

EVALUACION DE 26 GENOTIPOS DE FRIJOL CARAOTA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ZONA DE VEGA DEL RIO ARAUCA¹

Evaluation of 26 black bean genotypes (*Phaseolus vulgaris* L.) on area shore of the Arauca river

S. Yhovana Valderrama N.², Carlos E. Núñez L.³, Alvaro Duarte D.⁴

RESUMEN

En la zona de vega del río Arauca, en el municipio de Arauquita, durante el semestre B-95, se evaluaron 25 líneas de frijol caraota, suministradas por el Programa de Frijol del CIAT y un material local. La región se encuentra a 155 m.s.n.m., con una temperatura media de 27°C y precipitación pluvial promedia anual de 2410 mm. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y una densidad de población de 133.333 plantas por hectárea.

Los genotipos evaluados, presentaron para el rendimiento de grano (14% de humedad), una oscilación entre 253 Kg./Ha (ARA 13), y 2290 Kg./Ha (NAG 313). Estadísticamente, siete genotipos fueron superiores al testigo local, el cual rindió 1604 Kg./Ha y 19 genotipos superiores al testigo internacional usado por el CIAT (Jamapa), el cual rindió 996 Kg./Ha.

En cuanto al número de días a floración y días a madurez fisiológica, los genotipos evaluados fueron muy similares, con un promedio de 39 días y 75 días, respectivamente. En las variables número de vainas por planta, número de granos por vaina y peso de 100 granos, se observaron diferencias altamente significativas entre genotipos.

Palabras claves: Caraota, frijol negro, rendimiento de grano, fisiología.

SUMMARY

In Arauquita in semester II/95, were evaluated 25 genotypes of black bean, supplied by CIAT bean program and a local genotype. Arauquita is 155 meters over the sea level, average temperature 27°C and rainfall annual average of 2410 mm. The genotypes were evaluated in a two way classification design with four repetitions and density of 133.333 plants/Ha.

The grain yield (14% humidity) oscillated between 253 and 2290 Kg./Ha. Seven genotypes were better than local witness, which yielded 1604 Kg./Ha, and nineteen genotypes better than CIAT international witness (JAMAPA), which yielded 996 Kg./Ha.

With respect to number days to flowering and physiological maturity, the genotypes were very similar, with 39 and 75 days respectly. The number of seaths per plant, grains per seath and 100 grains weight, were differents among genotypes.

* Recibido en Mayo de 1997

- 1 Este trabajo hace parte de las investigaciones de la Granja Experimental "El Alcaraván", Arauquita, (Arauca).
- 2 Ingeniera Agrónoma. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.
- 3 Profesor Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 14490 Santafé de Bogotá.
- 4 Ingeniero Agrónomo, Granja Experimental "El Alcaraván". A.A. 18289 Arauca, (Arauca).

Keywords: Black bean, yield, physiology.

INTRODUCCION

El cultivo del frijol negro o caraota se constituye en un importante renglón agrícola de trascendencia económica y social para el municipio de Arauquita (Arauca), en donde se estima que cerca de 500 hectáreas se destinan para su siembra en los meses secos de Octubre y Noviembre. El producto es comercializado en Venezuela, donde hace parte esencial de la dieta alimenticia. Este país consume en promedio 80.000 toneladas anuales, mientras su producción anual es de 37.000 toneladas, lo cual lo obliga a realizar importaciones, (Sánchez, 1997). Además, este frijol se consume en México, Brasil, y Centro América siendo una de las principales fuentes de proteína, con un contenido promedio de 22.8%.

Debido al interés del hombre por esta leguminosa, las selecciones realizadas por culturas precolombinas originaron un gran número de variedades diferentes y, en consecuencia, con diversos nombres, (Debouk, D. e Hidalgo, R., 1985). Es, así, como el frijol común se conoce como poroto en Argentina, Uruguay, Chile y Bolivia; judía o alubia en España; habichuela en República Dominicana, habilla en Paraguay, para citar algunos nombres (Voyses O. 1983). Venezuela es el único país que identifica a *Phaseolus vulgaris* L. con un término derivado de la lengua caribe: «caraota» o «carauta». El término frijol se usa en Venezuela para referirse, exclusivamente, al caupí, *Vigna unguiculata*, (Voyses O., 1983).

Según PROEXPORT, en 1995, se exportaron a Venezuela 14.317 toneladas de frijol caraota, (equivalentes al 99% del total de las exportaciones de frijol del país), lo cual representó un ingreso de US\$ 11.765.386 y, hasta Mayo de 1996 se reportaron 4.425 toneladas, con un valor de US\$ 3.633.009.

En el país, se prefieren los frijoles de color rojo, de tamaños mediano a grande y de forma preferencialmente redondos y arrifionados, pero el mercado de exportación del frijol negro a Venezuela motivó al ICA a interesarse en el mejoramiento de este tipo de

frijol, a pesar de que no se consume en Colombia; y, así, sucesivamente, se desarrollaron las variedades "ICA- Huasanó" (1967), "ICA-Tui" (1968) e "ICA-Pijao" (1974), la cual ha alcanzado gran difusión en otros países, (Voyses O., 1983).

Según CADENALCO (Cadena de Almacenes Colombianos Ley, Superley, Superkids, La Candelaria, Pomona), la oferta nacional anual de frijol caraota es de 14400 Kg./año, repartida en los almacenes de cadena en Bogotá, Bucaramanga y en Cúcuta, donde existe la mayor demanda del frijol. El producto es transportado, principalmente, desde la costa atlántica y Santander.

El frijol caraota se adapta muy bien a zonas de clima cálido y cálido moderado, con temperaturas medias de 20° a 28°C y lluvias de 300 a 400 mm anuales mínimo. Se recomienda sembrar al final de la estación de lluvias, cuando éstas son menos intensas pero suficientes para cubrir las necesidades de agua del cultivo y que la cosecha coincida con la época seca, (Bastidas, 1974).

Barrios y Ortega (1968) recomiendan una población de 270.000 plantas por hectárea (PI/Ha), lo cual se consigue con dos sistemas de siembra: 1) Hileras sencillas separadas 60 cm entre si y con una densidad de 16 plantas por metro. 2) Hileras apareadas a 30 cm, separadas entre si 60 cm, con una densidad de 12 plantas por metro de hilera.

Algunas variedades de caraota. Las variedades de caraota que se cultivan en Colombia y otros países, se mencionan en el Cuadro 1.

En Arauquita, la caraota es un cultivo tradicional, con poca tecnología y de poca investigación, es una alternativa de diversificación y permite el aprovechamiento de la tierra en tiempo seco, en especial, para aquellos productores que no tienen acceso a la siembra mecanizada, pudiéndose asociar con plantaciones de plátano en crecimiento. Estos factores hacen que se justifique la evaluación de nuevos materiales para seleccionar los mejores con mayores rendimientos que los cultivados en la región.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento y algunos parámetros fisiológicos en 26 líneas de frijol caraota (*Phaseolus*

Cuadro 1. Características de algunas variedades cultivadas de caraota.

Variedad	ICA - Pijao	ICA - Tui	BAT 304	BAT 271	JAMAPA	TACARIGUA	COCHE	MONTALBAN
Origen	Porrillo Sintético	Selección individual en la colección Venezuela 44	Porrillo Sintético x Compuesto Chimaltenango	Porrillo Sintético x Mex 309	Mezcla de 15 líneas de la colección Veracruz 87	Selección masal en la colección Venezuela 44 (1972)	Introducción denominada 1-2 (1968)	Población segregante (1987)
Hábito de Crecimiento	II	II	III	III	II	II	II	II
Adaptación (m.s.n.m.)	800-1500	800-1500				0-1200	50-1300	200-1550
Días a Floración	Palmira: 31		Palmira: 33 Palmira: 49	Palmira: 40 Palmira: 55	Palmira: 34	35-50		35
Días a Madurez Fisiológica	95 Días	85-90 Días	Palmira: 80 Palmira: 98	Palmira: 96 Popayán: 102	Palmira: 72	75-80	75	66-75
Rendimiento (Kg.../Ha)	2000-2200	1800-2000	Palmira: 2106 Popayán: 2226	Palmira: 1963	Palmira: 1477	1683	1393	2150
Grano	Negro semi-opaco ligeramente alargada y aplanada	Negro semi-opaco ligeramente aplanada con bordes angulares	Negro pequeño alargado	Negro semi-brillante pequeño alargado, bordes del hilo sin colorear	Negro pequeño	Negro opaco de forma alargada	Negro Pequeño Forma romboidal	Negro opaco Alargado
Peso de 100 granos (gr)	22-25	20		20.9		24	20	18-23
Resistencia	Roya y Mancha Angular BGMV		BCM	BCM Empoasca Mancha angular	BCM		BCM	BCM
Tolerancia	Bacteriosis		Empoasca Bacteriosis Mancha angular			Roya Mancha angular Mosaico dorado		Roya Mancha angular antracnisis Bacteriosis

Fuentes: CIAT 1987; Voysest 1983

vulgaris L.), con el propósito de identificar genotipos promisorios, para la zona de vega del Río Arauca, municipio de Arauquita, departamento de Arauca.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la vereda Puerto Nuevo, zona productora de caraota, en el municipio de Arauquita (Arauca), con una altura sobre el nivel del mar de 155 m, topografía con pendientes que no superan el 3%, muy característico de la Orinoquía, temperatura promedio de 27°C y precipitación pluvial de 2410 mm mal distribuida a lo largo del año. En general, el clima predominante es cálido húmedo con distribución pluviométrica unimodal, que va de Abril a Noviembre y un período de acentuada sequía, de Diciembre a Marzo.

Los genotipos evaluados (Cuadro 2) fueron suministrados por el CIAT, con excepción del testigo local (T.L.), el cual se consiguió en la finca de un agricultor caraotero.

Se usó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por cuatro surcos de cinco metros de largo, sembrados a una distancia de 60 cm entre ellos; 15 días después de la siembra se raleó y dejó en promedio 40 plantas por surco, (ocho plantas por metro); lo cual representa una densidad de 133.333 pl/Ha. Como unidad experimental efectiva para determinar rendimiento y otras variables, se tomaron los dos surcos centrales de la parcela, (6 m²). Las variables fueron analizadas teniendo en cuenta, fundamentalmente el supuesto de homogeneidad de varianzas, para lo cual algunas requirieron transformación. El paquete estadístico utilizado fue SAS. Las variables evaluadas fueron:

Días hasta la floración: Cuando el 50 % de las plantas en la parcela presentaron su primera flor abierta.

Días hasta la madurez fisiológica: Cuando el 90 % de todas las vainas cambiaron de color completamente verde a amarillo.

Hábito de crecimiento: Determinado en la etapa de floración y madurez fisiológica del cultivo, clasificando los genotipos en cua-

tro tipos: I. Determinado Arbustivo; II. Indeterminado Arbustivo; III. Indeterminado Postrado y IV. Indeterminado Trepador.

Presencia de plagas y enfermedades: En especial se cuantificó la incidencia de mustia hilachosa en las etapas de floración y en llenado de vainas, tomando como referencia la escala empleada por CIAT (1987), donde los valores ≤ 3 se consideran "resistentes", entre 4 y 6, "intermedios" y ≥ 7 , "susceptibles".

Grado	Descripción
1.	Sin síntomas visibles de la enfermedad.
3.	Aproximadamente, de 5 a 10% de la parcela evaluada está infectada.
5.	Aproximadamente, de 20 a 30% de la parcela evaluada está infectada.
7.	Aproximadamente, de 40 a 60% de la parcela evaluada está infectada.
9.	Más del 80% de la parcela evaluada está infectada.

Rendimiento de grano: En la unidad experimental efectiva (U.E.) se cuantificó y se ajustó al 14% la humedad del grano. El número de plantas cosechadas fue cuantificado para usarlas como covariable.

Número de vainas por planta: Dentro de cada U.E. se tomaron cuatro plantas al azar y se analizó el promedio.

Número de granos por vaina: Dentro de cada U.E. se tomaron 10 vainas al azar y se analizó el promedio.

Peso de 100 semillas: De cada U.E. se tomaron al azar 100 granos y, de acuerdo con su peso se clasificaron en 3 grupos de tamaño de grano, según el Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de Frijol: Pequeñas: ≤ 25 gr., Medianas: entre 25 y 40 gr. y Grandes: > 40 gr.

Manejo del cultivo. Durante el ciclo de vida del cultivo, no se aplicó ninguna clase de fertilizante, riego, ni control químico o mecánico de plagas o enfermedades, porque no fue necesario y, además, corresponden al manejo típico del cultivo en la zona.

RESULTADOS Y DISCUSION

Número de días hasta la floración y hasta la madurez fisiológica.

Los resultados de estas variables fueron muy similares para todos los genotipos en sus diferentes repeticiones (Figura 1). De acuerdo con los resultados observados, el genotipo de floración más temprana fue DOR 456, con un promedio de 35 días y el más tardío fue MCR 1011 con 44 días. El testigo local floreció a los 39 días.

La madurez fisiológica presentó una oscilación entre 71 y 78 días para los genotipos MUS 106 y NAB 70, respectivamente (Figura 1). El testigo local se ubicó en la posición 9 y el testigo internacional, en la 4.

En Ensayos Preliminares realizados en Palmira, (1003 m.s.n.m., 23.7°C, y 1016 mm de precipitación pluvial media anual), el CIAT reporta 80 días para las variedades Porrillo Sintético, Jamapa, ICA-Pijao, ICA-Tui y Río Tibaji y 77 días para la línea BAT 271 y 66 días, para la línea BAT 304, siendo uno de los frijoles de grano negro más precoces que existen. En Popayán (1738 m.s.n.m., 19°C y 2066 mm de precipitación pluvial media anual, IGAC, 1996), reporta 105 días para las mismas variedades con protección química contra el ataque de insectos y/o enfermedades y 95 días, para Río Tibaji, ICA-Pijao y Porrillo Sintético y 90 días, para Jamapa y 89 días, para ICA-Tui sin protección y 94 días, para la línea BAT 304.

En general, se observa que a menor altura sobre el nivel del mar las variedades tienden a ser más precoces, probablemente por la mayor temperatura, lo cual corresponde a la evaluación de Arauquita (155 m.s.n.m., 27°C y 2410 mm de precipitación pluvial media anual) y se observa en el genotipo Jamapa en sus diferentes reportes.

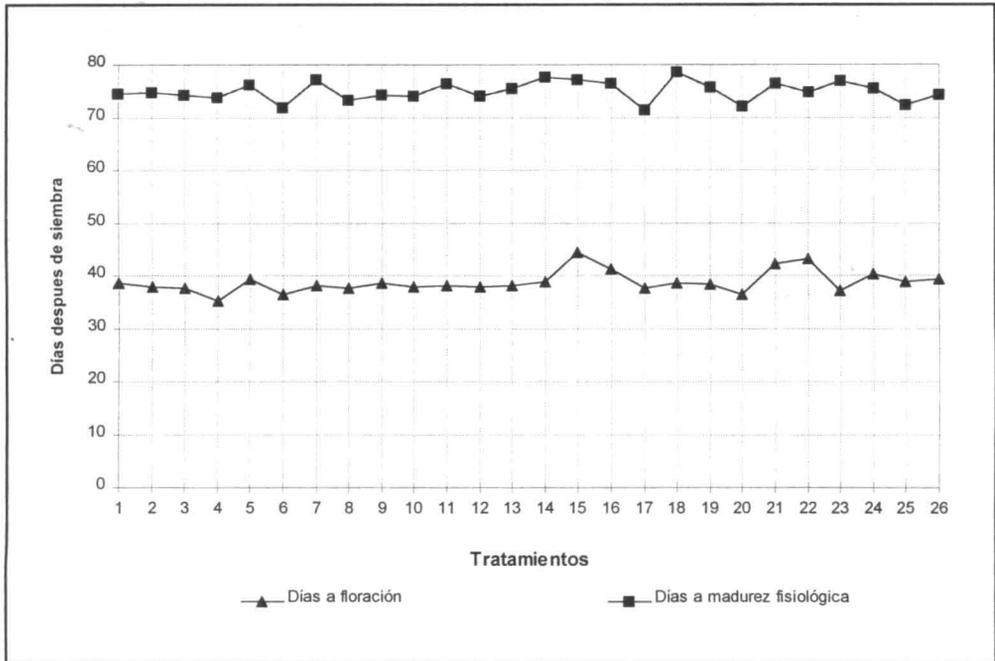


Figura 1. Días hasta la floración y hasta la madurez fisiológica de las líneas evaluadas.

Cuadro 2. Genotipos evaluados, hábito de crecimiento observado y respuesta a mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk).

TRATAMIENTO	GENOTIPO	HABITO DE CRECIMIENTO	MUSTIA HILACHOSA
1	DOR 390	II	8,00
2	DOR 457	II	8,50
3	DOR 441	II	9,00
4	DOR 456	II	8,75
5	EMP 271	III	3,00
6	APG 89-19	II	8,50
7	ARA 13	III	4,00
8	CNF 6624	II	9,00
9	CNF 5483	III	6,50
10	CUT 54	II	9,00
11	CUT 59	II	8,00
12	CUT 60	II	6,75
13	JU 89-8	II	8,50
14	JU 90-4	II	9,00
15	MCR 1011	III	5,25
16	MCR 1020	II	8,25
17	MUS 106	II	8,75
18	NAB 70	III	4,50
19	NAB 19	III	5,00
20	NAG 297	II	9,00
21	NAG 310	II	6,50
22	NAG 313	II	5,00
23	A 800	III	7,75
24	A 785	II	7,25
25	JAMAPA T.I.*	II	9,00
26	Testigo Local	II	8,75

* Testigo Internacional usado por el CIAT.

Presencia de plagas y enfermedades.

En el caso de insectos no se encontró alguno de importancia económica, salvo en estados tempranos del cultivo en que hubo ataque esporádico de grillos y trozadores, como también, perforadores del follaje, correspondientes al complejo crisomélidos, cuyo daño no fue significativo.

Con respecto a enfermedades, la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk) fue la de mayor incidencia. La fuente de inóculo fue natural y correspondió al cultivo comercial sembrado por el agricultor en el mismo lote. En la evaluación el genotipo EMP 271, presentó mejor respuesta, ocho genotipos se consi-

deran intermedios y 17 genotipos, entre ellos el testigo local y el testigo internacional, se clasifican como susceptibles (Cuadro 2).

Los genotipos ARA 13 y DOR 456 fueron afectados por un complejo de pudriciones radicales. Se presentaron otras enfermedades aisladas como Bacteriosis (*Xanthomonas phaseoli* (E.F.Sm.) Dows) y algunos virus. La competencia de malezas no fue importante y, sólo en los genotipos de hábito de crecimiento tipo III que se enrollan en ellas, se dificultó la cosecha.

Número de vainas por planta.

Para esta variable, se encontraron diferencias altamente significativas entre genotipos

Cuadro 3. Cuadrados medios de las variables evaluadas en 26 genotipos de frijol caraota en Arauquita, (Arauca).

FUENTE DE VARIACION	BLOQUES	GENOTIPOS	ERROR EXPERIMENTAL	C. V. (%)
Grados de Libertad	2	25	50	
Vainas por planta ¹	0,10404334 ns	0,25319749 **	0,06281489	7,72
Grados de Libertad	3	25	74 ⁴	
Granos por vaina ²	159,59 ns	911,06 **	285,39	29,21
Rendimiento	34365,05 ns	232732,16 **	46565,58	24,53
Peso de 100 granos ³	0,000022 ns	0,00042 **	0,000023	5,78

(ns): No significativo, (*): Significativo, (**): Altamente significativo; 1= Variable transformada a $X^{0,4}$; 2= Variable transformada a $X^{2,387}$; 3= Variable transformada a $X^{0,828}$; 4= Una parcela perdida restó un grado de libertad al error.

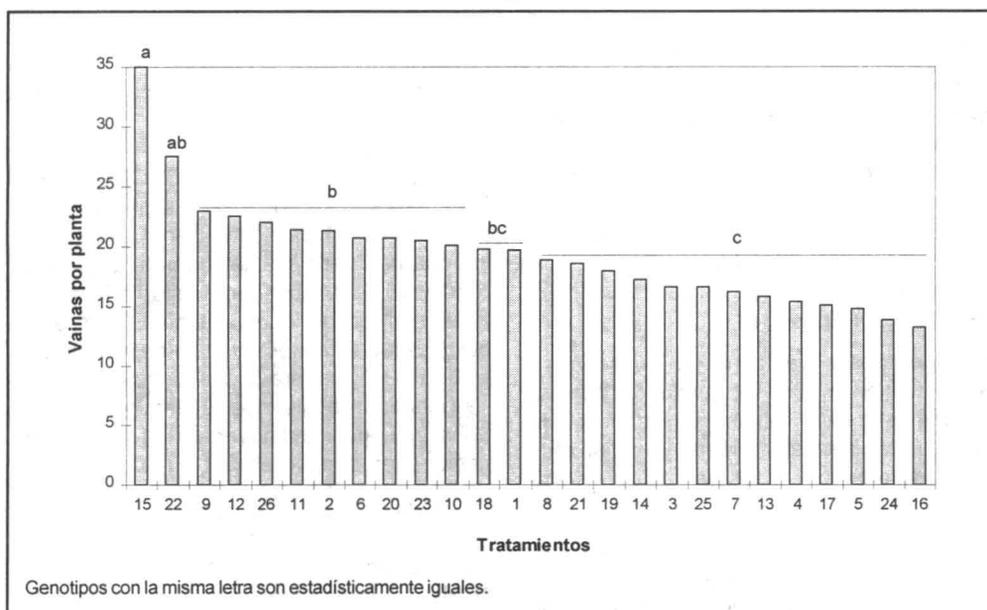


Figura 2. Número promedio de vainas por planta.

y no significativas entre bloques, con un coeficiente de variación de 7,72% (Cuadro 3).

El promedio de vainas por planta para los diferentes genotipos osciló entre 13,25 (MCR 1020) y 35 (MCR 1011) (Figura 2), el testigo local se ubicó en la posición quinta con 22 vainas/planta, y el testigo internacional ocupó la posición 19 con 16,58 vainas/planta. Evaluaciones realizadas por Bastidas y Camacho (1969) en la variedad ICA-Tui re-

portan, para esta variable en Palmira en tres semestres, un promedio de 17,7, valor que fue superado por muchos de los genotipos evaluados en Arauquita.

Número de granos por vaina.

Esta variable presentó diferencias altamente significativas entre genotipos y no significativa entre bloques, con un coeficiente de variación de 29,21%, el cual es relativamente alto y hace suponer poca uniformidad en el nu-

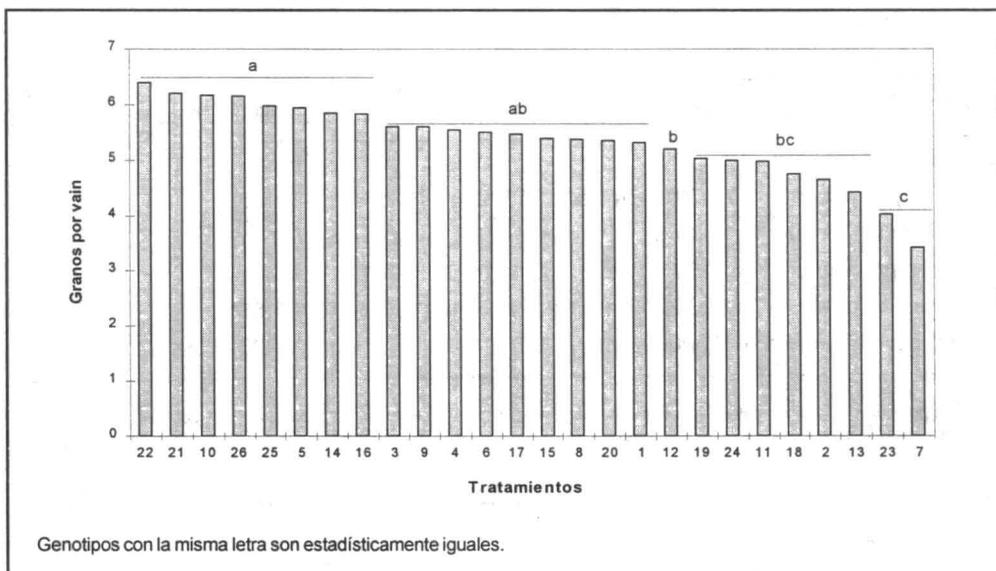


Figura 3. Número promedio de granos por vaina.

mero de granos/vaina (Cuadro 3). El promedio osciló entre 3,43 (ARA 13) y 6,40 (NAG 313). El testigo local se ubicó en la posición cuarta, con 6,15 granos/vaina, el testigo internacional ocupó la posición quinta, con 5,98 granos/vaina (Figura 3).

Bastidas y Camacho (1969), reportan para la variedad ICA-Tui, evaluada durante tres semestres en Palmira, un promedio de 6,8 granos/vaina, valor superior, pero no muy lejano, de algunos de los genotipos evaluados en este trabajo.

Para la variedad Coche se reporta de cinco a siete granos/vaina (Barrios y Ortega, 1968), en la variedad Tacarigua una vaina bien desarrollada posee de seis a siete granos y en raras ocasiones puede llegar hasta ocho, (Barrios y Ortega, 1972), ésto último coincide con lo observado en los genotipos evaluados en este trabajo.

Rendimiento de grano.

Esta variable presentó diferencias altamente significativas entre genotipos y no significativa entre bloques, con un coeficiente de variación de 24,53% (Cuadro 3). Para esta variable se observó una oscilación entre 525,9 Kg./Ha, para ARA-13 y 2290,5 Kg./Ha, para NAG-313, y un promedio general de 1465,9 Kg./Ha (Figura 4).

Los genotipos NAG-313, CNF-5483 y NAG-310 superaron, a nivel significativo, el rendimiento del testigo local, lo cual los hace importantes para evaluaciones futuras en la región; 15 genotipos fueron estadísticamente iguales al testigo local. El testigo internacional (Jamapa) fue estadísticamente igual al testigo local y superado estadísticamente por 19 genotipos evaluados. El testigo local se ubica en la posición novena y el testigo internacional en la posición 24ª (Figura 4).

El CIAT reporta, en ensayos preliminares realizados en Palmira, un rendimiento en Kg./Ha. de 1678 para la variedad Porrillo Sintético, 1644 para la variedad Jamapa, 1581 para ICA-Pijao, 1472 para ICA-Tui, 1292 para Río Tibaji, 1963 para la línea BAT 271 y 2106 para la línea BAT 304, valores que, como se observa, presentan varios de los genotipos evaluados en condiciones de Arauquita (Figura 4).

El genotipo Jamapa, usado por el CIAT como testigo internacional, parece adaptarse mejor a mayores altitudes ya que, en Popayán (1738 m.s.n.m.), alcanzó 2798 y 1803 Kg./Ha con y sin protección química, respectivamente, frente a 996,48 Kg./Ha en Arauquita (155 m.s.n.m.) durante el periodo seco del año.

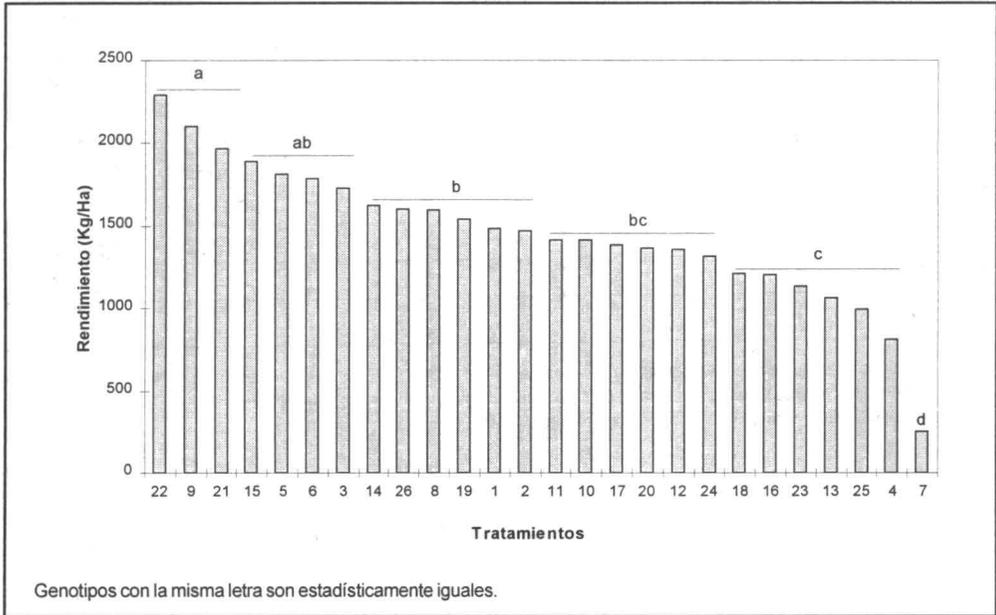


Figura 4. Rendimiento promedio por hectárea

Peso de 100 granos.

Al igual que para las variables anteriores, el análisis estadístico arrojó diferencias

altamente significativas entre genotipos y no significativas entre bloques (Cuadro 3), con un coeficiente de variación de 5,78%.

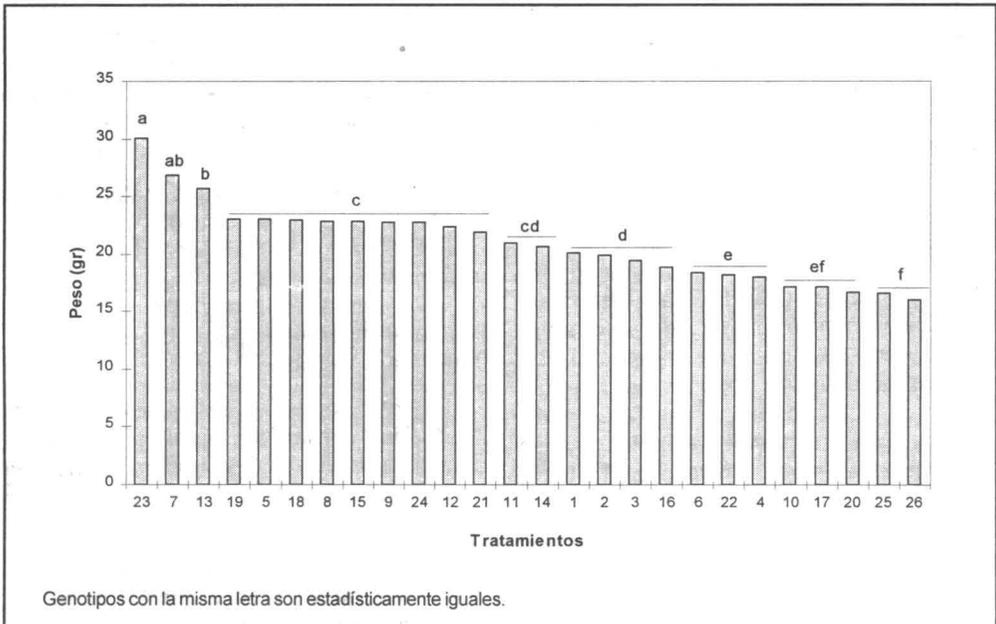


Figura 5. Peso promedio de 100 granos.

Cuadro 4. Coeficiente de correlación entre las variables evaluadas.

VARIABLE	RTO	D.A.F. ¹	D.M.F. ¹	P.C.G.	N.V.P.	N.G.V.
RTO	-	0,1097 ns	-0,0797 ns	-0,1372 ns	0,4342 **	0,5662 **
D.A.F.		-	0,4494 **	0,1805 ns	0,0506 ns	0,1125 ns
D.M.F.			-	0,5662 **	-0,0473 ns	-0,2712 **
P.C.G.				-	0,0065 ns	-0,5219 **
N.V.P.					-	0,1895 ns
N.G.V.						-

RTO= Rendimiento por unidad experimental; D.A.F.= Días a floración; D.M.F.= Días a madurez fisiológica; P.C.G.= Peso de 100 granos; N.V.P.= Número de vainas por planta; N.G.V.= Número de granos por vaina; (ns)= No Significativo; (*)= Significativo, (**) = Altamente significativo; ¹ Variables analizadas con el coeficiente de correlación Spearman.

Según la escala citada por el CIAT (1987), tres materiales: A 800, ARA 13 y JU 89-19 se clasifican como de grano mediano, por presentar un peso promedio de 100 granos superior a 25 gr. (Figura 5). El resto de genótipos, con un peso menor de 25 gr., se clasifica de grano pequeño. Además, se observó que los tres materiales de grano mediano, están dentro de los cinco genotipos con rendimiento más bajo, lo cual se puede explicar en razón de que son genotipos de bajo número de granos por vaina y estos tipos de grano no gustan al productor ni al consumidor, quienes prefieren granos pequeños, que es lo típico para el frijol caraota. Jamapa y el Testigo Local (T.L.) son las variedades con grano más pequeño.

Al realizar el análisis de correlación simple entre las variables evaluadas (Cuadro 4), se encontró que el rendimiento presentó una correlación directa y altamente significativa con el número de vainas por planta y con el número de granos por vaina, lo cual resalta la importancia de estas variables como componentes de rendimiento. Con las demás variables, no se encontró correlación a nivel significativo.

El número de granos por vaina presentó correlación inversa y a un nivel altamente significativo con las variables días hasta la madurez fisiológica y peso de 100 granos, lo cual significa, para el primer caso, que los

genotipos con mayor número de granos por vaina, presentaron menor número de días hasta la madurez fisiológica, mientras que, para el segundo caso, el mayor número de granos por vaina implica un tamaño de grano pequeño y, por ésto, menor peso de 100 granos.

CONCLUSIONES

- Los 26 genotipos evaluados presentaron diferencias altamente significativas para la variable rendimiento, identificando un material muy promisorio: NAG 313, con alta producción de grano de buena calidad, alto número de vainas/planta y de granos por vaina y, además, presentó baja incidencia de mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk).

- Se encontraron otros materiales promisorios y superiores al testigo local, como CNF 5483, NAG 310, MCR 1011 y EMP 271, presentando todos una buena producción y baja incidencia de mustia hilachosa, lo cual los hace importantes para evaluaciones futuras en la región.

- El ciclo de vida de los genotipos evaluados fue similar, presentando un número promedio de días hasta la floración de 39 días y número promedio de días hasta madurez fisiológica de 75 días.

- Se recomienda hacer otras evaluaciones en la zona de los genotipos que presentan grano pequeño y hábito de crecimiento tipo II (Indeterminado Arbustivo) para analizar su

adaptabilidad y estabilidad fenotípica y, así, tener mayor seguridad en recomendaciones futuras.

BIBLIOGRAFIA

BARRIOS A. y S. ORTEGA. 1972. Población y rendimiento por hectárea en siembras de caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de riego y secano. *Agronomía Tropical* 22 (4): 391-396. Venezuela.

BASTIDAS G. 1974. Frijol caraota, producción, variedades y uso. ICA Informa, Vol 9 (12): 3-6. Santafé de Bogotá.

BASTIDAS - RAMOS G. y L. H. CAMACHO. 1969. Competencia entre plantas y su efecto en el rendimiento y otras características del frijol caraota (*Phaseolus vulgaris* L.). *Acta Agronómica*, 19 (2) p. 69-88. Universidad Nacional de Colombia.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1985. Frijol: Investigación y Producción. Referencia de los cursos de capacitación sobre frijol dictados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical. Ed. XYZ. Cali. 417 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor-Corrales (comps.). Cali. 56 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1987. Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol. (IBYAN) Frijol Arbustivo (Bush Bean). Cali.

DEBOUCK D. y R. HIDALGO. 1985. Morfología de la planta de frijol común. En: Frijol Investigación y Producción. CIAT. pp. 7-41

SANCHEZ, C. 1997. Situación nacional e internacional de las leguminosas: Problemas y perspectivas. En: Curso sobre leguminosas de grano, Febrero de 1997, SENA - SAC - FENALCE. Lugar: ICA-Tibatata. Colombia.

VOYSEST, O. 1983. Variedades de frijol en América Latina y su origen. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali. 87 p.