




INFORME DE TRABAJOS 1980

CONVENIO ICA-CIAT, LA SELVA, ANTIOQUIA

PROGRAMA DE FRIJOL


BIBLIOTECA

The CIAT logo consists of the letters 'CIAT' in a stylized, outlined font. The letter 'I' is replaced by a globe icon. Below the logo, the word 'BIBLIOTECA' is printed in a simple, all-caps, sans-serif font.

ALBERTO ROMAN V.

JEREMY DAVIS

30 OCT. 1981



RESUMEN

CENTRO DE DOCUMENTACION

El Programa colaborativo ICA-CIAT en el centro regional La Selva, Antioquia, ha logrado dos variedades promisorias de frijol voluble para ensayos de finca en el municipio de El Carmen de Viboral en 1980 : E 1056 y G 4727 (Ancash 66). En 1981 dos líneas avanzadas han sido incluidas también en los ensayos de finca (V 3230 y V 3227), las cuales son el resultado de cruzamientos hechos con Cargamanto. Las nuevas variedades son resistentes a la antracnosis.

El proceso de mejoramiento del Cargamanto y otras variedades comerciales de tipo voluble abarca ya todas las generaciones y etapas de evaluación. En la evaluación de nuevas colecciones de germoplasma se identificaron 18 variedades promisorias para seguir probando e incluir en cruzamientos. En el ensayo de rendimiento de colecciones promisorias de germoplasma identificadas el año anterior, se seleccionaron dos variedades sobresalientes por su tipo de grano, producción y resistencia a enfermedades : Frijola (de México) y G 12417 de origen ecuatoriano. Las variedades de hábito IV A siguieron comportándose mejor que las variedades de hábito IV B y, por lo tanto, la selección de plantas individuales en la generación F_2 y generaciones más avanzadas ha sido dirigida principalmente hacia plantas de hábito IV A, un poco menos agresivas y más precoces que las variedades tradicionales. En F_2 y F_3 se seleccionaron 1.094 plantas individuales para seguir probando en 1981, y los mejores padres para resistencia a antracnosis y adaptación han sido AB 136, Cornell 49-242, Rojo 70, G 2025, G 4356 y Ecuador 299. Como resultado de las pruebas de familias en F_3 y F_5 se han seleccionado 138 líneas promisorias con granos de tipo comercial en Colombia, que provienen de variedades comerciales tales como Cargamanto, Liborino voluble, Calabozo y Bola Rojo. Cuatro líneas promisorias de colores rojo o rojo moteado, han sido seleccionadas en las generaciones avanzadas para multiplicación. Del ensayo internacional (VIRAF) de CIAT se identificó una variedad peruana superior al testigo con grano de tipo comercial, Apurimac 29 (G 7300).

En un ensayo sobre distancias de siembra para el relevo de maíz y frijol voluble se llegó a la conclusión de que la distancia más aconsejable es la tradicional, 0.92 x 0.92 m. en cuadro con 4 plantas de maíz por sitio. Para frijol la densidad óptima a esa distancia será 6 semillas por sitio (71.000 semillas/ha), la cual representa una densidad de siembra tres veces mayor a la del agricultor.

Para frijol arbustivo se seleccionaron 15 variedades promisorias como padres, 16 plantas individuales en F_2 , tres líneas en F_3 , y 8 compuestos masales. Del material avanzado se seleccionaron 11 líneas promisorias (Ensayo Preliminar, EP) para seguir en observación en 1981.

INTRODUCCION

En este informe se hace referencia a los ensayos mencionados en el plan de trabajos para 1980, memorando JHD-007/80 (Enero 16, 1980). Los ensayos sembrados en el centro regional "La Selva" fueron llevados a cabo por el Ing. Alberto Román Vélez con asesoría técnica de científicos de CIAT, y con el apoyo administrativo y científico de los Drs. Gilberto Bas^utidas, Jaime Lotero, Antonio Rivera y Emile Girard.

El informe se divide en dos partes :

- A. Investigación sobre el frijol voluble en relevo con maíz.
- B. Investigación sobre el frijol arbustivo en monocultivo.

Los ensayos y viveros para mejoramiento genético fueron cultivados sin protección contra enfermedades y con un mínimo control para plagas, con el propósito de buscar resistencia a las enfermedades y plagas de la región. El objetivo principal de este programa de investigación es el mejoramiento genético de las variedades comerciales de Colombia y la zona andina de Ecuador y Perú, con énfasis especialmente en la resistencia a antracnosis y otras enfermedades importantes.

A. ENSAYOS CON FRIJOL VOLUBLE

Multiplicación de Semillas (MFV-8001) para ensayos de finca
en El Carmen de Viboral

Del ensayo preliminar de germoplasma en 1979 (MFV-7915) se seleccionaron siete variedades como promisorias por su tipo de grano con posibilidades comerciales y su buen comportamiento (Cuadro 1).

Estas variedades se sembraron el 30 de enero de 1980, en relevo con maíz, con el fin de observarlas otro ciclo y seleccionar los materiales nuevos para los ensayos de finca en El Carmen de Viboral (Antioquia).

Por su buen comportamiento, producción y resistencia a la antracnosis, se seleccionaron la G 4727 y la E 1056. En 16 fincas la E 1056 demostró una producción en promedio de 1947 kg/ha de frijol en relevo con maíz, comparado con 957 kg/ha para las parcelas de los agricultores, sembradas con Cargamanto.

El mejor tratamiento con Cargamanto produjo 2287 kg/ha, a tres veces la densidad normal, (66.000 pl/ha. y con estacas adicionales para apoyar el maíz) y con fumigaciones de Benomy1. Aunque fue el mejor tratamiento en cuanto a producción e ingreso neto, también fue el tratamiento más costoso (Cuadro 2).

Del cruzamiento de la variedad E 1056 con Cargamanto, se espera combinar las características agronómicas de la E 1056 con el tipo de grano de Cargamanto, el cual siempre tiene mejor precio.

Cuadro 1. Variedades Promisorias de Volubles para Antioquia.

No. CIAT	Identificación	Color	Origen
G 4727	Ancash 66	Blanco/Morado	Perú
E 120	Manta blanco	Crema/Morado	Ecuador
E 134	Mix-11-R	Morado/Crema	Ecuador
E 388	Mix-Ibarra	Crema	Ecuador
E 881	Bolón Bayo	Crema	Ecuador
G 12488 (E 1056)	Pintado 43	Crema/Morado	Ecuador

Cuadro 2. Comparación del mejor tratamiento con Cargamanto (alta densidad, protección contra enfermedades) con la variedad E 1056 en 16 fincas en El Carmen de Viboral (Sanders, CIAT informe anual 1980).

	<u>Ingreso neto</u>	<u>Costo de Insumos</u>
	(Pesos/Ha.)	
Cargamanto	31.619	71.296
E 1056	29.358	44.628

Evaluación de Germoplasma de Fríjol Voluble (MFV-8002)

Se evaluaron 235 materiales de colecciones provenientes de Argentina, Colombia, Guatemala y Perú en el sistema de relevo con maíz ICA V-402.

Cada colección de frijol ocupó un sitio, sin replicación, sembrando 5 semillas de frijol por sitio para dejar tres plantas. El maíz se había sembrado el 27 de marzo, dejando dos plantas por sitio a 0.82 x 0.82 m., y el frijol se sembró el 8 de septiembre.

Se fertilizó con 200 kg/ha de 10-30-10 + 2 ton/ha de Gallinaza al momento de la siembra. Se aplicó Furacán a 25 kg/ha.

Se seleccionaron 53 materiales (14 negros, 18 rojos y 21 de otros colores) para ser sembrados en 1981 B en un ensayo preliminar de rendimiento. De ellos, 18 son de interés potencial para Colombia, por su tamaño de grano mediano a grande y por sus colores rojos o moteados (Cuadro 3). Los resultados para materiales no comerciables en Colombia, pero de interés como padres, son resumidos en el Cuadro 4.

Se hicieron evaluaciones de campo para las tres enfermedades más limitantes de la zona : ANT = Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum); ASC = Ascochyta (Ascochyta spp); ANG = Mancha Angular (Isariopsis griseola Sacc).

Cuadro 3. MFV-8002. Evaluación de Germoplasma. ICA - La Selva.

Materiales seleccionados de interés para Colombia.

No. CIAT	Identificación	días a floración	Hábito	ANT	ASC	ANG	Peso 100 semillas g.	Potencial de rendimiento (0-9)	Color de Grano	País de Origen
G 12031	Ancash 113	58	IV A	R	I	R	36	7	Rojo/blanco	Perú
G 12046	Apurimac 90	56	IV A	R	I	R	41	6	Rojo/crema	Perú
G 12048	Ayacucho 37	52	IV A	R	I	S	50	7	Rojo/blanco	Perú
G 12089	Ayacucho 110	56	IV A	R	I	S	69	7	Morado/blanco	Perú
G 12114	Ayacucho 165	53	IV A	I	I	S	49	7	Rojo/blanco	Perú
G 12128	Cajamarca 159	61	IV A	I	I	I	43	7	Rosado	Perú
G 12158	Junín 204	59	IV A	I	I	I	44	7	Rojo/rosado	Perú
G 13991	VAV 5956	54	IV A	S	I	I	45	7	Blanco/rojo	Argentina
-	Guate 467	67	IV A	I	I	I	42	8	Rojo	Guatemala
G 10813	Guate 1240	68	IV B	R	I	I	45	8	Rojo	Guatemala
G 10816	Guate 1243	68	IV A	I	S	I	30	8	Rojo	Guatemala
G 10907	Guate 1416	69	IV A	R	S	R	25	9	Rosado	Guatemala
G 12650	Boyacá 38A	68	IV B	S	S	S	43	7	Rosado	Colombia
G 12125	Cajamarca 137	71	IV B	R	I	S	31	7	Crema/Morado	Perú
G 12135	Cuzco 5	65	IV A	S	S	S	52	7	Morado/crema	Perú
G 13970	VAV 3731-8D	56	IV A	S	I	S	43	7	Rojo/blanco	Argentina
G 13937	Arg. 8001	52	IV A	I	I	S	41	6	Morado	Argentina
G 13926	Holstein, Nariño	70	IV B	I	I	I	61	6	Crema/negro	Colombia

Materiales seleccionados no comerciables en Colombia.

No. CIAT	Identificación	días a floración	Hábito	ANT	ASC	ANG	Peso 100 semillas g.	Potencial de rendimiento (0-9)	Color de Grano	País de Origen
G 12030	Ancash 103	59	IV A	I	I	S	34	7	Café	Perú
G 12032	Apurimac 2	59	IV A	R	R	R	74	7	Amarillo	Perú
G 12035	Apurimac 33	58	IV A	I	R	S	46	7	Crema	Perú
G 12038	Apurimac 50	56	IV A	R	I	I	36	6	Amarillo	Perú
G 12044	Apurimac 61	60	III B	I	R	I	55	6	Crema	Perú
G 12047	Apruimac 95	58	IV A	S	I	R	56	7	Crema	Perú
G 12123	Cajamarca 102	68	IV B	S	I	S	34	7	Amarillo	Perú
G 12175	San Martín 28	59	IV A	I	R	I	32	6	Amarillo	Perú
G 12178	San Martín 53	64	IV B	S	S	R	28	7	Crema/café	Perú
G 13966	VAV 3731-4	52	IV A	I	R	S	43	7	Blanco/negro	Argentina
G 13988	VAV 5953	48	IV A	S	I	S	38	7	Bayo	Argentina
G 13993	VAV 5958	50	IV A	S	R	S	46	7	Amarillo	Argentina
G 13994	VAV 5959	52	III B	I	R	S	50	6	Blanco/negro	Argentina
G 13948	Arg. 8012	56	IV A	S	S	S	41	7	Blanco	Argentina
G 13923	Bayo Rayado	70	IV B	R	I	R	37	6	Crema/negro	Colombia
-	Bayo Córdoba	71	IV B	R	I	I	35	6	Crema	Colombia
G 10508	Guate 925	68	IV A	I	I	I	26	7	Blanco	Guatemala
G 10747	Guate 1174	70	IV B	R	I	R	34	8	Negro	Guatemala
G 10516	Guate 933	67	IV B	R	I	I	26	6	Negro	Guatemala
G 10774	Guate 1201	69	IV B	I	S	I	28	7	Negro	Guatemala
G 10494	Guate 910	68	IV A	I	I	R	28	7	Negro	Guatemala
G 10588	Guate 1008	69	IV B	I	I	I	29	8	Negro	Guatemala
G 4488	IAN 5091	66	III B	I	I	R	24	7	Negro	Guatemala
G 13931	Boloncillo Alargado Q. Guat.	59	IV A	I	S	I	42	7	Negro	Guatemala
G 13930	Boloncillo Redondo Q. Guat.	59	IV B	R	S	I	34	7	Negro	Guatemala
G 13929	Frijol amarillo Q. Guat.	56	IV A	I	I	I	28	7	Amarillo	Guatemala
G 13932	Labor Ovalle	58	IV A	R	I	R	30	8	Negro	Guatemala
G 13934	Criollo 10 km. Aguacatán	60	IV B	R	S	R	24	7	Negro	Guatemala
G 13933	Criollo 7 km. Aguacatán	68	IV A	R	S	I	28	7	Negro	Guatemala
G 10708	Guat. 1134	69	IV B	R	I	R	29	6	Negro	Guatemala
G 10800	Guat. 1227	69	IV B	R	S	R	36	8	Negro	Guatemala
G 10810	Guat. 1237	67	IV B	I	S	R	33	8	Negro	Guatemala
G 10820	Guat. 1247	67	IV A	I	S	R	34	8	Blanco	Guatemala
G 10885	Guat. 1377	68	IV A	I	S	R	24	8	Blanco	Guatemala
G 10904	Guat. 1412	68	IV A	I	S	R	24	8	Blanco	Guatemala

ANT = Antracnosis.
ASC = Ascochyta
ANG = Mancha Angular
R = Resistente
I = Intermedio
S = Susceptible

Potencial de rendimiento :

Escala 0-9, en donde 9 es excelente.

Ensayo de Rendimiento de Variedades Seleccionadas del

Banco de Germoplasma (MFV-8003)

El ensayo comprendía 86 selecciones efectuadas en los ensayos de evaluación de germoplasma del ciclo anterior en La Selva, Popayán, Obonuco y CIAT. Como testigo local se empleó el ICA-Viboral.

El frijol fue sembrado el 22 de julio en relevo con maíz ICA V-402 (sembrado el 22 de febrero en sitios de tres plantas a 0.82 x 0.82 m.) en diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones.

La parcela de siembra fue 1 x 8 sitios para cosechar una parcela útil de 1 x 6 sitios (4.03 m²). Se fertilizó con 200 kg/ha de 10-30-10 + 2 ton/ha de Gallinaza al momento de la siembra aplicando también Furadán a 25 kg/ha.

Las características de las mejores variedades con granos de color rojo se muestran en el Cuadro 5 y las de otros colores en el Cuadro 6. Debido al fuerte ataque de antracnosis, el rendimiento de la variedad ICA-Viboral quedó muy bajo (299 kg/ha) siendo superiores los materiales resistentes a dicha enfermedad.

Las características de los hábitos de crecimiento muestran la misma tendencia general encontrada en el ensayo MFV-7915 efectuado el año anterior (Cuadro 7). Las variedades de hábito III B tienen grano pequeño y son más precoces. Las variedades de hábito IV B son más tardías y en promedio su rendimiento fue el más bajo. En las variedades de hábito IV A se encuentran los mejores rendimientos como G 10842 y G 10837 de color negro y grano pequeño. En grano grande sobresalen Frijola de México de color amarillo y la G 12417 de origen ecuatoriano y color crema con estrías moradas, con buen rendimiento que sería de interés potencial en Colombia.

Cuadro 5. MFV-8003. Ensayo Preliminar de Germoplasma. ICA-La Selva

Variedades de color rojo, rosado o morado con significativamente más producción que ICA-Viboral (Testigo).

Identificación	Color	HC	DAF	DMF	ANT	ASC	MA	BCMV*	# sem./ vaina	Peso 100 semillas g.	Rendimiento (kg/ha)	Origen
AB 136	Rojo	IV A	60	131	R	I	S	V	6.2	25.0	1177	Francia.
PG 41	Rojo	IV A	69	131	S	S	S	S	3.6	24.0	1119	Perú
G 12380 (E 804)	Crema/morado	IV A	69	148	I	I	I	S	4.3	32.0	1064	Ecuador
G 12417 (E 884-1)	Crema/morado	IV A	76	131	I	I	I	S	5.2	40.5	1040	Ecuador
PG 66	Morado/crema	IV A	69	136	I	I	R	S	4.4	26.5	1013	Perú
PG 48	Crema/mor./café	IV A	69	136	I	I	R	S	4.7	22.5	1004	Perú
SAN 6	Crema/rosado	IV A	69	141	S	I	I	-	3.9	30.0	1000	Colombia
G 3912 A	Rosado/rojo	IV A	64	131	I	S	I	Va	4.8	37.5	957	El Salvador
Compuesto Alajuela	Rojo	IV A	60	131	I	I	I	S	4.9	28.5	902	Costa Rica
NAR. 20	Crema/rojo	IV A	69	136	R	I	I	V	4.3	33.5	898	Colombia
Boyacá 115	Morado/crema	IV A	69	126	I	I	S	-	5.3	25.0	894	Colombia
PG 61	Morado/crema	IV A	69	131	R	I	I	V	4.5	26.5	867	Perú
G 12387 (E 811)	Amarillo/rojo	IIIB	69	131	I	I	S	-	4.3	38.0	864	Ecuador
San Rafael de San Pedro	Morado	IV A	81	136	I	I	I	V	5.9	22.0	861	Costa Rica
Guarzo Nariño I-211	Rojo	IV A	66	126	I	I	I	S	5.2	31.5	859	Colombia
G 12384 (E 808)	Crema/morado	IV A	71	131	R	I	R	S	4.7	29.5	855	Ecuador
PG 34	Rojo	IV A	69	131	I	I	R	S	3.7	25.5	852	Perú
ICA-Viboral (Testigo)	Crema/rojo	IV B	83	141	S	I	I	S	5.6	47.5	299	Colombia
										DMS, 5%	532 kg/ha	
										DMS, 1%	703 kg/ha	

HC = Hábito de crecimiento
 DAF = Días a floración
 DMF = Días a madurez fisiológica
 ANT = Antracnosis
 ASC = Ascochyta
 MA = Mancha Angular
 BCMV = Mosaico Común

R = Resistente
 I = Intermedio
 S = Susceptible
 V = Variable o segregando
 Va = Variable alto
 Vb = Variable bajo

* Determinado en CIAT

Cuadro 6. MFV-8003. Ensayo Preliminar de Germoplasma. ICA- La Selva
 Variedades de otros colores con significativamente más producción que ICA-Viboral (Testigo).

Identificación	Color	HC	DAF	DMF	ANT	ASC	MA	BCMV*	# sem./ vaina	Peso 100 semillas g.	Rendimiento (kg/ha)	Origen
G 10842	Negro	IV A	69	136	I	I	R	V	5.5	27.5	1538	Guatemala
G 10839	Negro	IV A	66	136	R	I	S	Va	5.1	21.5	1487	Guatemala
G 10521	Negro	IV A	83	146	I	I	I	V	7.0	28.0	1470	Guatemala
G 10704	Negro	IV A	83	148	S	I	I	R	6.8	28.5	1467	Guatemala
G 10856	Negro	IV B	69	146	I	I	R	Va	6.0	29.0	1262	Guatemala
G 10768	Negro	IV B	83	148	I	I	R	Va	6.1	23.0	1257	Guatemala
G 10655	Negro	IV A	71	134	I	I	I	R	7.4	28.0	1203	Guatemala
G 10791	Negro	IV B	71	141	I	I	R	Va	5.9	21.5	1127	Guatemala
G 10780	Negro	IV A	69	141	R	I	R	Va	5.7	24.5	1126	Guatemala
G 10838	Negro	IV A	83	134	I	I	I	V	6.4	21.5	1122	Guatemala
Trepador Manizales	Negro	IV A	63	131	S	I	R	V	4.7	26.5	1119	Colombia
G 12411 (E 871-2)	Negro	IV A	66	131	S	I	R	R	6.2	19.0	1078	Ecuador
G 10532	Negro	IV A	80	146	R	I	R	Vb	6.3	30.0	1074	Guatemala
G 10781	Negro	IV B	71	148	I	I	I	Va	5.2	22.0	1073	Guatemala
G 10801	Negro	IV B	83	156	R	I	R	R	6.9	33.0	1029	Guatemala
G 10595	Negro	IV A	62	134	I	I	R	R	6.6	32.5	913	Guatemala
G 10642	Negro	IV B	83	141	I	S	I	R	6.9	21.0	877	Guatemala
G 10889	Blanco	IV B	81	146	I	I	I	R	7.6	26.0	1437	Guatemala
PG 6	Café/gris	IV A	69	131	S	I	I	Va	3.5	26.0	1225	Perú
G 10874	Blanco	IV A	66	141	I	I	I	V	5.5	24.0	1102	Guatemala
G 12481 (E 999)	Canario/negro	IV A	58	126	I	I	S	V	5.3	32.5	1025	Ecuador
PG 5	Gris/negro	IV A	69	126	I	I	S	S	4.2	25.5	1020	Perú
G 12474 (E 1028-1)	Crema	IV A	69	126	I	I	S	-	5.2	35.5	928	Ecuador
Frijola	Amarillo	IV A	60	130	I	I	I	V	5.2	46.5	924	México
Super Zarco	Amarillo	IV A	56	126	I	I	S	V	4.9	39.0	921	México
G 12401 (E 825)	Canario	IV A	69	131	I	I	I	-	5.3	33.0	916	Ecuador
PG 55	Café/morado	IV A	69	131	I	I	I	S	4.7	18.5	854	Perú
P 507 (E 858)	Blanco	IIIB	61	136	I	I	S	-	5.5	18.0	833	USA

* Ver explicaciones al pie del Cuadro 5.

Cuadro 7. MFV-8003. Características en promedio de las variedades según su hábito de crecimiento.

Hábito	<u>III B</u>	<u>IV A</u>	<u>IV B</u>
No. de variedades	5	43	39
Días a madurez fisiológica	131	134	147
No. semillas/vaina	4.4	4.9	4.8
Peso 100 semillas, gramos	28.1	29.2	35.5
Rendimiento, kg/ha	792	956	596

Viveros de Selección Individual (MFV-8004)

Las mejores variedades identificadas en años anteriores, por su alto rendimiento y resistencia a enfermedades, principalmente antracnosis, fueron escogidas para efectuar cruzamientos con variedades de tipo comercial tales como Cargamanto. Estos cruzamientos fueron sembrados en las generaciones F_2 y F_3 con el objeto de realizar selecciones individuales de plantas por adaptación, sanidad, tipo de planta (hábito IV A), número y tamaño de vainas y color de grano.

El vivero se sembró en dos secciones, en sistema de relevo :

- a.) 25 poblaciones F_2 con 7511 sitios sembrado el 20 de febrero de 1980
- b.) 260 poblaciones F_2 o F_3 con 23010 sitios sembrado el 1º de Septiembre

El fríjol en ambos casos fue fertilizado con 100 kg/ha de 10-30-10 + 1 ton/ha de Gallinaza + tratamiento con Furadán a 25 kg/ha.

El sistema de siembra para el fríjol es una semilla por sitio. No se controlaron plagas ni enfermedades durante todo el ciclo del cultivo con el fin de buscar plantas resistentes. Las plantas con virus fueron eliminadas.

Sobre el total de 30.521 plantas se seleccionaron 1.094 plantas individuales (3.6%).

En el Cuadro 8 se encuentran las identificaciones de los padres de los mejores cruzamientos, donde hubo mayor número de selecciones proporcional al número de semillas sembradas.

Las selecciones seguirán a los ensayos de familias en el campo y en el invernadero (en CIAT) en las generaciones F_3 y F_4 , para identificar líneas promisorias.

Cuadro 8. MFV-8004. Los mejores cruzamientos y la identificación de sus padres..

No. Cruzamiento	No. Selecciones	No. semillas sembradas	PADRE 1 (♀)				PADRE 2 (♂)			
			No. CIAT	Identificación	Origen	Color	No. CIAT	Identificación	Origen	Color
<u>Generación F₂</u>										
V 6785	39	500	G 12727	AB 136	Francia	Rojo	G 7320	Cund. 96-Chiguano	Colombia	Morado/crema
V 5778	56	1000	P 590	Cargamanto	Colombia	Crema/rojo	P 685	Cornell 49-242	USA	Negro
V 5779	44	500	P 590	Cargamanto	Colombia	Crema/rojo	P 706	Rojo 70	El Salvador	Rojo
V 5788	30	500	G 2025	P.I. 310 765	Guatemala	Rojo	G 811	Higuerillo	México	Crema/café
V 5789	39	500	G 2025	P.I. 310 765	Guatemala	Rojo	G 2428	Singuino	México	Amarillo
V 5794	20	500	G 7429	Apurimac 26	Perú	Crema	G 4356	México 314-C	México	Crema
V 6785	22	350	G 12727	AB 136	Francia	Rojo	G 7320	Cund. 96-Chiguano	Colombia	Morado/crema
V 5760	35	200	G 11817	Antioquia 48	Colombia	Rojo	P 732	P.I. 313 659	Ecuador	Crema
V 5761	69	400	G 11817	Antioquia 48	Colombia	Rojo	P 693	Ecuador 299	Ecuador	Rojo
<u>Generación F₃</u>										
V 5752-39	5	50	G 1253	P.I. 200 978	Guatemala	Café	G 11820	ICA L-32980M(4)	Colombia	Rojo
V 5756-35	5	50	G 11820	ICA L-32980M(4)	Colombia	Rojo	P 693	Ecuador 299	Ecuador	Rojo
V 4615-321	11	50	P 693	Ecuador 299	Ecuador	Rojo	P 326	P.I. 310 740	Guatemala	Negro
V 5740-33	7	50	P 590	Cargamanto	Colombia	Crema/rojo	P 364	P.I. 313 653	Congo	Blanco

Ensayos de Familias F₃ y F₅. (MFV-8005 y MFV-8026)

Los ensayos de familias F₃ y F₅ se han diseñado con el fin de comparar los rendimientos entre familias formadas por selecciones individuales provenientes del mismo cruzamiento en un ciclo anterior.

El diseño experimental usado es el jerárquico en el cual las parcelas principales están representadas por las familias y las subparcelas por las selecciones individuales. Se seleccionan las familias con rendimiento superior al promedio y dentro de las familias seleccionadas se eliminan las líneas susceptibles al virus del mosaico común y a la antracnosis. Las líneas seleccionadas que aún presenten segregación por alguna característica, regresan a viveros de selección individual mientras que las que presenten uniformidad pasan a ser evaluadas como líneas promisorias.

Algunas líneas con rendimiento inferior al promedio pero con rendimiento aceptable y con resistencias a antracnosis y BCMV como también grano grande y colores rojos o moteados no se eliminan por su interés especial para Colombia.

El sistema usado fue relevo con maíz ICA V-402, sembrado el 22 de febrero de 1980 en sitios de 3 plantas a 0.82 x 0.82 m.

La fertilización se efectuó con 200 kg/ha de 10-30-10 + 2 ton/ha de Gallinaza. El suelo fue tratado con Furadán a 25 kg/ha.

Una comparación entre los dos ensayos se encuentra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Comparación entre los ensayos MFV-8005 y MFV-8026.

	MFV - 8005	MFV - 8026
Fecha de siembra	Julio 22	Agosto 25
No. de familias	59	40
No. de líneas	489	476
Rendimiento promedio, kg/ha.	1450	692
No. familias seleccionadas	28	22
* Líneas Resistentes o Intermedias a Antracnosis (% del total)	75	44**
Líneas Resistentes a BCMV, %	43	-

* Realizada con inoculación en CIAT

** Muchos materiales provenientes de Obonuco resultaron susceptibles mientras que las selecciones de La Selva resultaron altamente resistentes.

Todas las familias del ensayo MFV-8005 provenían de selecciones realizadas en ICA-La Selva en 1979 mientras que en el ensayo MFV-8026, 24 familias estaban formadas por selecciones realizadas en ICA-La Selva el primer semestre de 1980 y 16 familias seleccionadas en ICA-Obonuco durante el segundo semestre de 1979.

En los Cuadros 10 y 11 se encuentran las familias seleccionadas de interés principalmente para Colombia y la zona andina. Las variedades comerciales incluidas como progenitores fueron el Cargamanto, Liborino voluble, Calabozo y Bola rojo. Además algunas colecciones y líneas promisorias han sido incluidas. Los otros progenitores fueron escogidos por su resistencia a antracnosis y otras enfermedades : la Cornell 49-242, por ejemplo, es una variedad muy conocida por su resistencia a antracnosis y mosaico común. La variedad Ecuador 299 fue probada en fincas en El Carmen de Viboral en 1979 y ha resultado resistente a todas las razas conocidas de antracnosis.

Las líneas seleccionadas pasan luego a pruebas avanzadas o vuelven para otro ciclo de selección individual dependiendo de su uniformidad.

Cuadro 10. Familias seleccionadas con granos comerciabes en Colombia, sus padres, rendimiento y destino de sus líneas. Ensayo MFV-8005.

Padres	Rendimiento ¹ (kg/ha)	Líneas destinadas para selección individual	líneas avanzadas al VEF ²	No. de cruzamiento
Cargamanto x Cornell 49-242	1762	2	-	V 5746
P 302 x Ecuador 299	1705	-	3	V 1412
(Porrillo Sintético x Cargamanto) x Cargamanto	1571	-	10	V 3227
ICA L32980(M4) x Ecuador 299	1540	18	-	V 5756
Antioquia 48 x Ecuador 299	1525	14	-	V 5761
G 1253 x ICA L32980(M4)	1466	2	-	V 5752

¹ Rendimiento en promedio para las líneas de cada familia

² VEF = Vivero para líneas avanzadas

Cuadro 11. Familias seleccionadas con granos comerciábiles en Colombia, sus padres, rendimiento y destino de sus líneas. Ensayo MFV-8026.

Padres	Rendimiento (kg/ha)	Líneas destinadas para selección individual	Líneas avanzadas al VEF	No. de cruzamiento
Calabozo x desconocido	1235	-	21	G 12720
Cargamanto x Cornell 49-242	866	1	-	V 5746
Antioquia 48 x Ecuador 299	919	24	-	V 5761
Liborino voluble x Ecuador 299	741	7	-	V 5770
Liborino voluble x Cornell 49-242	717	14	-	V 5764
ICA L32980(M4) x Cornell 49-242	892	3	-	V 5765
Cargamanto x P 168	1124	2	-	V 5772
(Cargamanto x P 737) x Cargamanto	734	5	-	V 5781
ICA L32980(M4) x G 2641	1222	3	-	V 5799
ICA L32980(M4) x Ecuador 299	599	5	-	V 5756
Bola rojo x Cornell 49-242	586	2	-	V 5768
(ICA L32980(M4) x Cornell 49-242) x ICA L32980(M4)	541	12	-	V 5798

Ensayos de Líneas Avanzadas (MFV-8006)

Las líneas avanzadas, seleccionadas de cruzamientos, pasan al VEF de CIAT (Vivero del Equipo de Fríjol) y a un ensayo de rendimiento en La Selva. En 1980 se probaron 46 líneas con dos variedades adicionales y un testigo (ICA-Viboral). El diseño fue un látice 7 x 7 con 3 replicaciones, parcelas de 13.45 m² (2 x 10 sitios para cosechar 2 x 8), y sin control alguno para enfermedades y plagas. La siembra se efectuó el 27 de agosto.

En el Cuadro 12 se encuentran los resultados para las líneas significativamente mejores que el ICA-Viboral en cuanto a rendimiento. Las cinco líneas de colores rojo o rojo moteado son resistentes a la antracnosis, el factor más importante en este ensayo ya que no se hicieron fumigaciones. Las líneas V 8036, V 8043, V 8038 y V 8040 son potencialmente de interés para Colombia por su tipo de grano, precocidad, resistencia a antracnosis y producción.

Cuadro 12. Resultados para líneas avanzadas con significativamente más rendimiento que el ICA-Viboral (Testigo). MFV-8006.

No. CIAT	Progenitores	Color	DAF	DMF	Peso 100 semillas g.	Rendimiento (kg/ha)
A. <u>Color Rojo o Rojo moteado :</u>						
V 8036	P 523 x Ecuador 299	Rojo	58	127	35	1217
V 8043	P 523 x Ecuador 299	Rojo	58	127	38	1185
P 693	Ecuador 299	Rojo	57	117	37	1183
V 8038	P 523 x Ecuador 299	Rojo	60	120	34	1066
V 8040	Cargamanto x desconocido	Crema/rojo	60	126	37	982
B. <u>Colores no comerciales :</u>						
V 8042	Jamapa x Comp. Chimaltenango 2	Negro	60	120	29	1208
P 502	Puebla 240 A	Gris/negro	61	122	23	1107
V 8039	Michoacan 39 x Trujillo 3	Negro	60	131	28	1104
V 8041	ICA Pijao x Comp. Chimaltenango 2	Negro	60	118	25	1078
V 8023	P 303 x P 337 x P 512 x P 691	Café	57	120	33	1023
V 8011	La Sonrisa x P 326	Negro	60	119	27	999
V 8030	P 302 x Comp. Chimaltenango 2	Negro	58	121	25	994
V 8005	Guate 675 x Trujillo 3	Negro	62	135	23	981
V 8029	P 302 x Comp. Chimaltenango 2	Negro	57	120	28	975
V 8012	La Sonrisa x P 326	Negro	58	124	24	931
V 8024	P 303 x P 337 x P 512 x P 691	Café	56	118	31	924
V 8044	P 639 x P 364	Crema/negro	56	116	46	923
V 8002	La Máquina x Comp. Chimaltenango 2	Negro	57	125	27	919
-	ICA-Viboral (Testigo)	Crema/rojo	75	127	54	593

DAF = Días a floración

DMF = Días a madurez fisiológica

DMS = 325 kg/ha.

Ensayo Internacional de Frijol Voluble (VIRAF)

Como parte de la red de ensayos internacionales para la zona andina del CIAT, se sembró el ensayo VIRAF grano grande en relevo con el maíz ICA V-402. El diseño fue en bloques al azar con 3 replicaciones, con 9 variedades y un testigo (ICA-Viboral). La parcela fue igual como en el ensayo de líneas avanzadas.

Los resultados aparecen en el Cuadro 13. El rendimiento de la línea del ICA L32980(M8) fue ligeramente superior al del ICA-Viboral. Sin embargo, la única variedad significativamente mejor que el testigo fue el Apurimac 29 (G 7300), variedad peruana de color rojo moteado con crema, potencialmente comercial para Colombia. Esta variedad ha sido incorporada en cruzamientos con Cargamanto.

Cuadro 13. Resultados para el Ensayo Internacional, VIRAF grano grande.

No. CIAT	Identificación	DAF	DMF	Peso 100 semillas g.	Rendimiento (kg/ha)
V 7917	LS-1359-1-A	76	141	33	900
G 2268	P.I. 311 915	64	151	40	751
G 3387	Puebla 418	65	112	65	966
G 6977	Ecuador 131	76	105	44	512
G 7300	Apurimac 29	73	131	50	1327*
G 11821	ICA L32980(M8)	72	120	53	1061
G 12439	Ecuador 965	78	148	46	862
G 12720	Calabozo	69	122	52	1262
V 7951	V-3230-1	71	118	53	460
TESTIGO	ICA-Viboral	67	144	67	903

DAF = Días a floración

DMF = Días a madurez fisiológica

* = Significativamente superior al testigo

Ensayo de 5 Genotipos de Fríjol Voluble en Relevo bajo Distintos

Sistemas de Siembra (MFV-8007)

En 1979 se hizo una comparación de distintas distancias de siembra de maíz y fríjol en asociación (siembra simultanea). En 1980 se sembró un ensayo similar pero en relevo con el maíz ICA V-402.

Las variedades fueron las siguientes :

<u>Identificación</u>	<u>Hábito de Crecimiento</u>	<u>Origen</u>	<u>Color</u>
ICA-Viboral (Cargamanto)	IV B	ICA	Crema/rojo
Sangretoro voluble	IV B	Colombia	Rojo
G 7908	IV A	Guatemala	Rojo
E 1056	IV A	Ecuador	Crema/morado
G 4727	III B	Perú	Crema/morado

Los tratamientos (distancias de siembra) fueron :

<u>Código</u>	<u>Distancia</u>	<u>Densidad Fríjol/Ha.</u>
4M-4F	4 maíces a 0.92 x 0.92 m. x 4 fríjoles/sitio	47.000
4M-6F	4 " " " x 6 "	71.000
4M-8F	4 " " " x 8 "	95.000
2M-2F	2 " 0.46 x 0.92 m. x 2 "	47.000
2M-3F	2 " " " x 3 "	71.000
2M-4F	2 " " " x 4 "	95.000
H 12	1 maíz cada 0.23 x 1 fríjol cada 0.18 m. en hileras a los dos lados del maíz	120.000

El diseño fue parcelas divididas con 3 replicaciones, la parcela principal siendo la variedad y la sub-parcela siendo la distancia de siembra.

Para maíz no hubo efecto significativo de los tratamientos sobre el rendimiento, ni tampoco se observaron diferencias en volcamiento. Los resultados indican que el maíz debe sembrarse en el sistema más fácil de manejar, es decir, el sistema tradicional a 0.92 x 0.92 m. en cuadro.

Para frijol no hubo una interacción de la variedad por la distancia de siembra. Por lo tanto, los resultados para variedades y distancias están reunidos por separado en los Cuadros 14 y 15. Se observa que la mejor variedad fue la G 7908 seguida por la E 1056. Los mejores rendimientos se obtuvieron con la siembra en hileras a 120.000 plantas/ha (distancia H 12), sin embargo, la diferencia en producción comparada con los otros tratamientos fue muy poca. Las distancias más fáciles para manejar serían la 2M-4F (densidad de frijol 95.000 plantas/ha.) o la 4M-6F (densidad de frijol 71.000 plantas/ha). En términos económicos, tomando en cuenta las necesidades de mano de obra para sembrar y desyerbar, la distancia más recomendable sería la 4M-6F (4 maíces a 0.92 x 0.92 m. y 6 frijoles por sitio). La densidad de frijol recomendada es tres veces la densidad normalmente utilizada por los agricultores de la zona. El ensayo se va a repetir en 1981 para mayor seguridad en la recomendación.

Cuadro 14. Rendimiento de las variedades de fríjol en el ensayo MFV-8007.

Variedad	Rendimiento (kg/ha)	Prueba Duncan
G 7908	1852	A
E 1056	1516	A
G 4727	1452	A
ICA-Viboral	1245	A B
Sangretoro	737	B

Cuadro 15. Rendimiento de frijol sembrado a 7 distancias, MFV-8007.

Código	Distancia	Rendimiento (kg/ha)	Prueba Duncan
4M - 4F	4 Maíces a 0.92 x 0.92 m. x 4 Frijoles/sitio	1230	B
4M - 6F	4 " " " x 6 "	1382	AB
4M - 8F	4 " " " x 8 "	1274	B
2M - 2F	2 " 0.46 x 0.92 m. x 2 "	1347	AB
2M - 3F	2 " " x 3 "	1405	AB
2M - 4F	2 " " x 4 "	1415	AB
H 12	1 Maíz cada 0.23 x 1 frijol cada 0.18 m. en hileras a los dos lados del maíz	1513	A

B. ENSAYO DE FRIJOLES ARBUSTIVOS

En este ensayo sembrado el 26 de marzo de 1980 se evaluaron 403 materiales cuyas características y resultados se presentan a continuación.

1. Compuestos Masales CIAT

En este grupo se encontraban materiales avanzados F_4/F_5 que por sus buenas características y homogeneidad eran candidatos para pasar a ser evaluados en el VEF (Vivero del Equipo de Frijol). En el Cuadro 16 se encuentran los materiales mejores en cuanto a su adaptación.

2. Poblaciones F_2

Son materiales de mucha variabilidad provenientes de cruzamientos con padres que han presentado buena adaptación a zonas de una altura semejante a la de ICA-La Selva. Se buscan materiales que presenten una buena o aceptable adaptación y además resistencia o tolerancia a enfermedades e insectos. En el Cuadro 17 se presentan los mejores materiales.

3. Selecciones Individuales

En un vivero F_3 en CIAT, se habían hecho selecciones individuales de poblaciones heterogéneas con el fin de encontrar una mayor homogeneidad en la progenie y además buena adaptación a la zona. Los mejores cruzamientos fueron : CC 05507-2, FB 5576 y FB 5577. Todos de color crema rayado y tamaño de grano mediano.

Cuadro 16. Materiales F₄/F₅ seleccionados en ICA-La Selva.

Identificación	Color	Tamaño grano	Hábito	Roya	BCMV
FF 1930-101-1-CM(4B)	Café	Mediano	II	S	R
FF 3082-10-3-2-1-1	Morado/moteado	"	II	S	R
FF 3082-102-5-CM(4A)-CM(8A)	Morado/moteado	"	I	S	R
FB 3818-103-CM(4B)-CM(3B)-CM(8B)	Amarillo	"	II	R	R
FF 3952-4-CM(6B)-5-CM(4B)-CM(7B)	Rojo	"	II	S	R

S = Susceptible

R = Resistente

Cuadro 17. Materiales F₂ seleccionados en ICA-La Selva.

Identificación	Color de Grano	Enfermedades		
		ASC	ANT	OID
CC 4443-M-7	Rojo moteado	-	-	-
FB 5689-6	Negro	-	-	-
FB 5872-3	Café moteado	-	I	-
FB 5881-8	Café moteado	-	-	I
FB 5900-14	Negro brillante	I	I	-
FB 5901-19	Café moteado	I	I	-
FB 5919-9	Rojo brillante	I	V	-
FB 5922-13	Rojo brillante	I	I	-
FB 5932-1	Rojo brillante	I	I	-
FB 5938-9	Rojo brillante	-	S	-
FB 5967-4	Café jaspeado	V	I	V
CC 5981-5	Café moteado	I	-	-
CC 5988-11	Morado moteado	-	-	S
FB 5993-9	Café moteado	-	-	-
FB 6069-12	Rojo brillante	R	R	R
CC 6101-12	Rojo moteado	I	-	I

R = Resistente, S = Susceptible, I = Intermedio, V = Variable
 ASC Ascochyta ANT Antracnosis OID Oidio

4. Compuestos Masales La Selva

Similares a los compuestos masales del CIAT pero fueron seleccionados en La Selva y presentan buena adaptación fisiológica y resistencias a las enfermedades. Los tres mejores materiales fueron :

DR 627-101-CM(3B)-CM(10B)-CM(4)-CM(14B)

FF 1581-CB-101-CM(4C)-CM(4)-CM(6B)

FB 3344-108-CM(4B)-CM(4)-CM(10B)

cuyos colores y tamaños de grano son negro pequeño, café pequeño y morado pequeño respectivamente.

5. Bloques de Cruzamiento

En este grupo se encontraban las líneas avanzadas y materiales de germaplasma con buenas características de rendimiento, adaptación, resistencias, etc., probadas en Palmira y luego sembradas en varias localidades (Restrepo, Santander de Quilichao, CIAT e ICA-La Selva) con el objeto de encontrar candidatos a padres y madres para futuros cruzamientos. Los mejores fueron G 439 (rojo brillante, hábito I); G 5701 (Rojo 70); BAT 950 (rojo moteado); BAT 1061 (blanco, hábito II); 79 VEF 74 (blanco); BAT 561 (crema, hábito II); BAT 963 (café moteado, hábito II); EMP 28 (crema, hábito II); G 4421 (crema, hábito II); BAT 445 (negro, hábito II); BAT 448 (negro); DOR 41 (negro); EMP 60 (negro); G 3842 (negro); G 4485 (negro).

6. Ensayos Preliminares de Rendimiento (80 EP) ICA-La Selva

Los materiales 80 EP son los mejores que resultaron en CIAT durante el año 1979, teniendo en cuenta sus buenas características. Son probados en varias localidades de Colombia como en otros países con el objeto de sacar los mejores para candidatos a los viveros internacionales donde son probados y

podrán ser convertidos en líneas en los diferentes países de acuerdo a las necesidades locales. En el Cuadro 18 se presentan los mejores materiales en cuanto a adaptación. Ninguno tiene grano comercial para Colombia pero pueden servir como padres.

7. Testigos

Son materiales homogéneos de amplia adaptación contra los cuales se comparan las líneas promisorias. Los mejores en La Selva, fueron : ICA Pijao, BAT 448, BAT 1139 y BAT 950.

El lote se abonó con 100 kg/ha de 10-30-10 y 1 ton/ha de Gallinaza en banda. Se hizo una aplicación preemergente de Round up (3 lt/ha), Aldrex (5 lt/ha) y Preforán (8 lt/ha). Se sembró un área aproximada de 6.400 m².

Cuadro 18. Ensayo 80 EP. Materiales Seleccionados.

Identificación	Color de Grano	Tamaño
BAT 871	Negro	Pequeño
BAT 919	Negro	Pequeño
BAT 235	Negro	Pequeño
BAT 589	Negro	Pequeño
80 EP-30	Blanco	Pequeño
A 23	Blanco	Pequeño
A 48	Blanco	Pequeño
BAT 1061	Blanco	Pequeño
A 54	Crema	Pequeño
A 52	Crema	Pequeño
BAT 794	Café	Pequeño