

19867
E4p

Evaluación de Progenie en Viveros Uniformes

19867

Vivero del Equipo de Frijol VEF

El Vivero del Equipo de Frijol (VEF) se compone de líneas híbridas avanzadas codificadas por el CIAT que proceden de varios proyectos de mejoramiento así como por líneas provenientes del banco de germoplasma y de los programas nacionales. Es la primera evaluación multidisciplinaria y uniforme que se hace de los materiales por su adaptación y por su resistencia a plagas y enfermedades (Vease esquema de evaluación en pag siguiente)

Las líneas seleccionadas allí avanzan posteriormente al Ensayo Preliminar (EP) y finalmente al Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol (IBYAN). Debido a la naturaleza progresiva de la evaluación los materiales seleccionados a partir del VEF de 1980 figurarán en el EP de 1981.

Los objetivos principales del VEF son 1) evaluar líneas con características múltiples por méritos agronómicos generales 2) evaluar líneas con características específicas para determinar su valor como progenitoras para cruzamientos 3) evaluar el progreso anual para factores específicos y para la recombinación y reelección de características múltiples.

Desde la iniciación del VEF en 1978 han habido varias modificaciones que han hecho difícil la comparación entre años y por lo tanto la evaluación del progreso. Tales modificaciones se pueden resumir así: a) cambio en las colecciones de germoplasma hacia líneas híbridas y en los materiales de semilla predominantemente negra a materiales con semilla de colores más aceptables comercialmente b) un aumento en la frecuencia de materiales de frijol voluble c) el establecimiento de la resistencia a BCMV como una precondition del VEF para casi todos los materiales d) modificaciones en las escalas de evaluación usadas por las disciplinas e) la búsqueda de un grupo uniforme de variedades de referencia que permanezcan constantes año tras año.

Actualmente se está tratando de estandarizar mejor la toma de datos y facilitar las comparaciones.

Los siguientes resultados del VEF de 1980 merecen mención especial.

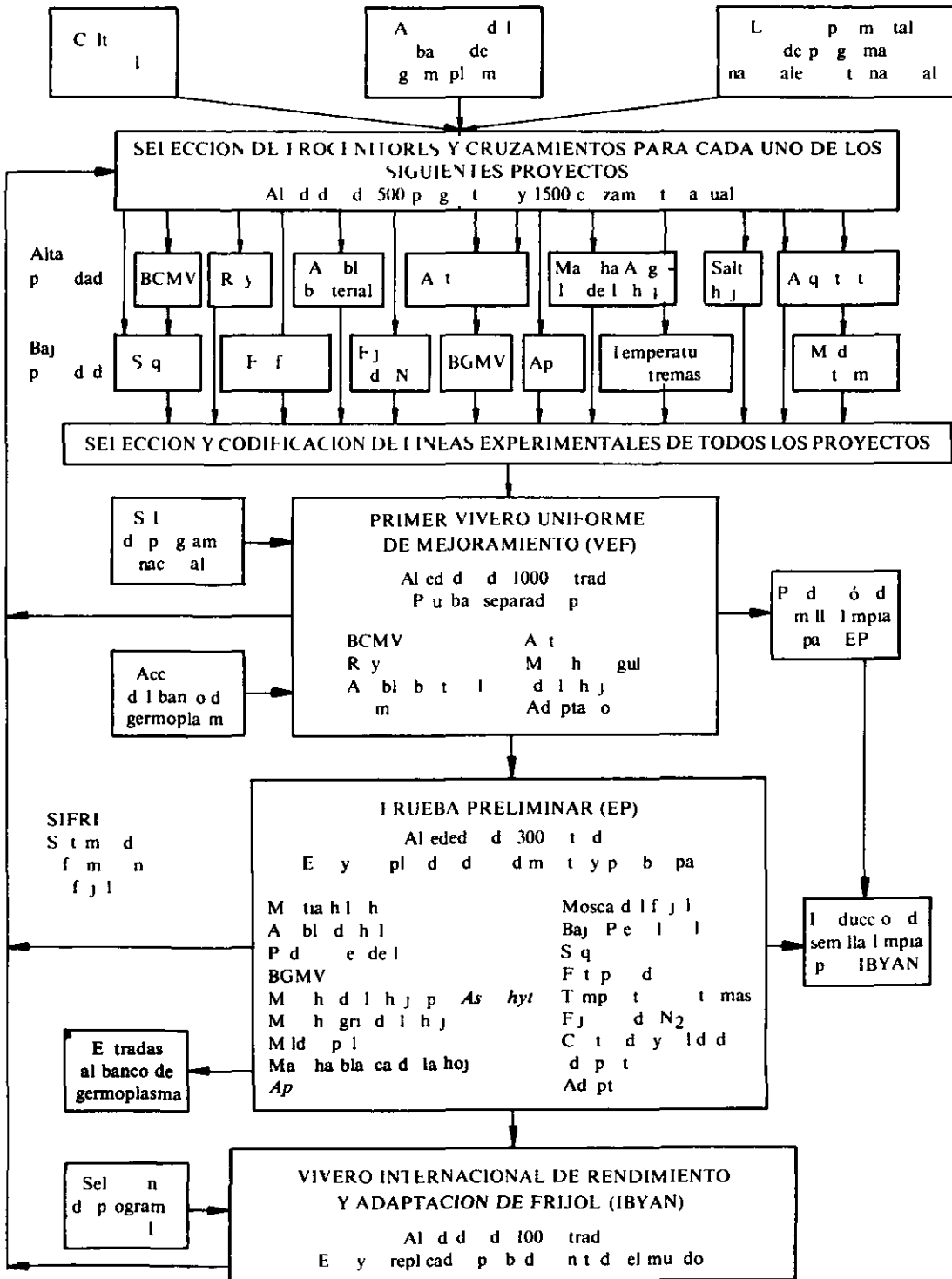
La distribución de materiales de frijol arbustivo y voluble agrupados de acuerdo con el tipo de grano y con la reacción al BCMV se resume en el Cuadro 1. El aumento constante en el número de tipos moteados de semilla grande que son más difíciles de clasificar en cuanto a reacción al BCMV aumentó la frecuencia de líneas susceptibles al BCMV en comparación con los resultados de 1979. Esto fue especialmente cierto para materiales volubles.

El 16% de los materiales de frijol arbustivo mostró reacciones de resistencia a roya y otro 20% presentó resistencia intermedia. También hubo avances en los materiales volubles con relación a los resultados de 1979 (ver los Cuadros 2 y 3).

La frecuencia global de los materiales resistentes y de resistencia intermedia a antracnosis alcanzó un 34% y un 24% respectivamente con un avance significativo sobre los resultados de 1979.

Los resultados en relación con el anublo bacteriano común fueron muy alentadores en el VEF de 1980 donde 71 líneas del proyecto de mejoramiento para añublo bacteriano (código BAC) se compararon con otras 465 líneas de frijoles volubles y arbustivos (Cuadro 4). En este ensayo se encontró resistencia en la mitad de las líneas seleccionadas y solo en un 4% de los demás materiales. La frecuencia total de las líneas resistentes en los materiales de frijoles arbustivos en el VEF de 1980 fue de 11% lo que representa un enorme avance con relación a los resultados de los dos años anteriores.

ESQUEMA PARA LA EVALUACION Y DESARROLLO DE GERMOPLASMA USADO POR EL PROGRAMA DE FRIJOL DEL CIAI



C d 1 N m d m t l d f j l a b u t o y l b l e e I V o d l E q p d F r i j o l (V E F) d e 1980 q e m u t a d f e t
d l m s a o m u n d l f r i j o l (B C M V)

O g y t p d g a	R BCMV			Γ tal
	R t t	Va bl	S p t bl	
L h b d a d l C I A T				
N g p e q	33 (97 1)	1 (2 9)	0	34 (8 7)
R j o p e q	54 (94 7)	2 (3 5)	1 (1 8)	57 (14 6)
P q u e o d e o t l	192 (92 8)	11 (5 3)	4 (1 9)	207 (52 9)
M d y g a d	47 (71 2)	7 (10 6)	12 (18 2)	66 (16 9)
L d P o g a m a l	9 (75 0)	0	3 (25 0)	12 (3 1)
T t g o	14 (93 3)	0	1 (6 7)	15 (3 9)
T t a l	349 (89 3)	21 (5 4)	21 (5 4)	391 (100)
M t r i l e s d e f r i j o l l b l	34 (21 3)	39 (24 4)	87 (54 4)	160 (100)

V l p é d p j d d d g p

C d 2 N m y p p d m t l d f j l b t l V E F d 1980 a g r u p d g u n f m d d e t p l g

Clas fca	Emp	R y	A b l b t l m u n	A t r a	M h a g l a
Res s t e s		63 (15 9)	44 (11 1)	114 (30 2)	366 (95 6)
T o l r a n t e	12 (3 1)				
I t r m e d	41 (10 3)	80 (20 2)	96 (24 2)	104 (27 6)	6 (1 6)
S u s c e p t b l	344 (86 7)	254 (64 0)	257 (64 7)	159 (42 2)	11 (2 9)
I f r m a c o d p b l				20	14
G d (p m d)	45	3 6	3 7	3 3	1 1

V l p d p j d t d d g p

C l f c a k l l 5 d d l m l m 5 a l m t p t b l

C d 3 N u m e o y p p d e m t l d f j l o l b l e l V E F d e 1980 g r u p d s e g u n a f m d d e c t p l a g

Clas f	Emp as	R y	A b l o b a t e a l m u n	A t r a	M a n h a n g u l a
Res i s t e n t		51 (31 9)	0 (0)	69 (44 8)	63 (39 6)
T o l t	2 (1 3)				
I n t m e d	4 (2 5)	29 (18 1)	6 (3 8)	33 (21 4)	40 (25 2)
S u s c p t b l	154 (96 3)	80 (50 0)	154 (96 2)	52 (33 8)	56 (35 2)
I f m a c d p b l				6	1
G d (p m e d)	48	3 2	4 4	2 9	2 8

V l p d c a p j d d d g p

C l f g l l 5 d d l m l t m r e 5 l t a m u s p b l

C d 4 C l f g u n (N y) d l l d f j l d l p y t d e m j r a m n t p r a ñ b l o b a t n a i n o m p t m t l

M t l	I t l d l	R a l b l b c t r i l			P r o m d l f c a
		2	3	4	
Proy e c t o d m j m t	71	35 (49 3)	29 (40 8)	7 (9 9)	2 6
O t m t l	465	17 (3 6)	70 (15 1)	260 (55 9)	4 0

C l f d l l 5 l m m 3 m d 4 p b l 5 l t a m p b l l j d d d g p

La resistencia al saltahoja *Empoasca kraemeri* es muy difícil de comparar entre años debido a las grandes fluctuaciones en los niveles de población aunque en 1980 el VEF estuvo sujeto a la más severa presión esto se evidencia en la evaluación visual del daño de la variedad ICA Tui (Cuadro 5) usada como testigo general desde 1978 a pesar de que en 1978 había sido mayor la frecuencia de los materiales de semilla negra que tienden a ser más resistentes a *Empoasca* en 1980 la frecuencia de las líneas iguales o superiores a ICA Tui fue la más grande. Así los resultados fueron particularmente estimulantes considerando la baja frecuencia de los materiales negros y la muy severa presión de la plaga. El valor de los métodos refinados de selección en el tercer ciclo de cruzamientos y de la selección por resistencia a *Empoasca* evidentemente tuvo su apoyo en los resultados del VEF de 1980. En promedio la lectura (grado visual) para selecciones de frijol resistentes a *Empoasca* en el VEF de 1980 fue 3.2 mientras que el grado para los demás materiales fue 4.6.

La frecuencia de líneas que combinan caracteres importantes también aumentó en el VEF de 1980. Por ejemplo 103 materiales combinan resistencia a BCMV y a antracnosis con colores de grano diferentes al negro factores necesarios para la aceptabilidad en África.

El aumento en el número de selecciones híbridas entre los materiales de frijoles volubles en el VEF de 1980 dio como resultado una mayor resistencia a la antracnosis y a la roya en este grupo (Cuadro 3).

Entre los tipos de frijol voluble la resistencia a *Empoasca* y al anublo bacteriano común es importante únicamente para las variedades de semillas pequeñas y rojas de América Central.

Cuadro 5. Frecuencia de daño por saltahoja (*Empoasca kraemeri*) en 1978, 1979 y 1980 en líneas de ICA Tui y materiales de semilla negra.

Evaluación	Material de VEF		
	1978	1979	1980
Materiales ICA Tui	22 (15.3)	33 (6.2)	47 (12.0)
Igual ICA Tui	88 (6.0)	71 (13.3)	7 (1.8)
Materiales ICA Tui	1149 (78.7)	429 (80.5)	337 (86.2)
Total	1459	533	391
Materiales de semilla negra	636 (43.6)	100 (18.8)	46 (11.8)
Cifras para ICA Tui (promedio) 3.2	1978	2.2	1979 y 3.8
Las cifras para materiales de semilla negra	3.2	1978	2.2

Ensayos Preliminares de Rendimiento EP

Los ensayos preliminares de rendimiento (EP) de 1980 abarcaron 105 líneas (91 arbustivas y 14 volubles) seleccionadas a partir de las 594 evaluadas en el VEF de 1979. Seis de estas líneas se obtuvieron de programas nacionales, tres del banco de germoplasma del CIAT y las restantes se produjeron en el CIAT antes de junio de 1979. El Cuadro 6 muestra los hábitos de crecimiento y los tipos de grano de estos materiales.

Grupo de líneas	Hábito de crecimiento					Total
	I	II	III	IV	Variabil	
Piquiña negra	0	23	3	8	1	35
Piquiña J	0	3	3	0	0	6
Pequeña m	0	7	3	2	0	12
Pequeña bl	0	6	2	0	0	8
Piquiña col	2	15	4	2	0	23
Piquiña abla	0	4	1	0	0	5
Mediana y grande	3	5	4	2	2	16
Total	5	63	20	14	3	105

Todos los materiales se sometieron a evaluación en varias localidades de Colombia y también en Costa Rica (para mustia hilachosa) en los Estados Unidos para proteína de la semilla por el Dr. F. Bliss de la Universidad de Wisconsin, en los Países Bajos para razas de antracnosis no existentes localmente por el Dr. E. Dryfhout en el Instituto de Mejoramiento de Plantas y en Tanzania para la mosca del frijol por la Sra. Anatolia Mpunani.

La evaluación de los materiales por sus reacciones a enfermedades y a insectos plaga se realizó en el campo en la casa de anejo y/o en el invernadero. Los viveros de campo para el anublo bacteriano común, roya, antracnosis y mancha angular de la hoja se inocularon con una mezcla de aislamientos de los patógenos obtenidos en los viveros anteriores cultivados en la misma localidad.

Las informaciones sobre mustia hilachosa (Costa Rica), mildew polvoso, mancha blanca de la hoja, saltahoja, acaro tropical y mosca del frijol (en Tanzania) se obtuvieron en infestaciones espontáneas en el campo.

Resistencia a Enfermedades e Insectos Plaga

Fue requisito para todos los materiales EP ser resistentes a las cepas Florida y NY 15 de BCMV además todos los materiales fueron resistentes al menos a una enfermedad adicional o insecto plaga. La frecuencia de los materiales según la prioridad de resistencia primaria o secundaria a enfermedades e insectos plaga se presenta

en los Cuadros 7 y 8 respectivamente. Un total de 68 materiales de los 105 evaluados tenían resistencia a tres o más enfermedades e insectos plaga. En el Cuadro 9 se dan algunas de estas combinaciones para frijoles arbustivos con tipos de grano comercial.

Cuadro 7 Frecuencia de resistencia a enfermedades e insectos plaga en materiales de frijol (EP) de 1980

Tipo de frijol	Riz		Mancha		Atrás		Ablotamiento		Saltar	Total
	R	I	R	I	R	I	R	I		
Arbustivo										
Piquito	2	5	3	6	0	0	0	1	1	27
Piquito J	0	0	0	1	0	0	0	1	0	6
Piquito em	0	1	0	3	0	0	0	2	2	10
Piquito eno bla	0	3	1	1	0	0	0	1	0	8
Piquito no t l	0	4	0	9	1	0	0	4	1	21
Piquito no ri bl	0	0	3	0	0	0	0	1	1	5
Mediterráneo	1	4	1	3	1	0	1	4	0	14
Voluble										
Negro	0	2	0	0	0	1	0	0	0	8
Otro	0	0	0	0	3	0	0	0	3	6
Total	3	19	8	23	5	1	1	14	8	105

Tabla de resistencia a BCMV R- en frijoles

Cuadro 8 Frecuencia de resistencia a enfermedades e insectos plaga en materiales de frijol (EP) de 1980

Tipo de frijol	Ablotamiento		Mancha		Mildor		Mito		Acaro	Daño de la mosca		Total
	I	R	R	I	R	I	R	I		15%	9%	
Arbustivo												
Piquito gr	21	0	2	4	3	0	1	12	7	8	27	
Piquito J	4	0	0	2	1	0	1	4	2	2	6	
Piquito m	4	0	2	1	3	0	1	5	4	6	10	
Piquito bl	5	0	0	0	2	0	5	5	1	1	8	
Piquito t l	10	5	4	3	1	0	2	7	10	10	21	
Piquito bl	1	0	0	0	1	0	1	1	1	4	5	
Mediterráneo	5	7	1	0	1	1	1	7	6	6	14	
Voluble												
Negro	8	8	0	0	1	0	3	3	5	3	8	
Otro	3	6	0	0	3	0	0	4	2	2	6	
Total	61	26	9	10	16	1	15	48	38	42	105	

Tabla de resistencia a BCMV R- en frijoles

C d 9 L p m t l d f j l b t t pod g
 m l q m t mb d t
 t m f t d m d l t q nd p
 BCMV

Ip d gra	Id tt	C mb na d f t
N g p q	BAI 148 BAI 451	M h g l d l h j
	BAI 91 BAI 57 BAI 871	y m ldeo p l
C m p q	BAI 910	M h gul d l h j Emp
	BAI 966	M h g l d l h j añubl bact l mun Emp
C y mx d	A 51	M h g l d l h j m l d p l
	BAI 841	A bl b t l m t o
C f m t d m d	BAI 1105	A bl b t l mun m l d p l so
C m m t d m d	BAT 792	M h g l r d l h j y

Ensayos de Rendimiento

En CIAT Palmira los ensayos de rendimiento no se protegieron químicamente contra el ataque de insectos o enfermedades mientras que en Popayan se sembraron tantos ensayos con proteccion como sin ella

Durante el ciclo de cultivo se presentaron ataques severos del ácaro tropical en CIAT Palmira y de mildeo polvoso en Popayan en las parcelas sin protección, puesto que no se busca resistencia a ninguno de estos limitantes en el programa de mejoramiento pocos materiales mostraron esta resistencia

Ensayos con frijoles arbustivos

Para los ensayos con frijoles arbustivos los materiales se dispusieron en nueve grupos segun el color de la semilla y el habito de crecimiento Cada grupo se comparo con los mismos materiales de referencia usados el año pasado mas los testigos internacionales y los materiales de mejor comportamiento procedentes del EP de 1979 (elite)

Todos los ensayos EI se llevaron a cabo con una fertilizacion moderada con el fin de seleccionar materiales bajo condiciones cercanas a las de los pequenos agricultores En CIAT Palmira se aplicaron 200 kg/ha de fertilizante 14 14 14 principalmente para neutralizar el efecto de la descomposicion del bagazo de caña de azucar que se habia incorporado tres meses antes de la siembra para mejorar la estructura fisica del suelo

En Popayan se aplicaron al voleo 1000 kg/ha de fertilizante 10 30 10 y 4 ton/ha de cal Estas aplicaciones fueron necesarias para obtener un rendimiento razonable en la localidad que no es un area productora de frijol debido a la alta toxicidad de Al y Mn y a la alta capacidad de fijacion de P del suelo

Ensayos en CIAT Palmira La Figura 1 muestra las comparaciones de rendimiento entre las mejores lineas mejoradas y los materiales de referencia durante los tres años de ensayos EP en 1978 y 1979 los ensayos se fertilizaron y protegieron fuertemente mientras que en 1980 el ensayo estuvo sin proteccion y crecio en un suelo de baja fertilidad

Por otra parte en este año todas las lineas evaluadas en los viveros EP estuvieron mucho mas cerca de los requisitos comerciales de color de manera que algunas lineas de alto rendimiento pero cuyo grano no tenia color comercial se eliminaron antes de entrar al EP De todas maneras todas las lineas mejoradas en todos los grupos de color sobrepasaron los rendimientos de los materiales testigo

Solo cuatro lineas rojas mejoradas ingresaron a los ensayos EP este año y tres de estas superaron en rendimientos al mejor testigo y al promedio de los testigos elite (Cuadro 10) Los 10 materiales negros mejores sin proteccion sobrepasaron en rendimientos a los testigos pero no en forma significativa (Cuadro 11)

La mayor diferencia en produccion entre las lineas mejoradas y los testigos se hallo en el grupo de color las diez mejores lineas mejoradas de este grupo superaron en rendimiento al testigo en 500 kg/ha a pesar de que algunos de los testigos corresponden a variedades comerciales famosas tales como Carioca y Aroana (Cuadro 12) Los rendimientos de los materiales elite fueron mucho mas bajos que los obtenidos el año pasado pero mas altos que los de los testigos excepto para los materiales de semilla negra

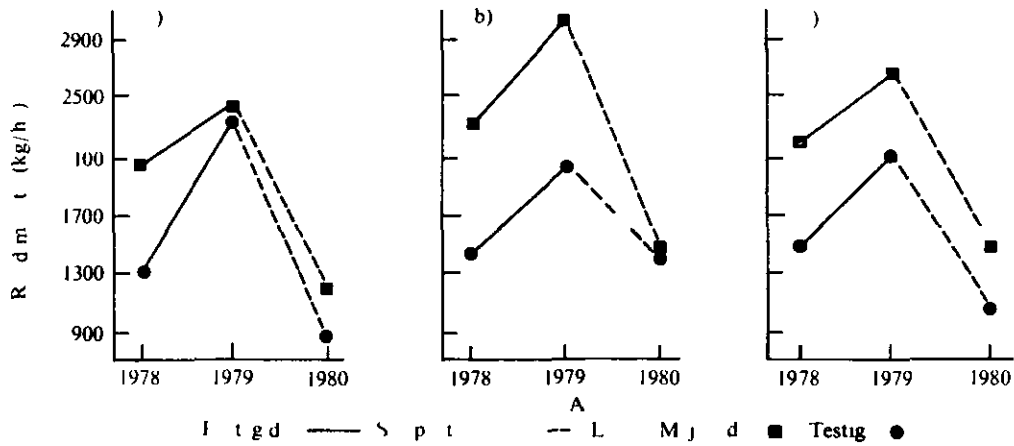


Fig 1 P t l l b d CIAT P l n l En v P l m n (EP) d 1980 p l l j l j -
 d d t g p d l n d p j l p t g d d a) G j
 b) g n n e g o) g a n o d e o t o l e

Cuad 10 R d m e t d f j l s b t d m l l a o j
 aluad e l Ensayo P r l m n a (EP) d 1980
 CIAT Palm a b j d p t e c c ó

Id t f	H b t d m t	M d f l g c a (día)	R d m t (kg/h)
M t a l e s m e j r a d o s			
A 40	II	80	1398
BAT 896	II	80	1253
BAT 37	III	81	1180
BAT 995	III	84	681
P m d			1128
V r i e d a d e s d e f e n			
F r t y D y	II	80	1097
N h l	III	78	1004
ICA G l	I	80	908
H l 141 652		80	874
S g T	I	80	865
R j 011	III	81	811
D l C l m	I	80	740
G 0687	I	78	64
Zam 2	III	84	583
P m d			874
Testigos élit			
ICA L 24	I	80	954
BAT 41	II	77	1269
A 21	II	80	1247
P m d			1157
P m e d d 27 m a t l e s			
m j d			1128
CV (%)			17.5
D M S (0.05)			321

T g l

Cuad 11 R e d m e t o s d f j o l e s a b u s t o s d e s e m i l l a g r a
 b e a l t e a l d l o s E n s a y o P r e l i m n a r e s
 (EP) d 1980 CIA I l a l m p t

Id t f	H b t d m t	M d r e f l g c a (día)	R d m t (kg/ha)
M t e l e s m j d o s			
BAT 1057	II	80	1734
BAT 913	II	80	1617
BAT 873	III	84	1562
BAT 910	II	80	1527
BAT 945	II	80	1520
BAT 832	II	80	1498
BAT 589	II	80	1394
BAT 871	II	80	1388
G 0489 I CM	II	80	1386
G 3658	II	80	1385
P m d			1501
V r i d e s d e f n e u			
P l l S t t	II	80	1678
J m p	II	80	1644
ICA P j	II	80	1581
G 2959	III	84	1521
ICA T	II	80	1472
G 2005	III	84	1468
lg	II	80	1397
G 3607	III	84	1327
R T b j	II	80	1292
P b l 152	III	84	1084
P m d			1446
Test g l t			
BAT 261	II	80	1601
BAT 448	II	80	1427
BAT 76	II	80	1201
P m d			1410
P m d d 27 m t e l m j d			
			1390
CV (%)			14.8
D M S (0.05)			349

Tes g m l

C d 12 R nd m t d f j l b t b s l tes de
m l l d l E say P l m a es (EP) de
1980 CIAT P l m b j d e s p o t e c c i ó n

Id t f H b t d M d R d m t
m t f l g ca
(d) (kg/h)

M t l mej dos	H b t d m t	M d f l g ca (d)	R d m t (kg/h)
A 51	II	80	1783
BAI 794	III	81	1755
BAI 874	II	80	1739
IAI AR RAI 54	II	80	1734
BAI 947	III	84	1587
C 6520	III	84	1478
BAI 936	II	80	1464
BAI 331	II	80	1425
A 48	II	80	1424
BAI 805	II	80	1411
l m d			1580

V d de d f	H b t d m t	M d f l g ca (d)	R d m t (kg/h)
C	III	84	1502
E R 23	II	80	1303
G 4421	II	80	1300
N p Bay 2 C 286	II	80	1224
A	II	80	1206
B 1 343	III	84	1141
B 1 2	I	80	1106
Sw d h B w	I	80	693
N p 2	II		415
P m d			1099

Test gos élit	H b t d m t	M d f l g ca (d)	R d m t (kg/h)
C	III	84	1549
BAT 93	II	80	1339
BAT 332	II	80	1132
P m d			1340

P m d ó l m t l m j d 1161
CV (/) 18 7
D M S (0 05) 378

T t g m t m les

Ensayos en Popayán La Figura 2 muestra la diferencia en rendimientos entre las mejores líneas mejoradas y los testigos o materiales de referencia en Popayan durante tres años bajo protección y sin ella las diferencias en rendimiento entre los 10 mejores materiales mejorados negros y de color y los respectivos materiales de referencia se mantuvieron

Los rendimientos de las líneas rojas mejoradas han tendido a disminuir y en 1980 fueron inferiores a los de los testigos varios de estos (con semilla roja) produjeron rendimientos muy altos en la medida en que están bien adaptados a las condiciones de Popayán (Cuadro 13) lo que no ocurre con las líneas rojas mejoradas que se seleccionaron en CIAT Palmira

El promedio de rendimiento de las 10 mejores líneas negras mejoradas fue superior en 300 kg/ha al promedio del material de referencia o testigo tanto en condiciones de protección como sin ella (Cuadro 14) El mayor aumento del rendimiento en los ensayos EP en este año se obtuvo con los grupos de semillas de color el grupo de las mejores líneas mejoradas supero en rendimiento a los materiales de referencia en mas de 600 kg/ha bajo condiciones de protección y sin ella (Cuadro 15)

Los materiales elite fueron superiores a las 10 líneas mejoradas sobresalientes en 1980 para el caso de los materiales de semilla roja pero fueron inferiores en el grupo de semilla negra tanto con protección como sin ella En el grupo de semillas coloreadas los materiales elite superaron en rendimientos a los testigos pero no a las líneas mejoradas

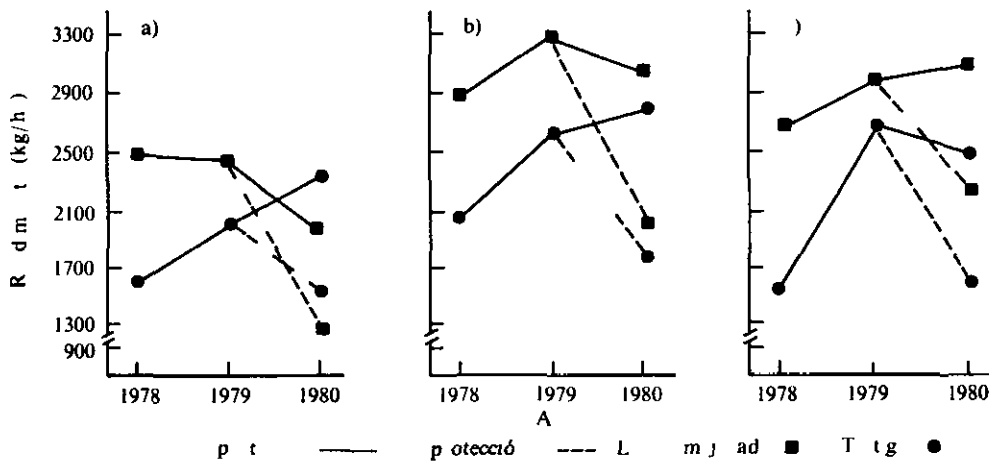


Fig 2 P t d d m t b t d P p y á lo Ens yo Pr l m na (EP) de 1980 p las 10 l n m j d q ma d t n e t grupo d ol d gan con p t e c c i ó n y un p t m p d n l n s yo p t g do d a ñ o a n t) G j b) g r n o n g) g n d l

C d 13 Rendimiento de la jilb t d semilla j ual uad se lo E ay Prel minare (EP) d 1980 Pop yá co y p ot

Identificación	Hábitad m nt	C p t		S p t		P d d d m t (%)
		M d	R d n t	M d	R d m t	
		t l g (d)	(kg h)	f l g (d)	(kg/h)	
Materiales mejorados						
BAT 995	II	105	1536	93	1390	10
A 40	II	100	2626	86	1356	48
BAT 37	III	90	1665	86	1297	22
BAT 896	III	105	2004	92	1022	49
P m d			1958		1266	
Vedades de eficiencia						
Zam 2	III	95	2725	86	2268	17
R j 011	III	100	2536	86	1821	29
S g T	I	90	2138	86	1699	21
N h al	III	90	1896	86	1614	15
D l C 1 m	I	90	2680	86	1349	50
ICA G l	I	91	2767	86	1333	52
G 0687	I	90	2720	86	1294	52
H l 141-652	II	105	2394	86	1211	49
F ty D y	II	90	2105	86	1146	46
P m d			2440		1514	
Testigos de						
A 21	II	97	2782	86	2074	25
BAT 91	II	90	3008	86	1954	37
ICA L 24	I	90	2351	86	1064	55
P m d			2714		1697	
P m d d 4 m t les m j d			1958		1266	
CV (%)			10.2		7.8	
D M S (0.05)			421		234	

T g l

C d 14 Rendimiento de frj les a b t gros sob esal ent l s Ensay P liminares (EP) de 1980 en P p y con y n p t

Con p otecc ó				S p t			
Id t f	Hábitad de me to	M d f l g (días)	Rendim to (kg/ha)	Id t f	Hábitad c ec m t	Mad f s ol g a (d)	R d m t (kg/ha)
Materiales mejorados							
BAT 1056	II	105	3173	BAT 527	II	87	2627
BAT 1057	II	105	3171	BAT 1037	II	90	2175
BAT 235	II	105	3105	BAT 804	II	95	2109
BAT 137	II	105	3099	BAT 873	III	86	2079
BAT 1037	II	105	3045	BAT 906	II	93	1975
BAT 910	II	105	3058	BAT 832	III	90	1944
G 4489 l CM	II	105	304	BAT 871	III	95	1905
BAT 589	II	105	3024	BAT 912	II	89	1890
BAT 871	II	105	3019	P to-132	II	93	1875
BAT 913	II	105	2978	BAT 1056	II	90	1848
P med			3071				2043
Variedades de referencia							
Pu bla 152	II	105	3207			90	2365
G 3607	III	105	2921			92	1946
G 2005	III	100	2397			90	1930
R T baj	II	105	2837			95	1847
J map	II	105	2798			90	1803
G 2959	III	105	2808			87	1755

(C t ua)

C d 14 (t n)

Id t fca	C p t c c o			S p t c o			
	Háb to d ec mient	M dure f l g ca (d s)	R d m t (kg/ha)	Id nt f ó	Háb to d c ec m t	M d f l g ca (días)	R nd m t (kg/ha)
Ig	II	105	2912			87	1385
JCA T	II	105	2499			89	1373
JCA Pj	II	105	2502			95	1280
P l l S ntét	II	105	2627			95	1204
l m d			2751				1689
Testigos élit							
BAT 448	II	105	2830			95	1465
BAT 76	II	105	2459			92	1455
BAT 261	II	105	2438			90	1207
P med			2576				1375
P m d d 27 m t n l			2879				1800
m j d e sayad			13 5				11 6
CV (%)			0658				356
D M S (0 05)							

L maternal g mp rta b y p tecció
I g l

C d 15 Re d m t d f j l bu t c l ead b e l t l E say Prel m nare (EP) d 1980 e P p y y n p t c-

Id t fca	C p t n			S p t c c			
	Háb to de ecim nto	M du e f l g a (día)	R d mie t (kg/ha)	Id t fca	Hab t d cr m t	M d f l g a (d as)	R d m t (kg/h)
Materiales mejo dos							
BAT 1088	II	105	3304	G 6520	III	89	2569
BAT 799	II	101	3249	BAT 936	II	93	2557
BAT 838	II	105	3200	BAT 839	III	95	2257
BAT 331	II	105	3126	BAT 799	II	90	2233
BAT 477	III	105	3105	BAT 1105	II	93	2179
BAT 792	II	96	3097	BAT 337	III	87	2174
BAT 839	III	105	3081	BAT 838	II	95	2142
BAT 1061	II	105	3002	BAT 874	II	95	2066
BAT 874	II	105	3002	CENA 164 2	III	87	2063
BAT 947	III	101	2945	BAT 1127	III	93	2044
P m d o			3111				2217
Vari dades de ef e i							
Ca ca	III	105	3219			89	2365
N p Bay 22 C 286	II	105	2139			93	1905
G 4421	II	105	2503			90	1831
B l 2	I	90	2413			89	1539
A ana	II	105	2861			89	1503
B l 343	III	105	2662			95	1359
Swed h B w	I	90	2467			86	1251
E R o 23	II	105	1438			86	827
P m d			2463				1573
Testigos élit							
Carri ca	III	105	3002			87	2329
BAT 332	II	105	2908			95	1364
BAT 93	II	101	2468			86	1355
P med			2793				1633
P m d d 59 mat			2547				1739
n l m j dos sayad			12 l				14 6
CV (%)			546				423
D M S (0 05)							

Lo m rial g mp rt b ta t d p t g d m in p teccó T tigos t r n l

Solo algunas de las 10 mejores accesiones o líneas mejoradas en todos los colores de semilla incluyendo BAT 873 BAT 871 BAT 936 BAT 874 y G 6520 estuvieron representadas en ambas localidades. Esto sugiere que los ensayos EP se deben probar por más de un semestre en varias localidades para obtener mejor información sobre el comportamiento en rendimientos de los materiales mejorados.

El ciclo de crecimiento en las parcelas sin protección en Popayán fue menor de 10 a 14 días que en las parcelas protegidas (Cuadros 13 14 y 15). El mildero polvoroso (*Erysiphe polygoni* DC ex Merat) aparentemente redujo los rendimientos al acortar el ciclo de crecimiento de la planta especialmente el período entre la floración y la madurez fisiológica en algunas líneas y en la mayoría de los testigos el mildero polvoroso redujo el rendimiento hasta en un 65% mientras que en algunos materiales la pérdida en rendimiento fue insignificante (Cuadro 16). Estos materiales se pueden usar como progenitores si la enfermedad llega a ser más importante.

C d	16	M t l l	d d f j l	b t q	R nd m t (kg/h)		Pé d das en re d m nt (σ)
					C	S	
C	m	m t ad	2905	2673	8	0	
G 6520	C	m	2763	2569	7	0	
BAT 527	N	l	2691	2627	2	4	
BAT 1113	C	f	2310	2105	8	9	
BA 1129	C	f	2228	2025	9	1	
Pr m d			2579	2400	7	1	

Ensayos con frijoles volubles

Se sembraron 14 materiales de frijoles volubles y tres testigos separadamente de los frijoles arbustivos debido a la diferente densidad de siembra al espaciamiento y a su sistema de soporte artificial. Los resultados de estos ensayos se muestran en el Cuadro 17. En CIAT Palmira el promedio de rendimiento en las líneas mejoradas fue más bajo que el de los testigos mientras que en Popayán las líneas mejoradas fueron ligeramente mejores que sus testigos tanto en condiciones de protección como sin ella. Todas las líneas mejoradas en el grupo voluble tenían semillas de color comercial.

El mejoramiento de los materiales volubles puede ser más lento que el de los frijoles arbustivos debido a que solo se pueden cosechar una o dos generaciones por año en comparación con tres de los frijoles arbustivos.

Id t f	R d m t (kg/h)		C p t m
	S p t		
	CIAT Palm	Popay	
M t r i l m e j o d			
V 7936	1862	2366	2622
V 7939	1640	2035	2723
V 7923	1610	2308	2510
V 7944	1591	1963	2733
V 7945	1457	1979	2040
V 7955	1425	1441	2382
V 7917	1415	2617	3123
V 7920	1244	2999	3240
V 7921	1210	1668	2617
V 7913	1189	1339	1588
V 7918	1148	2750	3206
V 7959	1073	2157	2738
V 7949	983	2345	2919
V 799	769	1965	2370
I m d	1330	2138	2629
Testigos			
G 2006	2245	1732	2518
G 2525	1664	1789	2144
G 2258	1581	2446	3135
P m d	1830	1989	2599
CV (/)	16	12	12
D M S (0.05)	388	400	545

Adaptación de Líneas en EP

Los frijoles arbustivos generalmente se adaptaron mejor que los frijoles volubles en los EP de 1980 en los primeros los materiales de buen rendimiento en CIAT Palmira a menudo se comportaron bien en Popayán y viceversa mientras que en el caso de los frijoles volubles los materiales con rendimientos buenos en CIAT Palmira a menudo rindieron pobremente en Popayán. Esto sugiere que se necesitan más localidades como en el caso de los frijoles arbustivos para llevar a cabo los ensayos EP con frijoles volubles.

Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol-IBYAN

El Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol (IBYAN) de 1979 fue el primero, desde cuando se iniciaron las pruebas en 1976 en abarcar líneas seleccionadas a través del sistema secuencial de evaluación VEF EP IBYAN desarrollado por el Programa de Frijol.

Frijoles Arbustivos

Los materiales seleccionados se probaron en dos ensayos uno para líneas de semilla negra únicamente y el otro para líneas con otros colores de semillas. De los 157 ensayos distribuidos a 33 países 140 correspondieron a América Latina 13 al África 1 al Asia y 3 a otras regiones. A mediados de octubre de 1980 se habían recibido datos de 64 ensayos.

Ensayos con frijoles de semilla negra A partir del EP de 1979 se seleccionaron quince líneas con semilla negra para compararlas en el IBYAN con tres testigos internacionales y tres testigos locales en cada lugar. El Cuadro 18 muestra los resultados obtenidos en dos semestres en CIAT Palmira y Popayán. En ambos ensayos en CIAT Palmira la línea BAT 271 fue sobresaliente y BAT 140 también se comportó consistentemente. En Popayán los resultados parecieron indicar la existencia de una interacción de localidad x genotipo ya que con la excepción de BAT 179 BAT 240 BAT 448 y BAT 518 las líneas más sobresalientes en cada localidad fueron diferentes aun en los diferentes semestres.

Tanto en CIAT Palmira como en Popayán las condiciones durante el semestre 1979B fueron más favorables que en 1980A. Bajo condiciones favorables las líneas experimentales mostraron una superioridad clara sobre ICA Pijao uno de los materiales mejor adaptados en el Valle del Cauca.

Bajo condiciones de estrés de humedad y de un fuerte ataque de enfermedades como ocurrió en 1980A las diferencias entre las mejores líneas experimentales y las variedades locales fueron insignificantes.

La Figura 3 muestra el comportamiento de los materiales ensayados en Popayán con y sin control de enfermedades. Aunque los rendimientos de las líneas se redujeron fuertemente por efecto de las enfermedades principalmente por mildew polvoroso las reducciones estuvieron proporcionadas en todas las variedades de modo que las líneas mejores y peores permanecieron iguales bajo ambos métodos de manejo.

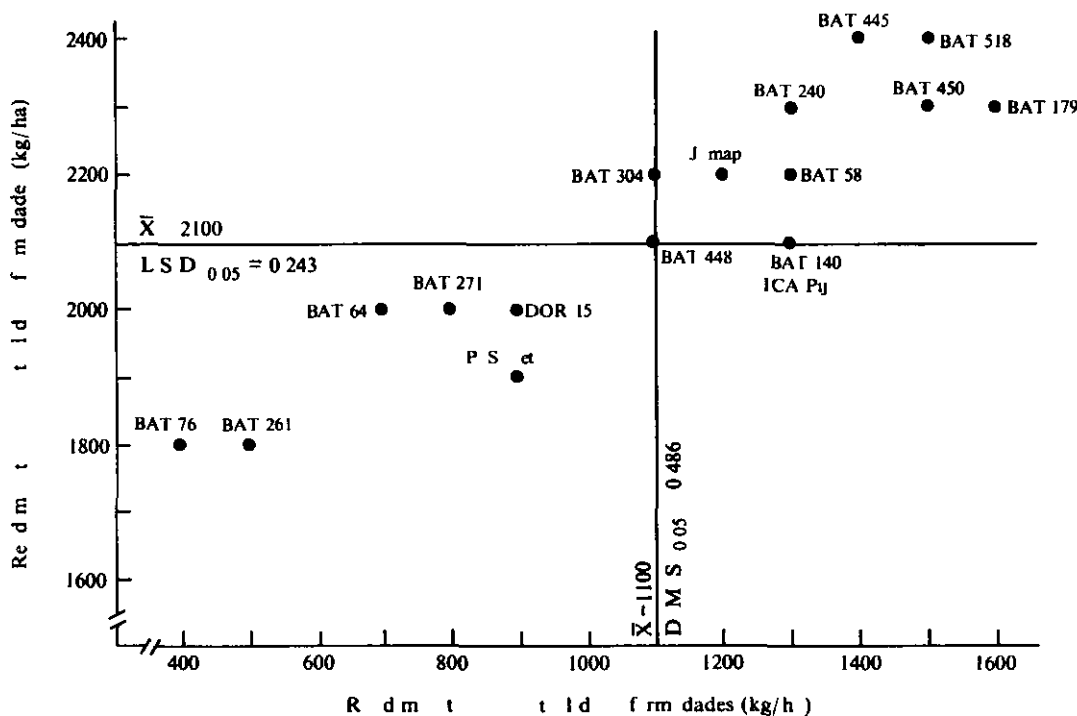


Fig 3 Comportamiento de los materiales ensayados en Popayán con y sin control de enfermedades durante el IBYAN 1979. Cantidad de rendimiento y número de semillas por planta en Popayán 1980A.

C d 18 P m d o d d m t d l c n m t les mejo ado bresal t de f ijol arbu t o de sem lla egra obten dos en l lBYAN d 1979 e d sem t y e dos l calidade

E y CIAT P lm				Ensay P p yá			
S m t 1979B		S mestre 1980A		S m t 1979B		S me t e 1980A	
Id t f a	R d m t (kg/h)	Ide t fca ó	R d m nt (kg/h)	Id t f	Re d m to (kg/ha)	Id t f	R d m t (kg/ha)
M t r l mejo dos							
BAT 271	4737 77 a (148)	BAT 271	2732-69 (142)	BAT 261	3131 100 (164)	BAT 518	2454-94 (118)
BAT 179	4050 73 ab (126)	DOR 15	2056 67 bc (106)	BAT 76	2912 102 b (152)	BAI 445	2415 99 b (116)
BAI 64	3911 74 b de (122)	BAT 518	2025 70 bcd (105)	BAT 450	2894 100 b (152)	BAT 240	2282 98 ab (110)
BAT 140	3711 75 b d (116)	BAT 140	2005 73 bcd (104)	BAT 448	2878 100 b (151)	BAT 179	2274 95 ab (109)
BAT 448	3659 74 b d (112)	BAT 240	1993 72 bcd (103)	BAT 518	2722 99 bc (143)	BAI 450	2260 96 b (109)
M j test g lo al							
ICA P j	3200-69 b de (100)	ICA P ja	1928-67 bcd (100)	ICA P j	1909 93 (100)	ICA I j	2078 94 cdef (100)
M jo test go te aconal							
Jam p	3174 71 d (99)	Po ll ntét	1928-67 bcd (99)	Jamap	2654 96 bcd (139)	Jamap	2183 94 b d (105)
M j testigo élite							
BAI 15	4071 71 b (127)	BAT 7	2279 70 ab (118)	BAT 15	2634 100 b d (138)	BAI 15	2394 98 b (115)
P m d	3526		1813		2385		2125
CV ()	12 6		20 8		11 2		6 9

R d m p l d m l l d f l g i f t m t d f l l d 15/ d d l Pru b de R g M l pl d D ca
 L f q g l e d l d h l mad f lógr
 L t p d l d d m t p l g l l

C d 19 P m d d l m j mat l m j d s d f l j la bu t o d sem lla de ol l d e l l BYAN de 1979 e do sem t y d local dade

E y CIAT P lm ra				E ay P p yán			
S m t 1979B		Sem tre 1980A		S mest 1979B		Seme t 1980A	
Id t f	R d m t (kg/ha)	Id t f ca c r ó	R d m t o (kg/ha)	Id t f	R d m t (kg/ha)	Id t f ca n	Re d m t (kg/ha)
M t iales mej rados							
BAT 85 (ma)	4611 75 (192)	C (ma rayado)	2511 72 a (146)	Carioca (c ema y do)	2990 103 (121)	G 2618 (c ema)	2803 96 (143)
BAT 336 (ma)	4150 72 b (173)	BAT 317 (café mote d)	2506-67 a (146)	BAT 561 (ma)	2911 100 a (118)	BAT 614 (a iabl)	2485 93 b (126)
BAT 419 (café moteado)	3964 74 bc (166)	A 21 (r jo)	2462 70 ab (144)	BAT 93 (ama ll)	2837 98 ab (115)	Ca oca (café ayado)	2448 99 abc (125)
BAT 317 (fé)	3920 71 bcd (164)	BAT 614 (bl)	2322-64 abc (136)	A 25 (café m t d)	2791 100 b (113)	BAT 561 (af)	2315 100 bcd (119)
BAT 340 (blanc)	3802 75 bcde (159)	BAT 561 (m)	2300-69 ab d (134)	EMP 28 (crema)	2780 99 ab (113)	Aroana (fé)	2267 95 bcd (115)
Mejo testig local							
D ol Cal m	2395-69 g (100)	Diacol Cal ma	1714-66 f (100)	D a l Cal m	2468 93 abc (100)	Diacol Cal ma	1964- 93 def (100)
Mejo testigo int nacional							
B 12	3615-69 cd f (151)	Ex R 23	2006-66 cd f (117)	E R t 23	1876-97 d (76)	E R t 23	2108 94 bcd f (107)
Mejor testigo élite							
BAT 21	3382 71 bcd (141)	BAT 21	2354-67 ab (137)	BAT 1188	2976 100 (121)	BAT 21	2018 93 d f (103)
P omed	3323		2054		2286		2032
CV(%)	9 5		9 0		15 8		11 6

R d m p l d m l l res d f r e t l t i g i f ca t m t d f r e t l l d 15% d d l Pru b d Rang Múlt pl d D ca
 L f q g l g on d l d h tal m d r e f l ó g i c a
 L fra p d 1% d r e d m r e p e c t l t t u g l o c a l

Los resultados de algunos de los ensayos fuera de Colombia demostraron la amplia adaptacion de algunos materiales como BAT 304 que se comportó bien en Brasil Chile Costa Rica Cuba Republica Dominicana El Salvador y Venezuela Otros presentaron una adaptacion mas especifica como fue el caso de BAT 240 en Venezuela la linea BAT 445 tuvo un comportamiento consistente en tres localidades de Brasil BAT 304 BAT 58 y Jamapa tuvieron un comportamiento consistente en dos localidades en Chile

Semilla de otros colores A partir de los EP de 1979 se seleccionaron 25 lineas con semilla de varios colores y se probaron junto con una linea de ICA tres testigos internacionales y tres testigos locales El Cuadro 19 (pág anterior) muestra los resultados obtenidos en CIAT Palmira y Popayán durante los dos ciclos de siembra

Con la excepcion de BAT 317 las mejores lineas en CIAT Palmira fueron diferentes en los dos semestres En Popayan los resultados mostraron una interacción ambiente x genotipo como ocurrio con los frijoles de semilla negra Sólo Carioca BAT 561 y en menor grado BAT 614 se comportaron con alguna consistencia en ambas localidades y semestres

Usando el testigo internacional Ex Rico 23 como una referencia se hace evidente la superioridad de las lineas probadas particularmente en condiciones de bajo estres como las que predominan en CIAT Palmira La Figura 4 muestra el comportamiento de estas lineas el cual difiere significativamente del promedio general en Popayan con y sin control de enfermedades Aunque la enfermedad predominante fue mildew polvoso solamente las mejores variedades fueron las mismas en los ensayos protegidos y sin proteccion Sin embargo solo G 2618 mantuvo su posicion bajo las dos condiciones

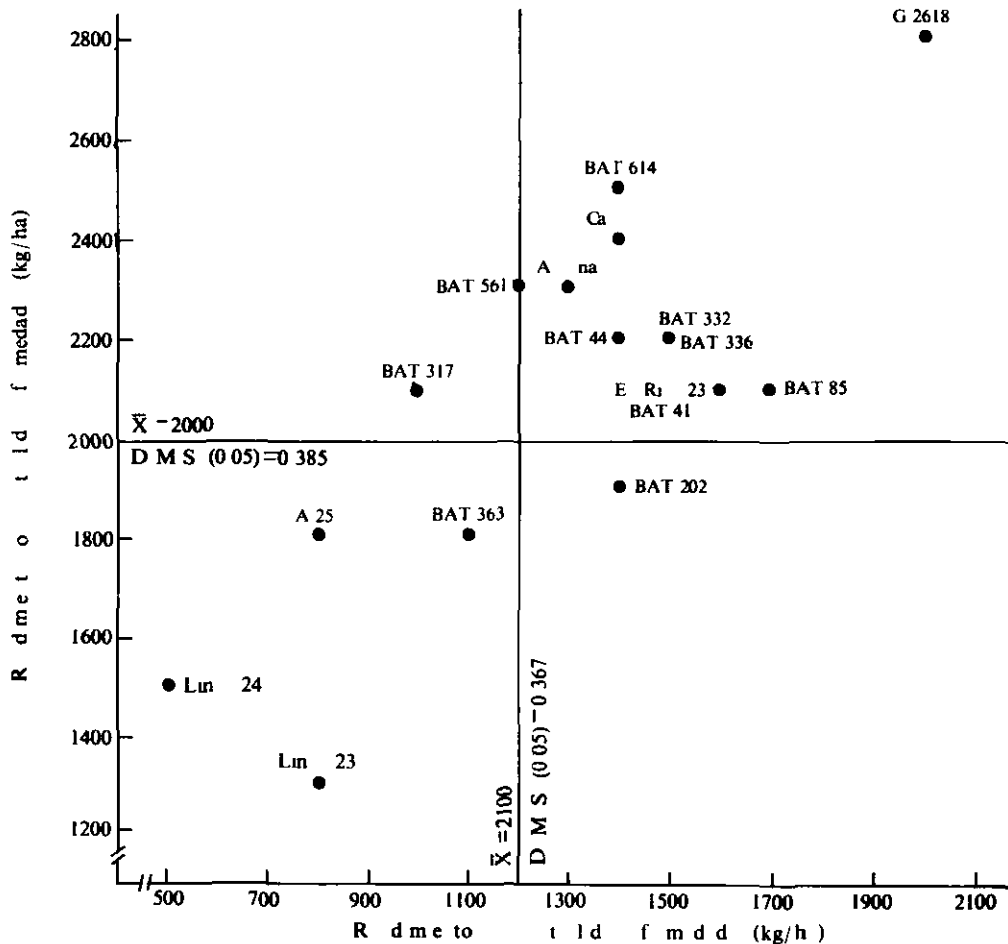


Fig 4 Comportamiento de las líneas de frijol en CIAT Palmira y Popayán durante los dos ciclos de siembra 1980 A

C d 20 R l t d p l m d l y t al co fríj l lubl hasta pt mbred 1980

T p d g	L i d l y	S t m d ult	R d m t (kg/h)			D h a t l f i		
			l p b		T t go	L i n p b		T e s t g o
			P m d	M j		P m d	M j	
IBYAN 1978-79								
N g	Ch llá Ch l	A	878	1053	925	51	48	49
N g	Ch m l t a g G t m l	R	330	845	1813	52	53	78
N g	Ch m l t a n g G t m l a	R	581	1187	1928	52	52	70
R j	M B l	A	658	1158	772			
R j	S l d C t R c a	M	2638	3417	3333	37	35	36
R j	B A C o s t a R i c a	A	876	1350	748			
O t l	L P l t Ch l	A	728	1774	1574	39	43	36
O t s c l	C a j a b a m b a P e ú	A	988	1751	395	63	64	114
O t l	C a h P u	A	243	594	190	81	82	83
O t l	S t u a g N a y a r t M é x	A	217	380	230	41	43	40
P m d			814	1351	1191	52	53	63
IBYAN 1979-80								
N g	A l a j u e l a C o t a R c a	M	2077	2333	1988			
N g	P a l m C l m b i a	A	566	860	686	41	42	41
N g	L a H b a n C b	M	1805	2481	2022	44	39	49
R j	D l H d a s	M	961	1281	875	41	41	43
R j	A l a j u e l a C o s t a R a	M	1545	1919	1418			
R j	P a l m C l m b a	A	626	765	794	39	38	41
R j	L H b a a C u b a	M	2499	2756	2293	40	41	41
R j	C a j a b a m b a P	A	288	685	391	65	64	117
R j	C o r o B o l	A	1541	2191	1350	52	41	145
G g d	R N g o C o l o m b a	R	900	1327	903	72	73	67
G g d	S t C a t a l a E a d	M	2714	4167	2469	71	64	72
G a o g a d s	C a j a b a m b a P	A	758	1145	691	81	81	98
I m d			1357	1826	1323	55	52	71

A A u a i R l m M m o c l

La reducción en los rendimientos por el mildew polvoso fue menor en las líneas BAT 85 BAT 41 BAT 332 BAT 336 BAT 44 y G 2618 junto con Ex Rico 23

Los resultados de 16 localidades en 12 países además de Colombia mostraron que la variedad Carioca y las líneas BAT 85 BAT 561 las tres de semilla color crema son las más sobresalientes en la mayoría de los sitios

Frijoles Volubles

Los ensayos internacionales con frijoles volubles comenzaron en Agosto de 1978 se trata de frijoles normalmente más sensibles al fotoperíodo de adaptación más específica a determinada temperatura y que históricamente han recibido menos atención en mejoramiento genético que los frijoles arbustivos. Las pruebas en el IBYAN representan el primer intento para estudiar y ampliar la adaptabilidad en los frijoles volubles

Se diseñaron ensayos para siembras en asociación o en relevo con maíz y en monocultivo según sea la costumbre local y se probaron tres tipos de grano: negros pequeños, rojos pequeños y otros colores. En el segundo IBYAN para frijoles volubles se redefinió la tercera

categoría como de "granos grandes" de los tipos Andino y Mexicano principalmente para adaptación a las altiplanicies frías

En el IBYAN 1978-1979 todos los materiales provienen del banco de germoplasma y estaban constituidos por nueve líneas negras (13 ensayos), nueve rojas (16 ensayos) y 24 líneas de otros colores (13 ensayos). Las primeras líneas mejoradas de CIAT ingresaron en los ensayos de 1979-80. En esta oportunidad los materiales distribuidos incluyeron dos accesiones de germoplasma y siete líneas mejoradas de semilla negra pequeña (21 ensayos), siete y dos respectivamente de semilla roja pequeña (40 ensayos) y siete y dos de semilla grande (8 ensayos). Los resultados preliminares de las dos colecciones de ensayos se muestran en el Cuadro 20 (página anterior)

En las series 1978-1979 el promedio de aumento en el rendimiento de la mejor variedad sobre el testigo local fue insignificante (13%). La mejora principal ocurrió en la precocidad (reflejada en los días hasta la floración) especialmente en las altiplanicies de Perú y Guatemala. En los ensayos de 1979-80 hubo un mejoramiento del 38% en promedio en el rendimiento de la mejor variedad sobre el del testigo local y de nuevo este mejoramiento estuvo combinado con la precocidad particularmente en las altiplanicies. Algunas de las primeras líneas mejoradas en estos ensayos fueron promisorias