

CONVENIO ICA-CIAT - OBONUCO, NARIÑO

PROGRAMA DE FRIJOL

INFORME DE TRABAJOS 1979/80


BIBLIOTECA

2 - DIC 1980

INFORME DE TRABAJOS 1979/80

CONVENIO ICA-CIAT - Obonuco

PROGRAMA DE FRIJOL

◊
Néstor Angulo
Jeremy Davis
Shree P Singh

RESUMEN

Los trabajos de campo para el año 1979/80 se dividen en dos grupos según la clase de material

- A Frijol Arbustivo en Monocultivo
- B Frijol de Enredadera (Voluble) en Asociación con Maíz

Para frijol arbustivo se evaluó un total de 11 349 materiales procedentes de diferentes partes del mundo y de la colección nacional del ICA. De esta enorme cantidad de materiales se sacaron 16 líneas promisorias por su buena adaptación, resistencia a las enfermedades principales y buen rendimiento de grano de aceptación comercial. Sobresalen las líneas ICA L-33 762 M(6) Ant 8 L-40-1-1M y la ICA L-30 411-M-1-M-M-MA-M. Estas líneas por su precocidad (6 meses) en clima frío pueden ofrecer una buena alternativa para el agricultor.

Para frijol voluble se evaluaron 204 colecciones principalmente del Perú y del Ecuador en asociación con maíz (ICA V-507). Se seleccionaron 18 de ellas (8.8%) por su productividad y resistencia de campo a las enfermedades principales, la antracnosis y la roya. Los materiales seleccionados siguen a ensayos de rendimiento en Obonuco en 1980/81 e incluyen tres variedades peruanas de frijol reventón (Ñuña) de interés especial por características de cocción. En igual

forma se seleccionaron 280 variedades el año anterior de una evaluación de 1 946 colecciones colombianas y de otros países. Estas variedades entraron a ensayos de rendimiento este año y de ellas 38 variedades produjeron rendimientos sensiblemente mejores que el Mortiño, variedad regional. Se destacaron las siguientes variedades por su tipo de grano comercial, su buen comportamiento con el maíz (menos reducción de su rendimiento), precocidad y resistencia a las enfermedades principales: G8160 (Antioquia 123), G8216 (Cajamarca 126), G8172 (CAL -5), G12226 (Ecuador 176-2), G12488 (Ecuador 1056), G12289 (Ecuador 572) y la G8189 (BOY -116A). La variedad G12488 (Ecuador 1056) es uno de los pocos ejemplos encontrados hasta ahora en el frijol voluble de amplia adaptación ya que fue seleccionada también como variedad sobresaliente en ICA-La Selva en 1979. Para variedades menos agresivas y más precoces como esta última sería deseable buscar un maíz menos tardío. Se están multiplicando semillas de las variedades promisorias, las cuales estarán disponibles para toda clase de pruebas.

Cuatro líneas avanzadas del ICA fueron probadas con el Mortiño (regional) y una selección del Mortiño en asociación con maíz y en monocultivo. Las líneas tienen las siguientes características generales comparadas con el Mortiño: menos agresividad para trepar (hábito IVA), mayor precocidad y mayor resistencia a la antracnosis. Se destacó la línea ICA L-33 003-M(4) por su rendimiento sensiblemente superior al Mortiño en monocultivo e igual al Mortiño en asociación, pero en 25 días menos tiempo. Su rendimiento de 1500 kg/ha más 3000 kg/ha de maíz en asociación resulta ser más rentable que su producción de 2450 kg/ha en monocultivo con estacas.

Para mejoramiento del frijol voluble se sembraron 5 180 plantas de población F₂ de las cuales 291 (5.6%) fueron seleccionadas para pruebas de progenies en 1980/81. Los padres incluyen variedades seleccionadas internacionalmente por su resistencia amplia y estable a las enfermedades antracnosis y roya.

INTRODUCCION

En este reporte se presentan los resultados de los ensayos llevados a cabo bajo el convenio ICA-CIAT en la estación experimental ICA-Obonuco Nariño, en el año 1979/1980. Los trabajos de campo fueron dirigidos por el Ing Néstor Angulo con asesoría técnica de científicos del CIAT. Se ha recibido mucho apoyo del personal de la estación experimental, en especial del ex-director Dr Arturo López y el director actual Dr Luis Felipe Alvarado.

El reporte sigue el orden de ensayos presentado en el plan de trabajos memorando JHD-059/79 (junio 13, 1979). Los ensayos 1 y 2 forman la sección A sobre materiales arbustivos y los ensayos 3 a 5 forman la sección B sobre materiales de enredadera (volubles). En esta última sección los ensayos también tienen un número de CIAT (MFV-# = Mejoramiento del Frijol Voluble).

El objetivo general de los ensayos es el mejoramiento genético del cultivo de frijol para clima frío a través de la evaluación de colecciones regionales y variedades introducidas de otros países, selección por su adaptación (productividad) y resistencia a los problemas principales de producción cruzamiento entre variedades seleccionadas y selección de progenies promisorios.

La temperatura media para Obonuco (2 710 m s n m 1° 13' N) es de 13°C ($\overline{\text{max}} = 16^\circ\text{C}$, $\overline{\text{min}} = 9^\circ\text{C}$) con precipitación durante los meses de los cultivos de frijol y maíz (octubre a agosto) de 500-600 mm aproximadamente. Estas condiciones de temperatura están casi en el límite de la adaptación de la especie Phaseolus vulgaris, y del maíz. Sin embargo representan las condiciones normales para producción de estos cultivos básicos en muchas zonas de

Nariño y otras regiones de Colombia también en el Ecuador y el Perú Bajo condiciones de clima frío cualquier cultivo es tardío pero siempre existe la posibilidad de buscar mejor precocidad si es que le da al agricultor mayores posibilidades de rotación y diversificación de sus cultivos

El frijol voluble sembrado en asociación con maíz es el tipo de frijol tradicional para clima frío y existe muy buena adaptación asociada normalmente con granos grandes y plantas agresivas para trepar probablemente el resultado de cruzamiento natural con Phaseolus polyanthus u otras subespecies de Phaseolus coccineus Las desventajas de este tipo de plantas son su vigor para trepar que puede causar volcamiento en el maíz y su madurez tardía Variedades más precoces y con un poco menos vigor para trepar podrán sembrarse a densidades más altas sin el riesgo de quebrar el tallo del maíz Sin embargo, es deseable que los dos cultivos lleguen a su madurez en el mismo momento para facilitar las operaciones de cosecha y por eso es posible que se necesite también un maíz más precoz pero siempre con el tallo fuerte que se necesita para asociación Los otros objetivos son la búsqueda de resistencia a las enfermedades principales la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) la roya (Uromyces phaseoli) y con prioridad secundaria la necrosis rojiza (Phoma sp) y el añublo de halo (Pseudomonas phaseolicola)

El frijol arbustivo precoz (5-6 meses) ofrece una alternativa para el cultivo de papa o para sembrar en monocultivo o en asociación con la papa Hasta el momento existen muy pocas variedades que se adaptan bien La falta de adaptación fisiológica se expresa en el vaneamiento de vainas y en la alta susceptibilidad a las enfermedades especialmente la necrosis rojiza y el añublo de halo El objetivo de los ensayos reportados es la búsqueda de materiales bien adaptados con resistencia o tolerancia a las enfermedades principales

A Nos 1 y 2 Ensayos de Frijol Arbustivo

Se evaluaron 11 349 materiales, procedentes de diferentes países del mundo en su mayoría del banco de germoplasma del CIAT y en menor número de la colección nacional de ICA, en cuanto

- 1 Adaptación fisiológica al clima frío
- 2 Reacción a enfermedades de la zona
- 3 Potencial de rendimiento

El material estudiado fue distribuido en cuatro ensayos así

Ensayo 1A 510 padres usados en cruzamientos y 31 familias F₃ y F₄ fueron sembrados en surcos individuales de 1 m

Ensayo 1B Se evaluaron 346 materiales, sembrados en surcos individuales de 3 m

Ensayo 1C 67 selecciones de ensayos anteriores fueron sembradas en parcelas de 5 m x 3 m sin replicaciones

Ensayo 2 Se sembraron 10 395 materiales en sitios a 0 60 m x 1 m correspondiendo un material por sitio

Las siembras se realizaron en el mes de octubre de 1979 Se aplicó fertilizante 13-26-6 en dosis de 200 kg/ha e insecticida Furadán 25 kg/ha en el momento de la siembra a los ensayos 1B y 1C y se realizó control mínimo de insectos en todos los ensayos

Como resultado, se seleccionaron 16 líneas promisorias (Cuadro 1) Todas son de origen colombiano y de buena adaptación a las condiciones climáticas existentes, resistencia o tolerancia a las enfermedades añublo bacterial de halo (Pseudomonas phaseolicola) y a la necrosis rojiza (Phoma sp), así como por su potencial de rendimiento y granos de aceptación comercial. Sobresalen las líneas ICA L-33 762 M(6) Ant 8-L-40-1-1-M y la ICA L-30 411-M-1-M-M-MA-M por su estructura de planta resistencia a volcamiento y buena distribución de vainas, además de las características anotadas anteriormente

Durante el primer semestre del presente año se evaluaron materiales F₂, F₄, F₅ y F₆ sembrados el 10 de octubre en parcelas de 5 m x 6 m para F₂ y en surcos individuales de 3.5 m para los restantes materiales. No se aplicaron fertilizantes e insecticidas en el momento de la siembra, realizando control mínimo de insectos durante el desarrollo del cultivo. Se seleccionaron tres materiales en F₆: Pompadour x G5066 de grano color crema/moteado, Pompadour x G5066 de grano color rosado/moteado y Pompadour x G6474 de grano color crema/moteado por adaptación a clima frío, tolerancia a enfermedades y por sus vainas y granos bien formados aunque no muy numerosos.

Al momento las mejores líneas del Cuadro 1 y otras traídas del ICA-Tibatitá se están sembrando en campo experimental del CIAT-Popayán para realizar más cruces e incorporar resistencia a las enfermedades prevalentes en la zona y precocidad. Se espera sembrar las poblaciones segregantes (F₂) en ICA-Obonuco para el mes de octubre de 1981.

Cuadro 1 Material arbustivo seleccionado por adaptación y potencial de rendimiento en Obonuco

Identificación	Plantas Selec Parcela	Enfermedades		Poten Rend **
		PHO *	AH	
ICA L-33 762-M(6)	69	R	R	7
ICA L-3043-M-(3)-3-MB-M	46	R	I	7
ICA L-30763-M-(4)-M-M-1-M	22	I	I	7
ANT-8-L-40-1-1-M	51	R	R	7
ICA L-3043-M-(3)-2-MB-M	33	I	R	7
ICA L-30411-M-1-M-M-MA-M	50	I	I	7
NARIÑO 47	13	I	I	7
NARIÑO 12	11	I	I	7
ICA L-33 455-M-M-MA-M	21	R	I	7
ICA L-33 335-M-1-M	24	R	I	7
ICA TUNDAMA	27	R	R	7
ICA L-30 763-M-(4)-3-M-M-1-M	16	I	I	7
ICA L-30 704-M-3-M	17	R	I	7
ICA L-3812-M(3)-MA-MA-1	45	R	I	7
ESTRADA ARBOL	30	R	I	7
ICA L-33 341-M-2-M-M-MA-1	42	R	R	7

PHO = Necrosis rojiza (Phoma) AH = Añublo de halo (Pseudomonas)

* R Resistentes
I Intermedio
S Susceptible

** Se calificó 1 Malo - 9 Excelente teniendo en cuenta adaptación, carga y color de grano

B ENSAYOS CON FRIJOL VOLUBLE

No 3 (MFV-7919) Evaluación de Germoplasma

Un total de 204 materiales provenientes principalmente del Perú y del Ecuador fueron evaluados en el campo en asociación con el maíz ICA V-507

Se efectuó la siembra del ensayo el 17 de octubre de 1979 en surcos a 0 90 m con 0 85 m entre sitios, dejando 3 plantas de maíz y 3 plantas de frijol por sitio (densidad = 39 000 pl/ha) despues del raleo , En cada sitio se sembró una colección de frijol sin replicación Se aplicó fertilizante 13-26-6 en el momento de la siembra, por sitio a 300 kg/ha, e insecticida Furadán como tratamiento al suelo a 25 kg/ha Se le aplicaron los herbicidas pre-emergentes Afalón + Preforán en mezcla

Las evaluaciones se encuentran en las tablas adjuntas (Cuadro 2) El hábito de crecimiento se clasifica en la siguiente forma II = arbustivo erecto indeterminado, IIIA = arbustivo postrado con mucha ramificación, IIIB = trepador con mucha ramificación en la parte inferior de la planta IVA = trepador con poca ramificación IVB = trepador agresivo con ramificación en la parte superior de la planta Se hicieron evaluaciones de campo, con infección natural para tres enfermedades ANT = Antracosis (Colletotrichum lindemuthianum) ROYA = Uromyces phaseoli FOMA = Necrosis rojiza (Phoma sp) Para la ultima enfermedad no había una infección uniforme y por eso se incluye información unicamente sobre susceptibilidad para los materiales en donde fue observada la enfermedad Se estimó el rendimiento potencial en forma visual (escala 0 a 9) en donde el 0 equivale a zero produccion y el 9 a una adaptación excelente Variedades con evaluaciones favorables (Cuadro 3) quedan seleccionadas para ensayos de rendimiento y otras pruebas de resistencia a enfermedades De esta manera se eligen los padres para cruzamiento

Cuadro 2 MFV 7919 Evaluación de Germoplasma

OBONUCO PASTO 1979

COLECCION CAJABAMBA, PERU

Identificación	Hábito	ANT	ROYA	FOMA	Potencial de Rendimiento (0 9)	Color grano
PG 1	IIIB	I	S		5	gris moteado
2					0	-
3	IIIA	R	S		6	morado/crema
4	-			-	0	
5	IIIA	R	S	-	4	gris/negro
6	IIIA	R	S	-	4	gris/negro
7	IIIA	R	S		4	gris/negro
10	IIIB	R	S		5	gris/negro
12	-			-	-	-
13	IIIA	S	S	-	3	crema/rojo
15		-			-	
16					-	
17	IIIB	I	S		4	crema/rojo
18	IIIB	R	R	S	2	crema/rojo
19	-			-	-	
20	IIIA	I	S		4	crema/rojo
23	IIIB	I	I		5	amarillo
25	IIIB	R	I		5	amarillo
26	IIIB	R	R		5	canario
27	IIIA	S	S		4	canario
28						-
29			-		-	
30	-				-	
31		-			-	
32	IIIB	I	I		4	rojo
33		-	-	-	-	
34	IIIA		-		3	rojo
35	IIIA		-		3	rojo
36	-		-		-	
37	-	-			-	
39	-				-	
41			-		-	
42	IIIB		-		3	rojo
43	-		-	-	-	
45	-		-	-	-	
47	IIIA				2	crema/morado
48	IIIA				3	crema/morado
49	-		-		-	
50	-			-	-	
51			-	-	-	
53	IIIA				2	crema/morado
54	IIIB				4	crema/morado
55	IIIB	I	I		5	crema/morado
56	-		-	-	-	
57	-	-		-	-	
58	-				-	
59	-	-			-	

COLECCION CAJABAMBA PERU

Identificación	Hábito	ANT	ROYA	FOMA	Potencial de Rendimiento (0 9)	Color grano
PG 61	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-
64	IIIB	-	-	S	5	morado/crema
66	-	-	-	-	-	-
68	IIIA	-	-	-	2	café
73	IIIA	-	-	-	2	café
85	IIIA	-	-	-	1	café
87	IIIA	-	-	-	2	café
91	IIIA	-	-	-	2	café
112	-	-	-	-	-	-
113	-	-	-	-	-	-
114	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-
116	IIIB	-	-	S	1	rojo
117	IIIB	-	-	S	1	rojo
118	IVA	S	I	-	4	negro
119	-	-	-	-	-	-
120	IIIB	S	S	-	4	café/crema
121	IVB	S	S	-	4	café/crema
122	-	-	-	-	-	-
123	-	-	-	-	-	-
124	IIIB	R	S	S	6	café
125	-	-	-	-	-	-
126	-	-	-	-	-	-
127	-	-	-	-	-	-
128	IVA	R	S	-	3	café
129	IIIB	S	S	-	2	café
130	-	-	-	-	-	-
131	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-
133	IVA	I	S	-	7	rosado
134	IVA	-	-	-	2	-
135	-	-	-	-	-	-
136	-	-	-	-	-	-
137	IVA	S	S	-	7	Nuña ploma
138	IVA	S	S	-	4	crema/negro
139	IVA	S	S	-	4	crema/rojo
140	IVA	S	S	-	2	rojo/crema
141	IVA	S	S	-	4	crema
142	IVA	S	-	-	3	crema/morado
144	IVA	I	S	-	7	rojo/crema
145	-	-	-	-	-	-
146	-	-	-	-	-	-
147	-	-	-	-	-	-
148	IVA	R	S	-	6	amarillo/crema
149	IVA	R	S	-	7	blanco
150	IVA	S	S	-	1	-
151	IVA	S	S	-	4	crema/morado
152	IVA	S	S	S	5	crema/rosado
153	IVA	I	S	-	7	crema/rojo

COLECCION CALLEJON DEL HUAYLAS PERU

Identificación	Hábito	ANT	ROYA	FOMA	Potencial de Rendimiento (0 9)	Color grano
Cajamarca	1	IVA	S	S	7	negro/morado
	2	IVA	S	S	6	crema/morado
	3	IVA	S	S	5	crema/morado
	4	IVA	S	S	6	nuna ploma
	11	IVA	S	S	6	morado/crema
Liberta	7	IVB	R		5	rosado/crema
Compuesto	2	III B	S	I	4	canario
	4	III B	S	S	1	
	6	III B	S	S	3	crema
	7	-	-	-		
	8		-	-		-
	10		-	-		-
	11	IVA	S	S	4	crema/morado
	12	IVA	S	S	5	amarillo
	13	-	-	-		
	14	IVA	R	S	6	crema
	16	IVA	S	S	3	crema/rojo
	17	IVA	S	S	5	negro/crema
	19	III B	-	S	5	amarillo
	20	IVA	S	S	3	crema
	22		-	-		
	23		-	-		
	24	IVA	I	S	7	morado/crema
	25	IVA	S	S	6	rosado
	26	IVA	S	S	4	morado
	27	IVA	S	S	5	morado oscuro
	28		-	-		
	29	-				
	30	IVA	S	S	1	-
Ancash	143	IVA	S	S	3	amarillo
	146		-	-		
	148					
	162	IVA	S	S	4	crema/morado
	170	IVA	S	S	4	crema
	178	IVA	S	S	4	crema
	181	IVA	S	S	4	crema
	182	IVA	S	S	4	crema
	183	III B	S	S	3	canario
Promesa	-				-	
Anta P 351					-	

COLECCION DEL ECUADOR

Ecuador	317	II		-	3	-
	335	II		-	3	-
	782	III A	-	-	1	
	793		-	-		
	797	III B	-	-	1	
	797 1	IVA	S	S	3	-
	804	III B	S	I	4	crema/morado

COLECCION DEL ECUADOR

Identificación	Hábito	ANT	ROYA	FOMA	Potencial de Rendimiento (0 9)	Color grano
Ecuador 806						
807	IIIB				3	morado/crema
807 1		-		-		-
808		-		-		-
810	-	-		S		-
811	IIIB	R	S		5	amarillo/rojo
812	IIIA				1	
814 1	IIIA				1	
819 1				-		-
819 2	-					
825	-		-			
851		-				-
853	IIIB			-	1	
854		-		-		
855	IIIA	-			1	
857					-	
858				-	-	
861	IIIA			-	1	
862	IIIA				1	
868	IIIA				1	-
869	IIIB				1	-
871 2						
884 1	IIIB	R	I		7	crema/morado
914					-	
923 1						
935	IIIB	R	S		3	negro
937	IIIA				1	
942	IIIA	-			1	
956	IIIB	R	I	-	3	crema
992	II	R	S		6	crema/morado
993						
996	IIIA			-	1	
999				-		-
1000	IIIA	-			1	
1003		-		-		-
1004		-		-		-
1004 1	IIIA				1	
1004 2	IIIA				1	
1004 3	IIIA				1	
1013		-		-		-
1016	IIIA	-		-		-
1028 1			-			
1045	IIIB	S	S		2	amarillo
1052	IIIB				3	amarillo
1053						
1074	IIIA				1	-
1076	IIIA			-	1	-

COLECCIONES VARIAS

Zarco México		-		-	-	
Super Zarco México	IIIB		-		1	-
Frijola México	IIIB	-	-		1	-

COLECCIONES VARIAS

Identificación	Hábito	ANT	ROYA	FOMA	Potencial de Rendimiento (0 9)	Color grano
AB 136	IVA	-			1	
Mairana Bolivia		-			-	
PI-41 89 97	IIIB				1	
P 301		-	-			
SUSE AS MG MR	IVB	-			4	
Comp Alajuela Costa Rica						
Vol San Rafael de San Pedro (CR)	IIIB	R	I		7	rosado
Trepador Manizales (SZ)	IVA				3	
Azufrado Vol (Mexico)						-

Hábito II = arbustivo indeterminado erecto
 IIIA = arbustivo indeterminado postrado
 IIIB = semi voluble
 IVA = voluble vigor intermedio
 IVB = voluble agresivo

ANT = Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum)
 ROYA = Uromyces phaseoli
 FOMA = Necrosis rojiza (Phoma sp)

Potencial de rendimiento 0 zero producción
 9 = excelente

Cuadro 3 MFV-7919 Variedades seleccionadas del banco de germoplasma en ICA-Obonuco, 2710 m s n m

<u>Identificación</u>	<u>Hábito</u>	<u>Potencial de Rendimiento (0-9)</u>	<u>ANT</u>	<u>ROY</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Origen</u>
Vol San Rafael de San Pedro	IIIB	7	R	I	Rosado	CRI
PG 3	IIIA	6	R	S	Morado/crema	PER
PG 26	IIIB	5	R	R	Canario	PER
PG 55	IIIB	5	I	I	Crema/morado	PER
PG 124 (Ñuña grande)	IIIB	6	R	S	Café	PER
PG 133 (Ñuña maní roja)	IVA	7	I	S	Rosado	PER
PG 137 (Ñuña azul pequeña)	IVA	7	S	S	Ñuña ploma	PER
PG 144 (Frijol Poroto)	IVA	7	I	S	Rojo/crema	PER
PG 148 (Frijol Cachicadan)	IVA	6	R	S	Amarillo/crema	PER
PG 149 (Frijol Caballero)	IVA	7	R	S	Blanco	PER
PG 153 (Vaquita 5)	IVA	7	I	S	Crema/rojo	PER
Cajamarca 1	IVA	7	S	S	Negro/morado	PER
Liberta	IVB	5	R	-	Rosado/crema	PER
Compuesto 14	IVA	6	R	S	Crema	PER
Compuesto 24	IVA	7	I	S	Morado/crema	PER
E 811	IIIB	5	R	S	Amarillo/rojo	ECD
E 884-1	IIIB	7	R	I	Crema/morado	ECD
E 992	II	6	R	S	Crema/morado	ECD

ANT = Antracnosis

ROY = Roya

CRI = Costa Rica

PER = Peru

ECD = Ecuador

No 4a (MFV-7920 y 7923) Ensayos de Rendimiento de Variedades Seleccionadas del Banco de Germoplasma

Un total de 280 variedades de frijol voluble más el testigo regional Mortiño fueron probadas en dos ensayos de rendimiento. Las variedades se habían seleccionado el año anterior en una evaluación de germoplasma de 1 946 colecciones de tipo voluble de varios países sembradas en tres localidades Obonuco (2710 m s n m) ICA-La Selva (2700 m s n m) y Popayán (1850 m s n m) En el ensayo MFV-7920 se incluyeron 165 variedades de las seleccionadas en las dos últimas localidades y en el ensayo MFV-7923 se hizo una prueba de 115 variedades seleccionadas en Obonuco por su adaptación específica a esa localidad.

Los dos ensayos fueron sembrados el 17 de octubre de 1979 en asociación con el maíz ICAV-507 (2 60 m de altura 280 días hasta la cosecha) en dos replicaciones completamente al azar. La siembra se hizo en sitios a 0 90 m x 0 85 m con 4 semillas de maíz para dejar 3 plantas en cada sitio y 3 semillas de frijol por sitio (39 200 semillas/ha). La parcela tenía ocho sitios de largo en una sola hilera, para cosechar los seis sitios centrales (4 59 m²).

Se hizo la fertilización y el tratamiento de suelo en igual forma como en el ensayo No 3. No se efectuó ningún control de enfermedades ni de plagas, pero las plantas con síntomas de virus fueron eliminadas antes de la floración.

Las características agronómicas de las mejores variedades en los dos ensayos están resumidas en los Cuadros 4 y 5 para su comparación con el testigo regional Mortiño. Los días a floración son el número de días transcurridos entre la fecha de siembra y la fecha en la cual aproximadamente el 50% de las plantas en la parcela presentan su primera flor. Los días a madurez fisiológica son el número de días hasta la fecha en la cual aproximadamente el 90% de todas las vainas han cambiado de color completamente. Los otros datos de campo fueron tomados en la misma forma como en la evaluación de germoplasma.

Habían más variedades con rendimiento sensiblemente mejor que el Mortiño en el ensayo MFV-7923 (25 variedades = 22% de las variedades en el ensayo) que en el ensayo MFV-7920 (16 variedades = 10%), resultado que se esperaba, ya que las variedades incluidas en el ensayo MFV-7923 fueron seleccionadas por su adaptación específica a las condiciones ambientales de Obonuco. Por otra parte se observa mayor precocidad y predominancia del hábito IVA en el ensayo MFV-7920 comparado con el MFV-7923.

Los promedios de estas características sobre todas las variedades divididas según su hábito de crecimiento se aprecian en el Cuadro 6. En general, el hábito IVB es el más tardío y el hábito IIIB el más precoz. Las variedades de hábito IVB tienden a producir más semillas por vaina, pero no había evidencia por una relación de hábito con el peso de 100 semillas. En general, todas las variedades en el clima frío de Obonuco produjeron granos grandes, especialmente las variedades del ensayo MFV-7923. Para rendimiento había una tendencia muy marcada para que las variedades de frijol de hábito IVB produjeran más rendimiento de frijol y menos producción de maíz. En cambio las variedades de hábito IIIB (más precoces y menos agresivas) permitían más producción de maíz y menos de frijol.

La relación negativa entre el rendimiento de frijol y de maíz se aprecia para los dos ensayos en las Figuras 1 y 2. Entre más producción de frijol, se consigue menos de maíz. Sin embargo, el coeficiente de regresión para los dos ensayos tenía un valor superior a -1.0 lo que implica mayor producción total para la asociación con las variedades de frijol más productivas. Esta relación cobra más importancia aun cuando se considera la relación de precios de frijol y maíz que está normalmente entre 2-6. Por otra parte, la combinación más deseable de frijol y de maíz sería la de mayor producción de frijol sin perjudicar el maíz. Las variedades identificadas por encima de la línea de regresión son las mejores en ese sentido y son de hábito IVA y IVB en los dos ensayos.

En el ensayo MFV-7920, las variedades con estas características y, además granos comerciales para Colombia son G8160 (Antioquia 123), G8216 (Cajamarca 126), G8172 (CAL -5), y en el ensayo MFV-7923 son las variedades G12226 (Ecuador 176-2), G12488 (Ecuador 1056) G12289 (Ecuador 572) y la G8169 (BOY -116A) Se destaca la variedad Ecuador 1056 (G12488) por su amplia adaptación resistencia a antracnosis y alta productividad ya que también fue seleccionada en los ensayos en ICA-La Selva en 1979 (Informe de Trabajos 1979 Convenio ICA-CIAT, La Selva) Sin embargo, para variedades de frijol más precoces y menos agresivas como la Ecuador 1056 sería deseable buscar un maíz un poco menos alto y menos tardío

Variedades sensiblemente más productivas que el Mortiflo (Testigo regional)

No CIAT	Identificación	Origen	Color	DAF	DMF	HC	ANT	ROY	FOMA	# Semillas/vaina	Peso 100 sems g	Rendimiento (kg/ha)
G12292	E 578	Ecuador	Morado brillante	97	188	IVA	I	I	R	4 48	42	1964
G8183	CUN 41	Colombia	Crema	105	190	IVA	S	S	R	5 20	55	1907
G12223	E 166	Ecuador	Amarillo/café	112	190	IVB	S	I	R	5 00	48	1616
G8189	CUN 134	Colombia	Crema	106	190	IVA	S	I	I	3 35	83	1399
G8171	BOY 117A	Colombia	Morado/crema	96	183	IVA	R	I	I	3 04	54	1287
G8160	ANT 123	Colombia	Morado opaco	98	186	IVA	I	S	R	4 10	84	1285
G12313	E 618 2	Ecuador	Morado/crema	121	190	IVA	S	I	R	3 04	83	1258
G8216	Cajamarca 126	Peru	Rojo	111	190	IVB	I	I	R	3 38	37	1237
G12323	E 651	Ecuador	Crema	108	190	IVB	S	I	R	3 78	63	1227
G12476	E 1034	Ecuador	Crema	112	190	IVB	S	I	I	4 56	56	1167
G11820	L 32980 M (4)	Colombia	Rojo	99	180	IVA	R	S	R	4 78	48	1143
G8172	CAL 5	Colombia	Crema/morado	111	190	IVA	R	I	I	3 16	58	1107
G12251	E 388	Ecuador	Crema	112	190	IVA	S	I	S	3 94	78	1074
G12207	E 4	Ecuador	Canario	103	190	IVA	S	I	R	5 20	77	996
G7258	ANT 90A	Colombia	Rosado/rojo	99	189	IVA	R	I	R	1 62	73	994
G12488	E 1056	Ecuador	Crema/morado	110	190	IVA	R	I	I	2 80	50	928
	Mortiflo Testigo	Colombia	Morado/crema	112	190	IVB	S	S	S	4 56	73	428
											DMS 5%	496

DAF	Días a floración
DMF	Días a madurez fisiológica
HC	Hábito de crecimiento
ANT	Antracnosis
ROY	Roya
FOMA	Necrosis rojiza (<u>Phoma</u> sp)
R	Resistente
I	Intermedio
S	Susceptible

Variedades de frijol con producción significativamente mayor que el Mortifio (variedad regional) en asociación con el maíz ICA V 507

No CIAT	Identificación	Origen	Color	DAF	DMF	HC	ANT	ROY	FOMA	# Semillas/vaina	Peso 100 sems	g	Rend frijol (kg/ha)
G12476	E 1034	Ecuador	Crema	129	203	IVB	S	S	R	5 46	55		2424
G12248	E 377 1		Crema/morado	130	203	IVB	S	S	R	6 64	53		2323
G12251	E 388		Crema	120	203	IVB	I	S	R	4 26	68		1969
G12372	E 794		Canario	127	203	IVB	I	S	R	4 04	77		1937
G12325	E 657		Canario	103	203	IVB	S	I	R	5 29	52		1817
G12261	E 452		Crema/negro	129	203	IVB	S	S	R	4 45	90		1764
G12379	E 801		Crema	129	203	IVA	R	S	R	8 00	48		1744
G12310	E 616		Crema	120	203	IVB	I	S	R	4 35	64		1736
G12247	E 376 3		Gris /morado	112	203	IVB	S	S	R	4 67	51		1717
G12226	E 176 2		Morado/negro	127	190	IVB	I	I	R	4 39	54		1708
G12356	E 734		Crema/morado	119	203	IVB	I	S	R	5 18	41		1707
G12307	E 605		Morado/crema	112	189	IVB	I	I	R	6 01	59		1654
G12273	E 521		Rojo	130	203	IVB	S	S	R	4 85	48		1574
G12352	E 720		Gris /negro	112	203	IVB	I	S	R	4 99	46		1558
G12407	E 839		Crema	129	203	IVB	I	S	R	5 15	72		1552
G12246	E 371		Amarillo	120	203	IVA	S	S	R	4 20	49		1524
G12223	E 166 1		Amarillo/café	127	203	IVB	S	S	R	5 11	41		1501
G12275	E 525		Rojo oscuro	108	203	IVA	S	I	R	5 13	66		1487
G12258	E 446		Crema	106	203	IVB	S	S	R	5 61	82		1483
G12443	E 973		Canario	128	203	IVB	R	I	R	5 62	48		1457
G12295	E 583		Negro crema	120	203	IVB	S	S	R	5 00	61		1454
G12292	E 578		Morado brill	132	203	IVA	S	S	R	4 70	58		1425
G12488	E 1056		Crema/morado	111	188	IVA	R	I	I	4 80	52		1424
G12289	E 572		Morado/negro	111	190	IVB	R	S	R	6 79	55		1421
G8169	BOY 116A	Colombia	Crema/rojo	96	188	IVA	I	S	I	3 31	50		1370
	Mortifio Testigo	Colombia	Morado/crema	129	203	IVB	S	S	R	4 27	83		704
											DMS	5%	668

DAF Días a floración
DMF Días a madurez fisiológica
HC Hábito de crecimiento
ANT Antracnosis
ROY Roya
FOMA Necrosis rojiza (*Phoma* sp)
R Resistente
I Intermedio
S Susceptible

Cuadro 6 Características en promedio para las variedades de frijol en asociación con maíz según su hábito de crecimiento
Resultados para el ensayo MFV-7920 arriba MFV-7923 abajo

Hábito	IIIB	IVA	IVB
No de variedades*	26 9	51 46	8 59
Días a floración	96 95	101 106	107 117
Días a madurez fisiológica	186 185	187 194	189 201
No semillas/vaina	3 14 3 49	3 33 4 27	3 93 4 79
Peso 100 semillas, g	45 62	47 60	50 62
Rendimiento de frijol, kg/ha	294 363	530 834	900 1165
Rendimiento de maíz, kg/ha	3683 3566	3177 3334	3467 3219

* No se incluyeron variedades con zero producción u otros hábitos de crecimiento

Fig 1. MFV-7920 Relacion de rendimientos para frijol voluble segun su habito de crecimiento y maiz ICA V-507 ICA-Obonuco

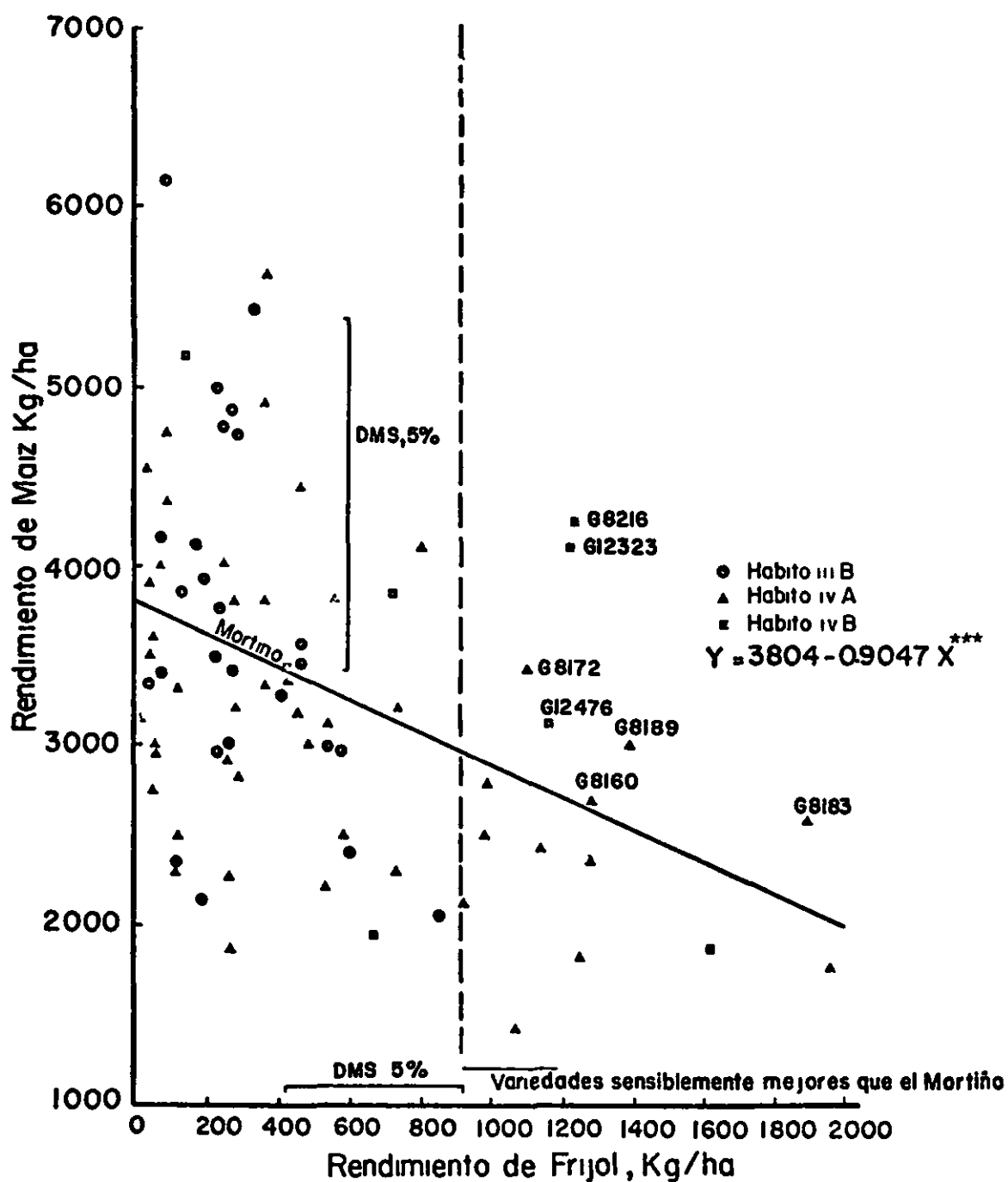
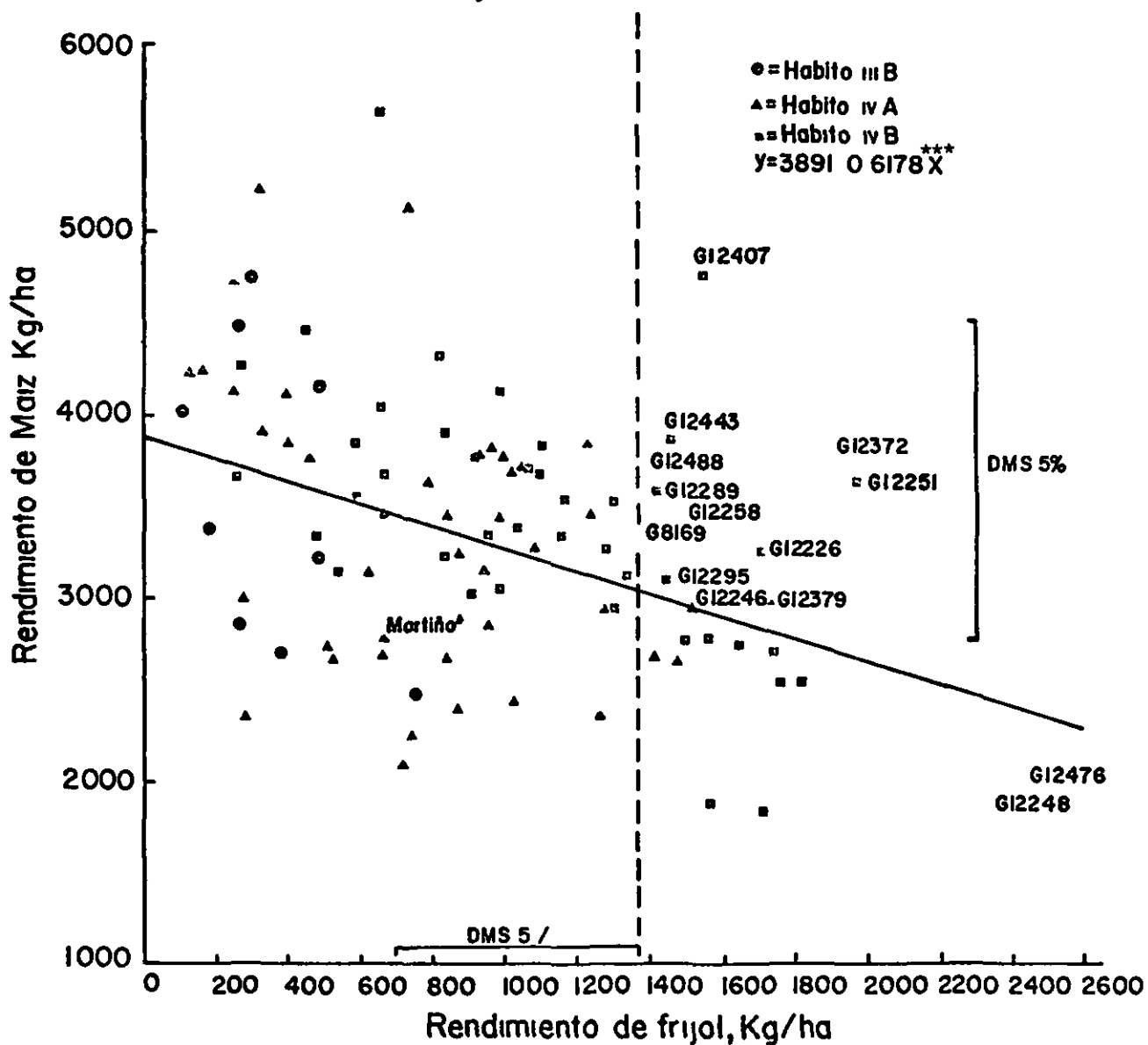


Fig 2 MFV-7923 Relacion de rendimientos para frijol voluble,segun su habito de crecimiento y maiz ICAV-507-ICA-Obonuco



No 4b Prueba de Líneas avanzadas en Asociación y Monocultivo

Se evaluaron cuatro líneas promisorias de frijol provenientes de Tibaitata y seleccionadas en Obonuco-Pasto, bajo dos sistemas de siembra asociado con maíz ICA V-507 y en monocultivo

El ensayo fue sembrado en octubre 17 de 1979, en tres replicaciones completamente al azar, y parcelas de 11 m x 6 m (parcela útil 9 m x 4 m) El frijol se sembró con 5 semillas por sitio a 1 m x 1 m en los dos sistemas y el maíz en la misma cantidad de semillas junto al frijol

Se aplicó fertilizante 13-26-6 en dosis de 200 kg/ha y Furadán (insecticida) 26 kg/ha por sitio en el momento de la siembra Se realizó control mínimo de plagas y enfermedades

Los resultados del ensayo se observan en el Cuadro 7 Las líneas tuvieron un hábito de crecimiento IVA el testigo Mortiño y la selección Mortiño Rojo un hábito IVB En el sistema asociado, las enfermedades tuvieron mucho menos incidencia posiblemente debido al sistema de cultivo La línea ICA L-33003-M(4) mostró ser la más tolerante a las enfermedades roya y antracnosis el resto de las líneas fueron susceptibles a roya en cambio la variedad Mortiño y la selección mostraron susceptibilidad a las dos enfermedades

No hubo interacción significativa entre los dos sistemas en días a floración pero sí había diferencia entre los materiales los de hábito IVA iniciaron su floración más temprano que los de hábito IVB siendo el más precoz la línea 32983 de grano de tamaño mediano y de color rojo/crema

En asociación con el maíz, la altura de planta en general fue menor que en monocultivo debido posiblemente a la competencia entre la leguminosa y la gramínea. En la asociación las líneas desarrollaron alturas superiores que el testigo y la selección. Es importante anotar que el material en estudio desarrolló más la gusa terminal pero que su mayor carga de follaje, flores y vainas está concentrada hacia la parte inferior de la planta lo que no sucedió con el Mortiño y la selección que su mayor follaje, floración y carga de vainas las desarrolla hacia la parte superior de la planta.

Hubo diferencia entre variedades en número de semillas por vaina únicamente en la asociación causado posiblemente por la competencia. Por otra parte, las variedades de hábito IVB mostraron tamaños de grano mayores que los de las líneas de hábito IVA.

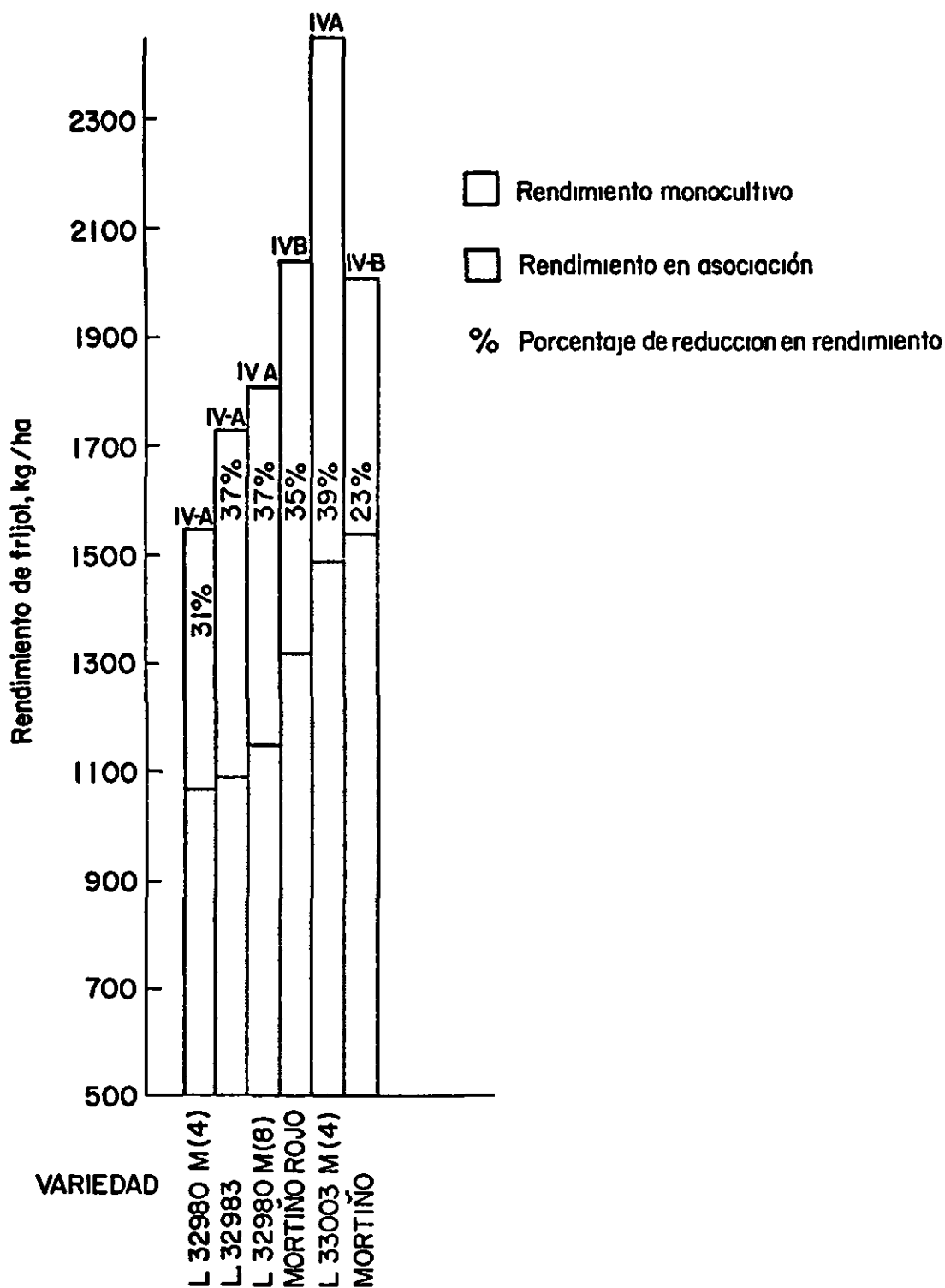
De las líneas en asociación con el maíz ninguna superó en rendimiento a la variedad regional Mortiño, aunque se puede observar que la línea 33003-M(4) muestra mayor rendimiento y capacidad de asociación que el resto de líneas bajo las condiciones de Obonuco. En cambio en el sistema de monocultivo la línea 33003-M(4) de grano mediano y de color blanco superó en forma significativa los rendimientos del testigo Mortiño (Figura 3).

Cuadro 7 Ensayo 4b Características de las variedades en asociación con el maíz ICA V-507 y en monocultivo con estacas

Identificación	Color	Hábito	ANT		ROY		DAF		ALT		SEM/V		P 100 S		REND FRIJOL		REND MAIZ		
			A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A		
Mortifño Testigo	Morado/crema	IVB	S	S	S	S	128	128	228	240	4	44	4	41	80	80	1537	2009	3444
Mortifño rojo	Rojo	IVB	S	S	S	S	129	128	222	233	4	13	4	52	72	73	1321	2041	2944
L 32980 M(4)	Rojo	IVA	R	I	S	S	102	103	253	262	4	80	4	81	51	49	1073	1552	2463
L 32980 M(8)	Rojo	IVA	R	I	S	S	103	103	265	287	5	09	4	83	48	48	1148	1813	2500
L 32983	Rojo/crema	IVA	R	I	I	S	99	99	243	267	4	23	4	19	53	51	1093	1730	2676
L 33003 M(4)	Blanco	IVA	R	R	I	I	103	103	252	257	3	90	4	25	55	54	1494	2453	3028
Promedio			-	-			111	111	242	258	4	43	4	50	60	59	1278	1933	2843
DMS 5%							0 64	0 64	19 1	48 8	0 48	0 71	3 8	2 7	219	396		1039	
Prueba F variedades							***	***	**		**		***	***	**	**			1 3NS
							4699	4372	7 2	1 5NS	8 3	1 5NS	112	253	8 6	6 2			

- A = Asociación
- M = Monocultivo
- ANT = Antracnosis
- ROY = Roya
- DAF = Días a floración
- ALT = Altura de copa cm
- SEM/V = No de semillas/vaina
- P 100 S = Peso de 100 semillas g
- REND FRIJOL = Rendimiento de frijol kg/ha
- REND MAIZ = Rendimiento de maíz kg/ha
- S = Susceptible
- I = Intermedio (observación de campo)
- R = Sin síntomas (observación de campo)

Fig 3 RENDIMIENTO DE LINEAS PROMISORIAS DE FRIJOL VOLUBLE (Kg/ha)
OBTENIDOS DE DOS SISTEMAS DE SIEMBRA, ICA - OBONUCO



No 5 (MFV-7919) Viveros de Selección Individual

El objetivo de este vivero fue realizar la selección individual de plantas sobre un conjunto de cruzamientos entre variedades y líneas seleccionadas por el ICA como padres promisorios y variedades seleccionadas por el CIAT como fuentes de resistencia a las enfermedades principales para clima frío la antracnosis y la roya

El vivero fue sembrado el 18 de octubre de 1979 en asociación con el maíz ICA V-507, en sitios a 0 90 m x 0 85 m , con 4 semillas de maíz por sitio para dejar 2 plantas y 1 semilla de frijol por sitio La fertilización y tratamiento de suelo se hizo en igual forma como en el ensayo No 3 Para el control de malezas se aplico Roundup (4 litros/ha) a la maleza ya crecida y para control pre-emergente se hizo una aplicación de Afalón (60 g/ bomba) + Preforán (400 c c /bomba)

No se hizo ningun control de enfermedades ni de plagas pero las plantas con síntomas de virus fueron eliminadas antes de la floración Se efectuó la selección en dos etapas primero entre floración y madurez fisiológica se marcaron las mejores plantas de frijol por su sanidad y aspecto general luego cuando ya estaban en madurez de cosecha las plantas marcadas fueron revisadas por su tipo de grano y productividad Sobre un total de 5 180 plantas (superficie en total 4000 m²) se seleccionaron 291 plantas individuales (5 6%) El numero de plantas que quedaron seleccionadas en los mejores cruzamientos se aprecia en el Cuadro 8 Es de anotar que los padres de los mejores cruzamientos en Obonuco tienen su origen en las tierras altas de Colombia y del Ecuador Como fuentes de resistencia la G2545 ha sido sobre

saliente para resistencia a la roya y la Ecuador 299 (G5653) ha sido una de las variedades más estables por su resistencia a la roya en el Vivero Internacional de Roya de Frijol (IBRN) y es resistente a por lo menos seis razas de la antracnosis (λ kappa, ι epsilon K alpha Brasil, C 236), según estudios hechos en Wageningen Holanda en colaboración con el CIAT

Todas las selecciones de Obonuco son identificadas por el Código 4 por ejemplo la selección número 1 del cruzamiento No V-5744 se identifica como V-5744-41 Las líneas seleccionadas siguen a pruebas de progenies en el campo y en el invernadero

Cuadro 8 MFV-7919 Los mejores cruzamientos y la identificación de sus padres

No de Cruzamiento	No de Plantas	No de Selecc	PADRE 1 (♀)				PADRE 2 (♂)			
			No CIAT	Identificación	Origen	Color	No CIAT	Identificación	Origen	Color
V-5744	300	22	G5702	Cargamanto	Colombia	Crema/rojo	G2545	-	Ecuador	Amarillo
V-5750	310	31	G2545	-	Ecuador	Amarillo	G5661	Ecuador 51	Ecuador	Crema
V-5755	300	30	G11820	ICAL-32980 M(4)	Colombia	Rojo	G2545	-	Ecuador	Amarillo
V-5756	300	35	G11820	ICAL-32980 M(4)	Colombia	Rojo	G5653	Ecuador 299	Ecuador	Rojo
V-5760	300	34	G11817	Antioquia 48	Colombia	Rojo	G2545	-	Ecuador	Amarillo
V-5761	300	38	G11817	Antioquia 48	Colombia	Rojo	G5653	Ecuador 299	Ecuador	Rojo
V-5766	300	39	G11819	Liborino voluble	Colombia	Amarillo/café	G2545	-	Ecuador	Amarillo