

SELECCION DE CULTIVARES DE FRIJOL COMUN EN CAÑAS, GUANACASTE*

Ana Guadalupe Gutiérrez M.
Rodolfo Araya V.**

ABSTRACT

Selection of common bean cultivars in Cañas, Guanacaste. One hundred and ninety common bean cultivars from the International Center for Tropical Agriculture (CIAT Preliminary Trials, EP81) and 203 red and black cultivars from the germoplasm bank of the Fabio Baudrit M. Experimental Station, Alajuela, Costa Rica were tested in two zones simultaneously; Alajuela (considered optimal for bean growth in Costa Rica) and Cañas, Guanacaste (High temperatures and strong wind zone) at two planting dates.

The cultivars tested showed different behavior in both localities and at the different planting dates.

Great genetic variability was apparent under Cañas conditions, and the cultivars that demonstrated good adaptation in this zone were not necessarily suitable for Alajuela.

In Cañas the best cultivars were: PVN 484, PVN 457, PVN 469 and Talamanca. In Alajuela BAC 75, PVN 458, PVN 344, PVN 446, VRA 40 and Talamanca showed the greatest production potential.

INTRODUCCION

En el frijol las temperaturas altas actúan junto con otros factores de tipo ecológico como el viento, la sequía, la baja humedad del suelo y otros que interactúan y ocasionan trastornos en su desarrollo normal (3, 4). Las etapas de floración y llenado de la vaina parecen ser las fases más sensibles a los factores antes citados (7, 8), debido al bajo poder germinativo del polen y de la escasa formación de las sustancias que retienen las vainas cuando la temperatura ambiental sobrepasa los 25°C. Por cada grado centígrado de temperatura superior a los 24°C el número de semillas que "cuajan" puede disminuir en un 34% y la reducción en el rendimiento va desde 0 hasta 65% (5).

La alta temperatura favorece además la aparición y el desarrollo de ciertas plagas y enfermedades. Un ejemplo lo constituye la mustia hilachosa o telaraña Thanatephorus cucumeris la cual puede reducir hasta en un 100% la

*Extracto de la tesis presentada por el primer autor a la Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

**Sección de Leguminosas de Grano, Est. Exp. Fabio Baudrit Moreno.

producción (1, 6); la gran variabilidad genética disponible en frijol puede facilitar el desarrollo de cultivares que se adaptan a diferentes condiciones climáticas. Las investigaciones relacionadas con la adaptación del frijol a las zonas bajas de Costa Rica se encuentra en su etapa preliminar y la realización de estudios que logren la selección de materiales promisorios para estas zonas, que en su mayoría se pueden destinar al sistema mecanizado, permitirá su uso posterior en programas de mejoramiento genético que tengan como objetivo la obtención de cultivares para uso comercial.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en dos épocas de siembra simultáneamente, en Alajuela a 840 m s n m temperatura máxima y mínima promedio de 28°C y 18°C y precipitación anual de 1.900 mm y en Cañas, Guanacaste 96 m s n m temperatura mínima de 22°C y 32°C y precipitación anual de 1.729 mm.

La primera siembra se efectuó el 17 y 22 de setiembre de 1981 en Alajuela y Cañas respectivamente. En ambos sitios se sembraron 190 cultivares de frijol procedentes de "ensayos preliminares (EP 81)" del Centro Internacional de Agricultura Tropical y 203 cultivares de frijoles negros y rojos del Banco de germoplasma de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

En la primera etapa no se utilizó diseño experimental, cada cultivar se sembró en hileras de 3 m de largo con un espaciamiento de 1,2 m entre ellas con una sola repetición y una densidad de siembra de 125.000 plantas por hectárea.

Como testigo tolerante a altas temperaturas, se sembró el frijol Talamanca cada 10 hileras.

La selección de cultivares se efectuó con base en un rendimiento similar o superior a la media del rendimiento de las dos hileras de Talamanca entre las cuales estuvo cada cultivar.

Se fertilizó a razón de 500-655-426 kg/ha de N-P-K (fórmula comercial 10-30-10) respectivamente. Se efectuaron aspersiones periódicas de Benlate (Benomyl) 1,29 g/l y Daconil (Clorotalonil) 1,2 g/l para prevenir el ataque de telaraña (*Thanatephorus cucumeris*) y roya (*Uromyces phaseoli*). El ataque de insectos del género *Diabrotica* se controló con Tamarón (monitor) pero su presencia se denotó inclusive en la etapa de madurez fisiológica del frijol.

Se evaluaron las siguientes variables: rendimiento en kg/ha, número de vainas por planta, granos por vaina y vainas por racimo, peso promedio de los granos, días a floración, altura de la planta; de la copa y de la guía y número de plantas por parcela, los cuales se analizaron en base a una estadística descriptiva. La segunda prueba se efectuó el 15 y 18 de febrero de 1982 en Cañas y Alajuela respectivamente, con los materiales seleccionados en Cañas en la primera prueba. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela estuvo constituida por un surco de 3 m de largo distanciados a 1 m de los surcos laterales.

Las prácticas culturales realizadas con excepción del combate de enfermedades, así como las variables analizadas fueron las mismas que se efectuaron en la primera etapa.

RESULTADOS Y DISCUSION

La selección de materiales promisorios por localidad se efectuó solo bajo las condiciones de Cañas, los cuales se indican en el cuadro 1, debido a que hubo un comportamiento diferencial de los cultivares en la primera prueba.

CUADRO 1. Rendimiento en kg/ha y hábito de crecimiento de los cultivares de frijol seleccionados en el Ensayo Preliminar en Cañas, Guanacaste y en Alajuela. 1981.

N° del cultivar	Nombre del cultivar	Rendimiento kg/ha en Cañas	Rendimiento kg/ha en Alajuela	Hábito de crecimiento en ambas localidades
21	PVN 457	391,6	947,2	IIa
20	VRA 40	366,6	1061,1	IIa
24	BAC 78	352,7	758,3	IIb
5	BAT 1192	305,0	133,0	IIb
xx	Talamanca	285,0	729,1	IIa
27	Porrillo sintético	291,0	847,2	IIa
18	PVN 357	291,0	1063,8	IIb
19	BAC 75	289,0	800,0	IIa
23	PVN 469	288,8	991,6	IIa
16	A 96	283,0	586,1	IIa
xx	Talamanca	252,0	823,6	IIb
3	PVN 370	280,0	925,0	IIa
9	PVN 485	260,2	922,2	IIa
26	México 80	255,00	927,7	IIa
12	PVN 461	252,3	805,5	IIa
1	PVN 484	247,5	966,0	IIa
xx	Talamanca	225,0	936,6	IIa
17	PVN 344	247,0	963,8	IIb
8	PVN 202	244,4	305,5	IIb
6	BAT 01261	241,6	247,2	IIa
28	ICA Pijao	236,1	591,6	IIa
4	A 90	233,0	466,0	IIa
xx	Talamanca	205,0	890,2	IIa
22	A 59	222,2	780,5	IIb
15	PVN 356	222,0	1069,4	IIb
13	A 74	222,2	800,0	IIb
2	BAC 24	213,0	800,0	IIa
30	Pompadur (P755)	213,0	675,1	IIb
xx	Talamanca	194,4	678,0	IIa
11	A 73	211,0	519,4	IIb
7	BAT 01289	200,0	363,8	IIb
25	BAT 01232	188,8	541,6	IIa
14	PVN 446	172,2	813,8	IIa
10	PVN 458	172,0	527,7	IIa
xx	Talamanca	166,6	822,3	IIa

Los promedios de los valores para las variables evaluadas siempre fueron inferiores en Cañas cuando se comparó con las de Alajuela (cuadro 2). Sólo para días a floración y altura de planta no hubo diferencias notorias en ambas localidades y épocas de siembra.

CUADRO 2. Promedio de las características agronómicas de 424 cultivares de frijol evaluados en Alajuela y Cañas, Guanacaste (Primera prueba) 1981.

Características	Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (Cañas, Guanacaste)	Estación Experimental Fabio Baudrit M. (Barrio San José, Alajuela)
Rendimiento kg/ha	219,000	904,270
Número de vainas promedio/planta	1,640	5,444
Número de granos promedio/vaina	2,000	4,000
Número de vainas promedio/racimo	0,633	1,361
Días a floración	41,000	44,000
Altura de plantas (cm)	41,200	47,191
Número de plantas/cultivar	32,222	33,666
Indice de cosecha	0,089	0,330

Las condiciones ambientales que se presentaron en Cañas afectaron en mayor grado las partes reproductivas y los mejores materiales obtuvieron rendimientos entre 250 y 390 kg/ha, mientras en Alajuela estos mismos cultivares produjeron entre 1000 y 1100 kg/ha. Resultados similares han sido informados por diversos autores (7, 8).

Las variables analizadas tanto en Cañas como Alajuela, presentaron coeficientes de variación altos, como un posible efecto de la variabilidad genética existente entre los cultivares estudiados y el efecto del ambiente sobre su constitución. Las fluctuaciones de las temperaturas fueron de 23°C a 34°C durante el periodo de floración de la mayoría de los cultivares con vientos de 10 a 20 km/h que provocaron desecación rápida de la capa superficial del suelo, produciendo alteraciones fisiológicas en la planta de frijol por tener raíces muy superficiales e inducir el aborto de flores (2). La probabilidad de encontrar por lo menos un cultivar entre los límites de clase de las características estudiadas fueron bastante altos. Así en Alajuela la probabilidad de encontrar un cultivar para un rendimiento de 0 a 1808 kg/ha fue de 98% y en Cañas del 99% para un rendimiento de 0 a 438 kg/ha.

En la segunda prueba se evaluaron los 30 cultivares seleccionados, con el propósito de determinar si su diferencia en adaptación con respecto a la zona de Alajuela se mantenía.

En Cañas sólo para días a floración, no hubo efecto significativo ($P \leq 0,05$) entre tratamientos. El PVN 370 fue el que logró la mayor pro

ducción (cuadro 3), Talamanca mostró el mayor número de plantas así como el mayor número de granos por cultivar, mientras en P 755 todas las plantas murieron luego de florecer y el BAC 00024 y A 00059 no presentaron vainas a la cosecha. En relación con la altura de planta los únicos que mostraron diferencias significativas fueron PVN 357, BAC 24 y el P 755.

En Alajuela hubo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre tratamientos, para el rendimiento en grano, número de vainas por planta, días a floración y número de plantas por cultivar (cuadro 4), pero no se presentaron situaciones extremas como la ausencia de granos o vainas.

Los cultivares BAC 00075, BAT 1266 mostraron el mayor y menor rendimiento respectivamente.

Los treinta cultivares seleccionados en Cañas por su rendimiento y hábito de crecimiento difirieron de nuevo en su adaptación además, de mostrar inestabilidad a las condiciones ambientales imperantes en Cañas, ya que algunos de ellos no llegaron a producir granos y si lo hicieron alcanzaron rendimientos muy bajos.

Las características estudiadas en ambas localidades y en dos épocas de siembra diferentes, siempre se vieron afectadas en mayor o menor grado por las condiciones ambientales existentes, pero en Cañas dichas variables siempre resultaron más afectadas que en Alajuela. El rendimiento así como sus componentes más importantes fueron las características que sufrieron mayor alteración y se presentó un comportamiento diferencial de los cultivares tanto en localidades como en épocas de siembra.

En la segunda prueba, sembrada en época seca, la temperatura promedio 27°C fue mayor que la de la primera prueba en Cañas de 26°C pero la mayoría de las características presentaron valores similares a los de la primera prueba. Lo que sugiere que la temperatura no fue la principal responsable del aborto de las flores y frutos. Existieron otros factores que interactuaron con ella, como el viento, el cual pudo ocasionar la caída de flores, frutas y otros órganos de las plantas debido a daños mecánicos. Estos factores sólo se han estudiado en forma independiente bajo condiciones de invernadero o en base a observaciones realizadas a nivel de campo (6), lo cual no permite afirmar qué factor o factores son los más importantes. Además la irregularidad de las lluvias durante el ciclo del cultivo, primero sequía y luego lluvias persistentes al final del ciclo vegetativo ocasionaron mal llenado de vainas, pérdida de peso de los granos y pudriciones de las vainas. Los cultivares que mostraron buena adaptación en Cañas y que pueden ser considerados en futuros programas de mejoramiento genético o como materiales para uso comercial son: PVN 370, PVN 404, PVN 457 y Talamanca, todos son de color negro y hábito de crecimiento que permite su mecanización.

En Alajuela los cultivares que presentaron buena adaptación y alto potencial de producción son: BAC 00075, PVN 458, PVN 344, PVN 446, VRA 40 y Talamanca.

RESUMEN

Se evaluaron 190 cultivares de frijol común procedentes de "Ensayos Preliminares (EP81) del Centro Internacional de Agricultura Tropical y 203 cultivares

CUADRO 3. Promedios de las variables estudiadas en Cañas (Guanacaste), Costa Rica (Segunda prueba) 1982.

Culti- vares	Rendi- miento kg/ha	Numero planta vainas/ planta	Numero de gra- nos/ vainas	Peso prome- dio de granos (g)	Numero promedio vainas/ racimo	Dias a Flora- cion	Altura de plan- ta (cm)	Numero de plan- tas/cul- tivar	Indice de Cosecha (I)
PVN 370	587,66 ^a	15,066 ^a	1,7200 ^{bc}	0,7533 ^a	1,0833 ^a	42,000	61,416 ^a	42,666 ^{ab}	0,0450 ^{abcd}
PVN 484	432,76 ^{ab}	4,666 ^{def}	1,7366 ^b	0,6033 ^{ab}	0,9800 ^{ab}	38,000	61,916 ^a	35,333 ^{ab}	0,0520 ^{abcd}
PVN 457	416,86 ^{abc}	9,066 ^{bcd}	2,5133 ^{bc}	1,3167 ^{ab}	1,0700 ^a	38,333	64,666 ^{ab}	30,000 ^{abcd}	0,0610 ^{bcd}
PVN 469	405,10 ^{abcde}	12,266 ^{defg}	4,1633 ^{bc}	1,4667 ^{ab}	0,9866 ^{ab}	38,333	51,666 ^{ab}	18,000 ^{cde}	0,0833 ^a
BAT 01192	396,66 ^{abcde}	4,600 ^{bcde}	3,7700 ^{bc}	0,8167 ^a	0,9166 ^{ab}	38,000	64,333 ^a	32,666 ^{abc}	0,0413 ^{abcd}
BAC 00078	393,43 ^{abcde}	7,466 ^{bcdefg}	2,6000 ^{bc}	0,7967 ^b	1,1100 ^a	39,333	53,416 ^{ab}	28,000 ^{abcde}	0,0530 ^{abcd}
A 00073	391,53 ^{abcde}	6,133 ^{bcdefg}	2,5266 ^{bc}	0,6800 ^b	0,9466 ^{ab}	39,666	59,416 ^a	29,000 ^{abcd}	0,0466 ^{abcd}
BAT 01232	364,16 ^{abcdef}	3,800 ^{defg}	5,7600 ^{ab}	0,9400 ^b	0,9866 ^a	38,000	60,833 ^a	29,333 ^{abcd}	0,0363 ^{abcd}
PVN 461	362,50 ^{abcdef}	11,266 ^{defg}	2,8966 ^{bc}	0,8433 ^b	1,1033 ^a	39,666	60,500 ^a	30,000 ^{abcd}	0,0633 ^{ab}
PVN 458	268,76 ^{bcdefg}	4,066 ^{bcdefg}	2,3900 ^{bc}	0,5733 ^b	1,0200 ^a	38,000	56,833 ^{ab}	26,333 ^{abcde}	0,0293 ^{abcd}
Talamanca	265,66 ^{bcdefg}	6,066 ^{bcdefg}	9,1666 ^a	0,5533 ^a	0,8900 ^{ab}	40,333	66,416 ^a	43,000 ^a	0,0316 ^{abcd}
BAT 1289	221,53 ^{bcdefg}	5,800 ^{cdefg}	2,3200 ^{bc}	0,8100 ^b	1,0400 ^a	38,000	57,916 ^a	35,000 ^{abc}	0,0240 ^{bcd}
A 00074	198,40 ^{abcdefg}	3,666 ^{defg}	2,3233 ^{bc}	0,7300 ^b	0,9166 ^{ab}	39,666	54,083 ^{ab}	34,333 ^{abc}	0,0263 ^{bcd}
A 00090	196,53 ^{bcdefg}	6,733 ^{bcdef}	1,3966 ^{bc}	0,4833 ^b	0,6566 ^{abc}	38,333	59,250 ^a	21,666 ^{cde}	0,0340 ^{abcd}
ICA Pijao	178,76 ^{bcdefg}	4,866 ^{bcdefg}	1,4133 ^{bc}	0,7500 ^b	0,7466 ^{abc}	41,000	57,916 ^a	28,666 ^{abcde}	0,0183 ^{abcd}
PVN 446	174,73 ^{bcdefg}	6,466 ^{bcdefg}	2,3433 ^{bc}	0,9233 ^b	1,2000 ^a	41,333	53,583 ^{ab}	24,666 ^{bcde}	0,0350 ^{abcd}
Mex-80	170,53 ^{bcdefg}	2,533 ^{cdefg}	1,6733 ^{bc}	0,3933 ^b	0,6733 ^{abc}	40,666	51,666 ^{ab}	30,333 ^{abcd}	0,0290 ^{abcd}
PVN 485	169,40 ^{bcdefg}	5,866 ^{cdefg}	1,9566 ^{bc}	0,7133 ^b	0,9533 ^{ab}	40,333	63,661 ^a	26,333 ^{abcd}	0,0276 ^{abcd}
BAC 00075	113,20 ^{cdefg}	4,400 ^{efg}	1,9966 ^{bc}	0,7567 ^b	0,3233 ^{bcd}	38,000	56,500 ^{ab}	25,666 ^{abcde}	0,0203 ^{bcd}
VRA 40	113,10 ^{cdefg}	1,800 ^{efg}	1,6933 ^{bc}	0,4467 ^b	0,6800 ^{abc}	39,666	55,500 ^{ab}	20,000 ^{cde}	0,0610 ^{abc}
BAT 01266	102,43 ^{defg}	2,133 ^{defg}	2,0200 ^{bc}	0,5633 ^b	0,9333 ^{ab}	39,333	50,750 ^{ab}	24,666 ^{bcde}	0,0210 ^{bcd}
Porrillo	94,33 ^{efg}	3,933 ^{defg}	4,5400 ^{bc}	0,8533 ^b	0,6000 ^{abcd}	38,333	62,250 ^a	28,000 ^{abcde}	0,0113 ^{bcd}
sintético	64,40 ^{fg}	4,000 ^{defg}	1,2166 ^{bc}	0,6267 ^{ab}	0,5733 ^{abcd}	39,666	63,585 ^a	31,333 ^{abc}	0,0083 ^{bcd}
PVN 344	49,86 ^g	5,333 ^{cdefg}	1,8100 ^{bc}	0,8300 ^{ab}	0,9000 ^{ab}	40,666	54,916 ^{ab}	13,333 ^{def}	0,0076 ^{bcd}
A 00096	47,66 ^g	1,133 ^{cd}	0,7233 ^{bc}	0,1900 ^b	0,1466 ^{cd}	40,000	64,666 ^a	23,666 ^{cde}	0,0070 ^{bcd}
PVN 356	28,86 ^g	1,333 ^{abcd}	0,9533 ^b	0,3000 ^b	0,5733 ^{abcd}	38,333	59,333 ^a	30,333 ^{abcd}	0,0053 ^{cd}
PVN 202	8,00 ^g	0,400 ^{efg}	0,6000 ^{bc}	0,1233 ^b	0,2000 ^{cd}	39,666	35,416 ^{bc}	25,333 ^{bcde}	0,0033 ^{cd}
PVN 357	0,00 ^g	0,000 ^g	0,0000 ^c	0,0000 ^b	0,0000 ^d	26,000	59,750 ^a	26,333 ^{abcde}	0,0000 ^d
BAC 00024	0,00 ^g	0,000 ^g	0,0000 ^c	0,0000 ^b	0,0000 ^d	44,000	0,000 ^d	0,000 ^f	0,0000 ^d
P 755	0,00 ^g	0,000 ^g	0,0000 ^c	0,0000 ^b	0,0000 ^d	44,000	0,000 ^d	0,000 ^f	0,0000 ^d

(1) Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre tratamientos de acuerdo con la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5%.

CUADRO 4. Promedios de las variables estudiadas en Alajuela, Costa Rica.

Cultiva- res	Rendi- miento	Numero pro- medio vai- nas/planta	Numero de granos/vaina	Peso pro- medio de granos (g)	Numero pro- medio vai- nas/racimo	Dias a flo- racion	Altura de plantas (cm)	Numero de plantas/cultivar	Indice de cosecha
BAC 00075	1926,6 ^a	15,333 ^{abc}	7,3966	0,8500	1,6000	37,333 ^{abc}	12,557	30,667 ^{ab}	0,4000
PVN 458	1605,3 ^{ab}	11,333 ^{abc}	6,6800	0,8800	1,4333	41,333 ^a	29,293	32,333 ^{ab}	0,5000
PVN 344	1532,6 ^{abc}	8,666 ^{bc}	8,4466	0,8767	1,7333	39,333 ^{abc}	35,813	28,333 ^{abc}	0,4000
PVN 446	1484,0 ^{abc}	7,000 ^c	3,4166	0,4400	1,1333	39,333 ^{abc}	39,417	20,667 ^{bcd}	0,3000
VRA 40	1462,6 ^{abc}	10,000 ^{abc}	8,2896	0,6767	1,7000	40,333 ^{ab}	43,917	27,333 ^{abc}	0,4000
Talamanca	1440,0 ^{abc}	10,000 ^{abc}	7,3966	0,8833	1,4333	38,000 ^{abc}	14,450	29,333 ^{abc}	0,4000
BAT 01289	1402,0 ^{abc}	10,666 ^{abc}	5,2600	1,0033	1,4666	38,667 ^{abc}	37,083	33,667 ^a	0,4333
BAT 01232	1314,0 ^{abc}	15,333 ^{abc}	4,6200	1,4500	1,4333	38,000 ^{abc}	12,190	23,667 ^{abc}	0,4666
PVN 357	1296,0 ^{abc}	11,000 ^{abc}	4,7133	0,9800	1,4333	37,667 ^{abc}	25,790	27,000 ^{abc}	0,3666
BAC 00078	1263,0 ^{abc}	11,000 ^{abc}	5,7533	0,9967	1,5000	37,333 ^{abc}	35,250	18,667 ^{cd}	0,5333
PVN 461	1234,6 ^{abc}	19,000 ^a	5,3466	0,9400	1,7000	40,667 ^{ab}	44,500	32,000 ^{ab}	0,4666
BAT 1192	1197,3 ^{abc}	12,333 ^{abc}	3,7566	1,7367	1,6333	37,333 ^{abc}	24,877	30,000 ^{abc}	0,4666
A 00090	1113,0 ^{abc}	12,000 ^{abc}	4,8766	0,7333	1,4000	38,333 ^{abc}	20,687	18,667 ^{cd}	0,5333
PVN 457	1103,0 ^{abc}	14,666 ^{abc}	3,7000	0,7133	1,5000	38,000 ^{abc}	29,433	27,667 ^{abc}	0,4000
A 00073	985,3 ^{abc}	11,666 ^{bc}	6,5733	0,5700	1,5000	38,667 ^{abc}	36,417	30,000 ^{abc}	0,3000
PVN 484	960,0 ^{abc}	8,000 ^c	4,9833	1,0467	1,5333	36,667 ^{bc}	25,117	28,000 ^{abc}	0,4333
BAC 00024	957,0 ^{abc}	9,666 ^{abc}	4,9066	0,8300	1,3000	35,667 ^c	13,743	32,333 ^{ab}	0,3333
A 00074	939,0 ^{abc}	13,666 ^{abc}	5,1766	0,6300	1,5000	39,333 ^{abc}	22,203	26,000 ^{abc}	0,2666
P 755	935,3 ^{abc}	14,333 ^{abc}	4,8766	1,4500	1,6000	40,333 ^{ab}	26,867	23,333 ^{abc}	0,4000
PVN 485	913,6 ^{abc}	13,000 ^{abc}	4,4500	1,0700	1,5666	40,333 ^{ab}	14,487	24,333 ^{abc}	0,3666
PVN 202	827,3 ^{abc}	3,666 ^{bc}	4,4933	0,6400	1,4000	39,667 ^{abc}	40,083	25,667 ^{abc}	0,2666
PVN 356	820,6 ^{abc}	8,000 ^c	2,7233	0,4833	0,9666	37,667 ^{abc}	24,703	25,333 ^{abc}	0,3666
ICA Pijao	806,3 ^{abc}	9,666 ^{abc}	4,4600	0,6133	1,1666	38,000 ^{abc}	28,090	25,667 ^{abc}	0,3000
PVN 370	765,3 ^{bc}	15,000 ^{abc}	2,4966	1,7367	1,7000	39,667 ^{abc}	40,083	28,667 ^{abc}	0,2666
Porrillo									
sintético	769,3 ^{bc}	7,000 ^{bc}	3,8600	0,6867	1,0666	39,000 ^{abc}	31,147	23,667 ^{abc}	0,1666
PVN 469	700,6 ^{bc}	7,000 ^{bc}	4,8900	0,8000	1,0333	39,000 ^{abc}	38,500	11,333 ^{de}	0,5333
Mex-80	661,0 ^{bc}	9,333 ^{abc}	3,5800	0,6100	1,4000	39,667 ^{abc}	20,810	27,333 ^{abc}	0,3666
A 00096	551,3 ^{bc}	18,000 ^{ab}	3,8466	0,9667	1,5000	38,667 ^{abc}	26,247	8,000 ^e	0,3333
A 00059	525,3 ^{bc}	8,333 ^{bc}	3,8766	1,1600	0,8666	37,000 ^{ab}	19,283	20,667 ^{bcd}	0,1333
BAT 01266	444,3 ^c	10,333 ^{abc}	3,0500	0,5767	1,3000	38,000 ^{bc}	33,750	25,333 ^{abc}	0,1666

(U) Letras iguales indican que no existe diferencia significativa entre tratamientos de acuerdo con la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5%.

res de frijol negros y rojos del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, en dos zonas simultáneamente: Alajuela (zona considerada óptima para el desarrollo normal del frijol) y Cañas, Guanacaste (zona de altas temperaturas y fuertes vientos), y en dos épocas de siembra diferentes.

Los cultivares estudiados mostraron un comportamiento diferencial en ambas localidades y épocas de siembra.

Se manifestó gran variabilidad genética bajo las condiciones de Cañas y los cultivares con buena adaptación a esta zona no fueron los mismos para Alajuela. Los que mejor se adaptaron a las condiciones de Cañas fueron: PVN 484, PVN 57, PVN 469 y Talamanca. En Alajuela los de mayor potencial de producción fueron BAC 75, PVN 458, PVN 344, PVN 446, VRA 40 y Talamanca.

LITERATURA CITADA

1. ALAJUELA, ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA FABIO BAUDRIT M. Programa de leguminosas de grano. Informe Anual 1979. Alajuela, Costa Rica, 1979. 124 p.
2. CAMACHO, L. Los problemas de producción y potenciales de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el trópico. In Seminario sobre el potencial del frijol y de otras leguminosas de grano comestibles en América Latina, Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1973. pp 95-98.
3. DALE, J.E. Some effects of alternate temperature on the growth of french bean plants. *Annals of Botany* 28 (109): 127-135. 1964.
4. DAVIS, J.E. The effect of some environmental factors of the set pods and yield of White pea beans. *Journal of Agricultural Research*. 70: 237-249. 1945.
5. MACK, N.J. y SINGH, N. Effects of high temperature on yield and carbohydrate composition of bush snap beans. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 94 (1): 60-62. 1969.
6. SCHWARTS, H.R. Problemas misceláneos. In Problemas de Producción del frijol. Editado por H.R. Schwartz y G.E. Gálvez. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical 1980. pp 327-340.
7. SMITH, R.L. y PRYOR, R.H. Effect of maximum temperature and age on flowering and seed production in three bean varieties. *Hilgardia* 33 (2): 669-689. 1962.
8. STOBBE, E.H., OSMEROD, D.P. y WOOLEY, C.J. Blossoming and fruit set patterns in (Phaseolus vulgaris L.) as influenced by temperature. *Canadian Journal of Botany* 44 (6): 813-819. 1966.