en organización, planificación y manejo del programa.	
			Factores claves vrs. situación actual y fallas y limitaciones comunes.	
	17:30 - 19:30		Cena	
49	19:30 - 21:00		Planes de cruzamientos.	S. Beebe

NO.	HORA	TEMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<b>JUEVES 20 JULIO</b>				
50	07:30 - 15:00		Trabajo en campo (almuerzo en el campo).	
51	15:30		Trabajo en grupos/temas.	
<b>VIERNES 21 JULIO</b>				
			Moderador: Emmanuel Prophete Secretario: Julio Molina	
52	08:00 - 08:25	6	Charla. Investigación en fincas: validación o prueba de tecnología ICTA en Región Sur Oriental: validación de variedades el role del mejorador, extensionista y agricultor.	C. Herrera
53	08:25 - 08:35	6	1. Complementación: la importancia de ensayos de variedades en finca, problemas en organización y manejo.	A. Zamora
54	08:35 - 09:00		Discusión	Asamblea
55	09:00 - 09:25	6	Charla. Revisión de esquema regional de flujo de germoplasma: como hacer más eficiente y rápido el manejo de viveros y la información de resultados (problemas y soluciones). Presentación de resultados VICAR, VIDAC).	S. H. Orozco
56	09:25 - 09:35	6	1. Complementación: manejo y utilización de viveros regionales.	Miguel Herrera
57	09:35 - 09:45		2. Comentario: intercambio de información, nivel regional.	E. Rodríguez
58	09:45 - 10:20		Discusión	Asamblea
	10:20 - 10:40		Café	
59	10:40 - 11:05	7	Charla. La producción de semilla genética por el programa de mejoramiento y enlace con el servicio de producción de semilla y extensión: la tarea del mejorador, fallas comunes.	P. Masaya
60	11:05 - 11:15	7	1. Complementación: semilla genética y enlace con servicio de semilla y extensión.	J. Molina
61	11:15 - 12:00		Discusión	Asamblea
	12:00 - 13:15		Almuerzo	

**PRESENTACIONES DE REVISIONES Y CONCLUSIONES POR TEMA/GRUPO**  
(15 min. presentación y 15 min. discusión)

Moderador: César Cardona  
Secretario: Miguel Herrera

**INTRODUCCION, OBJETIVOS**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 62 | 13:15 - 13:45 | Grupo 1/tema 1: Definición del problema y objetivo de programa.                               |
| 63 | 13:45 - 14:15 | Grupo 2/tema 2: Planificación y organización del programa.                                    |
| 64 | 14:15 - 15:00 | Grupo 3/tema 3: Manejo diario del programa.   |
|    | 15:00 - 15:20 | Café  |
| 65 | 15:20 - 15:50 | Grupo 4/tema 4 y 5: Cosecha, selección post-cosecha, análisis, y preparación de la siembra.   |
| 66 | 15:50 - 16:20 | Grupo 5/tema 6 y 7: Manejo de líneas avanzadas, viveros y ensayos, multiplicación de semilla. |
|    |               | Discusión General y recomendaciones de los temas presentados por los grupos de trabajo        |
| 67 | 16:20 - 17:20 | Conclusiones y acuerdos del taller.   |
| 68 | 17:20         | Clausura  |

**EVALUACION DEL TALLER**

**TRABAJOS EN CAMPO**

LUGAR	TEMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
MARTES 18			
Jutiapa	3	Vivero de Cruzamiento, Crianza, organización, manejo y prácticas de cruzamientos.	R. Rodríguez
Jutiapa	3	Poblaciones F2, ICTA; Xanthomonas y rendimiento (Jutiapa), BGMV (Monjas), manejo, organización.	P. Masaya
Jutiapa	3	Pruebas de descendencia (F3-F4), ICTA, manejo de pruebas, toma de datos.	P. Masaya
Jutiapa	3	Ensayos preliminares de rendimiento, ICTA evaluación, registro de caracteres, rendimiento.	R. Rodríguez

LUGAR	TEMA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Jutiapa	6	Revisión de bloque histórico, variedades mejoradas. Planes de cruzas JUEVES 20	S. Beebe
Monjas	6	Viveros VIDAC evaluación.	S. H. Orozco
Monjas	6	Viveros VICAR evaluación.	S. H. Orozco
	6	Prueba de tecnología en finca.	L. Padilla M. Ruiz

**REUNION MIERCOLES POR LA NOCHE:**

Planes de cruzamientos 1989/1990, responsable Steve Beebe.

**REUNION JUEVES POR LA NOCHE:**

Trabajo por grupos/temas.

**TALLER REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL**  
(El Manejo Práctico de Programas de Mejoramiento Genético)  
Jutiapa, Guatemala, julio 17 - 21, 1989

**OBJETIVOS PRINCIPALES:**

1. Definir y comunicar los componentes críticos de un programa de mejoramiento de frijol, que sea eficiente, de bajo costo; que asegure el desarrollo de variedades con las características buscadas por el mejorador y que responda a las necesidades de los agricultores del país o la región para mejorar la productividad.
2. Enfocar los aspectos de planificación, organización y de manejo diario (de la manera más práctica) que forman la base de un programa exitoso de mejoramiento; con el propósito de reforzar los programas de mejoramiento genético en la región de manera que haya una mejora en estas actividades.
3. Redactar un documento sobre los factores claves que contenga los eficientes y exitosos programas de mejoramiento genético que existen en la región.

**ORGANIZACION DEL TALLER**

El Programa de este taller de mejoramiento está basado en el intercambio de información e ideas del personal involucrado en el mejoramiento, y la revisión de las experiencias que se tienen durante los últimos diez años, en lo que son los factores críticos de un esquema práctico de mejoramiento, incluyendo organización planificación, y prácticas. El taller se organiza

**UNA VARIEDAD Y UN AGRICULTOR EFICIENTE FORMAN COMBINACIONES OPTIMAS PARA OBTENER COSECHAS ABUNDANTES A COSTO REDUCIDO.**

**HUMBERTO TAPIA B.**

## **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

Fax ( 506 ) 29 - 4741

E - Mail CGI 304

Telex 2144 C.R.



## CONTENIDO

	Página
Introducción .....	1
Programa .....	2
Objetivos, organización y temas del taller .....	9
Lista de participantes .....	15

### CHARLAS Y DISCUSIONES

El Mejoramiento de Frijol en Guatemala - Introducción del programa de mejoramiento ICTA. El equipo, sitios, objetivos, facilidades disponibles, aspectos claves en su organización y manejo - Porfirio Masaya .....	17
Discusión por: Asamblea. Notas por: Rafael Rodríguez.	20
La definición del problema, el objetivo del programa de mejoramiento y planificación del programa: aspectos claves y errores comunes - Stephen E. Beebe .....	22
Comentario por: Rodolfo Araya .....	25
Discusión por Asamblea. Discusión por Rafael Rodríguez	26
El papel del patólogo, entomólogo y otros en adición del mejorador. Importancia de trabajar en equipo - Marcial Pastor-Corrales .....	28
Comentario por: Carlos Atilio Pérez .....	32
Discusión por asamblea. Notas por José Jiménez .....	33
Ensayos y viveros internacionales, su utilización como fuente de variedades y fuente de progenitores: ventajas y limitaciones de su uso - R. Rodríguez ...	35
Comentario por Marcial Pastor-Corrales .....	40
Discusión por asamblea. Notas por José Jiménez.....	41
Selección de progenitores y planificación de cruzamientos - Porfirio Masaya .....	42
Comentario por Michael Dessert .....	45
Discusión por asamblea. Notas por José Jiménez.....	46

Establecimiento y manejo de cruzamientos y vivero de crianza - Rafael Rodríguez .....	48
El ambiente de selección, lugar, época de siembra, inoculación, fertilidad: la importancia de escoger el ambiente a reflejar las características varietales buscadas en el programa de selección - Oswaldo Díaz .....	55
Complementación por Stephen E. Beebe .....	57
Discusión por asamblea. Notas por Emigdio Rodríguez ....	58
Las alternativas disponibles en el manejo de poblaciones y familias segregantes (F2 y pruebas de descendencia hasta F6). Selecciones individuales vrs. masales, decisiones de grupo - Rafael Rodríguez .....	60
Complementación por Stephen E. Beebe .....	67
Complementación por Silvio Hugo Drozco .....	68
Complementación por Michael Dessert .....	69
Discusión por asamblea. Notas por Emigdio Rodríguez.....	70
Selección recurrente en el frijol común para la mejora de caracteres múltiples - P. Masaya .....	72
Complementación por Stephen E. Beebe .....	74
Discusión por asamblea. Notas por E. Rodríguez.....	75
Selección para resistencia a insectos. Manejo de la plaga y metodología de evaluación y selección - César Cardona .....	77
Complementación por Marcial Pastor-Corrales .....	80
Discusión por asamblea. Notas por Alice Zamora .....	81
Manejo y organización de post-cosecha, selecciones de color y calidad de grano, toma de rendimiento, almacenamiento, preparación de la semilla para la siembra - Ernesto López .....	83
Complementación por Alice Zamora.....	86
Discusión por asamblea. Notas por Alice Zamora.....	86
Análisis y utilización de datos, el uso eficiente del análisis de rendimientos y datos de campo en la selección (F2 - F6) . Complementación Carlos Araya ...	88
Discusión por asamblea. Notas por Alice Zamora .....	89

con varias charlas y discusiones en sala y tareas en grupo. Además tomaremos ejemplos del trabajo en campo del ICTA, y los asistentes podrán efectuar prácticas en las diferentes tareas.

## TEMAS DEL TALLER

### 1. DEFINICION DE OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO.

Antes de empezar un programa: hacer la definición del problema (o problemas) por resolver con mejoramiento, los objetivos del programa: establecer importancia del problema: hay otros problemas más importantes? ya existen otros programas que realicen un trabajo específico?

La decisión de empezar el programa: el objetivo debe estar delimitado dentro de las posibilidades del programa, dadas las limitaciones que normalmente ocurren.

Cuales son las posibilidades de éxito? cual sería el costo? Hay otros programas que estén desarrollando variedades con las características necesarias? nivel del factor disponible como fuente? (resistencia, rendimiento).

Fuentes de información: CIAT, otros programas, no es necesario siempre sembrar todos los viveros para obtener información (utilización eficiente de información disponible).

Están disponibles las facilidades para una selección eficiente? Presión parasítica apropiada para evaluar. Campo uniforme que permita dar confianza en la distribución.

Un técnico disponible para su seguimiento. El equipo de mejoramiento: la importancia de trabajar en equipo: patólogo y entomólogo con el mejorador para eficiencia del trabajo y estabilidad del programa.

## 2. PLANIFICACION Y ORGANIZACION DEL PROGRAMA.

Escoger padres: hay que conocer bien las características de ellos, en especial su reacción y adaptación.

La hibridación: cruza simples, retrocruzas?, dónde se hará? en el CIAT, a nivel nacional, o combinando esfuerzos?

El esquema de selección: manejo de generaciones segregantes: la importancia de tener un plan de seguimiento:

F2: lugar de siembra  
selección para cuáles caracteres?  
método de selección  
manejo de campo para la selección

F3: Dónde, cuáles caracteres, etc.

F4, F5, F6, etc.

La importancia del lugar adecuado para la siembra con el fin de facilitar la selección de las características que se buscan.

Selección de caracteres múltiples; selección secuencial versus recurrente.

### **3. MANEJO DIARIO DEL PROGRAMA.**

La siembra: condiciones de la siembra, fertilidad, el diseño de campo, utilización de estacas, tamaño de poblaciones y parcelas por sembrar.

El libro de campo: información, sistema de codificación, diseño del libro, disponibilidad.

El planeamiento durante la siembra: suministro de materiales, etiquetas, bolsas, pesticidas, etc. El manejo de bloques de cruzamiento y viveros de crianza.

La solución para evaluar resistencia: el campo, testigos, inoculaciones, cuándo es necesario?, organización de inoculaciones, metodologías disponibles.

Evaluaciones de rendimiento: ventajas sobre la evaluación por "ojo" en generaciones tempranas, la utilización de repeticiones, ventajas, siembra de testigos, cuáles testigos utilizar? datos necesarios para tomar el tiempo de las evaluaciones. El rol del líder del programa y el técnico. El marcado de plantas e identificación.

La cosecha: cuántas plantas, o selecciones hay que hacer (la importancia de saber la promesa de las selecciones y los lugares y planes de siembra de la próxima etapa de siembra).

**4. LA MECANICA DE LA COSECHA, LA TRILLA, MANEJO Y ORGANIZACION DE POST-COSECHA, PREPARACION DE LA SIGUIENTE SIEMBRA.**

La toma de rendimientos (pesaje y humedad), selecciones post-cosecha, color y calidad de grano, necesidades de equipos pequeños y suministros de bolsas, etiquetas, etc.

Almacenamiento: humedad, control de gorgojos, cajas, etc., la preparación de la semilla para la siembra, sistema de numeración para ordenar e identificar la importancia de guardar remanente de semilla (stocks).

**5. ANALISIS Y UTILIZACION DE DATOS EN LA SELECCION.**

Generaciones tempranas y avanzadas.

Análisis: si no están utilizando datos tomados de la siembra pasada, no tomar esos mismos datos en la próxima siembra.

**6. MANEJO DE LINEAS UNIFORMES/LINEAS AVANZADAS.**

- a. Viveros nacionales de adaptación y evaluación de caracteres (tipo VEF, VPN).
- b. Ensayos nacionales multisitios (tipo VINAR).
- c. Ensayos y viveros regionales.
- d. Ensayos en finca.

7. MULTIPLICACION DE SEMILLA (Quién, cuándo, dónde, cómo, cuánto).

La importancia de la existencia de suficiente semilla en: generaciones tempranas, y generaciones avanzadas para ensayos VINARES. Evaluación en fincas: la retroalimentación para el mejorador. Producción de semilla básica para producción de semilla certificada o comercial.

LISTA DE PARTICIPANTES  
TALLER REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL  
(EL MANEJO PRACTICO DE PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENETICO)  
JUTIAPA, GUATEMALA, 17-21 JULIO, 1989

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	ESPECIALIDAD
Armando Monterroso Tenas	Guatemala	ICTA	Agronomía
Carlos Leonel Orellana S.	Guatemala	ICTA	Mejoramiento
Felícito Amado Monzon Q.	Guatemala	ICTA	Mejoramiento
Samuel Aiquejay A.	Guatemala	ICTA	Mejoramiento
Julio César Villatoro	Guatemala	CIAT-ICTA	Investigación
Porfirio Masaya S.	Guatemala	ICTA	Mejoramiento
Rafael Rodríguez	Guatemala	ICTA	Fitomejoramiento
Silvio Hugo Orozco	Guatemala	CIAT	Agronomía
J. Michael Dessert	Costa Rica	CIAT	Mejoramiento
Carlos Manuel Araya	Costa Rica	Universidad Nac.	Fitopatología
Rodolfo Araya V.	Costa Rica	Universidad C.R.	Mejoramiento
Alice Zamora Zamora	Costa Rica	Consejo Nac. Prod.	Agronomía
Oswaldo F. Díaz A.	Honduras	Secretaría Rec. Nat.	Asistente
René Alberto Valle C.	Honduras	Secretaría Rec. Nat.	Investigación en Fincas
Norman Danilo Escoto	Honduras	Secretaría Rec. Nat.	Fitopatología de frijol
José Antonio Jiménez T.	Honduras	Secretaría Rec. Nat.	Mejoramiento
Pastora Bonilla	El Salvador	CENTA	Fitopatología
Carlos Atilio Pérez C.	El Salvador	CENTA	Mejoramiento
José Daniel Orozco	El Salvador	CENTA	Agronomía
Emmanuel Prophete	Haití	C.R.D.A.	Agronomía
Nicola Dauphin	Haití	C.R.D.A.	Agronomía
Lorena Jarquín B.	Nicaragua	D.G.T.A. MIDINRA	Patología

NOMBRE	PAIS	INSTITUCION	ESPECIALIDAD
Julio César Molina C.	Nicaragua	D.B.T.A. MIDINRA	Mejoramiento
Filecon Díaz R.	Nicaragua	D.B.T.A. MIDINRA	Mejoramiento
Enigdio Rodríguez	Panama	IDIAP	Agronomía-mejoramiento
Ernesto López S.	Mexico	INIFAP	Mejoramiento
Alejandro Gallardo S.	Mexico	INIFAP	Mejoramiento
Orlando Bido	Rep. Doa.	Sec. Est. Agric.	Agronomía
Julio César Nin	Rep. Doa.	Sec. Est. Agric.	Mejoramiento
Miguel Herrera	Rep. Doa.	Sec. Est. Agric.	Agronomía y Diseño
Stephen Beebe	Colombia	CIAT	Mejoramiento
César Cardona	Colombia	CIAT	Entomología
Marcial A. Pastor C.	Colombia	CIAT	Fitopatología

37657

## **EL MEJORAMIENTO DE FRIJOL EN GUATEMALA.**

### **INTRODUCCION DE PROGRAMA DE MEJORAMIENTO ICTA. EL EQUIPO, SITIOS, OBJETIVOS, FACILIDADES DISPONIBLES, ASPECTOS CLAVES EN SU ORGANIZACION Y MANEJO**

Porfirio Masaya S.

La producción de frijol en Guatemala es deficitaria si se considera la necesidad de mejorar la proporción de consumo de frijol en relación con el consumo de maíz. La proporción recomendada es de 28:72 partes de frijol y de maíz, respectivamente. La proporción de consumo actual es 10:90 lo que se considera bajo. El objetivo global del sector público agropecuario es aumentar la disponibilidad del grano en el país.

La estrategia para el mejoramiento consiste en utilizar la variabilidad genética de los materiales tradicionales (criollos) locales y la de CIAT. La variabilidad genética proveniente de CIAT consiste en el acceso al banco de germoplasma, a las líneas codificadas y poblaciones segregantes.

#### **Los objetivos generales son:**

- a. Producir tecnología estable y de bajo costo, que sea fácilmente transferible.
- b. Apoyar los procesos de transferencia de tecnología y producción de semillas.

Para garantizar una tecnología estable y de bajo costo se ha escogido el desarrollo de variedades como la espina dorsal de la nueva tecnología por las siguientes consideraciones:

1. El agricultor usa semilla como un insumo, no importa su condición socioeconómica o su sistema de producción.
2. El uso de una variedad resistente no altera el medio ambiente.
3. La semilla es el único insumo agrícola que puede ser producido totalmente en el país.
4. La introducción de una nueva variedad puede mejorar un sistema de producción completo.
5. Una variedad de calidad nutritiva superior puede mejorar directamente la nutrición de la familia campesina.

Para desarrollar opciones de nueva tecnología se sigue el esquema tecnológico del ICTA que consiste en pasos secuenciales e interactivos que son:

1. Estudios socioeconómicos, incluyendo diagnósticos, actualizaciones y formación de bases de datos para cada región.
2. Caracterización de los sistema-finca de cada región.
3. Generación de tecnología bajo condiciones controladas incluyendo participación temprana del agricultor en el proceso investigativo.
4. Prueba de la nueva tecnología bajo las condiciones del agricultor.
5. Evaluación de la tecnología por el agricultor.

6. Evaluación de la aceptabilidad y adopción por el agricultor de la nueva tecnología.
7. Apoyo a la transferencia.

#### **EL PROCESO DE MEJORAMIENTO DE VARIEDADES INCLUYE:**

1. Selección de progenitores.
2. Hibridación.
3. Identificación, aislamiento y perpetuamiento de las plantas con la herencia deseada.
4. Medición de la adaptación, rendimiento, valor agronómico, e intensidad del carácter bajo mejora en los linajes o cultivares desarrollados.
5. Avance, de las líneas avanzadas al proceso de validación.
6. Producción de semilla básica.

El mejoramiento de variedades se ha hecho usando los métodos de retrocruza, selección recurrente, masal, pedigree y combinaciones de todos los métodos anteriores.

Para el despliegue de variedades se ha dividido el país en zonas de adaptación, basadas principalmente en temperatura media y fotoperiodo. La calidad del suelo se está utilizando como una sub-división de las zonas de adaptación. Así se producen variedades experimentales para tierras planas y favorecidas y variedades experimentales para zonas de ladera.

Se manejan tres programas de mejoramiento independiente: En Chimaltenango se mejoran las variedades para:

1. Precocidad.
2. Alto rendimiento.
3. Resistencia a la mancha de *Ascochyta*.
4. Resistencia a la antracnosis del frijol.
5. Resistencia al picudo de la vaina.
6. Arquitectura erecta.

En Jutiapa se mejoran las variedades para los siguientes objetivos:

1. Precocidad.
2. Alto rendimiento.
3. Resistencia al virus del mosaico dorado.
4. Resistencia a la bacteriosis común.
5. Resistencia al picudo de la vaina.
6. Arquitectura erecta.

En Cuyuta se realiza mejoramiento genético para:

1. Arquitectura erecta.
2. Adaptación al relevo con maíz o asocio con papaya.
3. Resistencia al virus del mosaico dorado.
4. Resistencia a la bacteriosis común.
5. Alto rendimiento.

**DISCUSION POR: ASAMBLEA. NOTAS POR: RAFAEL RODRIGUEZ.**

Se estableció que en varios países de la red regional, ya se realiza la identificación de dominios de recomendación con el

propósito de lograr mayor eficiencia y aplicabilidad de los resultados a esos dominios.

En función de hacer más eficiente una producción de semilla, se determinó, en forma general, que un máximo de tres materiales por región haría más manejable su producción por las unidades de semillas en cada país.

Para el caso del altiplano guatemalteco, se encontró que la razón por la cual el agricultor ya no prefiere los frijoles de hábitos IV (volubles) es el ciclo largo de los mismos, comparado con el ciclo corto de los frijoles arbustivos que se están introduciendo a la zona.

Por último se mencionó que la producción artesanal de semilla se inició con el propósito de evitar que el ICTA cayera en el plano de producción de semilla como tal. Una de las acciones iniciales, en este sentido, fue estimular al sector privado a interesarse en producir semilla, lo cual, para el caso de frijol, no se ha logrado debido a que la venta de la misma no es constante cada año, ya que los agricultores compran una vez y luego conservan su semilla por cierto tiempo, evitando comprar.

Por lo anterior se ha encontrado que la producción artesanal de semilla se presenta como una buena alternativa para suplir la falta de producción de la misma.

37658

**LA DEFINICION DEL PROBLEMA, EL OBJETIVO DEL PROGRAMA  
DE MEJORAMIENTO Y PLANIFICACION DEL PROGRAMA:  
ASPECTOS CLAVES Y ERRORES COMUNES**

Stephen E. Beebe

Las preguntas que uno debe contestar al iniciar un programa de mejoramiento se pueden resumir así:

- 1) Qué quiero lograr?
- 2) Qué recursos tengo?
- 3) Qué posibilidades de éxito hay?

Los distintos aspectos de estas preguntas son el tema de esta presentación.

**Qué quiero lograr?**

Esta pregunta implica la definición de los problemas que limitan la productividad y su priorización para establecer objetivos. Existen ya metodologías de encuestas y de diagnóstico en campos de agricultores para identificar limitantes, pero no se discutirán aquí. Sin embargo, los diagnósticos formales son costosos y puede ser difícil actualizarlos frecuentemente. La información obtenida por contactos informales con agricultores puede ser igualmente útil. En cualquier caso, debe ser una meta llegar a pensar como un agricultor, para que este modo de pensar sea incorporado en la filosofía del programa.

Una vez definidos los problemas, hay que preguntar si una solución genética es factible, o si prácticas agronómicas son más indicadas.

El establecimiento de prioridades de mejoramiento depende tanto de la importancia del problema, como de las probabilidades de poder resolverlo. Es poco útil trabajar sobre un problema importante si no hay posibilidad de éxito.

Frecuentes errores en la definición de problemas son: asumir que las variedades del agricultor son de bajo potencial de rendimiento y sobre-estimar la importancia de enfermedades.

Además, hay veces en que se debe salir de la mentalidad de sólo resolver problemas y pensar en oportunidades (ej. una nueva zona de producción). Frecuentemente para aprovechar una oportunidad, hay que crear la variedad adecuada.

#### Qué recursos tengo?

Se puede practicar mejoramiento genético con muchos o pocos recursos. Por cierto, agricultores lo han hecho hace milenios. Por lo tanto, frecuentemente se puede ajustar la intensidad del trabajo a los recursos disponibles. El recurso más indispensable es la variabilidad genética que responde a los objetivos del programa. En términos prácticos, las fuentes de caracteres específicos serán de mucho más utilidad si son adaptados en sí a la zona productora. Es un error común escoger como padre cualquier genotipo que exprese el carácter buscado, sin pensar en su adaptabilidad o su facilidad de dar el genotipo deseado.

Otro recurso indispensable es un ambiente representativo de la zona productora, donde el frijol tiene una respuesta típica y donde el mejorador puede practicar la selección por adaptación

fisiológica. Además, otros ambientes pueden ser necesarios para selección de caracteres específicos (ej. resistencia a una enfermedad). Estos ambientes no tienen que ser representativos, y frecuentemente no lo son, debido a la intensidad del limitante buscado. Un buen programa de mejoramiento requiere un balance entre estos dos tipos de ambientes. Un error frecuente es dar demasiado énfasis al ambiente donde un sólo factor es determinante.

Hay que considerar los conocimientos como un recurso importante: información genética sobre las fuentes, variabilidad patogénica, manejo del problema en el campo para asegurar expresión de diferencias genéticas y criterios de selección.

Los recursos humanos son muy importantes. Muchas veces el trabajo en equipo (mejorador con patólogo, etc.) facilita grandemente el progreso; sin embargo, un equipo completo normalmente no es necesario. Lo que si es indispensable es la ayuda técnica al nivel de campo para realizar los cuidados diarios. Frecuentemente un buen técnico hace la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Otros programas de mejoramiento pueden ser un valioso recurso como fuente de materiales en varias generaciones y estados de selección. Ocasionalmente se ve un programa de mejoramiento iniciándose con fuentes originales cuando los mismos genes están disponibles en genotipos mejorados.

### **Qué posibilidad de éxito hay**

La respuesta a esta pregunta depende de la existencia de los recursos citados, tanto biológicos como del programa en sí, y de sus respectivas características. En cuanto a factores biológicos, a veces no es suficiente tener una fuente con alta expresión de un carácter. Las características de una fuente que influyen y favorecen el éxito son: herencia simple, acción genética aditiva, alta heredabilidad, buena habilidad combinatoria, similaridad genética con respecto a los acervos genéticos, ausencia de ligamentos genéticos negativos y además la adaptación local como ya fue mencionado.

En realidad, nadie puede predecir con seguridad si tendrá éxito o no al iniciarse un programa de mejoramiento, solamente puede pensar cada factor según la mejor información disponible, y considerar las probabilidades a la luz de la importancia del problema. Si un problema es suficientemente importante puede que merezca atención aunque la probabilidad del éxito sea menor.

### **COMENTARIO POR: RODOLFO ARAYA.**

Los programas nacionales tienen una visión general de los problemas en su país, pero por lo general no existen prioridades, con base en las posibilidades reales del programa. Además no es común encontrar proyectos con la suficiente información que permita su análisis y evaluación.

La no existencia de proyectos concretos permite desviaciones de las prioridades iniciales, no hay metas concretas a corto y

mediano plazo, y no hay responsabilidades para el investigador. Lo más preocupante es la ausencia de un análisis profundo sobre el modo de operación y resolución del problema (s) seleccionado (s) que no permite evaluar si hay un uso apropiado de los recursos disponibles.

El problema no es de forma (estrategias-oportunidades-recursos) sino de fondo (planificación de lo que se puede hacer, cómo evaluarlo, cómo aplicarlo a la realidad comercial).

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. DISCUSION POR: RAFAEL RODRIGUEZ.**

Se encontró que existen limitantes de personal y recursos que pudieran hacer más efectiva esta etapa de un programa de mejoramiento.

Por otro lado se mencionó una falta de capacidad organizativa y de planificación por parte de los mejoradores, lo cual al final se refleja en el trabajo total del programa.

Así mismo, se pierde eficiencia en la distribución del tiempo del mejorador que bien pudiera emplear en otras actividades.

Otro problema observado es que se ha tratado, por parte de los programas nacionales, de abarcar demasiado y eso hace ineficiente el progreso del mejoramiento; lo que hace imprescindible la priorización de los problemas para luego dirigir los esfuerzos hacia lo que resulte prioritario.

Se recomendò tener cuidado con la forma de realizar diagnòsticos ya que pueden asumir problemas inusuales en un año, que si coincide en la realizaciòn del diagnòstico, lo sesgarían en forma no deseable.

Así mismo, la realizaciòn del diagnòstico debe ser formal y lo màs completa posible en cuanto a localidades, número y tamaño de muestras, etc.

Por último se señalò la falta de uniformidad por parte de los mejoradores del CIAT con respecto a fisiòlogos, patòlogos, entomòlogos, etc., en cuanto a priorizaciòn de los problemas.

37659

EL PAPEL DEL PATÓLOGO, ENTOMÓLOGO Y OTROS EN ADICIÓN  
DEL MEJORADOR. IMPORTANCIA DE TRABAJAR EN EQUIPO

Marcial A. Pastor Corrales

Los problemas que afronta el agricultor de frijol en América Latina son muy numerosos y complejos. De una manera general estos problemas, que afectan la producción, se pueden definir en tres grupos: biológicos (enfermedades, plagas, etc.), edáficos (fertilidad pobre, bajo fósforo, etc.) y climáticos (sequía, exceso de lluvias, etc.). Además, estos factores no ocurren aisladamente y casi siempre la ocurrencia de un factor exagera a otro. Por ejemplo, un exceso de lluvias durante el ciclo del cultivo en muchas regiones de América Central, resulta en una alta severidad de mustia y pérdidas muy altas en la producción, sobre todo en donde se siembran variedades susceptibles y no se usa otra medida de control. Existen muchos otros ejemplos.

La solución a estos numerosos y complejos problemas es casi siempre difícil, sin importar la estrategia o estrategias que se utilizan. Por esa razón difícilmente un solo profesional, ya sea fitomejorador, fitopatólogo o agrónomo, podrá por sí solo resolver problemas tan complejos. Es muy difícil desarrollar variedades de frijol con color de grano comercial, de buen rendimiento y otras características agronómicas deseables, además de poseer resistencia a la mustia y al mosaico dorado, para un país como la República Dominicana, por ejemplo.

Aún para una institución sería difícil la solución de estos problemas, sobre todo si se tiene en cuenta que cada uno de los

problemas que afectan la producción del frijol son bastante influenciados por la variedad que se siembra, el sistema de cultivo, la localidad y la época de siembra.

Por todas las razones anteriores, un equipo de trabajo multidisciplinario, compuesto de varios especialistas, tienen mayor posibilidad, que un sólo investigador, de poder resolver problemas tan difíciles.

En este equipo de trabajo, cada miembro contribuye con su respectiva especialidad, experiencia, ventaja comparativa y habilidad. El número de miembros del equipo no es definido, pero debe ser mayor de dos. Así por ejemplo, un fitomejorador con un fitopatólogo, o con un entomólogo, o con ambos, trabajan para poder desarrollar variedades de grano comercial, buen rendimiento y resistencia a las plagas y enfermedades más importantes de un país de América Central o del Caribe.

Casi siempre, los resultados de un equipo de trabajo tienen ventajas muy obvias sobre el trabajo de un individuo y casi siempre el esfuerzo es también más eficiente y más práctico.

La participación de cada miembro del equipo de labores debe empezar en las primeras etapas del trabajo y el punto de partida más lógico empieza con el DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA. Cada miembro del equipo debe involucrarse para así poder obtener un diagnóstico completo y sin errores. Es muy difícil resolver un problema si la estrategia se basa en un diagnóstico errado o incompleto.

Después de elaborado el diagnóstico, cada miembro del equipo debe participar en la ELABORACION DE LA ESTRATEGIA más apropiada que permitirá resolver el problema. Luego es fundamental que cada miembro participe activamente en la EJECUCION DE LA ESTRATEGIA.

En un programa de mejoramiento genético, un fitopatólogo por ejemplo, puede participar con el mejorador en la selección de padres resistentes a las enfermedades, en el avance y selección de poblaciones segregantes y en la selección de líneas avanzadas, lo mismo puede hacer un entomólogo. Los tres miembros del equipo, fitomejorador, fitopatólogo y entomólogo, tienen funciones muy importantes y complementarias en el equipo y el trabajo simultáneo de ellos, obtendrán resultados más rápidos y probablemente más confiables y, que posiblemente resulten en variedades útiles para el agricultor.

Algunas funciones específicas de un fitopatólogo o un entomólogo en un equipo de mejoramiento genético, además de las mencionadas anteriormente, son:

1. Selección del sitio o sitios de evaluación. Este debe ser representativo de la zona frijolera, de las condiciones climáticas, del tipo de suelo y de los factores biológicos que ocurren en la zona de interés.
2. Selección de épocas de siembra más adecuadas para evaluar plagas o enfermedades.

3. Evaluación y muestreo de las poblaciones del patógeno o insectos para determinar presencia de raza, biotipos o cambios en la población de éstos.
4. Diseño y metodologías de campo que estimulen y que permitan evaluar con facilidad los factores biológicos. Esto incluye el uso de esparcidores, inoculaciones de la semilla, inoculaciones artificiales, incorporación de residuos de cosecha infectada, y el uso de testigos de diferente reacción, bien adaptados y conocidos. También incluye manejo especial de ensayos: control de hongos si el interés es evaluar reacción a virus, por ejemplo, incorporación a cáscara de arroz para estimular, Sclerotium rolfsii.
5. Manejo agronómico adecuado.
6. Elaboración de escalas de evaluación apropiadas.
7. Evaluación y selección de germoplasma resistente o tolerante.

En resumen, las ventajas de trabajar en equipo son muchas, muy obvias y prácticas, pues incrementan la eficiencia del trabajo. Las actividades de cada participante del equipo complementan la de otros miembros y evitan duplicación de trabajo.

Los programas nacionales deben estimular el trabajo de equipo en los programas de mejoramiento genético.

## COMENTARIO POR: CARLOS ATILIO PEREZ.

La integración de grupos multidisciplinarios o trabajos en equipo es un tema que ha sido discutido en diferentes talleres de mejoramiento de frijol, y se ha concluido que es la manera más eficiente y rápida para lograr los objetivos planteados.

El problema se vuelve complejo para algunos programas nacionales de frijol en donde las políticas institucionales no permiten la formación de grupos multidisciplinarios de investigación-validación-transferencia, no por desconocimiento de su importancia, sino en algunos casos para no romper un orden institucional establecido, lo cual incide directamente en la metodología utilizada en donde cada técnico realiza la labor de su especialidad, caminando con las demás disciplinas de trabajo en forma paralela, sin encontrar así un objetivo común que pueda alcanzar en una forma eficiente la solución a la problemática de la producción de frijol.

El CIAT deberá jugar, en el futuro, un papel de mucha importancia en este tema capacitando personal, de tal manera que la capacitación incluya la concientización de la integración de equipos de investigación, para que al regreso a su país se integren a trabajar en forma conjunta y no en forma individual, para poder así, en una forma ordenada y eficiente, buscar las alternativas de solución a la problemática del frijol de aquellos programas nacionales que a la fecha se encuentran trabajando en forma desordenada, ya sea por políticas de la institución o por la desintegración misma de un buen esquema de investigación.

## **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: JOSE JIMENEZ.**

Debido a que el cultivo de frijol tiene problemas complejos que afectan su rendimiento, es necesario considerar la importancia del trabajo en equipo. El mejorador por si solo es dificil que realice una labor adecuada, ya que existen varios problemas que se ajustan a diversas regiones, sistemas de cultivo y diferentes condiciones ambientales.

Los equipos, ya sea multidisciplinarios o interinstitucionales, colaboran para que los resultados sean más eficientes, prácticos y lógicos, debido a que contribuyen con su experiencia, su especialidad y sus ventajas comparativas. Estos equipos se integran para:

1. Realizar un diagnóstico apropiado.
2. Establecer prioridades.
3. Buscar las soluciones de acuerdo a los recursos disponibles.
4. Definir las estrategias más adecuadas a considerar.
5. Elaborar un plan de trabajo que contemple:
  - a. La selección de los progenitores.
  - b. La selección de los segregantes.
  - c. Las evaluaciones a realizar.

### **Algunas consideraciones a discutir:**

1. La realización del inventario del personal con que se cuenta en los programas nacionales.

2. La posibilidad de integración de los equipos de los programas nacionales.
3. El establecimiento de metas concretas y el trabajo que se debe desarrollar.
4. La evaluación del trabajo en equipo y sus avances.
5. El papel de las instituciones capacitadoras en lo que se refiere a la orientación de los especialistas y a la integración del trabajo en equipo.

31660

**ENSAYOS Y VIVEROS INTERNACIONALES, SU  
UTILIZACION COMO FUENTE DE VARIEDADES Y FUENTE  
DE PROGENITORES: VENTAJAS Y LIMITACIONES DE SU USO**

Rafael Rodríguez

Al momento del inicio de un programa de mejoramiento, debe pensarse inicialmente en las condiciones para las cuales se destinará el producto del proceso. Puede pensarse cuales son los gustos del consumidor, las condiciones favorables o no bajo las cuales se desarrollará el cultivo, problemática de la región, etc.

Si lo anterior se cumple, entonces se debe comenzar a buscar las fuentes de variabilidad genética para el o los caracteres a mejorar. De manera general se pueden mencionar tres fuentes de obtención de variabilidad genética:

- Colectas nativas.
- Introducción.
- Hibridación.

La segunda forma es un método de mejoramiento perfectamente válido y que consiste en introducir germoplasma a una región, proveniente de otro de diferente posición geográfica, pero con variables climáticas parecidas.

El material introducido puede ser susceptible de selección y liberación de la variedad respectiva o utilizarlo en programas de hibridación.

Los viveros internacionales constituyen una buena fuente de variación en donde se escoge lo mejor. Generalmente contienen un gran número de materiales, repetidos una sola vez. Es factible utilizar testigos sistemáticos como comparadores y como indicadores de la distribución del inóculo, si ese fuera el caso.

Es obvio entonces que este tipo de viveros constituyen quizá la fuente de germoplasma más importante, si se considera la rapidez de obtención de la variabilidad requerida.

#### **TIPOS DE ENSAYOS:**

##### **1. Ensayos de observación:**

-Sirven básicamente para eliminar materiales con caracteres no deseables.

-Presentan una gran cantidad de materiales.

-Es necesario utilizar una localidad representativa del área con el problema a resolver mediante mejoramiento.

-Sin repeticiones.

-Es factible utilizar un testigo, comercial.

-Se deben someter al estrés respectivo.

-Sólo se cosechan los mejores materiales.

##### **2. Ensayos de rendimiento:**

-Sirven para identificar los mejores materiales de un grupo bajo evaluación.

- Se realizan bajo diseño experimental.
- Contiene materiales avanzados seleccionados de los ensayos de observación o de viveros específicos.
- Se utilizan repeticiones y localidades.

### **3. Ensayos en fincas:**

- Sirven para evaluar el potencial de los materiales promisorios.
- Se realizan en fincas de agricultores tratando de que las condiciones sean las mismas que las del cultivo que aquel maneja.
- Se evalúa bajo diseño experimental.
- Se utilizan repeticiones, localidades, años.
- El manejo agronómico debe estar de acuerdo a las recomendaciones que para el cultivo existan en la región.
- Utiliza un menor número de materiales que los ensayos de rendimiento.

#### **TIPOS DE TESTIGOS:**

##### **1. Testigo local:**

Es la variedad más usada en la región sin importar si es mejorada o no.

##### **2. Testigo elite:**

Puede ser una variedad destacada y en proceso de evaluación.

### **3. Testigo a largo plazo:**

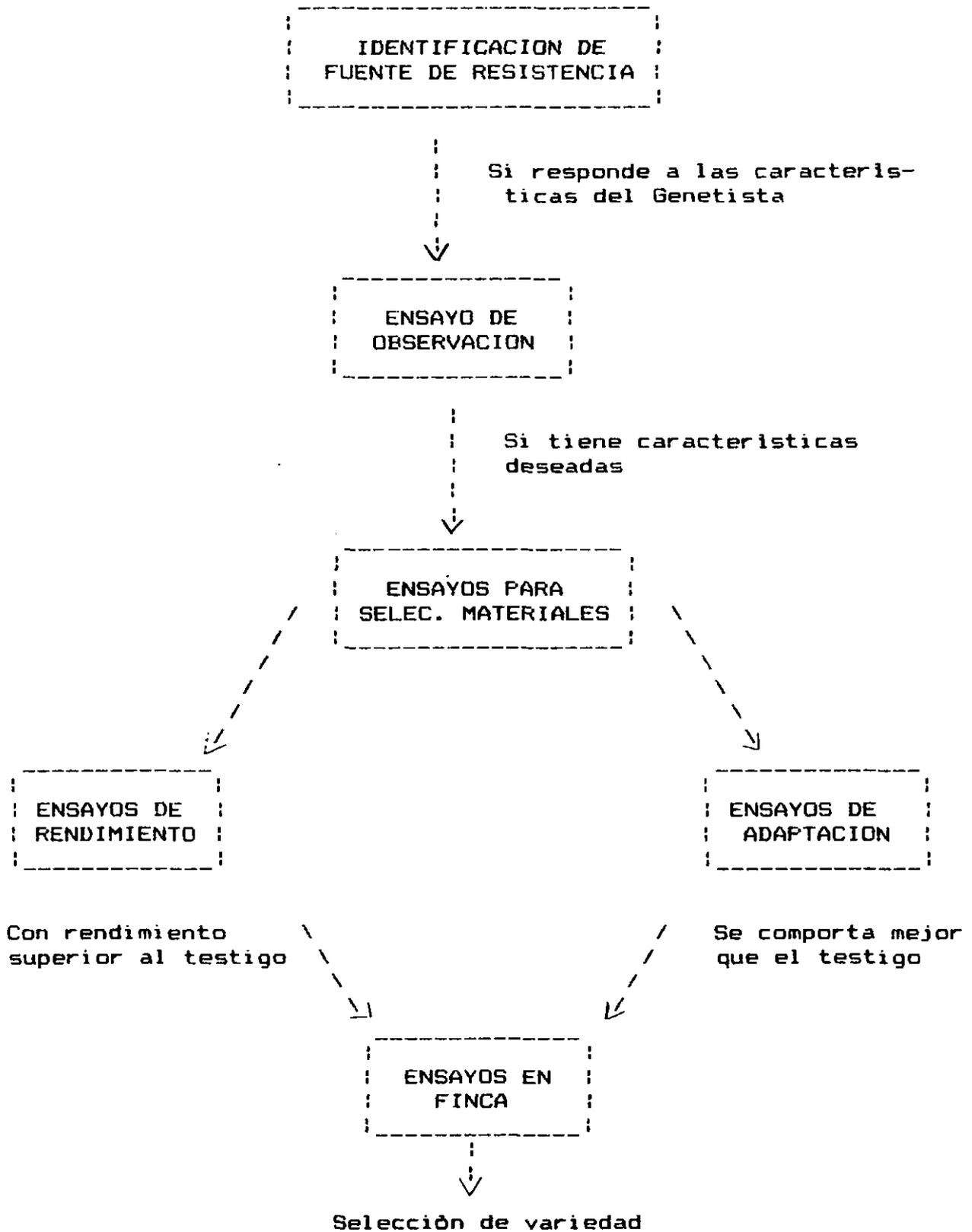
Se trata de una variedad de amplia adaptación y rendimiento estable.

#### **CRITERIOS DE SELECCION:**

Estos pueden ser:

- Vigor.
- Hábito de crecimiento.
- Reacción a plagas y enfermedades.
- Tiempo de maduración.
- Arquitectura.
- Rendimiento.
- Características del grano.

En general, el criterio de selección va a estar determinado por el carácter que se pretende mejorar. Es conveniente el uso de escalas para calificaciones a manera de uniformar las evaluaciones.



**COMENTARIO POR: MARCIAL A. PASTOR CORRALES.**

Además de los viveros internacionales de adaptación y rendimiento como el IBYAN, existe otro grupo de viveros internacionales, también distribuidos por el CIAT, y que generalmente proveen de fuentes de resistencia o tolerancia a un determinado carácter. Por ejemplo, para el caso específico de enfermedades existen varios viveros que proveen de fuentes de resistencia a hongos, bacterias o virus patógenos del frijol. Algunos de estos viveros son: los nombres del vivero se colocan entre paréntesis; antracnosis (IBAT), bacteriosis común (IBRN), mustia (VIM), roya (IBRN), mancha angular (BACSIT), mosaico dorado (IBGMV), producciones radical por Rhizoctonia (VIPRS), etc.

Estos viveros también se distribuyen internacionalmente según solicitud del colaborador y tienen como objetivo principal identificar y proveer de fuentes de resistencia a los patógenos y, en algunos casos, comparar las poblaciones de un patógeno de una región a otra. Igualmente existen viveros de tolerancia o resistencia a insectos, sequía, temperaturas altas, etc., además de viveros de caracteres fisiológicos o agronómicos como de precocidad, fotoperiodo, etc. En la mayoría de los casos las entradas de estos viveros no necesariamente tienen grano comercial y están compuestas de una amplia gama de colores, tamaño de grano, así como de diferentes hábitos de crecimiento, con el propósito de proporcionar la variabilidad o diversidad genética que permita resolver un problema. Los investigadores nacionales, al evaluar estos viveros en su propia región,

seleccionan los padres que más le son de utilidad. Los interesados en estos viveros deben comunicarse directamente con un científico o con el líder del Programa de Frijol del CIAT.

**DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: JOSE JIMENEZ.**

Muchas veces las colectas regionales han sido el punto de partida de muchos programas de mejoramiento; o bien con las evaluaciones de las introducciones o a través del establecimiento de las hibridaciones. El flujo de las líneas generadas se realiza con varios tipos de ensayos, ya sean preliminares (VEF, EP, VA) o de rendimiento (IBYAN, VICAR), o bien por la gran cantidad de viveros específicos (bacteriosis, mancha angular, apion, salta hojas, etc.) que circulan en los diferentes programas de mejoramiento de la región. A continuación se presenta un esquema en donde se muestra los pasos que regularmente se realizan desde la identificación de las fuentes de germoplasma hasta culminar con la selección de la variedad, incremento y liberación.

**Algunas consideraciones para discusión:**

1. El papel de los ensayos preliminares, VEF, EP, VIDAC, en los programas nacionales.
2. La aplicabilidad y utilización "real" de los viveros del CIAT, y la gran cantidad de viveros específicos.
3. La definición de los programas nacionales sobre qué es lo que persiguen al evaluar los viveros.
4. Qué materiales formarán los viveros y el aporte de los programas nacionales.

37661

## SELECCION DE PROGENITORES Y PLANIFICACION DE CRUZAMIENTOS

Porfirio Masaya

En todo programa de mejoramiento, la selección de progenitores es el primer paso. Su importancia radica en que la segregación que ocurre después de una hibridación, lo es entre los genes en que difieren los dos progenitores cruzados.

En general, se puede dividir la selección de progenitores en dos situaciones: la mejora de variedades, y la mejora de caracteres. En el primer caso, para que el cruzamiento sea provechoso, los progenitores deben mostrar una manifestación intensa de los caracteres en mejora y al menos uno de ellos debe ser una variedad adaptada, de buen rendimiento, y con la calidad requerida por el consumidor. El segundo caso, ocurre cuando se desea mejorar un carácter muy específico, por ejemplo, la resistencia a un patógeno. El carácter en cuestión es transferido a una variedad (o variedades) adaptada, pero no esperamos que los segregantes seleccionados vayan a producir líneas con buen rendimiento. Se trata entonces, de "domesticar" las fuentes de resistencia dentro de variedades de buena adaptación. En este caso, los segregantes obtenidos, serán utilizados en cruas para producción de líneas que eventualmente serán variedades cultivadas.

La selección de progenitores se hace, utilizando las variedades locales, en primer lugar, y si no encontramos en ellas los caracteres deseados, en variedades introducidas. En este

último caso, podemos usar variedades comerciales de otros países, líneas avanzadas de otro programa de mejoramiento o de CIAT. El Programa de Frijol de CIAT publica anualmente los resultados de los ensayos internacionales que distribuye con indicación de caracteres de importancia para los programas nacionales. También existe un catálogo de las entradas del banco de germoplasma que están disponibles.

Si el objetivo de un plan de cruzas es mejorar o introducir resistencia a enfermedades se debe tamizar un buen número de progenitores de los que se supone o se sospecha que poseen resistencia al patógeno. En algunos patógenos, ocurre considerable variación para la capacidad de producir una enfermedad. En tales casos será necesario confirmar la resistencia de un progenitor utilizando varias localidades, si es necesario, para detectar la presencia de razas o variantes del patógeno. Especialmente difícil es la detección de tolerancia a patógenos de muy amplio espectro como Janatephorus cucumeris que incita la Mustia Hilachosa.

No se ha encontrado resistencia verdadera y el mejorador debe trabajar para acumular genes para tolerancia, combinando progenitores con variaciones pequeñas en tolerancia, supuestamente debida a genes diferentes pero complementarios. El desarrollo de variedades resistentes a Uromyces phaseoli, que incita la Roya del Frijol, es difícil porque aunque se encuentra fácilmente resistencia, la ocurrencia de razas patogénicas en diferentes localidades o años hace muy variable la manifestación de resistencia.

La escogencia de progenitores para caracteres agronómicos como: arquitectura erecta, precocidad o adaptación a un sistema de cultivos específicos, debe hacerse en el ambiente específico en el que se desea producir las nuevas variedades. El carácter precocidad, aunque muy fácil de apreciar, puede ser muy variable debido a que el fotoperiodo y la temperatura hacen variar este carácter. La detección de precocidad debe hacerse para el ambiente y época en que las variedades serán utilizadas. Si una fuente de precocidad será usada para variedades desplegadas en diferentes ambientes o épocas, se debe analizar la estabilidad de la precocidad, sembrando en dos alturas sobre el nivel del mar o en dos épocas, de días cortos y largos.

Un problema especial ocurre cuando el objetivo del mejoramiento es el rendimiento. Debe tenerse en cuenta varias condicionantes del rendimiento de semilla:

- a) El rendimiento depende de la densidad de siembra.
- b) El nivel de rendimiento varía para cada sistema de cultivos. El nivel de rendimiento de frijol asociado con otro cultivo es diferente al nivel de un monocultivo, por ejemplo.
- c) En general, el rendimiento es más alto en lugares de temperatura más baja y días más largos, o en temporadas o lugares de muchos días soleados y frescos.
- d) El rendimiento es un carácter complejo, poligénico y muy afectado por el ambiente; sin embargo y aunque parezca una

contradicción, la reacción al fotoperiodo y temperatura y la arquitectura, pueden explicar una gran parte de la varianza genética para rendimiento.

- e) En el pasado, un procedimiento muy usado ha sido cruzar lo mejor con lo mejor; un problema con este método es el elevado número de cruzas que se genera; la identificación de componentes permite clasificar los progenitores y con ello reducir el número de cruzas necesarias; los componentes fisiológicos, rendimiento por día y el tipo de madurez, (precoz, intermedio o tardío) pueden muy bien servir para este propósito y son muy fácilmente determinados en los ensayos de rendimiento ordinarios, que se realizan de todos modos en los programas nacionales.

**COMENTARIO POR: MICHAEL DESSERT.**

La selección de progenitores y la planificación de las cruzas por efectuar es una de las etapas más importantes del programa de mejoramiento. Hay que conocer y tener muy claro el objetivo del programa y qué se quiere mejorar, un ejemplo sería: combinar rendimiento con algunos caracteres como resistencia a antracnosis y mustia, y además con el requisito de precocidad, color y arquitectura aceptable.

Después hay que conocer muy bien la oferta de variedades o líneas que puedan ser utilizadas como padres. Para conocer éstas, es recomendable siempre llevar una libreta en la que se realicen las anotaciones de las observaciones de las variedades

de campo. Además es importante consultar fuentes de otros datos, que existan, sobre las mismas variedades, tales como: viveros internacionales y regionales, y datos de años pasados. Después de conocer bien cuáles ofrecen resistencia a otras características requeridas, hay que escoger, como padres, las variedades más adaptadas que tengan las características requeridas para uso como padres de las cruzas a efectuarse.

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: JOSE JIMENEZ.**

La selección de los progenitores debe hacerse en el medio para el cual se pretende generar la nueva variedad; considerándose además los índices de selección integrales, las condiciones de ambiente de respuesta similar y el reconocimiento de los componentes de efectos aditivos (morfológicos y fisiológicos). Es importante considerar un análisis completo de lo que trataríamos de obtener pensando, si se persiguen los objetivos del programa, de manera que se consiga desarrollar una alternativa que tenga posibilidades de triunfar, planteándose lo siguiente:

- a. Por qué se quiere utilizar la hibridación y qué se pretende?
- b. Se tienen progenitores; sabe cuáles escoger?
- c. Estamos utilizando las fuentes de información? (viveros, ensayos, etc.)

### **Algunas consideraciones por discutir**

1. Realizar un análisis de la selección entre los mejoradores del programa nacional y los del CIAT.
2. Revisar los aspectos metodológicos de los programas de mejoramiento.
3. Definir el aspecto de colaboración, en el momento de la realización de la planificación de los cursos, tratando con ello de realizar mayor utilización de la importancia del CIAT; considerando desde luego algunos aspectos.
4. Analizar el efecto de resistencia múltiple, que se pretende lograr por algún programa.
5. Realmente se está haciendo utilización de las variedades con la finalidad deseada.

37662

## ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE CRUZAMIENTOS Y VIVEROS DE CRIANZA

Rafael Rodriguez

### HIBRIDACION:

Es el proceso a través del cual se cruzan plantas o animales de diferente constitución genética, con el objeto de lograr un resultante o producto con las características deseables presentes en los progenitores.

### OBJETIVO DE UN CRUZAMIENTO:

Este deberá ser claro y preciso en lo que se pretende lograr, es decir, la combinación de caracteres buscada. Esto es importante porque de esta forma en las generaciones siguientes será más fácil identificar los segregantes deseables.

### METODOLOGIA:

Existen tres técnicas de hibridación:

1. Por emasculación con el estigma cubierto.
2. Por emasculación con el estigma desnudo.
3. Sin emasculación.

La diferencia entre estas tres técnicas radica en que en la primera se conservan las alas de la flor, en la segunda esto no sucede aunque en ambas hay emasculación, y en la tercera esto último no ocurre.

### **EMASCULACION:**

Es el proceso de eliminar las anteras de un botón floral antes de la madurez del polen.

### **LA HIBRIDACION PUEDE DARSE:**

- Entre variedades.
- Entre selecciones.
- Entre especies.

### **ASI MISMO SE PUEDE TENER:**

- Cruza simple           A X B
- Cruza doble           (A X B) X (C X D)
- Cruza triple           (A X B) X C
- Retrocruza           (A X B) X B
- Cruza complejo       (A X B) X (C X D) X E

**LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR UNA CRUZA, PUEDEN SER:**

- Pinzas.
- Alcohol.
- Etiquetas.
- Lápiz.
- Lentes de aumento.

El manejo agronómico debe ser óptimo y bajo condiciones controladas, en lo posible.

## **COMPARACION DE LAS TRES TECNICAS DE HIBRIDACION**

### **A. HIBRIDACION POR EMASCULACION CON EL ESTIGMA CUBIERTO.**

#### **1. VENTAJAS.**

- Se da protección a los órganos reproductivos luego de realizar la polinización.
- Como el emasculador evita la autofecundación, hay una mayor confiabilidad en la crucea efectuada.

#### **2. DESVENTAJAS:**

- Es de manipulación difícil y delicada.
- Solamente se puede observar el estigma en el momento de realizar la polinización.

### **B. HIBRIDACION POR EMASCULACION CON EL ESTIGMA DESNUDO.**

#### **1. VENTAJAS:**

- Se puede observar el estado del estigma antes de efectuar la polinización.
- La eliminación de las anteras de los estambres, da mayor seguridad al cruzamiento.

#### **2. DESVENTAJAS:**

- Este proceso requiere más tiempo.
- Los órganos reproductivos quedan un poco más expuestos a condiciones externas al ser eliminadas las alas.
- Se requiere un especial cuidado al manejar el estigma.

## **C. HIBRIDACION SIN EMASCULACION.**

### **1. VENTAJAS:**

- El proceso es más rápido debido a que no se realiza la emasculación.
- Si se opta por arrancar las alas del botón floral, se puede observar el pistilo antes de efectuar la polinización.

### **2. DESVENTAJAS:**

- Hay un mayor peligro de autofecundación.
- Cuando se opta por no arrancar las alas, sólo se puede observar el pistilo en el momento de efectuar la polinización.
- Existe la posibilidad de polinización cruzada natural.

## **FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA DE LA HIBRIDACION:**

**EXTERNOS:** Humedad.

Temperatura.

Luminosidad.

Aireación.

**INTERNOS:** Días a floración.

Competencia intraplanta.

Adaptación.

**PRACTICAS:** Estado óptimo del botón floral madre.  
Estado óptimo de la flor padre.  
Número de botones por racimo.  
Número de cruzamientos por planta.  
Uso de hormonas.

**CONSIDERACIONES GENERALES:**

**1. UBICACION:**

Aunque los cruzamientos pueden ser hechos a pleno campo, una protección relativa de las plantas en una casa de malla es deseable para evitar riesgos por lluvias fuertes, viento, insectos grandes, etc.

**2. HORA:**

Se ha encontrado que entre las siete y las once horas se aumenta la eficiencia en el trabajo de hibridación.

**3. EPOCAS DE SIEMBRA:**

Se sugiere emplear fechas de siembra distanciadas una semana, con el fin de asegurar un período más prolongado de disponibilidad de botones y flores a efecto de contar con mayor tiempo para realizar las cruas.

**4. TECNICA EMPLEADA:**

De las tres mencionadas, es la primera la que ofrece mejores ventajas; sin embargo, últimamente en otros países, se emplea más la tercera.

## **5. IDENTIFICACION:**

Debe hacerse tanto de los progenitores involucrados como de la numeración que le corresponde a la cruce en sí, datos de fecha y nombre del operador.

Con todo lo anterior, se puede, al cosechar las vainas híbridas, pasar a la siguiente etapa, o sea, al vivero de crianza F1.

### **VIVERO DE CRIANZA F1.**

#### **OBJETIVOS:**

- a) Revisar y eliminar posibles autofecundaciones.
- b) Avanzar las poblaciones a la generación F2 en donde se practicará selección.
- c) Incremento de semilla.

#### **METODOLOGIA:**

- Longitud de surco: 30 m.
- Distanciamientos: los comerciales recomendados.
- Progenitores contiguos a cada población respectiva.
- Manejo agronómico: según recomendaciones regionales.

#### **COMENTARIO POR: STEPHEN E. BEEBE.**

El término "bloque de cruces" tiene diferentes significados según el mejorador. Algunos llaman "bloque" solo al vivero donde se están realizando los cruzamientos. Otros aplican el término

en un sentido más amplio a un conjunto de genotipos que son padres de cruza, y también padres potenciales.

Tales materiales forman un vivero "personal" del mejorador, lo cual él siembra y maneja para conocer en más detalle a todos los materiales y así poder seleccionar mejor a los progenitores. Cualquier genotipo con una combinación interesante de caracteres puede entrar al bloque para observación antes de utilizarlo en cruzamiento. Un llamado "bloque de cruzamientos" ha sido repartido desde el CIAT, con el propósito de poner a disposición de los mejoradores, fuentes de caracteres que pueden ser útiles. Sin embargo, cualquier mejorador puede formar su propio bloque.

En cuanto al vivero de crianza, la densidad utilizada en la siembra de los F1 depende del propósito del mejorador.

Algunos mejoradores desean ver los F1 sembrados en densidad comercial. Sin embargo, donde se necesita hacer muchas combinaciones híbridas, una densidad baja resultará en mucha más semilla F2 por semilla F1, así necesitando menos semilla F1 y permitiendo más combinaciones híbridas.

37663

**EL AMBIENTE DE SELECCION, LUGAR, EPOCA DE SIEMBRA,  
INOCULACION, FERTILIDAD: LA IMPORTANCIA DE ESCOGER  
EL AMBIENTE A REFLEJAR LAS CARACTERISTICAS VARIETALES  
BUSCADAS EN EL PROGRAMA DE SELECCION**

Oswaldo Diaz

**INTRODUCCION:**

Cualquier esfuerzo hecho para priorizar problemas, mejorar características de materiales específicos, etc., puede verse limitado al final por una serie de factores que afectan el establecimiento de los ensayos y la escogencia final de las mejores alternativas propuestas; aquellos factores pueden ser ambientales, la escogencia del sitio de establecimiento del ensayo y por último el momento ideal de hacer la siembra de acuerdo a las características de la zona, pueden ser perfectamente manejados y conocidos, en tal caso queda, únicamente que el manejo agronómico del ensayo sea eficiente.

Seguidamente se pone para consideración algunos aspectos de los factores mencionados, para la escogencia correcta de las variedades idóneas.

**Ambiente de selección:**

Ciertas enfermedades y plagas, sólo se presentan bajo condiciones ambientales especiales de altura en msnm, temperatura, humedad relativa, etc. Ejemplo: Apion aurichalceum, ascochyta, mustia, etc.

**Lugar para la selección:**

- Dentro de una zona frijolera representativa:
  - Se observan además otros factores importantes.
- Presencia sistemática del factor limitante:
  - Se hacen evaluaciones confiables sin manejo artificial de la plaga o patógeno.
- Suelos pobres y ricos (viveros adaptación y rendimiento).
- Condiciones ambientales y variables (viveros adaptación y rendimiento):
  - Adaptación general o específica, caracterización de ambientes.
- Lotes aislados (plagas):
  - Aplicación de productos químicos en lotes comerciales baja población del insecto.
  - Concentración de daño.
- Precocidad, alta temperatura, bajo fósforo (son otros que requieren un lugar específico).

**Epoca de siembra:**

- Depende del objetivo.
  1. Rendimiento.
    - Fecha promedio del agricultor.
  2. Enfermedades.
    - Fecha X del agricultor.
    - Un poco después para lograr inóculo.

- Bajo riego: muchas plagas al follaje.

### 3. Plagas.

- Normalmente es mejor fuera de época, antes o después, mayor concentración de plaga.

#### **COMPLEMENTACION POR: STEPHEN. E. BEEBE.**

Cualquier ambiente de selección debe tener no solamente las condiciones para facilitar selección sino que estas condiciones deben ser uniformes a través del ambiente. Por ejemplo, para reconocer diferencias en tolerancia a suelos pobres, es crítico encontrar un lote con fertilidad baja y uniforme. Aunque actualmente hay relativamente poca variabilidad genética disponible para mejorar dicha tolerancia para el bajo trópico, las diferencias que existen pueden ser muy importantes en el éxito de una variedad.

Es deseable no solamente buscar ambientes que aparentemente son representativos, sino también cuantificar el grado de similitud entre ambientes con correlaciones (sean éstas sobre valores de rendimiento o sobre ordenamiento de genotipos en cada ambiente).

Un buen ambiente de selección debe mostrar frecuentemente una correlación positiva con las zonas de producción.

Ya que algunas estaciones experimentales

de VINARes deberían prestarse para este tipo de análisis. La experiencia ha mostrado que en ocasiones, ambientes que parecen similares no se correlacionan, y otros que parecen muy distintos pueden tener correlación positiva.

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: EMI6DIO RODRIGUEZ.**

En forma general el complemento a este tema fue dirigido hacia dos aspectos:

- a) Baja fertilidad.
- b) Cuantificación de los ambientes.

En relación a baja fertilidad se señaló que en el pasado se ha prestado poca atención en este aspecto, ya que las variedades generadas no son adaptadas a suelos de baja fertilidad, por lo que el agrónomo deberá tener en cuenta este aspecto al realizar las pruebas de rendimiento con los materiales generados por el mejorador.

Por otro lado la cuantificación de los ambientes y las correlaciones entre éstos nos permiten obtener ambientes especiales o específicos que en el futuro podemos utilizar. Podemos hacerlo a través de rendimiento u otras informaciones que generalmente tomamos en las investigaciones realizadas.

#### **Discusión general:**

Los datos de rendimiento, que se tienen a la fecha, indican que el manejo agronómico en las poblaciones segregantes es de importancia, y que los genotipos responden a éstas especialmente

cuando hablamos de distancia de siembra y como ejemplo se señaló que a distancia de 0.60 m. entre surcos no se pueden ver diferencias claras como cuando utilizamos 0.40 m.

- Los problemas que se tienen en la región son bastantes complejos, lo que nos indica nuevamente que para llegar a soluciones concretas es obligatorio el trabajo en equipos.

- En forma general, en la región se están utilizando, para las evaluaciones, zonas frijoleras no representativas, lo que nos puede llevar en un momento dado a obtener materiales mal adaptados. Una alternativa para resolver esta situación lo representan las inoculaciones, las que en muy pocos casos se están utilizando.

- Los sitios aislados para realizar investigación no puede generalizarse en todos los aspectos a estudiar ya que en algunos casos específicos (Roya, etc.) es inaplicable.

- Debemos organizarnos mejor en la región para ser más eficientes y lograr objetivos a corto o mediano plazo, de manera que se haga uso eficiente de los recursos con que contamos a la fecha.

37664

**LAS ALTERNATIVAS DISPONIBLES EN EL MANEJO DE  
POBLACIONES Y FAMILIAS SEGREGANTES  
(F2 Y PRUEBAS DE DESCENDENCIA HASTA F6).  
SELECCIONES INDIVIDUALES VRS. MASALES,  
DECISIONES DE MANEJO**

Rafael Rodriguez

**METODO GENEALOGICO**

**ETAPAS:**

1. Cruzamiento entre progenitores con características deseables.
2. Selección en F2.
3. Planta por surco (prueba de progenie).
4. Evaluación bajo diseño experimental.

**CARACTERISTICAS:**

1. Se lleva un sistema de registro.
2. Se puede saber en cualquier momento la genealogía de un material.

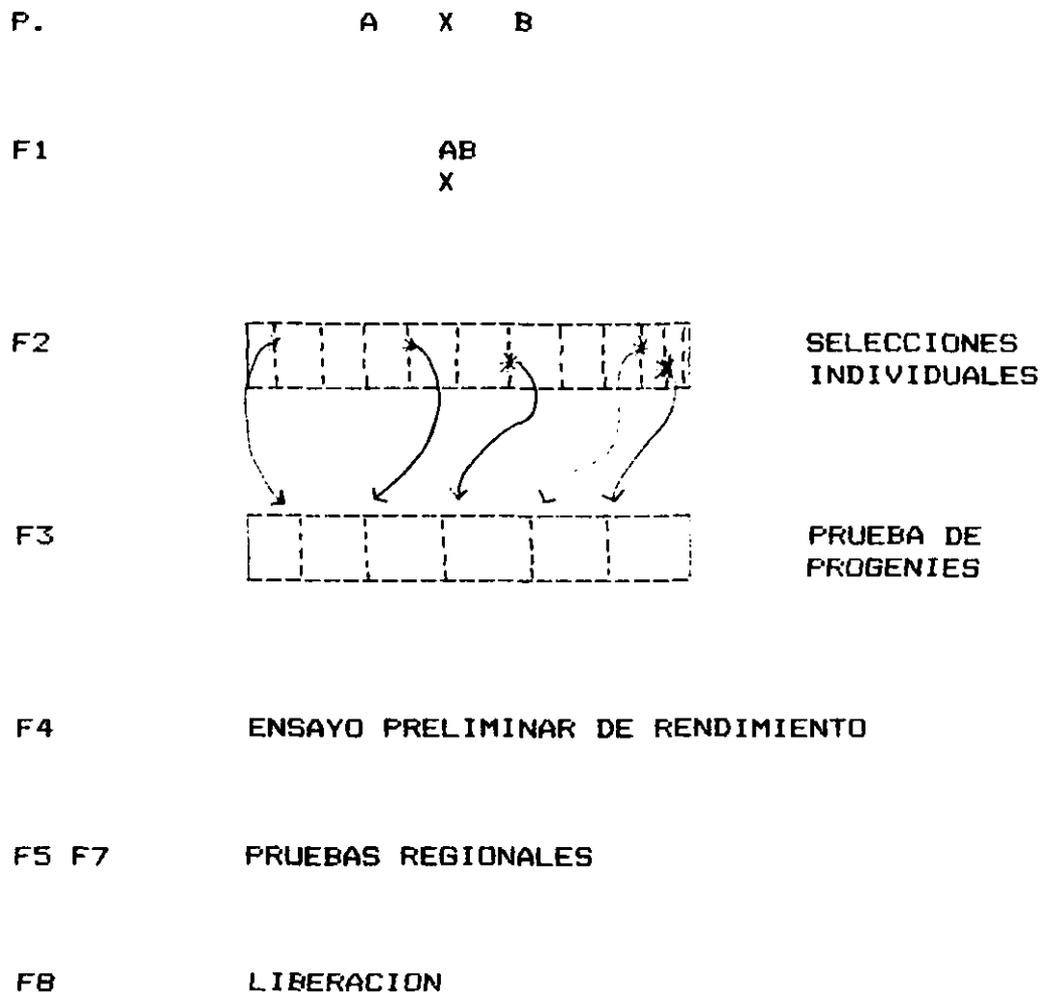
**VENTAJAS:**

1. Sólo las plantas que presentan los caracteres buscados, son retenidas en cada generación. Esto implica una reducción deseable de material a manejar. Así, los esfuerzos se canalizan hacia los mejores materiales.
2. Da oportunidad de conocer la naturaleza genética de las características durante el desarrollo de las poblaciones segregantes.

**DESVENTAJAS:**

1. Puede ser muy caro debido al excesivo manejo de selecciones individuales, toma de datos y llevar control de genealogías.
2. Puede ser un método muy lento en obtener resultados.

**METODO GENEALOGICO O DE PEDIGREE**



## **METODO MASIVO**

(Métodos Masal, HIMSI, Bulk, Poblacional)

### **ETAPAS:**

1. Cruzamiento entre progenitores con características deseables.
2. Avance masivo.
3. Selección a partir de F6.
4. Prueba de progenie.
5. Evaluación bajo diseño experimental.

### **CARACTERISTICAS:**

1. Se retrasa la selección individual hasta la F6.
2. Los híbridos (cruzas) se cultivan en conjunto sin preocuparse de la genealogía.
3. El número de generaciones de avance masivo es a criterio.

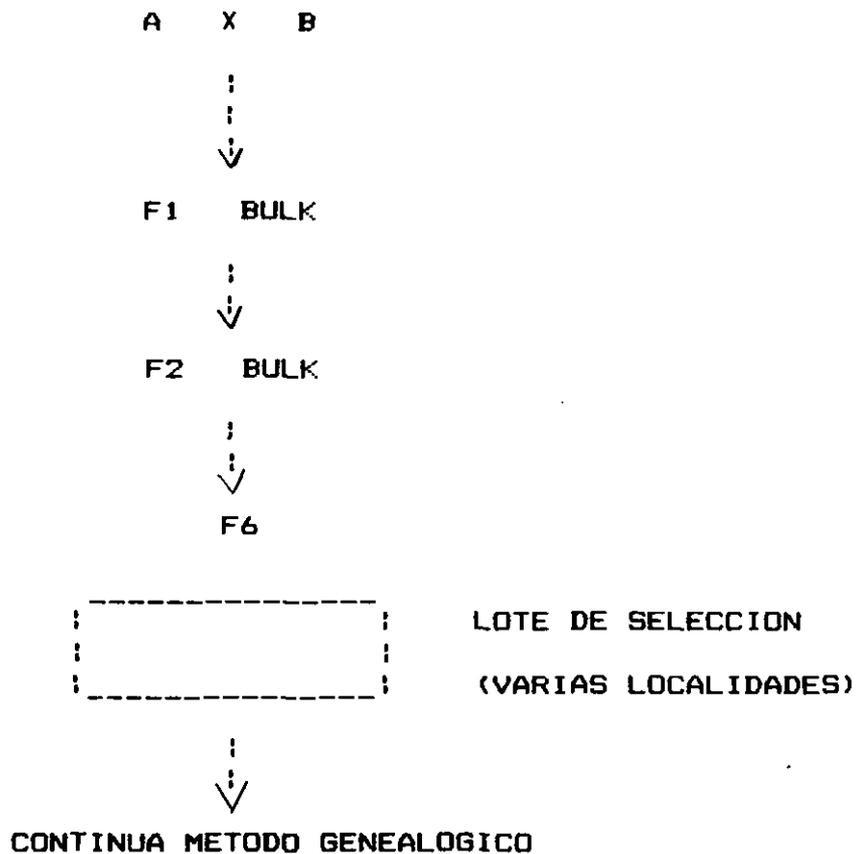
### **VENTAJAS:**

1. Debido al fácil manejo es posible manipular mayor número de cruzas.
2. Es posible manejar poblaciones más variables, lo cual implica encontrar genotipos raros.
3. La frecuencia de tipos deseables en la población es mayor.
4. La selección natural puede ayudar al mejorador.

**DESVENTAJAS:**

1. Cuando el ambiente es desfavorable, pueden perderse genotipos deseables.
2. Hay poca oportunidad de selecciones hacia caracteres de herencia simple.
3. Sin seleccionar hasta F6 se acarrea una proporción muy alta de material indeseable.
4. Imposibilidad de seguir genealogías.
5. La selección natural puede ser desventajosa, pues la supervivencia estará relacionada con el grado de adaptación.
6. Se requiere más tiempo comparado con el método genealógico.

**METODO MASIVO**



## **SELECCION:**

Es el arma principal del fitomejorador y consiste en escoger individuos con caracteres deseables de acuerdo al carácter por mejorar.

### **LA SELECCION PUEDE SER:**

**NATURAL:** cuando es la misma naturaleza quien la realiza.

**ARTIFICIAL:** cuando ya interviene el hombre con un interés antropocéntrico para dirigir la evaluación en determinado sentido.

Para que la selección tenga éxito es imprescindible que en la población exista variabilidad genética para el carácter por mejorar, la cual sólo es factible manipular en función de la variabilidad fenotípica, que es sobre la que, en forma práctica, se trabaja.

Esta variabilidad fenotípica, da lugar a que se puedan agrupar a los individuos de una población en superiores, intermedios e inferiores, originándose entonces una distribución normal de donde el mejorador aislará prioritariamente a los superiores.

### **CARACTERISTICAS DE LA SELECCION:**

Básicamente son dos:

1. Es efectiva sólo sobre caracteres heredables.
2. No crea variabilidad, sólo actúa sobre la presente.

Dentro de la selección artificial o simplemente selección, se pueden presentar dos formas de manejar el resultado del trabajo de selección; así se puede dar selección individual y selección masal.

**SELECCION INDIVIDUAL:**  
(o de la línea pura)

**ETAPAS:**

1. Aislamiento de un gran número de selecciones.
  - Limitantes: Tiempo.
  - Dinero.
  - Espacio.
  - Prioridad del proyecto de mejoramiento.
  - Diversidad aparente de la población.
  
2. Siembra de surco por la planta (prueba de progenie).
  - Se eliminan los materiales con defectos.
  - Usar el mayor número de localidades posible.
  - Sirve para comprobar el éxito de la selección efectuada en la etapa anterior.
  - Se logra incrementar semilla.
  
3. Evaluación de líneas sobresalientes.
  - Bajo diseño experimental: latices.
  - Se siguen esquemas del ICTA.

**DESVENTAJAS:**

1. Puede tender a resistencia vertical.
2. Poca plasticidad (respecto a ambientes).
3. Procedimiento más lento y engorroso.

4. Su efectividad estará en función de la variabilidad que presente la población.

**SELECCION MASAL:**  
(o mezcla de líneas puras)

**ETAPAS:**

1. Escoger de una población todas las plantas que tengan los mejores e idénticos fenotipos.
2. Cosecha y mezcla de semilla.

**CARACTERISTICAS:**

1. Se persigue superar el nivel general de la población.
2. Las líneas que lo forman pueden diferir en caracteres cuantitativos.
3. No se hace prueba de progenie como en selección individual.
4. Se usa con frecuencia para purificar variedades mezcladas.
5. Las variedades que se forman por este método tienen un número menor de genotipos que las variedades locales de las que proceden, pero más que las que se forman por selección individual.

**VENTAJAS:**

1. Amplia adaptación y buena plasticidad.
2. Se trabaja con menor número de selecciones que en selección individual.

3. Bueno cuando hay pocos recursos.
4. Proceso más sencillo que selección individual.

**DESVENTAJAS:**

1. No es posible saber homocigosis o heterocigosis.
2. No es posible determinar si el fenotipo seleccionado es superior debido a caracteres hereditarios o al efecto cambiante.
3. Poco útil para mejorar caracteres cuantitativos.

**COMPLEMENTACION POR: STEPHEN E. BEEBE.**

El tamaño de población necesario para encontrar el genotipo deseado depende de las probabilidades de que tal genotipo ocurra en la segregación. Las probabilidades dependen a su vez del número de genes que están segregando y de los ligamientos genéticos que se necesitan romper. Esta información casi nunca es disponible, pero en todo caso, para recuperar relativamente pocos genes (ejemplo 20 genes) se necesita una población de más de un millón de plantas. Es obvio que esto no es práctico, pero quiere decir que normalmente debemos trabajar con el mayor tamaño de población posible. Una excepción a esta regla es el caso de retrocruzamientos, que permite trabajar en poblaciones pequeñas. También, si los progenitores son muy parecidos (y por tanto, no segregan tan ampliamente) un menor tamaño de población puede ser aceptable. La cantidad de selecciones a tomar es un caso parecido.

Si uno se guiara por las probabilidades de encontrar un genotipo dado, muchas veces uno tomaría centenares de selecciones. Normalmente esto no es factible y por tanto, el número está fijado por la capacidad del programa de manejar las selecciones.

#### **COMPLEMENTACION POR: SILVIO HUGO OROZCO S.**

El rendimiento de grano es un parámetro muy importante en el frijol y su potencial es una de las características más complejas en la herencia e inestable, por ser afectado por muchos factores que la condicionan. Por eso es muy importante que el ambiente en el que se hacen etapas claves del mejoramiento del frijol, debe ser representativo con la mayor precisión a todas las condiciones de clima, microambiente del sistema de producción predominante y el nivel de manejo agronómico más común en el área, pero también que las propuestas llenen las necesidades y aspiraciones del agricultor.

Si tenemos esta condición en donde estamos seleccionando, el valor del rendimiento será válido también para las descendencias que se originen en las generaciones siguientes. Si revisamos la experiencia exitosa del mejoramiento del frijol en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA y en el Proyecto de BGMV de ICTA-CIAT en Guatemala, vemos que el rendimiento se mide aún desde el momento de selección de plantas F<sub>2</sub>, se mide en los componentes factibles de comparar con sus padres y/o testigos; además de su calificación por reacción a enfermedades, si éste es el caso y su adaptación vegetativa o fisiológica, lo que permite por lo menos eliminar a los más pobres.

Siempre debemos tener la precisión de anotar qué unidad estamos expresando y cuál es la muestra: por ejemplo 30 vainas, X 4,5 gramos pequeños/planta (en selecciones individuales), comparadas con padres o testigos. Gramos por metro cuadrado (cuando tenemos pruebas de descendencia F3/F4), con su comparador más próximo: en líneas estables éste es el método que usamos actualmente en los viveros de adaptación de C. A. "VIDAC" con testigos (el mejor adaptado reciente como local) cada seis entradas y comparado el deseado con el testigo más próximo y ha permitido identificar los mejores entre más o menos 160 entradas. La información del rendimiento en generaciones tempranas nos lleva a identificar con anticipación las cruzas de mayor promesa en la que debemos volcar toda nuestra atención de mejoramiento y por selección negativa, proceder a eliminar todas aquellas que por su pobreza nos están delatando su desadaptación.

Esta previsión, nos permite que las selecciones que merecen llegar a las etapas de F5 a F6 son ya merecedoras de participar en la competencia de un ensayo preliminar de rendimiento y/o cualquiera de las etapas avanzadas que se han estado presentando para la evaluación de materiales.

#### **COMPLEMENTACION POR: MICHAEL DESSERT.**

Hay varios suministros requeridos para el buen manejo de viveros de selección; entre ellos se pueden mencionar: estacas, bolsas, macetas, cajas, insumos tales como insecticidas, etc. Estos insumos son fácilmente disponibles si hay planificación adecuada. El limitante entonces no es la disponibilidad de los

pequeños suministros, sino nuestra habilidad de organizarnos y planear con anterioridad el suministro de estos requisitos.

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: EMIGDIO RODRIGUEZ**

El tamaño de las poblaciones y parcelas depende de las probabilidades de encontrar lo que se está buscando y la probabilidad depende de: número de genes involucrados en el carácter, existencia de ligamientos entre éstos y la probabilidad de romper estos ligamientos. No existe una fórmula matemática para calcular ésta, ya que no contamos con toda la información necesaria, por lo que no podemos decir el tamaño de la población es X, sino que tratamos de que sea lo más grande posible, sobre todo en casos donde sospechamos o sabemos que existen ligamientos. En el caso de los retrocruzas no es necesario pensar en poblaciones tan grandes.

Cuando combinamos materiales parecidos va a existir menos segregación por lo que el proceso es mucho más rápido; sin embargo, en la realidad esto se da muy poco porque estamos combinando materiales bastante diferentes.

La cantidad de selecciones va a depender básicamente de la capacidad del programa de mejoramiento. En este caso debemos hacernos la siguiente pregunta:

En cuántas poblaciones quiero y puedo trabajar y cuántas selecciones voy a efectuar en las poblaciones?

El método de selección genealógico nos permite hacer evaluaciones de rendimiento en generaciones tempranas. Resulta

muy educativo y estupendo para un programa joven de mejoramiento por lo que éste es el que debe utilizarse en nuestros programas de frijol.

La mejor manera de identificar genotipos con potencial de rendimiento es a través de este método; realizando comparaciones entre los genotipos sobresalientes con sus progenitores (contando número de vainas, número de granos y vainas y pesando).

Una de las cosas básicas es preguntarse cuál es la capacidad del equipo de mejoramiento para identificar características de rendimientos.

En casi todos los programas normalmente existen suficientes suministros para realizar el trabajo en la región y los que faltan son fáciles de adquirir. Es necesario planificar mejor los trabajos.

Existe en los países deficiencia de apoyos logísticos que permitan operar con eficiencia en los trabajos de mejoramiento, por lo que en algunos casos puede ser frustrante para el investigador que por recursos mínimos se pierda parte o la totalidad de la información.

37665

## SELECCION RECURRENTE EN EL FRIJOL COMUN PARA LA MEJORA DE CARACTERES MULTIPLES

Porfirio Masaya S.

El cultivo de frijol en el área de Centroamérica, El Caribe y México, tiene múltiples limitantes de tipo biótico o abiótico. Por lo tanto, el desarrollo de variedades mejoradas para corregir o disminuir algunas de estas limitantes, es necesariamente una tarea compleja.

Los métodos más sencillos de mejoramiento de variedades, por introducción, hibridación seguida de selección por pedigree, o retrocruzas, aunque son las más prácticas en varias situaciones, especialmente en el caso de recursos limitados, producen resultados muy lentos.

La selección secuencial, para un carácter en generación F<sub>2</sub>, por ejemplo, seguida de selección para otro factor en la generación F<sub>3</sub>, reduce drásticamente las probabilidades de éxito. Si por ejemplo, la probabilidad de encontrar el recombinante deseado para un carácter monogénico es de 0.25, entonces, la probabilidad de, simultáneamente, hallar esa misma selección con el genotipo deseado para un segundo carácter monogénico es de  $0.25 \times 0.25$ , es decir 0.0625. Para dos caracteres controlados por dos pares de genes cada uno, la misma probabilidad como antes, se convierte en  $0.0625 \times 0.0625 = 0.0039$ , es decir, una planta entre 256. Con el aumento en el número de genes, las probabilidades decrecen exponencialmente. Para dos caracteres controlados por cuatro pares de genes cada uno, la probabilidad

de encontrar una planta con la combinación deseada es de 1 en 65,536.

Para aumentar esas probabilidades, normalmente se recurre a aumentar el número de polinizaciones, y a sembrar poblaciones más grandes, o bien, a realizar un número mayor de combinaciones de progenitores. Todo esto encarece el programa de mejoramiento.

La selección recurrente, propuesta inicialmente para la mejora de líneas endocriadas de maíz para el desarrollo de híbridos, consiste en la acumulación gradual de genes favorables, y los ciclos de recurrencia se repiten hasta que se note que no hay nuevo avance genético. Este método es adecuado para la combinación de varios caracteres en una sola variedad, o para la mejora de caracteres de tipo cuantitativo como el rendimiento o la resistencia cuantitativa a patógenos, en los cuales las fuentes de resistencia tienen niveles bajos.

Como en los otros métodos, el primer paso es la identificación de progenitores o fuentes de variabilidad. Después de un ciclo de cruzamientos, se avanzan las poblaciones de cada cruce hasta F2, en las cuales se realizan las selecciones, que generalmente son individuales, y luego se evalúan las progenies F3, para descartar las malas selecciones, las progenies de más pobre rendimiento, o en las cuales no se notó algún defecto al tiempo de realizar la selección en F2. En ocasiones ocurre que el nivel de presión de un factor de selección, por ejemplo, un patógeno o estrés, no ocurre en el nivel deseado durante uno de

selección masal o compuesto balanceado, para conservar la variabilidad de la población, esperando hasta la siguiente generación para realizar las selecciones individuales.

Una vez que las selecciones individuales han sido reselectionadas por medio de una prueba de progenies, las mejores selecciones o progenies están listas para un nuevo ciclo de recombinación por medio de cruzamientos. Dependiendo de las consideraciones de tiempo y recursos, se deben realizar tantas cruzas como sea posible hacer, para aumentar las probabilidades de recombinar las características que se desea o para combinar genes con acción aditiva. Pueden existir muchas variaciones de este esquema, por supuesto. Puede ser que el mejorador encuentre necesario avanzar las poblaciones hasta una generación F5 o F6 antes de intentar nuevas cruzas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que mientras más generaciones se incluyan en el esquema recurrente, más tiempo tardaremos en tener las combinaciones que buscamos.

El número de factores a recombinar, depende de las prioridades de nuestro programa, y de los recursos disponibles. Un número de 5 factores puede ser un límite práctico para la mayoría de los programas nacionales.

**COMPLEMENTACION POR: STEPHEN E. BEEBE.**

Hay varios métodos de mejoramiento disponible para el uso del mejorador. Sin embargo, el mejorador puede combinar métodos (masal, selección masal y pedigree) según sus propias

circunstancias. Por ejemplo, en cierto semestre el mejorador puede encontrar condiciones favorables para distinguir con confianza las características de plantas individuales, por lo tanto, elige hacer selecciones individuales en ese semestre. En otro semestre, sin tales condiciones, hace selección negativa para formar un compuesto masal. Esto está al juicio del mejorador, y a veces se decide "sobre la marcha".

Un tema que está ocupando mucha atención es como conocer con confianza las poblaciones más promisorias en generaciones tempranas. Una respuesta es realizar una evaluación visual, para botar malas combinaciones. Otros mejoradores practican una prueba de rendimiento de la población F2. Otra alternativa es hacer un compuesto masal en F2 (para eliminar fenotipos claramente inaceptables) y una prueba de rendimiento en F3. El método que es más comprobado pero aún un poco laborioso es el EGT del Dr. Cooper (pruebas en generaciones tempranas). Este método implica: hacer de 30 a 40 selecciones individuales por población F2, tomar rendimiento de surcos F3, usar el promedio de hermanas F3 para identificar las mejores cruzas y dentro de éstas, seleccionar las mejores hermanas.

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: EMIGDIO RODRIGUEZ.**

Los métodos tradicionales de mejoramiento no son fijos sino que los podemos combinar de acuerdo a los objetivos que queremos lograr, las necesidades inmediatas del programa y las posibilidades de éxito.

Para la evaluación de poblaciones existen alternativas que podemos utilizar los programas de mejoramiento:

- Observaciones visuales.
- Evaluación del rendimiento en F2 (sembrado con diseños).
- CM-F2 (para características de granos) Rendimiento CMF3.
- EGT = Pruebas en generaciones tempranas.

F2 - SI

F3 - Ensayos de rendimientos.

Este en promedio permite escoger las mejores familias dentro de las poblaciones.

37666

**SELECCION PARA RESISTENCIA A INSECTOS.  
MANEJO DE LA PLAGA Y METODOLOGIA DE  
EVALUACION Y SELECCION**

César Cardona

La obtención de variedades resistentes a insectos es un método de control que tiene acción preventiva sobre las poblaciones de insectos y que puede ser fácilmente integrado con otros métodos de control. Tiene además las ventajas de ser estable y ecológicamente seguro.

Como la obtención de variedades resistentes requiere trabajo largo y costoso, la decisión de desarrollar resistencia debe estar precedida por un análisis cuidadoso de la necesidad de desarrollo y de las probabilidades de éxito.

Este método debe reservarse para aquellos insectos considerados claves al cultivo, tanto por su importancia económica como por su amplia distribución geográfica. Ejemplo de esta clase de insectos en frijol son el picudo de vaina, el lorito verde y la mosca del frijol, entre otros.

En general, es más fácil encontrar resistencia para insectos monófagos y oligófagos porque hay una relación planta-insecto más estrecha, lo cual hace que las posibilidades de evolución de resistencia sean mejores.

La obtención de variedades resistentes a insectos comprende cuatro actividades principales:

1. Búsqueda de fuentes de resistencia.
2. Reconfirmación de niveles de resistencia.

3. Hibridación.
4. Selección de progenies resistentes.

Adicionalmente, es conveniente adelantar estudios tendientes a dilucidar o identificar tanto los mecanismos de resistencia como los factores responsables de la resistencia. Sin embargo, es posible desarrollar variedades resistentes sin que se conozcan ni los factores ni los mecanismos de resistencia.

La búsqueda de fuentes de resistencia a un insecto puede hacerse en cuatro clases de materiales:

1. Variedades criollas.
2. Variedades introducidas de otros países.
3. Materiales silvestres del cultivo.
4. Materiales pertenecientes a especies relacionadas dentro del género que se pretende mejorar.

Si se encuentran fuentes de resistencia entre variedades criollas se facilita el mejoramiento porque de hecho se lleva la ventaja de trabajar en materiales adaptados, generalmente del color y tamaño de semilla deseados. La dificultad es mayor con variedades exóticas y aún mayor cuando se tiene que recurrir a formas silvestres para encontrar resistencia.

En frijol, si bien se han identificado excelentes fuentes de resistencia a varios insectos en Phaseolus acutifolius y P. lunatus, todavía no se han podido aprovechar dada la dificultad de hacer cruces interespecíficos. Cuando se trata de insectos nativos, las mayores posibilidades de encontrar resistencia están

en lo materiales de frijol nativos. Ejemplos de este caso son el picudo de la vaina y los bruchidos, los cuales son originarios de México. Las fuentes de resistencia a estos insectos son precisamente variedades mexicanas.

La búsqueda de fuentes de resistencia se hace por medio de tamizados masivos de germoplasma. Como se trata de evaluar cientos o miles de materiales, es necesario conocer a fondo la biología, hábitos y clase de daño que el insecto causa al cultivo. Esto con el fin de desarrollar un método de evaluación práctico y rápido que permita descartar rápidamente los materiales susceptibles y reconfirmar aquellos que muestren niveles de resistencia. Generalmente se recurre a escalas de daño o apreciaciones rápidas del nivel de población. Recuentos más detallados del número de insectos por planta, duración del ciclo biológico, recuentos del número de individuos que sobreviven, etc. Se reservan para etapas posteriores, generalmente para la selección cuidadosa de progenies avanzadas dentro del proceso de mejoramiento. Es esencial que en los tamizados, reconfirmaciones de resistencia y selección de progenies resistentes se maneje el insecto dentro de los viveros de tal manera que se obtenga una distribución uniforme de la plaga en el campo para lograr una distribución uniforme de la plaga en el campo. Lo importante es evitar a toda costa la ocurrencia de ESCAPES. Una forma útil de detectar escapes es la utilización liberal de testigos susceptibles a través de los viveros. /

Cualquiera que sean los métodos de mejoramiento que se sigan, el trabajo de selección de padres, selección de progenies

resistentes y reconfirmación de resistencia en líneas avanzadas es tarea que requiere la más estrecha colaboración entre el fitomejorador y el entomólogo.

**COMPLEMENTACION POR: MARCIAL A. PASTOR CORRALES.**

Para el manejo o control de enfermedades del frijol, la resistencia es quizá la estrategia más práctica, eficiente y fácil de implementar. Sin embargo, su utilización implica que existe una metodología para su identificación. En la mayoría de los casos, las principales fuentes de resistencia a los patógenos son accesiones del banco de germoplasma introducidos de varias localidades, aunque también se encuentran en variedades criollas. Ha sido más difícil utilizar fuentes de resistencia de frijol silvestre y aún más difícil utilizar resistencia presente en otras especies de Phaseolus. Cuando se hacen evaluaciones en el campo, de germoplasma de frijol, por su reacción a los patógenos, siempre es necesario tener en cuenta que muchos agentes causales de enfermedades poseen una amplia variación patogénica, o sea estos patógenos tienen razas y por esa razón una variedad resistente en un lugar o año no necesariamente lo es en otro. Para las evaluaciones de resistencia se debe escoger el lugar o lugares de evaluación con mucho cuidado, asegurándose que son representativos de la zona de interés.

Las evaluaciones hechas en varios lugares diferentes generalmente son mucho más confiables porque se hicieron con más poblaciones del patógeno, y lo que es resistente a varias o todas las poblaciones del patógeno obviamente es mejor que una variedad

o accesión resistente a una o pocas poblaciones. En lo posible se deben utilizar parcelas de dos o más surcos en dos o tres repeticiones y aleatorizados.

Se debe asegurar durante el ensayo que la enfermedad esté presente en niveles adecuados y bien distribuidos por el campo. Para esto se pueden utilizar variedades susceptibles que actúen como esparcidores. También se pueden hacer varios tipos de inoculaciones artificiales. Siempre se deben utilizar testigos, de diferente reacción, con buena adaptación local y muy conocidos.

En lo posible se deben hacer varias evaluaciones, sobre todo si en el ensayo hay varios hábitos de crecimiento o variedades de diferente madurez fisiológica. Los criterios de evaluación más importantes son la incidencia, la severidad y el rendimiento. Se pueden utilizar por separado o en conjunto según la enfermedad.

En general, la incidencia funciona mejor para patógenos que inhiben la emergencia de las plantas, la severidad para patógenos foliares y el rendimiento para aquellos que son difíciles de evaluar como mosaico dorado. En lo posible se debe usar más de un criterio.

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: ALICE ZAMORA.**

El método más importante de la tecnología del control de insectos es la resistencia varietal, para la cual se debe tener en cuenta la importancia del cultivo y del insecto (importancia

económica y distribución geográfica).

Los criterios del patólogo y entomólogo son análogos. Las prioridades que determina el patólogo son: daño económico, pérdida, distribución y frecuencia de enfermedad.

El enemigo principal del entomólogo es el escape de la variedad a un ataque de insectos; ya que esto lo puede inducir a un error al declarar tolerante o resistente lo que es un escape.

Debe existir una buena coordinación entre el entomólogo, el patólogo y el mejorador, pero esto no implica que la presencia de vectores esté correlacionada con la patología.

El Dr. Pastor Corrales comenta la importancia de la distribución uniforme del patógeno en el lote de siembra por lo que recomienda combinar las evaluaciones de campo en Esparza con inoculaciones artificiales en invernadero, debido a que el patógeno está distribuido desuniformemente en el lote.

**MANEJO Y ORGANIZACION DE POST-COSECHA,  
SELECCIONES DE COLOR Y CALIDAD DE GRANO,  
TOMA DE RENDIMIENTO, ALMACENAMIENTO,  
PREPARACION DE LA SEMILLA PARA LA SIEMBRA**

Ernesto López

Las actividades que se desarrollan en la post-cosecha, en el cultivo de frijol, tienen una gran importancia para el investigador, debido a que la post-cosecha representa la etapa complementaria para el buen almacenamiento y conservación del material (selecciones, líneas, etc.), por lo tanto un mal manejo de la misma anularía los esfuerzos realizados durante mucho tiempo en la obtención de la semilla.

La etapa de post-cosecha incluye la toma de rendimiento (pesaje y humedad); selecciones postcosecha para color y calidad de grano. Es necesario incluir equipos pequeños y suministros como bolsas, etiquetas, etc.

Por lo que respecta a este capítulo, se puede mencionar que todos los programas nacionales cuentan con personal capacitado y con los equipos (básculas-determinadores de humedad) mínimos necesarios para llevar a cabo las prácticas de pesado y porcentaje de humedad de la semilla cosechada. Las elecciones de semilla en post-cosecha, representan en todos los programas nacionales una actividad de mucha importancia, debido principalmente a las preferencias de color y tamaño de semilla que tiene el consumidor en los diferentes países de la región; sin embargo, es importante mencionar que mucho se ha adelantado al respecto con las escalas uniformes con que cuenta el programa regional,

para calificar estos dos aspectos de la semilla. El color de la semilla es un factor muy delicado y contrastante cuando existe influencia del medio ambiente, principalmente la lluvia al final del ciclo de la planta, y que al respecto son pocos los estudios realizados por los programas nacionales y el CIAT. De las necesidades y equipo pequeño, para realizar las labores de post-cosecha del frijol, se puede comentar que es necesario hacer un inventario del equipo mínimo que cada programa nacional necesite, así como el mantenimiento actual y futuro de los equipos.

Los suministros utilizados para la post-cosecha (bolsas, sacos, etiquetas, lápices, marcadores, plumones, etc.) deben ser programados y presupuestados por cada programa nacional con la debida anticipación, de manera que se pueda contar con los recursos antes de la cosecha.

**Almacenamiento: humedad, control de gorgojos, cajas, etc., la preparación de la semilla para la siembra, sistemas de numeración para ordenar e identificar, la importancia de guardar remanentes de semilla (stocks):**

Otra de las prácticas importantes de la post-cosecha es el almacenamiento de la semilla; lo más recomendable es hacer una limpieza física del lote de semilla y controlar el porcentaje de humedad para después proceder a guardar o encostalar para su almacenamiento. Existen dos maneras de obtener un buen almacenamiento de la semilla:

1. Encontrando un lugar cuyas condiciones ambientales sean favorables para el almacenamiento.

2. Modificando el ambiente alrededor de la semilla a fin de producir estas condiciones favorables.

Para el caso 2) tenemos que las normas recomendadas son: humedad relativa 50-60% (máximo), temperatura 15-20% (máximo), humedad de la semilla 12% (máximo en costales) y 7% (máximo en envases herméticos). Las plagas más importantes del almacenamiento son los gorgojos, sobresaliendo Acanthoscelides obtectus, el cual se encuentra principalmente en las regiones montañosas y subtropicales, así como Zabrotes subfarciatus, el cual se encuentra en regiones tropicales; para el control de estos insectos existe tecnología adecuada. Con el fin de realizar una buena preparación de la semilla para la siembra, así como una eficiencia en el sistema de la preparación de los experimentos, poblaciones, viveros, etc., es necesario organización y planeación por parte de nuestro programa de mejoramiento; el cual debe contar primeramente con un responsable (técnico capacitador) y cierto número de ayudantes; así como con los suministros (bolsas, plumones, etc.) necesarios, recibir del investigador los croquis y número de tratamientos de cada experimento por preparar, además de las recomendaciones y especificaciones.

Otra de las actividades de la post-cosecha, muy importante, es el remanente de la semilla del fitomejorador, el cual siempre debe guardar una cantidad apreciable para asegurarse en el caso de una posible pérdida de material, por problemas que estén fuera de su alcance (climatología, plagas, enfermedades de almacenamiento, etc.).

#### **COMPLEMENTACION POR: ALICE ZAMORA.**

La post-cosecha en los ensayos sobre mejoramiento de frijol reúne gran cantidad de actividades y las principales ya fueron mencionadas en la exposición, pero es necesario insistir sobre el manejo que debe dársele a la semilla al embolsarla o prepararla para futura siembra, ya que debido a las pocas cantidades de cada material que se va a preparar, un tratamiento químico inadecuado puede influir en la pérdida de germinación, lo que equivale a pérdida de un ciclo de siembra o de selecciones, tan importante para avanzar en mejoramiento.

En cuanto a la calidad de grano, en generaciones avanzadas, cuando se cuenta con suficiente material, es recomendable iniciar pruebas de palatabilidad entre personal del programa y personal no involucrado, con el fin de avanzar en la información sobre las posibilidades de aceptación o rechazo de la nueva variedad cuando ésta llegue al agricultor, ya que la calidad del grano es uno de los principales componentes que deben tomarse en cuenta antes de llevarla a campos de agricultores.

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: ALICE ZAMORA.**

El color y la calidad de grano son características del frijol muy ligadas y de gran importancia para todos los países.

El ama de casa tiene un papel muy importante en lo que se refiere a la calidad del grano, pues ella es la que finalmente elige lo que desea consumir.

Se considerò la necesidad de continuar con la cooperación del CIAT para conseguir un buen color y calidad de grano, pues ambas características son difíciles de lograr.

En la F2 de los Caribeños no se da buen color del grano por lo que se recomienda realizar selecciones de dicho carácter en líneas avanzadas, con el peligro de que los factores ambientales afecten la calidad del grano en estas líneas.

La post-cosecha es muy importante, ya que ésta puede hacer inútil toda una investigación sino se le da la atención que requiere, por ejemplo almacenarla en un lugar y envase adecuado para no reducir la germinación.

Se recomienda no desechar material por presentar mal rendimiento, quizá presente características deseables para algún otro programa nacional.

**ANALISIS Y UTILIZACION DE DATOS,  
EL USO EFICIENTE DEL ANALISIS DE RENDIMIENTOS  
Y DATOS DE CAMPO EN LA SELECCION (F2 - F6)**

**COMPLEMENTACION POR: CARLOS ARAYA**

Los datos tomados durante generaciones F2 a F6 son eficientes en función de los caracteres en selección, o sea el conocimiento de la herencia de esos caracteres. Además, para un uso eficiente de datos, éstos deben ser de calidad, que no hayan sido influenciados por factores que debiliten su consistencia.

Los parámetros para seleccionar en generaciones tempranas (F2 - F3) deben ser aquellos de mayor heredabilidad, por ejemplo: adaptación, ciclo vegetativo, hábito de crecimiento, etc. En relación con rendimiento, que aún está sujeto a segregación, no debería ser tomado sino otros factores indicativos del potencial de rendimiento, como son algunos componentes de rendimiento.

En generaciones mayores a F4 el dato de rendimiento es básico para selección práctica.

En cuanto a enfermedades, la calidad de los datos contempla la elección de un sitio adecuado para el factor en selección, repeticiones en diferentes sitios, número adecuado de testigos, uniformidad de inóculo, y, para mayor eficiencia del trabajo, el archivo de los datos es un banco que puede ser consultado por otros programas. También es preciso las observaciones a otros patógenos que, aunque no prioritarios en el momento, pueden en el futuro convertirse en carácter para selección.

**DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: ALICE ZAMORA.**

El rendimiento es efecto de un gran número de caracteres. Mediante el método masal Pedigri y selección recurrente se está mejorando el carácter de rendimiento.

Para realizar una buena selección debe contarse con un suficiente número de testigos y condiciones uniformes.

Se requiere de apoyo humano y logístico para obtener los componentes de rendimiento en generación avanzada. Se recomienda no introducir muchos parámetros por evaluar, ya que el sistema no está bien definido y además no es práctico.

Al evaluar enfermedades se debe definir conscientemente la escala y fecha adecuada para realizarlo, así como un lote con presión de inóculo uniforme.

**ESQUEMAS Y MANEJO DE LINEAS UNIFORMES:  
ASPECTOS CLAVES EN EL DISEÑO, PREPARACION DE LOS  
VIVEROS UNIFORMES DE EVALUACION DE CARACTERES, ADAPTACION  
Y RENDIMIENTO. (VIVEROS TIPO VPN, VIDAC, VEF)**

Michael Dessert

Después de haber logrado el desarrollo de líneas uniformes por medio de selecciones individuales y masales, con base en poblaciones y familias segregantes, una etapa muy importante es el manejo y selección de las líneas uniformes. Normalmente un número grande de líneas (F4 - F7) resulta de las selecciones hechas con base en generaciones segregantes. Además las líneas normalmente son seleccionadas basándose en pocas características evaluadas; es decir, las selecciones fueron hechas por característica de grano, adaptación, posiblemente rendimiento, y una, dos o más características tal como resistencia a una enfermedad. Una línea que puede ser liberada como variedad debe tener una combinación de varias características que resulta en una variedad útil para el país o la región; o sea, que cualquier variedad debe responder a los diferentes ambientes de la zona de producción con adaptación a varias condiciones y con resistencia a varias enfermedades.

El problema que se presenta en la etapa del manejo de líneas uniformes es: cómo identificar las mejores líneas, las que tengan mejor rendimiento, calidad, resistencia a factores ambientales, enfermedades y plagas.

La etapa de la evaluación de estas líneas uniformes debe dejar la posibilidad de identificar las mejores líneas para las

diversas características importantes. Para cumplir una buena selección de las mejores líneas, los viveros deben ser sembrados y manejados teniendo en cuenta las principales características que se buscan. En esta etapa se debe incluir:

1. Evaluación para rendimiento en uno o más sitios que representen las zonas importantes de producción.
2. Evaluación de otras características tales como calidad de grano, arquitectura, precocidad, resistencia de dos o tres enfermedades y plagas más importantes.
3. Aumentar la cantidad de semilla disponible de las líneas.
4. Reducir la cantidad de líneas, seleccionando las mejores para etapas avanzadas de selección (ensayos regionales y de rendimiento).

Es importante tener en cuenta que es muy fácil eliminar líneas basándose en poca información, así como es fácil la selección de líneas al azar. Pero una selección eficaz requiere la recolección de mucha información que deja la identificación de líneas, que por su comportamiento en rendimiento y otras características, como resistencia, son definitivamente las mejores. Un avance hacia variedades más rendidoras y resistentes requiere la recolección de mucha información.

Hay varios esquemas para lograr una buena selección. Una alternativa sería la siguiente:

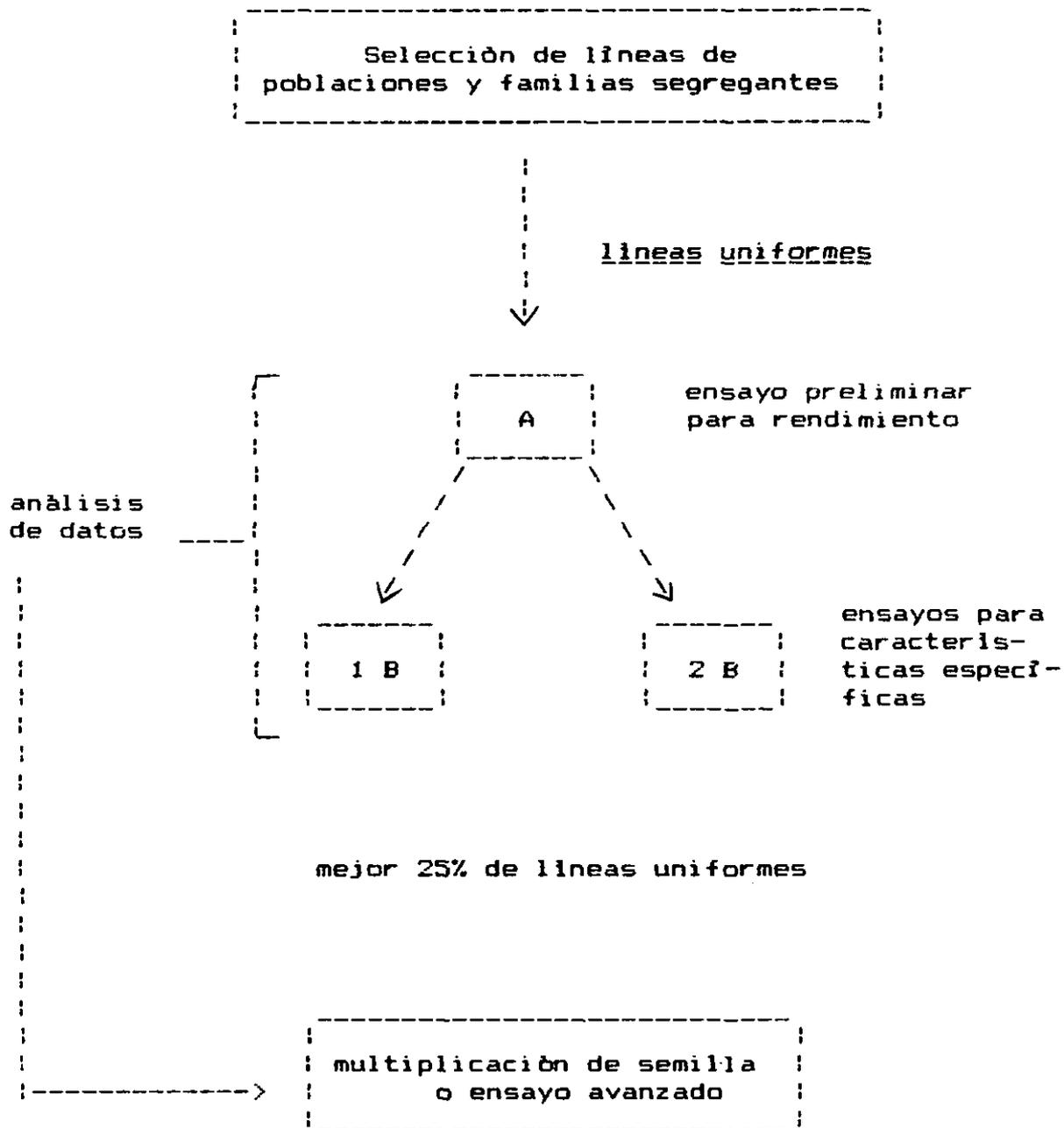
**Siembra A:** sembrar la semilla disponible (siempre guardando

un remanente) en un ensayo con al menos dos replicaciones y con testigos intercalados para la evaluación de rendimiento, precocidad y calidad de grano. La siembra debe efectuarse en una zona y en un suelo que represente las zonas importantes de producción.

Siembra B: Dividir la semilla cosechada de la siembra A en dos partes: siembra 1B en una zona con condiciones para selección de líneas adaptadas a las condiciones de una enfermedad importante; siembra 2B en un segundo sitio de selección para un segundo carácter como por ejemplo una plaga de importancia. Basados en datos de siembra A, 1B, 2B, seleccionar los mejores; 25% para ensayos avanzados. (Ver figura).

Un buen manejo de estos viveros no es fácil y requiere mucha atención en la siembra y desarrollo de la planta. Si es para selección por resistencia se puede requerir inoculación, tres replicaciones y obviamente testigos. El manejo debe asegurar la eliminación de escapes. El ambiente (si es una enfermedad: la presión) debe ser uniforme para garantizar una buena selección.

# ESQUEMA DE MANEJO DE LINEAS UNIFORMES



Ejemplos de viveros de líneas uniformes son el VPN de Costa Rica y el VPN/VAN de Honduras. A nivel regional, el VIDAC representa un vivero de líneas uniformes, cuyo objetivo es la evaluación de adaptación en zonas distintas y evaluaciones de varios caracteres importantes en la producción de frijol en la región. Los datos del vivero son para uso de los programas nacionales en la selección de líneas para ensayos avanzados.

Como conclusión se destaca la importancia de basar selección entre líneas uniformes sobre el conocimiento de las líneas: cuáles tienen mejor potencial de rendimiento, cuáles son resistentes a los factores limitantes más importantes, cuáles tienen las mejores características agronómicas y para consumo. Para tener la posibilidad de conocer las líneas, los viveros y ensayos deben ser sembrados y manejados para asegurar un buen ambiente de selección para la identificación de las características buscadas.

**COMPLEMENTACION POR: RODOLFO ARAYA.**

#### **VIVEROS UNIFORMES NACIONALES:**

Logran captar los materiales promisorios de los proyectos específicos, seleccionados como prioritarios por el programa nacional.

Esto evita que los investigadores (patólogo - mejorador - entomólogo) trabajen en forma individual durante el proceso de selección de un material para uso comercial.

Se pretende que en las primeras etapas de selección intervengan diversos criterios y ambientes, con esto se logra que el método de evaluación y estrategias de manejo experimental sea recibido por diversos especialistas que aseguren una mejor selección de los materiales, los cuales en primera instancia podrán formar parte del bloque de cruzamiento.

#### **VIVEROS UNIFORMES REGIONALES:**

El objetivo principal es cubrir otros problemas no prioritarios en el programa nacional, pero importantes en el país. Lo más preocupante en Centroamérica y el Caribe es la selección de sitios que correlacionen con las áreas frijoleras de la región.

#### **DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: ARMANDO MONTERROSO.**

En esta charla se dio énfasis al propósito de los viveros del tipo VEF, VPN, VIDAC; el cual consiste en seleccionar unas pocas líneas sobresalientes que hayan sido sometidas a una amplia gama de factores que pueden limitar la producción de frijol, tales como enfermedades y plagas, en las diferentes regiones y países.

La cooperación internacional traducida en ensayos como el VIDAC sirve de complemento para que los programas nacionales amplíen su efectividad.

37669

## DISEÑO, PREPARACION Y DISTRIBUCION DEL VICAR, INCLUYENDO LA PRODUCCION DE SEMILLA

José Jiménez

### 1. INTRODUCCION:

Con materiales mejorados y/o comerciales de frijol de los países de América Central, desde 1962 se había establecido en la región, una red de ensayos de rendimiento auspiciada por el programa cooperativo centroamericano para el mejoramiento de cultivos alimenticios, PCCMCA. Estos ensayos dieron como resultado un provechoso intercambio de materiales como Porrillo 1, Porrillo sintético, México 80 y Jamapa.

El programa se reinició en 1981 con el vivero centroamericano de adaptación y rendimiento, VICAR, como un proyecto de la mesa de leguminosas de la Reunión XXVII del PCCMCA en Costa Rica; mediante este vivero se mantiene entre el CIAT y los programas nacionales de los países participantes un FLUJO permanente de materiales mejorados, comerciales comunes, líneas promisorias y testigos locales que se someten a prueba en las diferentes localidades para obtener información sobre su comportamiento. Los ensayos se han dividido según el color del grano de los materiales probados en dos grupos: "grano rojo" y "grano negro"; en cada uno de estos se incluyen variedades que representan los diferentes gustos de los consumidores en cuanto a color, tamaño y brillo del grano, así como dos testigos locales. En vista de la importancia de las características nutricionales y tecnológicas, como componentes de la productividad de los cultivos, desde

1982 el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) comenzó a efectuar los análisis químicos y físicos para tales características en los materiales del VICAR, en forma paralela a la evaluación agronómica.

## **2. OBJETIVOS:**

- 2.1. Conocer el comportamiento de los materiales en un rango amplio de ambientes.
- 2.2. Para seleccionar progenitores e incluirlos en los planes de cruzamientos de los programas nacionales.
- 2.3. Como medio para la transferencia horizontal.

## **3. LOGROS RELEVANTES:**

Se ha realizado transferencia horizontal con los siguientes materiales:

Grano rojo: RAB 204, RAB 50, Centa Izalco, DOR 364.

Grano negro: ICTA Precoz 3, ICTA Ostua, Negro Huasteco, ICTA CU 85-15.

## **4. PAISES PARTICIPANTES:**

El vivero está abriendo cupos cada año para que los programas nacionales puedan incluir sus nuevos materiales.

### **GRANO ROJO**

Costa Rica

El Salvador

Nicaragua

Honduras

### **GRANO NEGRO**

Venezuela

Cuba

Guatemala

Costa Rica

Guatemala  
Cuba

El Salvador  
Honduras

Nicaragua

República Dominicana

México

## 5. CARACTERISTICAS DEL VIVERO:

- 5.1. Variedades en estudio. En los ensayos distribuidos el límite utilizado es de 15 entradas en ambos ensayos, VICAR ROJO Y VICAR NEGRO; incluyéndose un testigo élite como comparador seleccionado por su estabilidad en la región. Y un testigo comercial seleccionado por el país en el que se instala el vivero.
- 5.2. Diseño experimental. Es característico del ensayo utilizar el diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones, en parcelas de cuatro surcos de cinco metros de largo, separados a 0.50 metros de distancia.
- 5.3. Manejo del vivero. El control de insectos, enfermedades y malezas se efectúa de acuerdo al nivel tecnológico de los países interesados.
- 5.4. Toma de datos. Los datos que se sugiere recavar son los de días de afloración, días de madurez fisiológica, rendimientos, evaluaciones de respuesta a factores limitantes de la producción.

## **6. DISTRIBUCION DE LOS VICAR:**

Regularmente el CIAT ha sido el medio que se ha utilizado para realizar la distribución de estos viveros; pero hay que considerar la posibilidad de que los países participantes sean los encargados de realizar, en fechas venideras, la preparación de estos viveros, incluyendo la producción de semilla que se necesita para su elaboración.

**COMPLEMENTACION POR: JULIO C. NIN.**

**VIVERO NACIONAL DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO (VINAR).**

Al organizar estos viveros, debe tomarse en cuenta alguna característica deseable, para así ir adelantando el proceso.

En República Dominicana el VINAR es llamado ensayo de rendimiento y se organiza con materiales introducidos y con materiales del programa de mejoramiento local en etapas avanzadas (de FS en adelante). Al organizar estos viveros se toma muy en cuenta el color, tamaño del grano, tolerancia a las diferentes enfermedades y el hábito de crecimiento, que es un dato muy importante, el cual es dividido en vivero de hábito de crecimiento I y de hábito de crecimiento II y III.

El diseño utilizado es en bloque al azar, en el cual el número de repeticiones y de surcos dependerá de la cantidad de semillas, pero el largo de los surcos se mantiene en 4 M.

Estos viveros son evaluados durante dos años consecutivos en las diferentes zonas productivas de todo el país. La semilla es

producida casi en su totalidad en la estación experimental Arroyo Loro, en San Juan de la Maguana.

**DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: ARMANDO MONTERROSO.**

**Los objetivos de los VINARES son:**

- a. Rango amplio de ambiente.
- b. Selección de progenitores.
- c. Transferencia.

Se propone que cada país forme el vivero y se comprometa a distribuirlo en las diferentes zonas productoras de frijol a nivel nacional.

Aún no se ha logrado establecer un número suficiente de vinales a nivel nacional en países como Nicaragua, El Salvador y Costa Rica, debido a problemas por incrementar la semilla.

Ante este problema el Dr. Dessert comentó la posibilidad de trasladar dinero de los proyectos nacionales para producir semilla, y poder llevar dichos viveros a más zonas frijoleras, además sugiere coordinar más con los extensionistas para lograr apoyo al instalar los viveros. Sin embargo, políticas de ciertos países como El Salvador, no permiten a todas las personas involucrarse en el programa.

En México resulta muy difícil llevarlo a todas las regiones productoras de frijoles, ya que en un final se seleccionan de 7 a 8 líneas y no todas se pueden liberar, por lo tanto se escogen las zonas con mayor producción.

Haití no cuenta con viveros de rendimiento, no hay red de multisitios.

En Centroamérica las fechas de siembra son muy definidas por lo que la siembra no se puede trasladar ni retrasar, de ahí la importancia de contar con una computadora para analizar rápidamente los datos, seleccionar cuál es la variedad promisoría e incrementarla inmediatamente para introducirla a los ensayos nacionales.

37670

**INVESTIGACION EN FINCAS: VALIDACION O PRUEBA DE  
TECNOLOGIA ICTA EN LA REGION SUR-ORIENTAL:  
VALIDACION DE VARIETADES, EL ROL DEL MEJORADOR,  
EXTENSIONISTA Y AGRICULTOR**

Carlos E. Heer

El proceso de investigación en fincas en la región sur-oriental, se desarrolla con base en el sistema tecnológico que el ICTA ejecuta a nivel nacional.

El sistema se inicia con los estudios agrosocioeconómicos, con el objeto de tener un conocimiento pleno de los principales factores que limitan el desarrollo productivo de los agricultores. Con base en lo anterior, y dependiendo de los problemas objeto de estudio, se realizan trabajos a nivel de los centros de producción, donde actúan principalmente los programas de mejoramiento, o bien, en fincas de agricultores, donde la responsabilidad es de los equipos de prueba de tecnología, quienes tienen como función principal la generación, validación y promoción de tecnología en campos de agricultores.

A través de las actividades que se ejecutan por estos dos equipos, se busca siempre la participación activa de los extensionistas y agricultores en el proceso de generación y validación de tecnología, desarrollándose para ello, días de campo, encuentros agrícolas, giras, etc., con el objeto de que conozcan las alternativas de producción que se están investigando.

Por otro lado, la participación directa del agricultor dentro del proceso de validación, se lleva a cabo con las

parcelas de prueba, donde es él quien decide o rechaza las tecnologías propuestas.

El desarrollo de este proceso ha permitido en el transcurso de los años, mantener una constante retroalimentación entre mejoradores, técnicos de campo y agricultores en la generación y validación de las diferentes alternativas de producción que se han creado por parte de la institución.

Sin embargo, aunque el esquema tecnológico presenta un desarrollo lógico para mantener la comunicación entre investigación-transferencia-agricultor, muchas de las alternativas de producción generadas, no eran adoptadas por la gran mayoría de agricultores, presentándose problemas principalmente entre los investigadores y extensionistas.

En 1986, se inicia un programa de generación, transferencia de tecnología y producción de semillas (PROGETTAPS), con el cual muchas limitantes han sido eliminadas con la creación de los módulos de transferencia que integran al investigador-extensionista y un nuevo elemento que representa a los agricultores, denominado representante agropecuario.

El funcionar de los módulos estriba principalmente en la capacitación y promoción del uso de la tecnología por parte de los investigadores hacia los extensionistas y la participación de estos últimos en la conducción de estudios socioeconómicos, planificación de la investigación y en el establecimiento de parcelas de transferencia, así como también es responsabilidad de

los extensionistas capacitar a por lo menos 10 representantes agropecuarios, cuya principal actividad es la organización de sus comunidades para transmitirles los conocimientos adquiridos.

Producto de este proceso de investigación transferencia, la adopción y aceptabilidad de las nuevas tecnologías, principalmente variedades, fue mayor, a tal grado que fue necesario incrementar la producción de semilla, dado la fuerte demanda por parte de los agricultores, para lo cual, se establecieron campos de producción artesanal de semilla mejorada, conducidos por extensionistas y apoyados por los técnicos de ICTA, con el fin de mantener mayor disponibilidad en las comunidades y a precios favorables de la semilla requerida por los agricultores.

#### **COMPLEMENTACION POR: ALICE ZAMORA.**

Variedades en finca: hay que separar si es la parte final de la investigación, o se está en proceso de validación. En las dos situaciones interviene el agricultor pero juega un papel diferente.

Si es la parte final de la investigación se pretende abarcar algunas características de manejo local, pero sin la intervención del agricultor en su manejo, sólo en la evolución general.

Un aspecto muy importante en estos ensayos es el tamaño de la parcela, éste debe permitir realizar en la parcela un manejo similar al que le da el agricultor. Además el extensionista no solamente debe estar involucrado en el desarrollo de los materiales sino también en la situación socioeconómica y cultural

del agricultor, éste debe conocer la infraestructura de la zona (crédito, sistema de venta y compra de semilla, insumos disponibles, etc.) para lograr capturar la información que el investigador no puede hacer, por ejemplo: facilidad de arranque de la planta, dificultad para desgrane manual, potencial de rendimiento bajo, manejo que el agricultor pueda darle al cultivo.

En cuanto a la organización, se deben seleccionar agricultores líderes de la zona, pero que le den un manejo al cultivo similar al que realizan la mayoría de los agricultores.

La importancia del rol del agricultor está en la información que él pueda generar en las características que el investigador no ha generado.

**DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: JULIO CESAR MOLINA.**

Pregunta: Cuáles son los pasos que se siguen en la preparación del terreno y cuáles son los rendimientos obtenidos por ICTA o los agricultores?

Respuesta: Se realiza un pase de arado y dos pases de rastra. El servicio de preparación de suelo lo ofrece generalmente un agricultor fuerte y para hacer surcos se utilizan los bueyes.

Con base en el rendimiento no hay mucha diferencia, 10 por ciento máximo. Los rendimientos obtenidos a nivel experimental son de 20 a 30 quintales por manzana.

Pregunta: Cuál es la variación entre los programas nacionales y en qué etapa las variedades mejoradas pueden llegar al productor?

Respuesta: A nivel de los programas nacionales hay poca diferencia. En Honduras las variaciones se dan a nivel interno, ya que hay un divorcio entre los investigadores y extensionistas. Muchas veces el investigador hace extensión y los extensionistas se dedican a las actividades del crédito.

En El Salvador se adolece de un enlace entre investigación y extensión como lo maneja el ICTA.

En República Dominicana, todo el proceso de investigación y extensión es desarrollado por el investigador. Sería un éxito si se utiliza la metodología del ICTA.

En algunos países no se ha tenido éxito de lograr involucrar a los productores en los trabajos en fincas.

Cuando los esquemas son muy largos, se quiebran en diferentes etapas. Lo ideal es obtener una variedad mejorada y pasarla rápidamente a los agricultores. A muchos investigadores les hace falta seguirle la pista a los materiales liberados, como estrategia para ver si este material está siendo utilizado por los agricultores.

- Hace falta una retroalimentación de la información entre los investigadores y extensionistas, ya que muchas veces los extensionistas no dan datos estadísticos de los resultados obtenidos en validación.

La participación del agricultor en las etapas tempranas de investigación ha sido clave; una de las primeras fases es la adopción y otra es el impacto. La participación de los equipos de investigación y prueba de tecnología debe ser en las etapas tempranas.

En coordinación con ICTA el agricultor participa en los ensayos en finca, en los cuales tiene la oportunidad de ver los materiales más promisorios, y en las parcelas de prueba participa de una manera más activa, haciendo énfasis en la cosecha. En este periodo selecciona las variedades más promisorias e intercambia semilla con otros agricultores haciendo más rápida la difusión de la variedad.

Es difícil obtener variedades mejoradas que tengan un sabor parecido a las variedades que utiliza el agricultor.

Los recursos que se disponen en un país dado con un factor unificador se pueden trabajar en conjunto y avanzar más rápidamente en la transferencia de tecnología.

37671

## VIVEROS REGIONALES UNIFORMES .

### VIVERO CENTROAMERICANO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO VICAR 1987

Silvio Hugo Orozco S.  
Juan Manuel Herrera C.

#### 1. INTRODUCCION

El Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento, VICAR, se formó desde 1981 durante la XXVII reunión de PCCMCA en San José, Costa Rica, con el propósito de estudiar los materiales avanzados promisorios de cada país participante en el mayor número de ambientes de la región. Cada año durante la reunión los países proponen sus nuevos candidatos y se planean dos diferentes ensayos uniformes, uno con variedades de testa roja y otro con testa negra, pero también se presentan los avances de los resultados del año inmediatamente anterior con los datos reportados hasta febrero y el informe completo con análisis combinados y de estabilidad y este corresponde a 1987.

Los resultados que se han obtenido en estos VIVEROS han contribuido a la confirmación de las bondades de algunas líneas para su liberación como variedades mejoradas, por ejemplo CENTA Jiboa (RAB 204); también en la transferencia horizontal como el caso de CENTA Tamazumal (BAT 58), liberado en El Salvador y BRUNCA (BAT 304) hoy utilizadas como variedades comerciales en Cuba; ICTA 883-2-M propuesta por Guatemala y recientemente en etapas de validación en Costa Rica, pero también ha servido para la identificación

de progenitores que se están utilizando en los cruzamientos (CENTA Izalco, RAB 204, RAB 39, RAB 50 y XAN 155 entre las rojas e ICTA Ostua, ICTA Tamazulapa, ICTA CU 85-11, ICTA CU 85-12, ICTA CU 85-15, HT 7719, entre las negras).

En este informe se incluyen los resultados de los rendimientos de 15 variedades y/o líneas de semillas rojas comparadas con testigo local en 19 ambientes y 15 variedades y/o líneas negras también con testigo local en 17 ambientes diferentes durante el año 1987.

Además de los cuadros de datos en sus tres repeticiones, análisis de varianza por cada ambiente, análisis de varianza combinado de todos los ambientes para frijol rojo y para frijol negro; como también un estudio de la estabilidad de los rendimientos de grano.

## 2. CONCLUSIONES

### 2.1. VICAR ROJO 1987.

2.1.1. En el VICAR ROJO 87 todas las variedades y líneas en estudio superaron significativamente en rendimientos al testigo uniforme rojo de seda, siendo las de promedios más altos: RAB 311, RAB 310, RAB 204, ORGULLOSO M5 y un grupo conformado por RAB 39, RAB 404, RAB 60, RAB 50 y COMPUESTO HONDURENO.

2.1.2. Se puede agrupar de acuerdo con el análisis multivariado de componentes principales (AMCOP) un grupo de

variedades menos afectadas o de adaptación general: RAB 311, RAB 310, RAB 204, RAB 39, RAB 60, ORGULLOSO M5, RAB 404 Y RAB 70.

2.1.3. De acuerdo al mismo análisis AMCOP, las variedades con valores positivos mayores y que expresan su mayor potencial en La Compañía 87B, Tomeguín 87B, Villa Ahumada 87A, Fabio Baudrit 87B y Pérez Zeledón 87B son: RAB 383, COMPUESTO HONDURENO, RAB 50 Y RAB 282.

2.1.4. Dos variedades de valores negativos que son CENTA IZALCO y MCD 2004 expresan su mayor potencial en las localidades de mayores valores negativos: Jutiapa 87A y Jutiapa 87B.

2.1.5. Según AMCOP algunos ambientes tienen un menor efecto sobre las variedades en los VICAR's ROJO 87: Fabio Baudrit 87A, Palmira 87B, La Compañía 87B, Estelí 87A, Zamorano 87B, La Compañía 87A, Raúl René Valle 87B, Las Acacias 87B y San Francisco del Valle 87B.

2.1.6. Las variedades con más alto rango de adaptación en este estudio son: RAB 310 y RAB 204.

2.1.7. Para el grupo de variedades del VICAR ROJO 87 en los 17 ambientes estudiados, seis variedades consideradas como insensitivas por estar en el área negativa, coincidieron ser las más precoces del ensayo: CENTA IZALCO, ROJO DE SEDA, MCD 2004, COMPUESTO HONDURENO, RAB 50 y RAB 60.

## **2.2. VICAR NEGRO 1987.**

2.2.1. En el VICAR NEGRO 87, ocho de catorce variedades en estudio superaron en rendimiento al testigo uniforme ICTA TAMAZULAPA: ICTA OSTUA, ICTA CU 85-12, HT 7719, TALAMANCA, ICTA CU 85-14, NAG 20, ICTA CU 85-15 y NAG 15.

2.2.2. Según el AMCOP se puede considerar un grupo de variedades que responde a los ambientes: Tomeguín 87/88A, Fabio Baudrit 87A, Jutiapa 87B y Villa Ahumada 87A, siendo ellas: NAG 20, NAG 15 e ICTA TAMAZULAPA.

2.2.3. En el VICAR NEGRO 87, once variedades respondieron como insensibles al fotoperiodo, mientras que las cuatro restantes incluidas en el AMCOP fueron sensibles en algún grado: HT 7719, ICTA CU 85-14, NAG 15 y NAG 80.

2.2.4 Las variedades ICTA CU 85-15 y TALAMANCA tienen el más amplio rango de adaptación, mayor potencial de rendimiento y fotoinsensibilidad en cualquiera de los ambientes muestreados en el presente estudio.

## **3. RESUMEN**

El Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento, VICAR, tiene como objetivo principal el estudio comparativo de las mejores líneas o variedades propuestas cada año por los programas nacionales de frijol, en diferentes localidades de la región, consiguiendo con ello confirmar sus características, estudiar sus rangos de adaptación,

potencial de rendimiento y parámetros de estabilidad.

3.1. Con VICAR ROJO 87 se analizaron los datos de 17 ambientes diferentes que variaron entre sí ampliamente, siendo los del mayor promedio de rendimiento y semejantes: Jutiapa 87A (940 m.s.n.m.), Tomeguín 87/88A (50 m.s.n.m.), Est. Exp. Fabio Baudrit 87A (843 m.s.n.m.) con rendimientos entre 2302 y 2430 Kg/Ha y las de los más bajos rendimientos: Las Acacias 87B (460 m.s.n.m.), San Francisco del Valle 87B (480 m.s.n.m.) y La Compañía 87A (450 m.s.n.m.) con rendimientos entre 719 y 924 Kg/Ha, siendo el promedio general 1521 Kg/Ha, en todos los ambientes. Todas las variedades en estudio superaron al testigo uniforme ROJO DE SEDA, con diferencias significativas al nivel del 0.01 mostrando el mayor promedio RAB 311 con 1674 Kg/Ha, seguida de RAB 310 con 1630 Kg/Ha y luego un grupo formado por RAB 204, ORGULLOSO M5, RAB 39, RAB 404 y RAB 60 con 1541 a 1605 Kg/Ha, RAB 50 y COMPUESTO HONDUREÑO se mantuvieron en la media del ensayo; los siguen en grupo los materiales más precoces del ensayo (RAB 383 y CENTA IZALCO, RAB 282) y MCD 2004 con rendimientos entre 1423 y 1493 Kg/Ha.

De acuerdo con resultados del análisis multivariado de componentes principales (AMCOP) se agruparon como de adaptación general: RAB 311, RAB 310, RAB 204, RAB 39, RAB 60, ORGULLOSO M5, RAB 404 y RAB 70, sobresaliendo RAB 310 y RAB 204 como las de más alto rango de adaptación. CENTA IZALCO y MCD 2004 expresan su mayor potencial en las localidades de mayores valores negativos (Jutiapa 87A y

87B).

3.2. Con el VICAR NEGRO 87 se analizaron los datos en 16 ambientes diferentes, pero sólo se compararon estadísticamente los de más bajo rendimiento: Las Acacias 87B (460 m.s.n.m.) con 763 Kg/Ha, Esparza 87B (208 m.s.n.m.) con 663 Kg/Ha y Sur Tamaulipas 87B (50 m.s.n.m.) con 822 Kg/Ha. El promedio general para todos los ambientes fue de 1651 Kg/Ha y el mayor fue Tomeguín con 2573 Kg/Ha.

Ocho de las variedades en estudio superaron estadísticamente al nivel del 0.01 del promedio del testigo uniforme ICTA TAMAZULAPA, siendo la mejor ICTA OSTUA con 1863 Kg/Ha, seguida de ICTA CU 85-12 la cual encabeza un grupo de siete variedades con rendimientos semejantes (1723 a 1813 Kg/Ha).

Los resultados del AMCOP destacan sin embargo a ICTA CU 85-15 y TALAMANCA como las de más alto rango de adaptación, potencial de rendimiento e insensibles a fotoperiodo en los ambientes muestreados en el VICAR NEGRO 87.

37672

INFORME DEL VIVERO DE ADAPTACION CENTROAMERICANO  
V I D A C 1 9 8 7

Silvio Hugo Orozco  
Stephen E. Beebe  
J. Michael Dessert

Este Vivero Centroamericano, fue organizado por el grupo de mejoradores de los países del área, durante el taller realizado en Coronado, Costa Rica, del 15 al 17 de enero de 1987, como una

respuesta a la necesidad de conseguir mejor adaptación e información sobre resistencia o reacción a los diferentes ambientes de estrés (biológicos y abióticos) que sufre el frijol en las áreas de producción. Se establecen viveros específicos en donde se tiene la ventaja de estudiar cada selección propuesta, ya que cada país no tiene los recursos ni los sitios apropiados para la evaluación de todos los caracteres varietales importantes. Además cada país evalúa en su propio ambiente no sólo sus propias selecciones sino las entradas que han propuesto los otros programas de mejoramiento con el tipo de frijol rojo pequeño o negro pequeño, según sea su interés.

Los programas nacionales han tomado, para sus ensayos preliminares de rendimiento, las selecciones que cada uno hizo con este primer VIDAC, en el cual participaron con materiales: Costa Rica, Guatemala, México y CIAT con selecciones de grano negro; El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Guatemala y CIAT con selecciones de grano rojo. Las líneas propuestas se recibieron e incrementaron y los viveros fueron organizados, distribuidos y analizados por el agrónomo del proyecto regional del CIAT en Guatemala.

No se tuvo en cuenta para este informe, los datos de las características que por su naturaleza son muy cambiantes o inestables, debido a interacción con el ambiente o aquellos en que se utilizaron escalas de medida no indicadas en los instructivos. Para el peso de 100 semillas, días a floración y madurez y rendimiento, se promediaron todos los datos. Para la observación de enfermedades se han tenido en cuenta sólo aquellas

enfermedades que pudieron evaluarse en sitios o siembras de alta presión de infección, con el propósito de que estos datos puedan ser útiles a los mejoradores para la selección y avance a ensayos de rendimiento de las variedades resistentes a los factores más importantes de la zona de interés y sus planes de recombinación y/o los programas de cruza de los proyectos específicos.

## **LINEAS DESTACADAS DEL VIDAC NEGRO 1987**

### **1. PESO DE 100 SEMILLAS.**

El peso de 100 semillas, en la mayoría de los materiales incluidos, alcanzó promedios desde 18 hasta 23 gramos, semejantes a los promedios de las variedades comerciales actuales; sin embargo, 23 de las entradas en estudio superaron ese promedio y pueden tener valor para alguno de los programas nacionales. Se hace memoria, que esta característica se ha mencionado asociada a menor tiempo de cocción, también se ha identificado como el componente de rendimiento más estable.

Las 23 líneas seleccionadas con peso promedio de 100 semillas, superior a los 23 gramos, corresponden a las localidades de Jutiapa, Guatemala (87 A y B); Estelí, Nicaragua (87 A) y Palmira, Colombia (87 B).

### **2. DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ.**

Las diferencias de ambientes hacen que esta medida varíe, pero los promedios se encuentran en el límite de 34 días a

floración y 66 días a madurez en los ambientes diferentes, para floración: Jutiapa, Guatemala (87 A1, A2 y B); Monjas, Guatemala (87 B); Estell, Nicaragua (87 A); Jalapa, Nicaragua (87 B); Esparza, Costa Rica (87 A); Alajuela, Costa Rica (87 A) y Palmira, Colombia (87 B), y para madurez fisiológica: Jutiapa, Guatemala (87 A1, A2 y B); Estell, Nicaragua (87 A); Esparza, Costa Rica (87 A); Alajuela, Costa Rica (87 A) y Palmira, Colombia (87 B), deben estar identificando las líneas o variedades con precocidad más estable y pueden tener mérito y sin duda un valor apreciado para el proyecto de precocidad. Se seleccionaron ocho líneas.

### **3. REACCION A ENFERMEDADES.**

#### **3.1. Bacteriosis Común (Xanthomonas phaseoli).**

La mayor incidencia de esta enfermedad se observó en Jutiapa, Guatemala, en la primera siembra de junio de 1987 y considerando dos evaluaciones que de ella se hicieron en esta localidad, siete líneas mostraron alta resistencia.

#### **3.2. Mosaico Dorado (BGMV) Monjas, Guatemala (Sept. 87).**

Treinta y tres líneas fueron iguales o mejores que ICTA OSTUA.

#### **3.3. Mustia Hilachosa (Tanathephorus cucumeris)**

La evaluación se hizo en Esparza, Costa Rica (junio-agosto 87). Nueve líneas fueron los mejores materiales.

#### **4. POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y ADAPTACION GENETICA.**

Para seleccionar este grupo se tomó el promedio de rendimiento de todas las localidades: Jutiapa, Guatemala (87 A y B); Estell, Nicaragua (87 A); Estación Exp. Fabio Baudrit, Costa Rica (87 A); San Martín, El Salvador (87 A); Palmira, Colombia (87 B1 y B2) y Zamorano, Honduras (87 A y B), donde éste fue medido y se consideraron 13 líneas como superiores porque sobrepasaron un rendimiento estimado de 2000 Kg/Ha.

#### **LINEAS DESTACADAS DEL VIDAC ROJO 1987**

##### **1. PESO DE 100 SEMILLAS.**

En varios grupos de selecciones de este VIDAC Rojo 87, es frecuente encontrar semillas que sobrepasan no sólo 24 grs. sino que también más que los 30 grs., principalmente los que provienen de cruzas con Rojo 70 (surcos 276 a 289), como también algunos de MCS 97R (Centa Izalco) y de Celaya. Al considerarlos obvios, no se incluyen en la selección, haciendo énfasis que en los frijoles rojos los tamaños menores de 23 pueden por sí solos representar rechazo del consumidor.

Se seleccionaron 44 líneas de semillas rojas con un peso promedio mayor a los 23 grs. cada 100 granos, correspondiente a las localidades: Jutiapa, Guatemala (87 A y B); Estell, Nicaragua (87 A); Estación Experimental Fabio Baudrit, Costa Rica (87 A) y Palmira, Colombia (87 B1 y B2).

## 2. DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ.

La mayoría de las variedades de frijol rojo que han sido adoptadas por los agricultores son precoces y es una exigencia repetida en los países que utilizan este color de grano para su consumo. Tomando un criterio semejante al referido en las variedades negras, y un promedio para floración de las localidades: Jutiapa, Guatemala (87 A y B); La Compañía Carazo, Nicaragua (87 A); Esteli, Nicaragua (87 A); Estación Exp. Fabio Baudrit, Costa Rica (87 A); Esparza, Costa Rica (87 A); San Martín, El Salvador (87 A); Zamorano, Honduras (87 A); Jalapa, Nicaragua (87 B) y Palmira (87 B1 y B2) y para madurez fisiológica los promedios de las localidades: Jutiapa, Guatemala (87 A y B); La Compañía (87 A); Esteli, Nicaragua (87 A); Estación Exp. Fabio Baudrit, Costa Rica (87 A); Esparza, Costa Rica (87 A); San Martín, San Salvador (87 A); Zamorano, Honduras (87 A); Jalapa, Nicaragua (87 B) y Palmira (87 B1 y B2), pueden considerarse 20 selecciones como precoces.

## 3. REACCION A ENFERMEDADES.

### 3.1. Roya (Uromyces phaseoli).

Para considerar resistencia a Roya se tuvo en cuenta su reacción: 1a. lectura en Esteli, Nicaragua (87 A); 2a. en Jalapa, Nicaragua (87 B) y la 3a. en Palmira, Colombia (87 B) y con base en ellas se seleccionaron 14 líneas como las más resistentes.

### 3.2. Bacteriosis Común (Xanthomonas phaseoli).

Para considerar resistencia a la bacteriosis común, se tuvo en cuenta evaluación en la siembra de primera: 1a. lectura en Jutiapa, Guatemala (87 A), 2a. en Zamorano, Honduras (87 A) y 3a. en Carazo, Nicaragua (87 A). Se consideraron 28 selecciones de grano rojo tolerantes a bacteriosis común, correspondiente a tres lecturas.

### 3.3. Mosaico Dorado (BGMV).

En este grupo se distinguieron 14 selecciones que mostraron buen grado de resistencia con buena presión de infección en Monjas, Guatemala, durante la siembra de segunda (87 B); se hicieron dos evaluaciones, la primera en el desarrollo vegetativo y la segunda cuando ya se formaron los frutos.

### 3.4. Mustia Hilachosa (Tanathephorus cucumeris).

En VIDAC Rojo 87 se agruparon las mejores 5 líneas en Esparza, Costa Rica (87 A y B) durante las dos siembras y en Carazo, Nicaragua (87 A) en la siembra de primera.

## 4. POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y ADAPTACION GENETICA.

Se tomaron 30 selecciones que sobrepasan los 2000 Kg/Ha de rendimiento calculado, como promedio de los siguientes seis sitios: Jutiapa, Guatemala (87 A y B); Esparza, Costa Rica (87 A); Estación Experimental Fabio Baudrit, Costa Rica (87 A); San Martín, El Salvador (87 A); Palmira, Colombia (87 B1 y B2) y Zamorano, Honduras (87 A y B).

## VIVEROS REGIONALES DISTRIBUIDOS ENTRE MAYO/JUNIO

### VIDAC's 1989

PAIS	ROJOS	NEGROS
Honduras	2	--
Nicaragua	2	--
Costa Rica	2	2
El Salvador	2	--
Guatemala	3	3
Cuba	1	1
Haiti	1	1
México	--	6
Colombia	1	1
Venezuela	--	2
Suman	<u>14</u>	<u>16</u> = 30

### VICAR's 1989

PAIS	ROJOS	NEGROS
Honduras	3	--
Nicaragua	4	--
El Salvador	2	--
Costa Rica	2	2
Guatemala	3	3
Cuba	1	2
México	--	6
Haiti	1	1
Colombia	1	1
Venezuela	--	1
Suman	<u>17</u>	<u>16</u> = 33

## VIVEROS REGIONALES PREPARADOS PARA 1989

El VIDAC Rojo 1989 que se preparò en CIAT Guatemala quedò conformado finalmente con la siguiente participaciòn:

Proyecto Apion SRN Honduras	8 líneas
EAP Zamorano Honduras	8 líneas
SRN Danlí, Programa Frijol	6 líneas
Selecciones Proy. Mustia Costa Rica	21 líneas
Proyecto Apion Guatemala	10 líneas
Selecciones Proyecto BGMV Guatemala	31 líneas
Sel. CIAT cruza criollas por mejoradas	44 líneas
Espacio para Testigos cada 6 líneas	22
Número total de entradas	150

El VIDAC Negro 1989 tuvo participaciòn de los siguientes proyectos:

Proyecto Apion Guatemala	24 líneas
Proyecto Bacteriosis Cuba	17 líneas
Proyecto Apion Honduras	2 líneas
Proyecto Mustia Costa Rica	5 líneas
Programa Mejoramiento ICTA	7 líneas
Proyecto BGMV Guatemala	36 líneas
Mejoramiento 1 CIAT	40 líneas
Espacios para Testigos L. cada 6 líneas	25
Número total de entradas	156

**COMPLEMENTACION POR: MIGUEL HERRERA.**

Los viveros regionales son aquellos realizados a nivel de la región que incluye el proyecto, para nuestro caso nos referimos a Centroamérica, México y el Caribe.

Al ser llevados a la región son evaluados en zonas representativas de problemas para los cuales han sido seleccionados, de ahí la importancia de hacer una buena selección de las líneas que serán usadas para los viveros.

La elección de localidades, semejantes para la evaluación de problemas, siempre es necesario, pues de lo contrario las informaciones generadas serían en muchos casos falsas, a lo anterior debemos añadir que debemos usar en forma sistemática 1 ó 2 testigos en el vivero.

Como en estos viveros se toman en cuenta varios parámetros por evaluar, se hace necesario la integración de un equipo multidisciplinario para su manejo, si hacemos esto, podremos hacer una selección más estricta y confiable. De esta manera garantizamos mejores materiales para futuras cruces o ensayos nacionales.

**COMENTARIO POR: EMIGDIO RODRIGUEZ.**

De manera general podemos señalar que existe una gran cantidad de información que se ha generado en diversos aspectos que se han venido estudiando. Sin embargo:

- Una gran parte de ésta no se encuentra disponible para los investigadores y/o programas nacionales de mejoramiento.
- No se está aplicando gran parte de esta información debido a:
  - En algunos casos no está disponible.
  - Se tiene duplicidad de trabajos en vez de estar utilizando la información que se ha generado, por lo que debemos planificar mejor las actividades a nivel regional.

Como recomendación sugerimos la creación de un centro de documentación regional eficiente, el cual deberá:

- Recibir y clasificar la información generada en la región.
- Distribuir a los países miembros de PROFRIJOL y/o entidades interesadas en éste.

**DISCUSION POR ASAMBLEA. NOTAS POR: JULIO CESAR MOLINA.**

Por medio de un flujo de materiales a través del VICAR, se podría utilizar otro parámetro como la calidad del grano, esto es en cuanto al contenido de proteínas, etc.

En la actualidad, en los VICAR se están incluyendo materiales que descienden de progenitores criollos del área, esto es con el fin de obtener variedades promisorias con aceptable calidad del grano.

Pregunta: Han sido útil los VICAR para el lanzamiento de nuevas variedades? La información obtenida en los VICAR se toma en cuenta para liberar una variedad, en este caso, está Catrachita (variedad liberada en Honduras).

En Costa Rica se usa como fuente de información para tomarla en cuenta en la formación de los VIDAC.

El VICAR es muy seguro en cuanto a que las variedades promisorias no se eliminan utilizando una información sesgada, sino haciendo uso de la información obtenida en diferentes ambientes.

La importancia del VIDAC radica en que si se maneja bien, se puede obtener información sobre reacción a enfermedades, la cual puede ser muy útil para la selección de líneas promisorias por los diferentes programas. Se le pide a los programas nacionales proponer líneas tempranas, para obtener una información más rápida y ésta se pueda utilizar para la obtención de variedades. Se pide que los VIDAC se manejen con cuidado, ya que hay varios programas involucrados en estos viveros y es de vital importancia la información obtenida en diferentes ambientes.

Dependiendo del objetivo del carácter por evaluar, hay que definir bien las etapas tempranas. Cuando se tienen líneas uniformes es la oportunidad de enviarlas al VIDAC.

La mayor parte de los investigadores están capacitados para tomar datos, pero hay algunos que no conocen la sintomatología de determinada plaga o enfermedad, en este caso se debe apoyar en otras personas para tomar la información.

37673

## LA PRODUCCION DE SEMILLA GENETICA DE FRIJOL.

Porfirio Masaya S.

### 1. INTRODUCCION.

Uno de los pasos más importantes en los procesos de mejoramiento de frijol es el mantenimiento y distribución de semilla de las variedades liberadas. Para la liberación de nuevas variedades cada institución o empresa de semillas tiene su propio sistema de regulaciones, por lo que no entraremos en detalles sobre dichos procedimientos. Una vez que una variedad ha sido nombrada y liberada, es responsabilidad del mejorador mantener la variedad. En el caso de una variedad desarrollada como una línea pura, no hay mucha dificultad en describir la variedad y mantener el tipo de planta deseado. La mayoría de las variedades utilizadas en los países centroamericanos conservan un grado de heterogeneidad, por ser desarrolladas a partir de selecciones masales en las últimas etapas del proceso de mejoramiento. En tales casos el mantenimiento de la variedad, debe conservar el tipo original de la variedad, pero conservando la heterogeneidad original.

La producción de semilla genética no presenta problemas muy importantes, si se toman cuidados apropiados. Cada mejorador desarrolla con el tiempo una modificación de un método básico. Debemos recordar brevemente las características básicas de las semillas. Todos los cuidados que se toman, tienen como objetivo, producir semilla de

buena calidad.

## 2. CALIDAD DE LA SEMILLA.

Se conocen tres componentes de la calidad de la semilla.

### a. Pureza.

La pureza de la semilla se refiere a que un lote de semillas debe contener únicamente las pertenecientes a la variedad de que trate, no tolerándose, semillas de otras variedades, o de otras especies. Existen diferentes grados de tolerancia para la ocurrencia de semillas extrañas en un lote de semillas, dependiendo de la categoría de semilla. En la semilla genética, la tolerancia es cero, es decir, no deben existir semillas de otras variedades o especies.

### b. Vigor.

Las condiciones de crecimiento de la planta madre, especialmente durante la etapa reproductiva, afectan el vigor de una semilla. Una semilla vigorosa, debe germinar rápidamente, emerger sin problemas y producir una plantita vigorosa, de tamaño normal, con hojas que se despliegan y expanden rápidamente. Las plantas débiles, muestran retraso en la expansión de hojas, tallos delgados y susceptibilidad extrema a cualquier condición de estrés. Deben evitarse los extremos de sequedad o anegamiento, las temperaturas muy altas o muy frías durante el tiempo en que la planta forma las vainas y las semillas. Así mismo debe evitarse el secamiento violento de las semillas después de la madurez fisiológica, pues en tal caso se puede desarrollar una

cubierta dura, impermeable al agua y gases, que retrasa y dificulta la germinación.

### **c. Sanidad.**

Una semilla sana no debe llevar propágulos de agentes patógenos sobre o dentro de la misma. Esto es importante, pues existen varias enfermedades importantes que se pueden transmitir a través de la semilla. Entre las más notorias podemos mencionar, la antracnosis del frijol, la mancha de ascochyta, la bacteriosis común, el añublo de halo y el mosaico común. La semilla genética debe ser producida en terrenos libres de residuos de plantas de frijol, bajo riego durante las épocas secas.

## **3. PROCEDIMIENTO PARA MANTENIMIENTO DE UNA VARIEDAD DE FRIJOL.**

Para el mantenimiento de una variedad de frijol, que conserva cierta homogeneidad, se puede proceder de la manera siguiente:

### **Paso 1.**

Durante la época más importante de producción, y en una localidad representativa de las zonas de adaptación de la variedad, se siembra un lote de reelección de la variedad. Se procede a hacer varios cientos o mejor aún, unos pocos miles de selecciones individuales tomando en cuenta las características más importantes de la variedad. Algunas características morfológicas que se pueden detectar visualmente en forma rápida son: color de tallo, color de

hipocotilo, color de flor, color y forma de vaina, arquitectura de la planta; color, forma y tamaño de la semilla, días a floración, días a madurez, reacción a las principales enfermedades. Se debe dar preferencia a las características que no son afectadas por el medio ambiente. Los colores de tallo, flores, semillas y vainas (a la madurez fisiológica) son los más estables. Las características como altura de planta, hábito de crecimiento, longitud de entrenudos, número de nudos, son muy variables entre épocas, años, o localidades, por lo que su utilidad es limitada.

#### **Paso 2.**

Es aconsejable, separar la semilla de cada planta, para generar progenies que se siembran en la siguiente época apropiada, para visualizar características que son mejor apreciadas en surcos completos que en plantas individuales. Caracteres como arquitectura, ancho y altura de copa, floración y madurez, se aprecian mejor en dicha forma. En esta etapa se deben descartar todas las progenies que se sospeche que no se conforman con el tipo de planta, típico de la variedad. La semilla de los surcos conservados se cosecha en masa, formando la base de semilla genética. Esta semilla se puede incrementar si se desea.

#### **4. RECOMENDACIONES FINALES.**

Finalmente, es necesario insistir en que la producción de semilla genética es responsabilidad del mejorador o programa

de mejoramiento. La calidad de semilla genética, es crucial porque de ello depende el éxito que el esquema total de producción de semilla tenga en total. Las tolerancias, para pureza, vigor y sanidad deben ser estrictas, de hecho las más estrictas. Este proceso debe hacerse en forma continua, repitiéndose la entrega de semilla cada 3 ó 4 años.

**COMPLEMENTACION POR: JULIO CESAR MOLINA.**

Los núcleos de semilla genética de los materiales avanzados, se multiplican cada vez que se van a establecer ensayos en diferentes localidades y a la vez se aprovecha esta multiplicación para garantizar la uniformidad de la variedad en cuanto a sus características varietales.

En Nicaragua el método utilizado para producir semilla genética es el de prueba de progenies, se hacen selecciones individuales en un lote de semilla básica, y éstas se siembran planta por surco.

Al momento de la cosecha se eliminan las progenies que se apartan de las características de la variedad y el resto se mezcla formando un compuesto masal dejando un remanente de cada progenie para producir semilla genética en otra oportunidad.

El enlace con extensión se hace a través de las parcelas de prueba, se entrega semilla de buena calidad para establecer las parcelas de prueba, en las cuales se realizan días de campo.

**DISCUSION POR: ARMANDO MONTERROSO.**

El mantener un flujo continuo de semilla genética es parte de la labor del mejorador.

Dentro de los factores más importantes en la producción de semilla está la CALIDAD de la misma, eso implica semilla de buen vigor, alta sanidad y buena pureza genética.

Una falla común en la producción de semilla se debe a que los semillaristas no le ponen mucho interés a la sanidad de la semilla.

La semilla se debe producir oportunamente y con regularidad para evitar escasez.

**FACTORES CLAVES EN ORGANIZACION,  
PLANIFICACION Y MANEJO DEL PROGRAMA**

**TRABAJO DE GRUPOS**

**GRUPOS DE TRABAJO.**

**A. CINCO GRUPOS:**

<b>GRUPO</b>	<b>TEMA</b>	
1	1	Definición del problema y objetivos del programa.
2	2	Planificación y organización del programa.
3	3	Manejo diario del programa.
4	4 y 5	Cosecha, selección post-cosecha, análisis, preparación de la siembra.
5	6 y 7	Manejo de líneas avanzadas, viveros y ensayos, multiplicación de semilla.

Ver sección en programa "TEMAS DEL TALLER".

**B. OBJETIVO DE TRABAJO EN GRUPOS:**

Revisar los temas presentados durante el taller con base en: 1) las charlas presentadas, 2) comentarios y complementaciones, 3) discusiones y 4) sección del programa "Temas del Taller", para definir los aspectos más claves del tema para que un programa de mejoramiento tenga éxito.

**C. CADA GRUPO DE TRABAJO TIENE DOS TAREAS:**

1. Revisión escrita del tema en forma de esquema de 3 a 5 páginas. Cada revisión debe incluir a) factores más claves;

b) hacer referencia a la situación actual, anotar fallas y o limitaciones de programas comunes, (la revisión escrita debe incluir ejemplos reales del problema que han resuelto o que todavía no se ha resuelto), y c) incluir recomendaciones que sean prácticas.

2. Cada grupo debe presentar una charla de 15 minutos utilizando el rotafolio disponible, (preparar anticipadamente la presentación utilizando el papel disponible para el rotafolio). Después de cada presentación habrá una discusión de 15 minutos.

**D. CADA GRUPO ANTES DE EMPEZAR DEBE NOMBRAR SU COORDINADOR/RELATOR Y SECRETARIO.**

**E. HORARIO DE TRABAJO EN GRUPOS:**

Miércoles 15:20 - 17:30

Jueves 15:20 - 17:30

Noches Abiertas

## GRUPOS DE TRABAJO DEL TALLER DE MEJORAMIENTO

### GRUPO No. 1

Armando Monterroso Tenas.

Oswaldo F. Díaz A.

Norman Danilo Escoto.

Emmanuel Prophete.

Alejandro Gallardo S.

Stephen E. Beebe.

### GRUPO No. 2

Rodolfo Araya V.

José Antonio Jiménez T.

Carlos Atilio Pérez C.

Filemón Díaz R.

Ernesto López S.

Julio César Nin.

Porfirio Masaya S.

### GRUPO No. 3

Carlos Leonel Orellana S.

César Cardona.

J. Michael Dessert.

Carlos Manuel Araya.

René Alberto Valle G.

Emigdio Rodríguez.

Julio César Villatoro.

**GRUPO No. 4**

Felícito Amado Monzón Q.

Pastora Bonilla.

José Daniel Orozco.

Lorena Jarquín B.

Julio César Molina C.

Silvio Hugo Orozco.

Samuel Ajquejay A.

**GRUPO No. 5**

Alice Zamora Zamora.

Nicolas Dauphin.

Marcial A. Pastor C.

Orlando Bidó.

Miguel Herrera.

Rafael Rodríguez.

## DEFINICION DEL PROBLEMA Y OBJETIVO DEL PROGRAMA

Para encontrar la definición del problema, lo primero que nos tenemos que preguntar es: ¿qué se busca?, ya que el objetivo básico de la investigación agrícola será el generar la tecnología para la solución de problemas, y que pueda ser utilizada por los agricultores en la medida en que solucionen problemas reales.

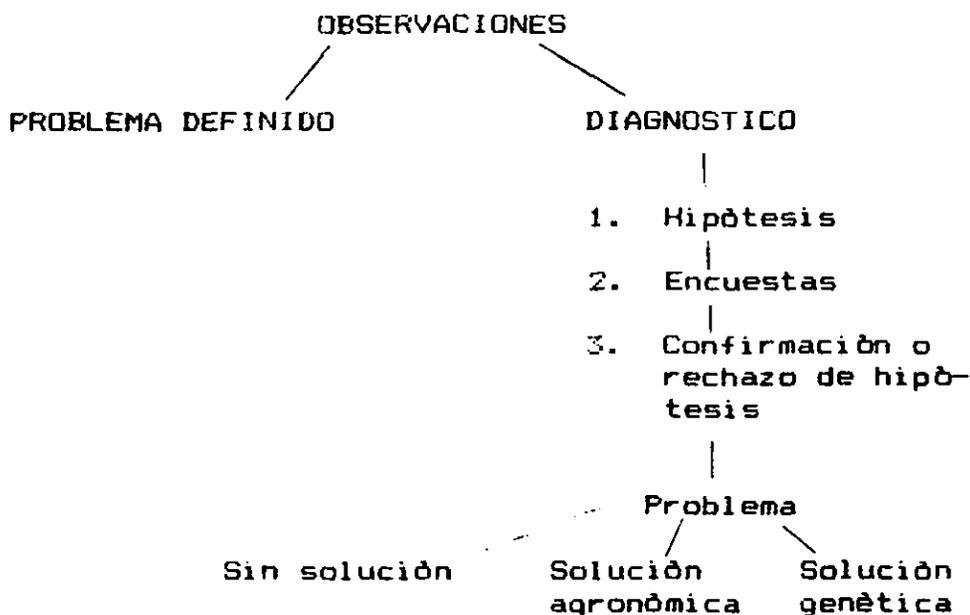
En la definición del problema podemos seguir dos caminos:

**PRIMERO:** Las observaciones empíricas, con las que se reconoce un problema evidente; tal fue el caso de mosaico dorado en los años 70's, en Centro América, México y El Caribe, en donde se iniciaron programas de mejoramiento basados en la observación empírica.

**SEGUNDO:** El diagnóstico: el cual es un estudio sistemático que revela los factores limitantes de la producción; se puede decir que es la base inmediata de la observación sensorial del problema.

El proceso de diagnóstico está formado de varias etapas, como se indica en la figura 1; la primera es la de formular un cuerpo de hipótesis, planteadas por un grupo multidisciplinario que elaborará un cuestionario o encuesta del cual se obtendrá respuesta al concepto buscando según lo visualiza cada uno. De ahí se confirman o descartan las sospechas y se logra obtener el problema o los problemas que están afectando la producción del frijol en cada zona específica o si algunos problemas son generales para todo el país.

**Fig. 1. ETAPAS DEL PROCESO DE DIAGNOSTICO DE UN PROBLEMA**



Un ejemplo sería Honduras, en donde la importancia de Apion fue confirmada después del diagnóstico hecho en 1987; aunque los trabajos de mejoramiento se iniciaron años atrás.

Lograda la información, se debe priorizar la problemática basada en la revisión de algunos aspectos tales como:

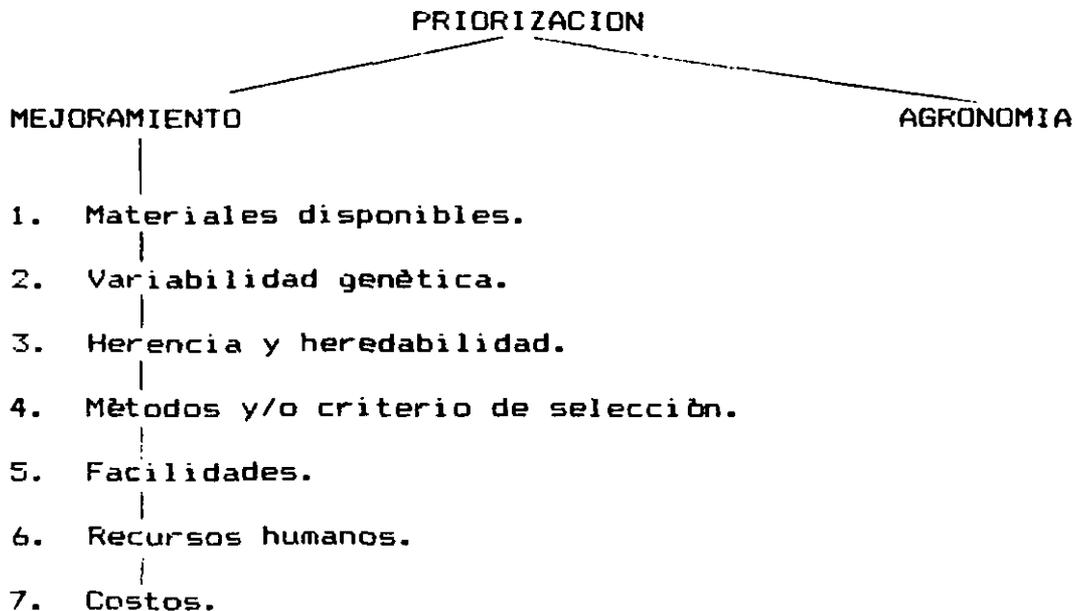
- a. Distribución geográfica del problema.
- b. Frecuencia.
- c. Importancia económica.

Se debe recordar que diferentes problemas pueden presentar sistemas similares; que un mismo problema puede manifestarse en forma o grados diferentes; que diferentes variedades dentro de una especie, pueden tener diferente comportamiento ante un mismo problema e igualmente, hay que recordar, que los requerimientos

nutricionales de una especie son proporcionales al rendimiento y varían según se trate de variedades criollas, híbridas, líneas o variedades mejoradas.

Para la solución del problema debemos analizar las posibles alternativas, ya sea de tipo agronómico o genético, ver figura 2. El caso que nos ocupa en estos momentos es del tipo genético, entonces para una buena definición de objetivos y la posibilidad de lograrlos, tenemos que considerar los siguientes aspectos:

**Fig. 2. ALTERNATIVAS DE SOLUCION DEL PROBLEMA**



El éxito dependerá grandemente de la búsqueda de las opciones de solución mediante:

- La revisión bibliográfica, ya que necesitamos conocer todo lo relacionado con el problema.

- El apoyo de otros programas dentro o fuera del país, los cuales han desarrollado variedades con las características

necesarias para atacar nuestro problema o problemas. En Argentina, se han utilizado líneas provenientes de Guatemala con resistencia a mosaico dorado, para la solución de un problema de virus de mosaico enano.

Es imprescindible que para el factor considerado, exista variabilidad genética suficientemente amplia, para impactar significativamente sobre la solución del problema.

Resulta muy útil conocer la naturaleza genética del factor que incide en nuestras posibilidades: si está controlado por un gen o por varios y su modo de acción, la heredabilidad del carácter, y los ligamientos genéticos, si son favorables o desfavorables.

La existencia de criterios de selección adecuados y su correcta utilización permitirá llegar más fácilmente a la solución del problema o problemas.

Un campo uniforme (fertilidad, topografía, tipo de suelo, etc.) permite hacer "apreciaciones visuales" correctas de las ventajas relativas de un tratamiento, que están positivamente correlacionadas con la evaluación final del ensayo, por otro lado, la dependencia total de los factores naturales de infestación en el caso de patógenos y plagas, muchas veces ocasiona que se hagan selecciones con poca presión o permiten el escape de algunos materiales; en tal caso es necesario tener la facilidad de aumentar la intensidad del problema artificialmente. Esto implica disponer de fuentes para conseguir inóculo, el cumplimiento de estos requisitos ayudaría por ejemplo, a lograr mayores

avances en el proyecto de bacteriosis.

El material humano es sumamente importante, un ensayo que no es bien conducido no sirve; hay que asegurar que el personal tiene capacidad para conducir el trabajo, o ha recibido un adiestramiento adecuado. Es difícil para un sólo técnico tener conocimiento en todos los campos que influyen en el mejoramiento del cultivo, lo mejor es tener un equipo multidisciplinario con competencias en agronomía, patología, entomología y el mismo mejorador.

El costo dependerá del problema, la forma de atacarlo y el tiempo que se llevará con base en los recursos con que se cuenta. Hay proyectos de mejoramiento a largo plazo (por ejemplo fijación de nitrógeno y tolerancia a la sequía) que no han sido adoptados en la mayoría de los países y la razón sería, seguramente, el alto costo de mantener tales proyectos por varios años.

## **PLANIFICACION Y ORGANIZACION DEL PROGRAMA**

### **SELECCION DE PADRES:**

Involucra la identificación, multiplicación y conservación de los padres. Esto implica la determinación de las características de cada material, crear infraestructura sencilla y adecuada, así como disponer de metodología y recursos para la multiplicación y conservación de la semilla.

En la actualidad la selección de padres se realiza a través de tres fuentes de germoplasma: criollo, introducciones y líneas codificadas.

En el área Centroamericana, México y el Caribe, la mayoría de los padres son proporcionados por el CIAT y se carece de la infraestructura mínima para la conservación del "Pool de Genes" del equipo de investigación.

Las principales limitantes son: capacidad para determinar la variabilidad patogénica. -Definición de la estructura organizativa de los programas y la falta de equipos apropiados para conservar semillas, y en algunos países infraestructura para efectuar las cruas-.

### **LA RECOMENDACION:**

Implementar facilidades mínimas para ejecutar con éxito este proceso antes señalado.

## **HIBRIDIZACION:**

En la actualidad el CIAT realiza la mayor parte de los cruzamientos para la región. Guatemala, México y República Dominicana han efectuado un esquema combinado con CIAT.

La metodología de cruzamiento se define con base en las prioridades y posibilidades de los programas nacionales. El CIAT brinda el asesoramiento pertinente para el éxito de los cruzamientos y ejecuta la hibridización (cuando procede).

Debe existir una estimulación gradual para que los programas nacionales inicien sus propios proyectos de mejoramiento y que el CIAT continúe brindando asesoramiento.

Se debe estimular la colaboración y complementación entre los programas nacionales.

El esquema de selección en cada programa nacional dependerá de los recursos e infraestructura disponible en cada país, pero una planificación apropiada podrá hacer más provechosa dicha selección, ya que se considerará en forma oportuna el trabajo por efectuar, así como los suministros mínimos requeridos en los próximos ciclos vegetativos.

F2: Las F2 se están sembrando en los lugares para los cuales fueron solicitadas (región, país) y el interés está en mantener esta estrategia con el objetivo de manejar la variabilidad inicial.

## **CARACTERES SELECCIONADOS POR PAIS:**

Ver cuadro 1.

**CUADRO 1: PRINCIPALES CARACTERISTICAS QUE SE EVALUAN EN LAS PROGENIES, EN CENTROAMERICA, MEXICO Y EL CARIBE**

PAIS	REGION	PARA QUE?
Mexico	Costas Centro Norte	BGMV, Precocidad Apion y Bact. Sequia
Guatemala	Costa Jutiapa Chi.	BGMV, Bact. Precocidad, Apion Ascoch., Antrac. Apion
El Salvador	Central y Occidente	BGMV, Apion
Costa Rica	Valle Central Esparza	Antrac., Prec., habich. Mustia, Precocidad
Honduras	Centro Sur Oriental Norte	Apion, Bact. Apion, Precocidad
Nicaragua	I Esteli Carazo	Roya, Precocidad Bacteriosis
Panamá	Caisán y San Andrés	Mustia
Haití		Dorado, oidiun Empoasca y Precocidad
Cuba		Bacteriosis, Roya Dorado, Precocidad
Rep. Dom.	Norte, Sur y Este	Bact. Dorado y Mustia

**METODO DE SELECCION:**

Los métodos de selección que se aplican son: Pedigri modificado, retrocruzas y selección recurrente. Cada equipo puede efectuar modificaciones oportunas durante el proceso de mejoramiento.

**MANEJO DE CAMPO PARA LA SELECCION:**

Se sugieren varias consideraciones por proyecto, las cuales se dan en el cuadro 2.

**CUADRO 2: FACTORES QUE PUEDEN CONSIDERARSE POR PROYECTO PARA MEJORAR LA EFECTIVIDAD EVALUATIVA A NIVEL DE CAMPO**

	Espar- cador	Testigos	Prot. Rend. Quím.		Sintomas Vainas Follaje Inóculo		
BGMV	X	Res. Sur.	Ocasional	X		X	
BACTE- RIOSIS	X	X	X	X	X	X	X
ANTRAC.	X	X	X	X	X	X	X
APION.	1	X	X		X	X	X
MUSTIA.		Continuo	Ocasional				

1 Intercalado maíz.

X Las inoculaciones se harán de acuerdo a las necesidades.

**F3 - F4 - F5 - F6:**

Se les efectúa un manejo similar al indicado para la F2. En cualquiera de las etapas hay incremento de semilla, si es conveniente.

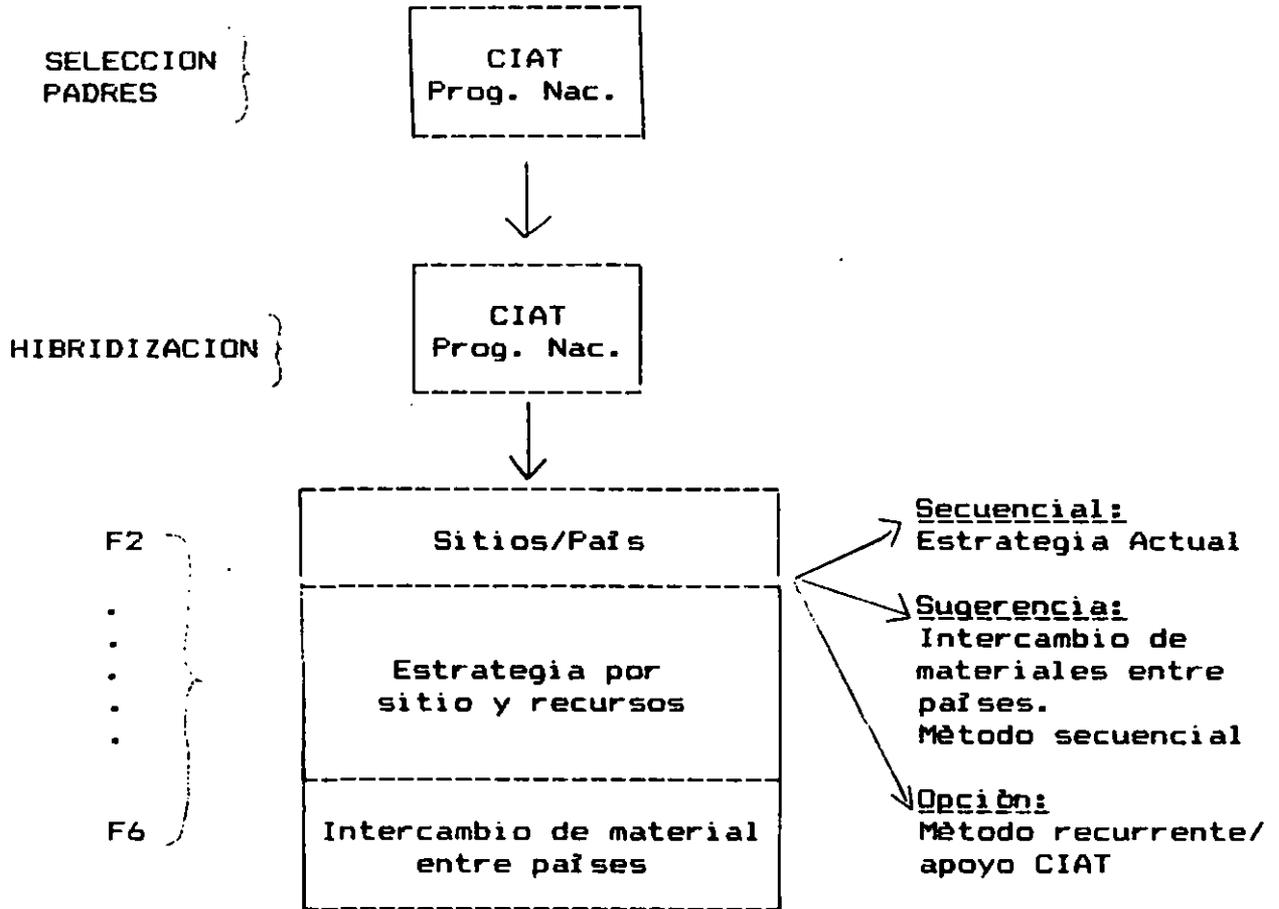
### **IMPORTANCIA DEL LUGAR ADECUADO:**

Se recomienda, dentro de lo posible, el movimiento del material segregante entre regiones que presenten variación ecológica para mejorar adaptabilidad.

### **SELECCION DE CARACTERES MULTIPLES:**

El método de selección secuencial es el actualmente empleado en la región y se puede mejorar su efectividad, incentivando la colaboración entre países. Así cada país enviará los mejores materiales de su proyecto al país que tenga un problema similar, pero para ser evaluado por otro factor. Con esto se logra intercambio recíproco de los mejores materiales.

# DIAGRAMA DE FLUJO



## MANEJO DIARIO DEL PROGRAMA

### A. BLOQUE DE CRUZAMIENTOS

#### A-1. Situación actual.

De tres a cuatro programas nacionales realizan cruzamientos.

#### A-2. Aspectos claves.

- Siembras escalonadas: para extender el periodo útil de cruzas y para sincronizar floraciones.
- Método de la hibridación: depende de la habilidad individual.
- Manejo agronómico: se debe establecer en las mejores condiciones físicas posibles (fertilidad, fitosanidad, mejor época de siembra, disponibilidad de riego).
- Hora adecuada: es recomendable realizar las cruzas en horas de la mañana.
- Identificación: extremo cuidado en la indentificación de hibridación y eliminación de botones y flores no utilizadas.

#### A-3. Recomendación.

Incentivar la autosuficiencia de los programas nacionales para realizar sus propios cruzamientos.

### B. VIVEROS DE CRIANZA

#### B-1. Situación actual.

Poca utilización.

## **B-2. Aspectos claves.**

- Siembra de progenitores: sembrar progenitores contiguos a las respectivas F1 para confirmar la efectividad del cruzamiento e identificar posibles autofecundaciones.
- Distancias comerciales: sembrar a distancias comerciales.
- Manejo agronómico y fitosanitario: garantizar óptimo manejo agronómico y fitosanidad.

## **B-3. Recomendación**

Como para bloques de cruzamientos.

## **C. MANEJO DE PROGENIES Y POBLACIONES SEGREGANTES**

### **C-1. Situación actual.**

Los programas nacionales han progresado en el manejo de poblaciones tempranas, pero requieren mejorar aspectos relacionados con los puntos discutidos a continuación.

### **C-2. Aspectos claves.**

- Conocimiento - heredabilidad: tratar de obtener y manejar la información sobre las características a mejorar y su heredabilidad, para elegir el método de selección y decidir el tamaño de poblaciones adecuadas.
- Siembra de progenitores y testigos: sembrar poblaciones con sus respectivos progenitores y la mayor cantidad de testigos según el carácter por evaluar.
- Uso de insumos: hacer un uso racional de insumos de acuerdo con las condiciones del agricultor.
- Métodos de selección: utilizar métodos de selección que conviene al carácter y al mejorador.
- Evaluación de rendimiento: evaluar rendimiento de poblaciones y líneas segregantes lo más pronto

posible.

- Replicaciones para rendimiento: para evaluar rendimiento a partir de F4 utilizar tres repeticiones.
- Concentrarse en las mejores poblaciones.
- Número de selecciones por población: hacer por lo menos veinte selecciones individuales por población seleccionada.
- Selección recurrente: el método de selección recurrente se considera útil, especialmente para mejorar en los casos que existen ligamientos difíciles de quebrar.
- Libros de campo, códigos, estacas: se considera esencial el mantenimiento ordenado de libros de campo, código y colocación de estacas al momento de la siembra, que permitan la fácil identificación de las entradas.

### **C-3. Recomendación.**

Fomentar el manejo de un mayor número de poblaciones segregantes.

## **D. SELECCIONES: PARA RESISTENCIA A INSECTOS Y PATOGENOS**

### **D-1. Situación actual.**

Los programas nacionales han progresado significativamente en la evaluación de materiales para resistencia a plagas y enfermedades, pero hace falta en algunos casos específicos.

### **D-2. Aspectos claves.**

- Garantizar la distribución uniforme de la plaga y patógeno para evitar por completo los escapes.
- Desarrollar métodos adecuados para obtener infección o infestación en niveles adecuados, de tal manera que el daño en los testigos susceptibles sea fácilmente detectable.

- Uso liberal de testigos susceptibles y resistentes a través de los testigos.
- Mantener "stock" de semilla de testigo de diferente índole.
- Utilizar métodos selectivos disponibles, de control de ciertas especies, con el fin de poder evaluar otras más efectivamente en el caso de insectos.
- Incorporar evaluaciones tempranas de rendimiento bajo presión del insecto o patógeno.
- Mantener el libro de campo actualizado con identificación geneológica de las líneas y los datos de campo.
- Revisar periódicamente el abastecimiento de insumos (etiquetas, bolsas, estacas, etc.) necesarias y asegurar la disponibilidad de éstos en el momento requerido.

#### **D-3. Recomendaciones.**

Capacitar más personal, técnicos y profesionales, en la evaluación sistemática y manejo de patógenos e insectos (crias masales, multiplicaciones e inoculaciones).

## **MECANICA DE LA COSECHA, TRILLA, MANEJO Y ORGANIZACION DE POST COSECHA, PREPARACION DE LA SIGUIENTE SIEMBRA**

### **1. MECANICA DE LA COSECHA.**

Una vez que las plantas han alcanzado la madurez fisiológica aproximadamente en un 90%, son arrancadas o cosechadas a mano, se introducen en un saco con su respectiva identificación, y se sacan a asolear, posteriormente son aporreadas a mano utilizando una vara, luego de esto la semilla se asolea aproximadamente por espacio de dos días, para bajar el contenido de humedad.

Al momento de la cosecha se toman en cuenta componentes de rendimiento (número de plantas cosechadas, número de vainas por plantas, promedio de granos por vaina).

### **2. POST-COSECHA.**

Limpieza del grano: se traslada al laboratorio donde se le toman los siguientes datos:

- a. Peso de semilla.
- b. Humedad.
- c. Color del grano.
- d. Calidad del grano.
- e. Peso de 100 semillas.

En etapas avanzadas se toman los siguientes datos:

- a. Características organolépticas.
- b. Parámetros de calidad recomendados en la región.

### **3. MATERIALES Y EQUIPO.**

- a. Sacos de yute.
- b. Etiquetas.
- c. Bolsas de papel.
- d. Bolsas de manta.
- e. Balanza.
- f. Determinador de humedad.
- g. Tamices o zarandas.
- h. Cuartos fríos.
- i. Deshumificador.

### **4. ALMACENAMIENTO.**

La semilla se prepara de la siguiente manera: se trata el material con fumigantes e insecticidas en polvo (Actellic), con esto se conserva la semilla en bolsas de papel o envases plásticos y luego son trasladadas al banco de germoplasma.

### **5. PREPARACION DE LA SEMILLA PARA LA SIEMBRA.**

- a. Realización del por ciento de germinación cuando éstas tienen más de un año en condiciones favorables, pero no controladas.
- b. Clasificación de la semilla por proyecto específico y formación de grupos por color, forma, tamaño y otras características de la semilla.

## **6. SISTEMA DE NUMERACION PARA ORDENAR E IDENTIFICAR LINEAS SELECCIONADAS.**

No existe un sistema uniforme para la identificación de selección en ninguna de las fases, que pueda considerarse equivalente en cada programa. Cada técnico tiene su propio criterio para asignar identificación a las cruces e independencia para definir los códigos.

## **7. IMPORTANCIA DE GUARDAR REMANENTES.**

La importancia radica que en algunas ocasiones la semilla se pierde debido a diferentes causas: a) enfermedades, b) sequía, c) exceso de agua e imponderables como el robo. Entonces se recurre a los remanentes para futuros trabajos.

## **8. FALLAS Y LIMITACIONES EN LAS REGIONES.**

- a. No cosechar en el momento oportuno.
- b. Almacenar la semilla en lugares no adecuados, debido a limitantes de equipo.
- c. Conservar materiales que ya no tienen valor y que están ocupando espacio y mucho esfuerzo para el mantenimiento.
- d. No tener un sistema de identificación uniforme que responda a criterios comprensibles para todos en los esquemas de mejoramiento que pueden incorporarse a nivel regional.
- e. Baja participación de programas nacionales en esquemas de mejoramiento regionales.

## **9. RECOMENDACIONES.**

- a. Llevar bien identificadas las bolsas y etiquetas al momento de cosechar.

- b. El investigador debe dirigir todo el proceso de identificación y cosecha para evitar errores.
- c. Guardar las semillas en envases e instalaciones adecuadas.
- d. Hacer una selección cuidadosa para evitar contaminaciones mecánicas y/o semillas que demeriten su calidad.
- e. Preparar los ensayos con debida anticipación para la siguiente siembra, cuidando de hacer reservas de los stocks como se ha previsto en su importancia.
- f. Identificación clara del destino del vivero o ensayo que se ha organizado.
- g. Instructivos de manejo y toma de datos apropiados que deben incluirse con los ensayos originados.

#### **ANALISIS Y UTILIZACION DE DATOS EN LA SELECCION.**

- A) En generaciones tempranas:** se toman en cuenta diferentes características dependiendo del objetivo del mejorador.

Entre las características generales tenemos:

- a. Calificación de enfermedades e insectos.
- b. Hábito de crecimiento.
- c. Observación visual para arquitectura de la planta y potencial de rendimiento.
- d. Ciclo vegetativo.

- B) Generación avanzada.**

Durante la floración	Evaluación sobre vigor Hábito de crecimiento Reacción a plagas y enfermedades
----------------------	---

Maduración	Adaptación o eficiencia Volcamiento Características de vainas Epoca de madurez Sanidad de vainas
------------	--

	Rendimiento
	Color
Momento de la cosecha	Tamaño
	Estado sanitario del grano
	Valor comercial

Generalmente se cae en el error de tomar datos que no se utilizan debidamente. Como ejemplo de esto se tiene el número de plantas cosechadas, número de granos por vaina, número de vainas por planta. En muchos casos posiblemente se tendría la opción de hacer algunos ajustes estadísticos factibles que corrijan factores importantes responsables de error experimental alto.

#### **ANALISIS DE DATOS.**

Muchos de los datos tomados en generaciones tempranas no requieren de un análisis estadístico complicado, simplemente con los promedios de los datos obtenidos, comparándolos con el testigo, se puede hacer la selección. Ejemplo: calificaciones de enfermedades, daño por insecto y aún rendimiento.

En el caso de generaciones avanzadas cuando los materiales han alcanzado un cierto grado de uniformidad, se establecen ensayos preliminares que requieren de un diseño experimental y repeticiones en número confiable.

Si se maneja un gran número de líneas es aconsejable la utilización de un diseño en látices, porque permite hacer una discriminación más confiable.

La evaluación de materiales promisorios a nivel de fincas requiere número mínimo de localidades representativas, tanto de

condiciones ambientales como sistema de producción predominante.

#### **FALLAS Y LIMITACIONES.**

1. La no utilización de toda la información obtenida a través de los datos de evaluación.
2. No tomar los datos de acuerdo a la forma y escalas que se convengan en el instructivo respectivo y en la época oportuna.
3. No se están tomando en cuenta análisis económicos en los ensayos que deben tenerlos en las etapas en finca.
4. No se le ha dado la debida importancia a la validación en fincas para la definición apropiada en la liberación de líneas avanzadas en la región.
5. No existe una definición de políticas que faciliten y conduzcan a la obtención de variedades mejoradas.
6. Inestabilidad de personal en los programas nacionales.

#### **RECOMENDACIONES.**

1. Aprovechar convenientemente toda la información obtenida.
2. Seguir en forma precisa las escalas y momento de tomar datos de acuerdo a los instructivos.
3. Cuando se está trabajando a nivel de investigación en finca debe tenerse muy en cuenta el análisis económico.
4. El proceso de liberación debe regularse dando facilidades y estímulos para que el flujo de generación sea más apropiado.

## **MANEJO DE LINEAS UNIFORMES/LINEAS AVANZADAS, VIVEROS, ENSAYOS Y MULTIPLICACION DE SEMILLA**

1. **VIVEROS:** Son un conjunto amplio de líneas y/o variedades a evaluar sin diseño estadístico.

### **1.1. Viveros nacionales de adaptación y evaluación de caracteres.**

Existen viveros nacionales de dos formas: 1) hibridación local y 2) por introducción de materiales.

- a. **Hibridación local:** líneas obtenidas mediante cruzamiento en el país de interés, como sucede en Guatemala, México y Cuba.
- b. **Por introducción:** líneas seleccionadas de los viveros internacionales que llegan al país. Este tipo de viveros es común en los países de Centroamérica, México y el Caribe. En Costa Rica se le llama V.P.N.

El vivero nacional debe evaluarse en un lugar representativo del problema o problemas de interés, por ejemplo: Jutiapa y Cuyuta para evaluar mosaico dorado, en Guatemala y Puriscal, para antracnosis en Costa Rica.

Semilla insuficiente para generar repeticiones y evaluaciones en varias localidades es una limitación de estos viveros, además de la poca información de las entradas: a) caracterización de los progenitores, b) información de previas evaluaciones.

### **1.2. Viveros regionales.**

Son aquellos que se distribuyen solamente a nivel de la región que cubre el proyecto.

En este momento el único vivero regional que se está manejando es el VIDAC a nivel de Centroamérica, y el VICAR (vivero caribeño) en el área del Caribe. En estos viveros una limitante es la utilización de un sólo surco por parcela.

### **1.3. Viveros internacionales.**

Son aquellos que se distribuyen por CIAT a nivel mundial, llegando a cada país de la región según el interés de éste, tales como: VIM, IBAT, IBRN.

Entre las limitaciones de estos viveros tenemos:

- a. Mecanismo de entrega por parte de CIAT.
- b. Elevado número de entradas.
- c. Tamaño de parcela.
- d. Variabilidad de color de grano.

## **2. ENSAYOS: Conjunto definido de líneas y/o variedades evaluadas bajo un diseño estadístico.**

### **2.1. Nacionales:**

Son manejados por cada país y se pueden dividir en tres:

- a. **Ensayo preliminar de rendimiento - EPR:** última etapa del mejorador de su trabajo de hibridación local. Ejemplo: Guatemala utilizando el diseño experimental látice.
- b. **Ensayo nacional de rendimiento - ENAR:** se utiliza para medir rendimiento de las líneas seleccionadas de los viveros regionales o internacionales. Ejemplo: VINAR, Costa Rica.

Los ENAR constituirían lo que hasta ahora se ha llamado VINAR, pero que por su estructura se ha considerado llamarle ensayo y no vivero.

La falta de semilla de las líneas que conforman los ENAR es una limitante para llevar dichos ensayos a ciertas zonas nacionales. Ejemplo: VINARes en Costa Rica, Nicaragua y El Salvador.

- c. **Ensayos en finca:** éstos se originan de las selecciones de las mejores líneas de cualquiera de los dos ensayos anteriores. Se siembran en las condiciones del agricultor, con la asistencia del técnico de la zona y no necesariamente del mejorador. Ejemplo: Guatemala. Se corre el riesgo de que el material sea captado por el agricultor antes de que sea liberado como variedad.

## 2.2. Ensayos regionales.

- a. **Ensayo centroamericano de adaptación y rendimiento.** Contiene los mejores materiales seleccionados a nivel de la región y se divide según el color del grano. Estos ensayos serían los que hasta ahora se les ha denominado VICAR.

Entre las limitantes tenemos: a) bajo número de repetición, b) entrega tardía.

### RECOMENDACIONES:

Mayor tamaño de parcela en viveros regionales y/o internacionales, con el objeto de captar mayor cantidad de semilla de las selecciones realizadas para los ENAR.

Se sugiere buscar un mecanismo que agilice y facilite los mecanismos de entrega de los materiales enviados por CIAT a la región.

En lo posible reducir el número de entradas de los viveros internacionales para facilitar su manejo, así como la separación por color de grano.

Para lograr incrementar la semilla de las líneas de los ENAR se sugiere utilizar dos estrategias.

- a) En época de bajo riego en la zona de interés.
- b) En una zona distinta en la que se está produciendo frijol cuando en la zona de interés no ocurre.

Para analizar los viveros rápidamente se recomienda que cada país cuente con una microcomputadora, para agilizar la selección de las líneas promisorias e incrementarlas de inmediato y que pasen a ensayos nacionales.

Se sugiere identificar como ensayo nacional de rendimiento -ENAR- a lo que se considera como vivero nacional de rendimiento -VINAR-, debido a que los mismos tienen un diseño experimental que le permiten hacerle análisis estadístico. De igual manera designar como ensayo centroamericano de adaptación y rendimiento -ECAR- al vivero centroamericano de adaptación y rendimiento -VICAR-, dadas las razones expuestas en la recomendación anterior y sin afectar la identificación de los viveros caribeños -VICAR-.

Se recomienda que el pago por los terrenos utilizados para los ensayos en fincas sea realizado en efectivo (dinero), o en su defecto en granos comerciales y no con los materiales experimentales.

#### **MULTIPLICACION DE SEMILLA:**

A nivel de programas nacionales las dos categorías de semillas más importantes son: a) semilla genética o del mejorador y b) semilla básica o de fundación. En otras categorías

el problema es la insuficiente cantidad de las mismas.

Las interrogantes planteadas pueden satisfacerse así:

---

	Semilla genética	Semilla básica
Quién?	El mejorador	Disciplina de semillas o el programa de frijol
Cuándo?	Al momento de identificar uno o dos materiales promisorios	Al recibir la semilla genética
Dónde?	Centro Experimental	Centro experimental y los terrenos arrendados o artesanal
Cómo?	Utilizando tecnología apropiada	Utilizando tecnología controlada
1/ Cuánto?	Mínimo 100 Lbs.	Mínimo 4000 Lbs.

---

1/ las cifras citadas deben considerarse en función de cada país.

#### RECOMENDACION:

Buscar mecanismos de apoyo a la investigación para mejoramiento de metodologías de producción de semilla, como por ejemplo:

- Arrendamiento de terrenos.
- Producción artesanal.

## DISCUSION GENERAL DE LOS TEMAS PRESENTADOS POR LOS GRUPOS DE TRABAJO.

### GRUPO 1: DEFINICION DEL PROBLEMA Y OBJETIVO DEL PROGRAMA.

#### DISCUSIONES:

Cuando se tiene un problema no se empieza de cero, en América hay problemas que ameritan más diagnóstico.

Hay problemas que necesitan diagnósticos pero que su presencia no es continua para dar prioridades en los países.

Al definir un problema se debe contar con las autoridades estatales para saber si es de importancia el cultivo; los expositores partieron de que el supuesto problema es importante, por lo que se sabe cómo será el apoyo estatal. De ahí se sugiere que las informaciones del diagnóstico son importantes.

Es necesario iniciar el trabajo con las informaciones que tenemos en el momento. Es interesante ver la gran cantidad de informaciones con que cuentan los organismos internacionales, por lo que se ve la necesidad de crear un buen banco de datos para la región.

En el esquema regional se tiene un modelo para reunirse con los países y saber cuál es el valor que se le da.

Es necesario separar los problemas. Ejemplo: un investigador se encuentra un problema y da la alarma, por lo que se hace necesario, para el mismo, irse alimentando de información al respecto y no esperar que explote este problema para iniciar.

La recopilación de informaciones realmente permitirá realizar un buen trabajo, pues en varios países, o cada país, realiza investigaciones en determinado problema, por lo que un banco de datos ayudaría bastante.

Definitivamente el diagnóstico no es suficiente o no se sabe como manejarlo.

#### **CONCLUSIONES O RECOMENDACIONES:**

- Que los países cuenten con condiciones suficientes para realizar los trabajos.

- En el caso del ICTA el contacto que existe con el agricultor permite tener un buen diagnóstico de los problemas, contacto: técnicos - investigadores y agricultores.

- Se hace necesario que año tras año se planteen los problemas, en contacto con agricultores y reuniones con técnicos.

- El mejorador debe conocer el problema usando los datos disponibles para conocer el mismo, usar todos los recursos antes de priorizar en los problemas del país como primera etapa.

#### **PROPUESTA:**

Ejemplo: en Honduras no se conocía el problema de apion, pero al crear un método de evaluación fácil se tuvo conocimiento de éste.

Usar esquemas, como apion en Honduras, para priorizar en otra parte de la región y de esta forma poder identificar los

problemas más importantes.

## **GRUPO 2: PLANIFICACION Y ORGANIZACION DEL PROGRAMA.**

### **RECOMENDACION:**

- Es necesario formar un equipo de trabajo para la planificación de los problemas.

- No es necesario tener un banco de germoplasma, sino elegir de los viveros los materiales.

- Que no se tenga un banco de germoplasma muy complejo, pero que se puedan guardar los materiales más importantes.

- Estimular la colaboración entre países mediante un flujo rápido de informaciones.

- Toma de rendimiento en los viveros para todos los problemas, para tener informaciones tempranas, pero la confiabilidad es discutible. Estas evaluaciones se hacen manteniendo testigos.

## **GRUPO 3: MANEJO DIARIO DEL PROGRAMA.**

### **DISCUSIONES:**

El manejo de la fertilidad de los ensayos es un aspecto importante, para esto se hace necesario el uso de insumos, pero tratando de llevarlo a las condiciones normales o igual a los agricultores para las poblaciones segregantes.

Se propone manejarlo con bajos insumos debido a que la política regional es trabajar para medianos y bajos agricultores. Existe el problema de que no hay una metodología para evaluar los niveles de fertilizantes. Conocer la heredabilidad no es tan necesario para hacer evaluaciones, pero facilita escoger métodos de selecciones.

En los bloques de cruzamientos se puede empezar a trabajar sin infraestructura, utilizando el campo para hacerlas, hasta luego tener instalaciones, para ganar tiempo.

No hacer evaluaciones en las etapas tempranas (F2 - F4), si sabemos que los materiales van a seguir segregando. Para ciertos tipos de problemas es importante. Los rendimientos en F3 darán buen índice de rendimientos futuros.

**RECOMENDACIONES PARA LOS CRUZAMIENTOS:**

1. Capacitación de personal.
2. Autosuficiencia P.N.

**RECOMENDACION PARA VIVEROS CRUZAS:**

1. Capacitar personal en su manejo (los viveros).

**RECOMENDACION PARA MANEJO DE PROGENIES Y POBLACIONES SEGREGANTES:**

1. Fomentar mayor número de poblaciones.

**RECOMENDACIONES:**

- Trabajar con las condiciones de la región para el uso de fertilizantes.

- Se puede hacer un programa de mejoramiento sin infraestructura haciendo las cruzas directamente en el campo.

- Evaluar los métodos de cruzas.

- Dar a conocer a los participantes sobre metodología para hacer evaluaciones tempranas. Estas informaciones las debe hacer llegar a los países el Dr. M. Dessert.

**GRUPO 4: COSECHA, SELECCION POST-COSECHA, ANALISIS Y PREPARACION DE LA SIEMBRA.**

**DISCUSION:**

En cuanto a los análisis de rendimiento mucha gente transforma pequeñas áreas (surcos) a Kg/Ha saliendo datos muy dispares. La respuesta al respecto es que estos datos son una proyección para manejar la información.

Hay un factor que se usa en los ensayos de número de plantas cosechadas y no se usó en las informaciones.

Hay que tener en cuenta que el uso de parcela pequeña es una limitación y hay que pensar que existen testigos, y aunque hay diferencia no son muy dispares.

Otra costumbre es la de expresar grs/m<sup>2</sup>, esto psicológicamente predispone a pensar que son metros cuadrados.

El momento de la cosecha tiene cierta diferencia, pues hay materiales que maduran más temprano que otros.

En post-cosecha es importante hacer la prueba de calidad, forma y color de grano en la prueba organoléctica.

Se debe cambiar el mejoramiento en aumentar proteína o rendimiento, al respecto se dice que se investigue distibilidad contenida. En este caso se pide que el CIAT continúe haciendo estas pruebas.

Este trabajo podría hacerse para pocos materiales y las pruebas organolécticas son responsabilidad del ICTA.

Es necesario tomar el número de plantas cosechadas para hacer los ajustes.

**GRUPO 5: MANEJO DE LINEAS AVANZADAS, VIVEROS Y ENSAYOS, MULTIPLICACION DE SEMILLA.**

**DISCUSIONES:**

Por lo menos la semilla genética debe ser bajo riego de aspersión.

Contestando la pregunta cuánta semilla producir, en lo que se refiere a la producción de semilla, se da un número para no dejar, pues sólo se usa como referencia.

De dónde sale el criterio de que sólo los ensayos tienen diseños experimentales? pero lo importante es tener un dato confiable.

En el caso de los viveros, las evaluaciones de rendimiento, son subjetivas, mientras que en los ensayos es número las evaluaciones de rendimiento.

De dónde se recomienda el término vivero a todos los trabajos que no vamos a incluir repeticiones.

Se proponen nuevas terminologías para diferenciar los ensayos y viveros.

## TALLER DE MEJORAMIENTO DISCUSION GENERAL

Se discutieron los siguientes aspectos:

- a. Planificación.
- b. Bloques de cruzamientos.
- c. Responsabilidades regionales.
- d. Uso de la información de este taller.
- e. Comunicación regional.
- f. Próximo taller.

En forma muy concisa los aportes del plenario fueron los siguientes:

- \* Es necesario tener completa la información, concerniente a los programas de mejoramiento de la región por país, en la que se detalle la metodología utilizada, prioridades y las responsabilidades que poseen tanto individualmente como en los sub-proyectos.
- \* Se sugirió que cada país elabore un documento que señale lo siguiente:
  - a. Qué está haciendo y cómo se está llevando el programa de mejoramiento?
  - b. Cuáles son los objetivos para cada sub-proyecto?
  - c. Recursos con que cuenta.
  - d. Limitaciones.
- \* El Ing. Rodolfo Araya de Costa Rica quedó comprometido para elaborar una proforma donde los programas nacionales provean la información, de sus programas de mejoramiento, de tal

forma que se pueda conocer el avance y que en algún momento éste se logre evaluar.

Este documento será entregado por la coordinación de PROFRIJOL a los diferentes países, los cuales deberán devolverla al mismo y poder consolidarla y distribuirla a los programas nacionales e investigadores de la región.

- \* Existen serios problemas de comunicación entre los países participantes de los sub-proyectos de mejoramiento genético.
- \* El coordinador del programa regional señaló que en el futuro existirán recursos disponibles para que los programas nacionales puedan tener una mejor comunicación.
- \* Existen países que están pidiendo poblaciones con el fin de evaluarlas para un problema específico, que no es prioritario dentro de ese país, por lo que no tienen suficiente presión de inóculo y obtienen resultados poco confiables. Estas se deberán realizar en aquellos países que posean las condiciones ideales para evaluarlos.
- \* Tanto el CIAT como los sub-proyectos regionales (líderes) deberán entregar líneas segregantes a los programas nacionales para que desarrollen líneas avanzadas y posteriormente se incorporen a las evaluaciones para diversos caracteres que se realizan en otros países a través del VIDAC.

- \* Los países líderes de los sub-proyectos regionales deben proveer, a los países, materiales que sean de su interés dentro del programa nacional.
- \* Es necesario tomar en cuenta la capacidad de los programas nacionales de manejar poblaciones que existen como responsabilidades específicas dentro de PROFRIJOL. Esto nos ha llevado a que existan muchos países que trabajan dentro de los sub-proyectos, lo que no ha permitido la especialización dentro de éstos.
- \* Es necesario contemplar que, dentro de la región, existen sub-regiones que tienen problemas y condiciones agroclimáticas afines por lo que la elaboración de proyectos más específicos solucionaría con mayor facilidad el problema de comunicación y se lograrían avances a corto plazo.
- \* La fecha para el próximo taller quedó establecida para julio de 1991. Para éste se sugirió que se incorporen trabajos en grupos de acuerdo a los sub-proyectos regionales y se presenten los avances obtenidos.

**INFORME DE EVALUACION  
DE LOS PARTICIPANTES AL TALLER DE MEJORAMIENTO  
JUTIAPA, GUATEMALA, DEL 17 AL 21 DE JULIO DE 1989**

Presentaron sus respuestas a la evaluación del taller de mejoramiento 25 de los 32 participantes en la siguiente forma:

Un análisis sobre el manejo práctico de programas de mejoramiento genético.

1. El taller le proporcionó conocimientos para poder definir los aspectos de un programa de mejoramiento de frijol.

SI     23                      EN PARTE     2                      NO     0

2. Los aspectos tratados sobre organización y planificación de los programas de mejoramiento, le servirán para mejorar su programa.

SI     24                      EN PARTE     1                      NO     0

3. Los éxitos logrados por algunos programas nacionales de la región, pueden ser aplicados con algunas mejoras en su país.

SI     17                      EN PARTE     8                      NO     0

4. Con qué frecuencia se debe realizar el análisis y evaluación de los programas de mejoramiento.

<u>Respuesta</u>	<u>Número</u>
Cada dos años	14
Cada dos a tres años	2



de mejoramiento; uno considerò que la planificación y el último opinò que el bloque de cruzamiento y lo mejor de los criollos con apoyo del CIAT.

Con relación en los aspectos que faltaron, las opiniones fueron mucho más diversas y tipificaron los gustos de los participantes y los imposibles físicos:

- 13 participantes consideraron que era suficiente para cualquier programa con los aspectos tratados.

- 4 participantes consideraron que faltaron ejemplos de buenos resultados en corto tiempo.

- 2 participantes consideraron que faltò énfasis en cuanto a los ensayos en fincas de agricultores.

- 2 participantes consideraron que faltò programar una reunión por país para discutir e intercambiar logros.

- 2 participantes consideraron que faltò comparación práctica de metodología de mejoramiento.

- 1 participante considerò que faltò una definición de cómo manejar las poblaciones segregantes.

- 1 participante considerò que faltaron más metodologías de planificación.

31674

**TALLER REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL  
TRABAJOS EN CAMPO**

Silvio Hugo Orozco S.

Martes 18-7-89, ICTA-Jutiapa, 7:30 a 13:00 se formaron 5 grupos que circularon en 6 estaciones de trabajo, en las cuales se realizaron prácticas en el manejo diario del programa de mejoramiento, desde la etapa de selección de progenitores hasta la evaluación de líneas avanzadas en ensayos de adaptación "VIDAC'S" y adaptación y rendimiento "VICAR'S", que fueron orientadas y dirigidas por Rafael Rodriguez, Porfirio Masaya, Stephen E. Beebe y Silvio Hugo Orozco.

- A.
  1. Banco de germoplasma: condiciones mínimas, métodos de registro, refrescamiento de stocks.
  2. Selección de progenitores.
  3. Métodos eficientes de cruzamiento en el frijol (prácticas a los primiparos).
  4. Vivero de crianza: preparación, establecimiento, eliminación de autofecundaciones y cosecha.
  
- B.
  1. Poblaciones F2: establecimiento, población mínima de cada cruce.
  2. Elección del método de selección.
  3. Manejo y organización de datos.
  
- C.
  1. Pruebas de descendencia (F3-F4).
  2. Mantenimiento de características deseadas.
  3. Formación de compuestos (CM y/o CB).
  4. Formación de líneas y su registro.

- D.
  - 1. Diseños y establecimiento de ensayos preliminares de rendimiento.
  - 2. Datos genológicos y su registro.
  - 3. Reacción a plagas y enfermedades (escala).
  - 4. Rendimiento y su valoración.
  
- E.
  - 1. Revisión del mejoramiento del frijol en la región.
  - 2. Bloque histórico para autoevaluar el trabajo por país (anexo 1).
  - 3. Comparación de avances y destacar los más exitosos.
  - 4. Inventario de variedades y líneas disponibles, en cada uno de los países.
  
- F.
  - 1. Explicación de la formación de los viveros uniformes de la red de mejoramiento de Centroamérica, México y el Caribe.
  - 2. Participación de los países con sus selecciones para el vivero temprano VIDAC'S.
  - 3. Formación de los viveros de adaptación y rendimiento de Centroamérica VICAR'S.
  - 4. Evaluación de VIDAC'S, datos a tomar: evaluación al mosaico dorado como ejemplo, utilizando escala estándar de 1 a 9.
  - 5. Evaluación de los VICAR'S, datos mínimos que se requieren y evaluación de reacción a BGMV, en las rojas 2 resistentes de 16 y en las de grano negro 4 con resistencia, 8 intermedias y el resto susceptibles.

Jueves 20-7-89, Monjas Jalapa, Proyecto Regional "Mejoramiento del Frijol por Resistencia al Mosaico Dorado".

En el lote de Monjas se pudo observar una presión de BGMV de 9 en testigo susceptible, BAT 1155 y 3 a 4 del testigo tolerante DOR 364 distribuidos cada 10 surcos en todo el campo en escala de 1 a 9. Manejo de materiales del proyecto:

1. Poblaciones F2: tipo caribeño para República Dominicana, en los cuales se ha iniciado la incorporación de tolerancia de diferentes fuentes. Las mejores selecciones irán a CIAT para nuevas cruces (múltiples).
2. Generaciones F3, F4 en pruebas de descendencia de granos negros, rojos, cariocas, bayos con buen grado de tolerancia a la enfermedad.
3. Ensayo preliminar de las mejores selecciones F5 por tolerancia a mosaico dorado. La mayoría con 3 a 4 de BGMV.
4. Se hicieron ejercicios de evaluación en VIDAC Rojo 89 y VIDAC Negro 89.

En el primero de un total de 150 materiales en estudio con sus testigos cada 6 surcos, el 46% tuvo 6 o menos de calificación en la escala de 1 a 9, pero 17 con 3 o menos y esto es muy promisorio si estamos buscando un mayor nivel de resistencia.

En el VICAR Negro 89 de 156 entradas incluyendo el testigo, 90 tuvieron 6 o menos, pero sólo 2 fueron evaluados con 3 en la fecha de esta práctica.

5. Control integrado de BGMV. Seis variedades con diferente reacción a BGMV con 5 tratamientos de control del Bemisia.
  - 5.1. Tratamiento a la semilla con carbosulfán.
  - 5.2. Carbofurano al suelo 5%, a la siembra.
  - 5.3. Orthene al suelo y al follaje.
  - 5.4. Tamarón foliar + uréa al follaje.
  - 5.5. Testigo:

Las variedades más resistentes no muestran diferencias aparentes a los tratamientos, pero las intermedias si, notándose mejor los 5.1. y 5.2.; la variedad BAT 1155 usada como susceptible, está igualmente muy afectada en todos los tratamientos.

6. Visita a ensayos varietales en finca con grupo de capacitación "CAFA" de ICTA, encabezado por su coordinador Rogelio Juárez.
  - 6.1. La Acequia, El Progreso:  
A pesar de aplicaciones de tamarón (estoy seguro cuando ya estaban presentes los síntomas de mosaico

dorado) la más sobresaliente es TURBO III entre los materiales propuestos por programas nacionales de frijol y posiblemente ICTA Ostúa; unas dos más tendrán algo de cosecha.

6.2. Shan Chull, Atescatempa:

El mismo ensayo con maíz con muy alta presión de mosaico dorado en donde sólo TURBO III (XAN 112 x A 429), muestra algo de tolerancia; ICTA Ostúa que ha sido adoptada en la región por ser tolerante a BGMV está acabada, mientras que en Quezada y Santa Rosa se tuvo lotes de producción de semilla con agricultores y estuvo muy sana.



- |     |          |                             |
|-----|----------|-----------------------------|
| 14. | Dicta 08 | Desarrural 1R x RAB 34      |
| 15. | RAB 50   | BAT 1225 x G 12727 (AB 136) |

**NICARAGUA**

- |     |                              |                                |
|-----|------------------------------|--------------------------------|
| 16. | Revolución 79                | S 166 AN x 51054               |
| 17. | Revolución 79 A              | S 166 AN x 51054               |
| 18. | Revolución 81                | Porrillo sintético x G 7131    |
| 19. | Revolución 83                | Honduras 46 x Negro 150        |
| 20. | Revolución 83A<br>Rojo Claro | Honduras 46 x Negro 150        |
| 21. | Revolución 84                | BAT 93 x BAT 1155              |
| 22. | Revolución 84A               | BAT 1155 x BAT 304             |
| 23. | DOR 364                      | BAT 1215 x (RAB 166 x DOR 125) |

**COSTA RICA**

- |     |                   |                                |
|-----|-------------------|--------------------------------|
| 24. | Brunca            | Porrillo Sint. x Comp. Chi 2   |
| 25. | Talamanca         | Arauca 1 x ICA L. 29           |
| 26. | ICA Pijao         | Porrillo sint. x México II     |
| 27. | Negro Huasteco 81 | ICA Pijao x Porrillo 70        |
| 28. | Huetar            | México 80 x BAT 44             |
| 29. | Chorotega         | México 80 x BAT 724            |
| 30. | DOR 364           | BAT 1215 x (RAB 166 x DOR 125) |

**CUBA**

- |     |           |   |
|-----|-----------|---|
| 31. | Hatuey 24 | (Jamapa x Porrillo 70) x (Jamapa x<br>Porrillo sintético) |
| 32. | BAT 832   | 51051 x Blanco 132  |

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 33. Guamá 23      | (Diacol Nima x Red Kote) x Red Kote                |
| 34. Tomequin 147  | Aete 1/37 x A 21                                   |
| 35. Holguin 518   | Jamapa x Turrialba                                 |
| 36. Chêvere       | (Jin 108 x ICA Bunsí) x<br>(Veranic x Cuilapa 72)  |
| 37. XAN 68        | (Sel. 22 G4 x G2045) x (51052 x<br>Cornell 49-242) |
| 38. Caribe 15     | (BAT 445 x BAT 1188)                               |
| 39. Centa Tazumal | (Sel. 226 x H 183N) x (ICA Pijao x<br>Turrialba 1) |

#### **MEXICO**

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 40. Negro Huasteco 81 | ICA Pijao x Porrillo 70 |
| 41. ICTA 85-15        | BAT 304 x XAN 87        |

#### **PANAMA**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 42. Diacol Calima | (Ferú 5 x Ant 10) x (Ant 19 x<br>Ant 10) |
|-------------------|--|

#### **REPUBLICA DOMINICANA**

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 43. Pompadour (Fc 50) | Sel. de Pompadour checa |
| 44. José Beta         | Maravilla de ICA        |

PLANES DE CRUZAMIENTOS POR: STEPHEN E. BEEBE.

PAIS	PROPOSITOS	NUMERO PROGRAMA
El Salvador	(DOR364 x [Carioca x 9 fuentes BGMV]) x (Apion x Bac.)	89-75
	(Rojos x [Varios x Fuentes Apion]) x (Apion x Bac.)	89-72
	(Chingo, Desarrural, RAB205 x Bac) x (Apion x Apion)	89-71
	Precoces x DDR 364	89-77
	RAB 383 x Bact.	89-93
Guatemala	Precoces x BGMV	89-88
	x Bact.	89-85
	x Arquitectura	89-84
	(Precoces x Bact.) x Apion Rojos x Fuentes resistencia	89-86
Panamá	105-R x DRK-1	
	AFR 251	
	AFT 286	
	PVA 800A	
	PVA 800A x Pompadour Checa x Pompadour Mocana	
R. Dominicana	(Pompadour x Bact.)	89-32
	(Hábito II - III x Grano Mediano - Grande)	88-15
	BGMV x (Pompadour x Bac.)	89-62
Honduras	(Tolerancia estrés) x (Apion x Bac.)	89-80
		89-73

(poblaciones seleccionadas)

DICTAS x Antracnosis

Comerciales x Bact.

89-35

APN x Bact.

89-35

APN x APN

89-36

(Chingo, Desarrural, RAB205 x Bac.)  
x (Apion x Apion)

89-71

Costa Rica

(Bajo fósforo x Antracnosis)  
x (Mustia x Mustia)

88-55

México

Veracruz

Precoces x Rendimiento

89-4

Sinaloa

BGMV

89-37

**VARIEDADES MEJORADAS DISPONIBLES EN CENTROAMERICA Y EL CARIBE****IDENTIDAD****PADRES****GUATEMALA**

- |    |                 |                                  |
|----|-----------------|----------------------------------|
| 1. | Suchitán        | Porrillo Sintético x México II   |
| 2. | ICTA Quetzal    | Porrillo Sintético x Turrialba I |
| 3. | ICTA Tamazulapa | Turrialba I x ICA Pijao          |
| 4. | ICTA Ostua      | DOR 42 x ICTA 78-12              |
| 5. | TURBO III       | A 429 x XAN 112                  |
| 6. | DOR 364         | BAT 1215 x (RAB 166 x DOR 125)   |

**EL SALVADOR**

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 7. | Centa Jiboa   | México 80 x BAT 1230                               |
| 8. | Centa Tazumal | (Sel. 226 x HI83 N) x (ICA Pijao<br>x Turrialba I) |

- 9. RAB 383 DOR 125 x (RAB 39 x BAT 41)
- 10. RAB 310 Sel. 277 x BAT 1514
- 11. DOR 364 BAT 1215 x (RAB 166 x DOR 125)

#### HONDURAS

- 12. Esperanza-4 Selecciòn EU 104
- 13. Catrachita BAT 1225 x G 12727 (AB 136)
- 14. DICTA 08 Desarrural 1R x RAB 34
- 15. RAB 50 BAT 1225 x G 12727 (AB 136)

#### NICARAGUA

- 16. Revoluciòn 79 S 166 AN x 51054
- 17. Revoluciòn 79 A S 166 AN x 51054
- 18. Revoluciòn 81 Porrillo Sintético x G 7131
- 19. Revoluciòn 83 Honduras 46 x Negro 150
- 20. Revoluciòn 83 A Honduras 46 x Negro 150  
Rojo Claro
- 21. Revoluciòn 84 BAT 93 x BAT 1155
- 22. Revoluciòn 84 A BAT 1155 x BAT 304
- 23. DOR 374 BAT 1215 x (RAB 166 x DOR 125)

#### COSTA RICA

- 24. Brunca Porrillo Sintético x Comp. Chi 2
- 25. Talamanca Arauca 1 x ICA L. 29
- 26. ICA Pijao Porrillo Sint. x Mèxico II
- 27. Negro Huasteco 81 ICA Pijao x Porrillo 70
- 28. Huetar Mèxico 80 x Bat 44
- 29. Chorotega Mèxico 80 x BAT 724
- 30. DOR 364 BAT 1215 x (RAB 166 x DOR 125)

## CUBA

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 31. Hatuey 24     | (Jamapa x Porri. 70) x (Jamapa x Porrillo Sintético) |
| 32. BAT 832       | 51051 x Blanco 132                                   |
| 33. Guamà 23      | (Diacol Nima x Red Kote) x Red Kote                  |
| 34. Tomeguín 147  | Aete 1/37 x A 21                                     |
| 35. Holguín 518   | Jamapa x Turrialba                                   |
| 36. Chèvere       | (Jin 108 x ICA Bunsì) x (Veranic x Cuilapa 72)       |
| 37. XAN 68        | (Sel. 22 64 x G2045) x (51052 x Cornell 49-242)      |
| 38. Caribe 15     | (BAT 445 x BAT 1188)                                 |
| 39. Centa Tazumal | (Sel. 2264 x H 183N) x (ICA Pijao x Turrialba I)     |

## MEXICO

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 40. Negro Huasteco 81 | ICA Pijao x Porrillo 70 |
| 41. ICTA 85-15        | BAT 304 x XAN 87        |
| 42. Pompadour (Pc 50) | Sel. de Pompadour checa |
| 43. Jose Beta         | Maravilla               |

## REPUBLICA DOMINICANA

- |                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| 44. Diacol Calima | (Perù 5 x Ant 10) x (Ant 19 x Ant 10) |
|-------------------|---------------------------------------|

REACCION A BOMB Y RENDIMIENTO DE VARIEDADES MEJORADAS  
 Y LINEAS PROMISORIAS DE CENTRO AMERICA "BOMB HISTORICO"  
 TALLER DE MEJORAMIENTO, JUTUPA 1989

IDENTIFICACION	REACCION X RENDIMIENTO	
	3 LECTURAS	K/H. AL 14% H.
<b>GUATEMALA</b>		
SUCILAN	7.5	776
ICFA QUITZAL	7.0	987
ICFA TAMBULAPA	7.0	1074
ICFA OCHUA	6.0	1201
FURIO III	4.0	1325
DOR 364	3.3	1512
<b>EL SALVADOR</b>		
CENTA JIHUA	8.0	361
RAB 503	7.6	419
RAB 310	8.5	134
DOR 364	3.3	1560
<b>HONDURAS</b>		
ESPERANZA 4	9.0	50
CATRACHITA	7.8	233
DIETA 08	7.8	294
RAB 50	7.8	304
DOR 364	3.4	1500

REACCION A BGMV Y RENDIMIENTO DE VARIETADES MEJORADAS  
Y LINEAS PROMISORIAS DE CENTRO AMERICA "RUBIOE HISTORICO"

TALLER DE MEJORAMIENTO, JULIANA 1989

N I C A R A G U A

IDENTIFICACION	REACCION X RENDIMIENTO	
	BGMV	K/H
REVOLUCION 77	7.7	306
REVOLUCION 77 A	7.8	205
REVOLUCION 81	7.7	395
REVOLUCION 83	7.0	970
REVOLUCION 83 A	7.2	850
REVOLUCION 84	8.0	308
REVOLUCION 84 A	8.0	304
DDR 364	3.4	1500

C O S T A R I C A

IDENTIFICACION	REACION X RENDIMIENTO	
	BGMV	K/H
BRUNOS	7.0	1263
TAI AMANCA	7.6	600
ICA PLIAG	7.6	580
NEGRO HUASTECO 81	7.0	855
HUEJAR	7.7	664
DDR 364	3.4	1508

REACCION A BGMV Y RENDIMIENTO DE VARIETADES MEJORADAS  
Y LINEAS PROMISORIAS DE CENTRO AMERICA "BLOQUE HISTORICO"  
TALLER DE MEJORAMIENTO, JUTIAPA 1987

M E X I C O

MILAGRO HUAYTESO 81	7.8	858
MOTA CU 05-15	7.3	510

REPUBLICA DOMINICANA

PORVENIR (EE 50)	7.8	961
JOSE DITA	7.8	700

C O S T A

HOPEY	9.0	61
RAM 000	8.0	206
GUABA 23	7.8	390
LONGBURN 147	9.0	45
HUGO 513	7.8	270
RAB 35	9.0	65
CHEVERE	7.8	204
XAN 63	8.0	107
CAETEC 15	7.1	787