

Evaluación del desarrollo vegetativo de 19 cultivares de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), cultivados en Santa Bárbara, estado Monagas, Venezuela, en época de Norte, 2008

Evaluation of the vegetative development of 19 lines of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), cultivated at Santa Bárbara, Monagas state, Venezuela, in post rainy season, 2008

Michel José HERNÁNDEZ GONZÁLEZ ✉ y **Nicolás Enrique VALLADARES SÁNCHEZ**

Departamento de Agronomía, Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad de Oriente, *Campus Universitario Los Guaritos*. Avenida Universidad, Maturín, 6201, estado Monagas, Venezuela.

Emails: maikol1049@gmail.com y michel.jose01@hotmail.com ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 18/08/2010 Fin de primer arbitraje: 30/01/2012 Primera revisión recibida: 16/06/2012
Fin de segundo arbitraje: 23/07/2012 Segunda revisión recibida: 27/07/2012 Aceptado: 27/07/2012

RESUMEN

En Campo Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, Monagas, de septiembre a diciembre de 2008, se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el desarrollo vegetativo de 19 cultivares de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). El diseño estadístico utilizado fue el de Bloques al Azar con tres repeticiones y 19 tratamientos para un total de 57 unidades experimentales. Esta evaluación comprendió siete caracteres del desarrollo vegetativo: diámetro y longitud del eje central, número y longitud de los ejes laterales, número de nudos/eje lateral, hábito de crecimiento y estado de la biomasa al momento de la cosecha; de los cuales solamente se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre cultivares en la longitud del eje central y longitud de los ejes laterales.

Palabras clave: Frijol, hábito, biomasa, caracteres vegetativos, cosecha

ABSTRACT

At the Campo Experimental Santa Bárbara of Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, Monagas, from September to December 2008, an experiment was carried out to evaluate the vegetative development of 19 cultivars of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). A randomized complete block design with three replications and 19 treatments for a total of 57 experimental units was used. This evaluation included seven characters of vegetative development: diameter and length of central axis, number and length of lateral axes, number of nodes/lateral axis, growth habit and condition of the biomass at harvest time, from which only significant differences among cultivars only were found statistical differences ($p \leq 0.05$) for central axis and lateral axes length.

Key words: Cowpea, habit, vegetative traits, biomass, crop

INTRODUCCIÓN

El frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en Venezuela ocupa el segundo lugar entre las leguminosas de granos comestibles en cuanto a superficie sembrada, su cultivo se realiza principalmente en la zona llanera y nororiental del país (IITA, 2007).

El frijol es un cultivo anual, se adapta a condiciones de escasez de agua, baja fertilidad y tolera condiciones de acidez de los suelos. Este cultivo, además prospera en climas cálidos y diferentes suelos, por lo cual es posible conducir en el país planes de siembra para satisfacer las necesidades básicas de proteínas en la población venezolana (Linares, 1993).

Una gama de variedades de tipo agronómico y taxonómico de frijol existen en el mundo adaptadas a distintos ambientes, pero son pocas las que se explotan con fines comerciales por el desconocimiento de la especie como fuente alimenticia, quedando ésta rezagada a los últimos lugares en la dieta diaria de muchos países (IITA, 2007).

Lo expuesto anteriormente no ocurre en las zonas del Oriente y Los Llanos Venezolanos, donde el cultivo de frijol juega un papel primordial en la alimentación. Esto define la importancia de realizar trabajos orientados a la búsqueda de variabilidad genética en los cultivares criollos de frijol, para posteriormente conducir programas de mejoramiento que incorporen caracteres favorables en una o varias

variedades de tipo agronómico, que puedan ser liberados al mercado a fin de satisfacer la demanda de proteína y alimento en la población venezolana (Linares, 1993).

La tarea de recolectar la variabilidad existente e incorporarla en variedades comerciales no es fácil de realizar, debido a la variabilidad morfológica y a la serie de variantes que presentan las caracterizaciones, así como también la falta de límites precisos cuando los taxa son propuestos y a los no parentescos entre las plantas cultivadas y sus equivalentes silvestres en algunos casos, de las cuales presumiblemente se desviaron. Por consiguiente, se han ideado estándares de medición mundial que permiten realizar evaluaciones con mayor precisión en cuanto a la diferenciación de cultivares (Palma, 2008). De la mayoría de los materiales criollos de frijol, que son cultivados en el país, se desconoce su procedencia; por lo que, desde hace un tiempo muchos institutos dedicados a la investigación agrícola, en el país, se han abocado a evaluar y describir gran parte de estos materiales, siendo la Universidad de Oriente pilar fundamental en esto.

La evaluación agronómica permite caracterizar el comportamiento de cultivares o especies en función del manejo que se les pueda dar. Esto se logra gracias a la existencia de caracteres (agronómicos) en las plantas, conocidos desde otro punto de vista como marcadores morfológicos, que condicionan su manejo. Evaluando el comportamiento de dichos caracteres, en distintos ambientes (localidades, épocas y años), se puede inferir y recomendar bajo ciertas condiciones algunos cultivares o especies para ciertas localidades. El manejo agronómico que se le da a cada cultivo está limitado al comportamiento de dichos caracteres en distintos ambientes (Luna, 1996; Linares, 1993).

En este sentido se orienta esta evaluación, con el objetivo de determinar la variabilidad en los caracteres vegetativos existente en 19 cultivares de frijol provenientes del Banco de germoplasma del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-CENIAP).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del experimento

El presente trabajo se ejecutó entre los meses de septiembre a diciembre de 2008, en el Campo

Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, estado Monagas. Esta estación está situada geográficamente en las coordenadas 9° 35' 24, 7" latitud norte y 63° 36' 3, 2" longitud oeste, a una altitud de 193 m.s.n.m, con precipitación y temperatura medias anuales de 993,20 mm y 27,01 °C, respectivamente (INIA, 2008).

Ambiente donde se realizó el experimento

De acuerdo con las exigencias del cultivo de frijol (200 a 300 mm de precipitación), el Campo Experimental, donde se realizó el trabajo, posee un óptimo de precipitación, puesto que en el ciclo del cultivo, entre los meses de septiembre a diciembre de 2008, precipitaron 292,6 mm; lo que se considera como bueno, para que el cultivo alcance todo su potencial genético, sin que el cultivo se desarrolle demasiado exuberante y la producción de semillas y frutos disminuya, de acuerdo a los trabajos realizados por Quijada (1982), Salazar (1987) y Medina (1987). Igualmente, las condiciones Edafoclimáticas lo permiten, debido a que la Estación Experimental posee en su mayoría suelos Franco-arenoso con pH que oscila entre 5 y 6.

El material genético evaluado en este ensayo comprendió 18 cultivares provenientes en su totalidad de la colección de leguminosas del Banco de Germoplasma de leguminosas del INIA- CENIAP, también se incluyó un material Blanco Santa Bárbara (material local, del que se desconoce la procedencia, donado por INIA Monagas). La nomenclatura original y color de semilla de los materiales utilizados se muestran en el Cuadro 1.

El diseño experimental utilizado fue de Bloques al Azar (DBA), con tres repeticiones y 19 tratamientos para un total de 57 unidades experimentales. Cada unidad experimental se conformó con 5 hileras distanciadas a 0,5 m y una distancia entre plantas de 0,125 m, para lograr una densidad de siembra 166667 plantas por hectárea.

Evaluación vegetativa

En esta evaluación se tomaron 10 plantas al azar de las hileras centrales para realizar las mediciones de los caracteres métricos, los cuales fueron medidos a cosecha. Los caracteres cualitativos fueron medidos en campo sobre el mismo número de plantas de acuerdo con las especificaciones del IBPGR (1983).

Diámetro del eje central (mm)

Se hizo inmediatamente debajo del primer nudo con un vernier digital, al lado y por debajo del primer nudo, esto a cosecha.

Longitud del eje central (cm)

Se utilizó una cinta métrica y la medición se realizó desde el cuello de la planta hasta el último nudo (hoja desarrollada).

Número de ejes laterales/planta

El conteo se realizó en forma ascendente (acrópeto), interviniendo en el conteo sólo los ejes ubicados en el eje central.

Longitud de los ejes laterales (cm)

Se utilizó una cinta métrica y la medición se realizó desde el punto de inserción del tallo hasta la última hoja desarrollada de la planta.

Hábito de crecimiento (%)

Este carácter fue evaluado en la 8^{va} semana después de la siembra, en esta evaluación la escala donde se ubicaron las plantas fueron: Erecto: ningún

eje toca el suelo, semi-erecto: algún eje toca el suelo y rastrero: todos los ejes tocan el suelo (Linares, 1993).

Estado de la biomasa al momento de la madurez comercial (%)

Se realizaron observaciones individuales de cada una de las parcelas al momento de la cosecha (madurez comercial). La escala utilizada fue la siguiente: 1: Hojas y ramas en estado verde; 2: Hojas verdes y amarillas con ramas verdes; 3: Hojas mayormente amarillas y ramas verdes; 4: Hojas mayormente secas y algunas ramas secas; 5: Hojas y ramas secas (Linares; 1993)

RESULTADOS

Diámetro del eje central

En el Cuadro 2 se muestra el análisis de regresión que evalúa el efecto del número de plantas cosechadas respecto de las variables métricas, indica ausencia de diferencias significativas. En el Cuadro 3 se muestra el análisis de varianza correspondiente, donde se indica la ausencia de diferencias significativas para el diámetro del eje central, un coeficiente de variación de 17,0%. En el Cuadro 4 se muestra el gran promedio de los cultivares, el cual fue de 8,078 ± 0,79 mm, refiriéndose este al rango de

Cuadro 1. Nomenclatura y color de semilla de los 19 cultivares de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.), cultivados en el Campo Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, estado Monagas, en época de Norte, 2008.

Nomenclatura de Colecta	Color de semilla	Nomenclatura para el ensayo
DON-03-00-001	Marrón (TVX3871-02F; bayo)	INIAM-30-2008
DON-03-00-002	Marrón (TVX2724 01F; bayo)	INIAM-07-2008
MGM-04-00-006	Marrón (bayo)	INIAM-04-2008
MGM-08-02-004	Blanco	INIAM-10-2008
MGM-08-02-033	Blanco	INIAM-18-2008
MGM-08-02-045	Blanco	INIAM-25-2008
MGM-08-02-060	Blanco	INIAM-24-2008
MGM-08-02-067	Blanco	INIAM-28-2008
MGM-08-02-073	Blanco	INIAM-08-2008
MGM-08-02-079	Blanco	INIAM-13-2008
MGM-08-02-091	Blanco	INIAM-14-2008
MGM-08-02-094	Blanco	INIAM-20-2008
MGM-08-02-102	Blanco	INIAM-21-2008
MGM-09-02-004	Marrón (bayo)	INIAM-06-2008
MGM-09-02-005	Blanco	INIAM-31-2008
MGM-10-02-001	Marrón (bayo)	INIAM-33-2008
MGM-10-02-053	Blanco	INIAM-05-2008
MGM-10-02-080	Blanco	INIAM-09-2008
Variedad local	Blanco	Santa Bárbara

Cuadro 2. Análisis de regresión caracteres cuantitativos evaluados contra el número de plantas cosechadas/parcela, de 19 cultivares de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.), cultivados en el Campo Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, estado Monagas, en época de Norte, 2008.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada
Diámetro del eje central (mm)				
Regresión	1	5,1	5,1	1,431 ns
Repeticiones	2	4,4	2,2	0,617 ns
Error	34	121,4	3,6	---
Total	37	130,9	3,5	---
Longitud del eje central (cm)				
Regresión	1	5726,4	5726,4	4,105 ns
Repeticiones	2	6455,5	3227,8	2,314 ns
Error	34	47430,2	1395	---
Total	37	59612,1	1611,1	---
Número de ejes laterales/planta				
Regresión	1	2,6	2,6	1,293 ns
Repeticiones	2	6,7	3,3	1,638 ns
Error	34	69,5	2	---
Total	37	78,8	2,1	---
Longitud de los ejes laterales (cm)				
Regresión	1	75,5	75,5	0,170 ns
Repeticiones	2	9,8	4,9	0,011 ns
Error	34	15091,1	443,9	---
Total	37	15176,5	410,2	---

ns = no significativo ($p > 0,05$)Cuadro 3. Análisis de varianzas de caracteres cuantitativos evaluados a 19 cultivares de frijol (*V. unguiculata* [L.] Walp.), cultivados en el Campo Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, estado Monagas, en época de Norte, 2008.

Fuente de variación	GL	Cuadrados Medios			
		Diámetros del tallo (mm)	Longitud del eje central (cm)	Número de ejes laterales/planta	Longitud de los ejes laterales (cm)
Repeticiones	2	2,201 ns	3227,765 *	3,347 ns	4,916 ns
Cultivar	18	3,452 ns	1453,632 *	1,486 ns	437,431 *
Error experimental	34	1,892	749,756	1,335	214,496
Variación total	54	2,424	1103,928	1,459	281,046
CV (%) = $(\sqrt{CM_{ee}/\bar{Y}_{..}}) * 100$		17,0	28,7	32,8	38,2

CV: Coeficiente de variación. * = Significativo ($p \leq 0,05$) y ns = No significativo ($p > 0,05$)Cuadro 4. Promedio general y error estándar del diámetro (mm) del eje central y número de ejes laterales por planta de 19 cultivares de frijol (*V. unguiculata* [L.] Walp.), cultivados en el Campo Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, estado Monagas, en época de Norte, 2008.

Promedio general ($\bar{Y}_{..}$)	Error estándar ($\sqrt{CM_{ee}/r}$)	$(\bar{Y}_{..} - \sqrt{CM_{ee}/r})$	$(\bar{Y}_{..} + \sqrt{CM_{ee}/r})$	Promedio general ($\bar{Y}_{..}$)
Diámetro del eje central (mm)	8,078	0,794	7,288	8,868
Número de ejes laterales/planta	3,5	0,7	2,9	4,2

variación ocurrida para este carácter en la totalidad de los cultivares.

Longitud del eje central

El análisis de regresión, muestra la ausencia de diferencias significativas. El análisis de varianza (Cuadro 3), señala diferencias significativas para cultivares y bloques. El análisis de promedios (Cuadro 5), resalta las diferencias obtenidas, donde el cultivar DON-03-00-002 resultó similar en longitud (cm) del eje central a los cultivares DON-03-00-001, MGM-08-02-067, MGM-08-02-060 y MGM-04-00-006; no obstante, fue de menor longitud (cm) al resto de los cultivares.

Número de ejes laterales/planta:

En el análisis de regresión que se muestra en el Cuadro 2, se observa la ausencia de diferencias significativas. El análisis de varianza que se muestra en el Cuadro 3 señala la ausencia de diferencias significativas entre los cultivares para el carácter número de ejes laterales/planta. El coeficiente de variación obtenido fue de 32,82%. En el Cuadro 4 se

presenta el gran promedio con $3,5 \pm 0,7$ ejes/planta, observándose que el rango de variación va desde 2,9 a 4,2 ejes/planta.

Longitud de los ejes laterales

En el análisis de regresión que se muestra en el Cuadro 2, se observa la ausencia de diferencias significativas para la regresión. En el análisis de varianza que se indica en el Cuadro 3 se observan diferencias significativas para la longitud (cm) de los ejes laterales. El análisis de promedios mostrado en el Cuadro 5 refleja que el cultivar MGM-10-02-080, resultó con mayor longitud (cm) para los ejes laterales que el resto de los cultivares. El cultivar MGM-08-02-079 resultó con menor longitud (cm). El coeficiente de variación para este carácter fue de 38,16%.

Hábito de crecimiento

En el Cuadro 6 se indican los promedios (%) para cada cultivar, donde se puede notar que 15 de los 19 cultivares presentaron porte erecto y en el resto de los cultivares los cultivares se encontró variabilidad

Cuadro 5. Promedios de la longitud del eje central (cm) y ejes laterales (cm) de 19 cultivares de frijol (*V. unguiculata* [L.] Walp.) cultivados en el Campo Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, estado Monagas, en época de Norte, 2008.

Cultivar	Longitud del eje central (cm) †	Cultivar	Longitud de los ejes laterales (cm) †
DON-03-00-002	47,0 a ‡	MGM-10-02-080	69,7 a ‡
DON-03-00-001	52,8 ab	MGM-10-02-001	57,6 ab
MGM-08-02-067	74,7 abc	MGM-09-02-004	53,4 abc
MGM-08-02-060	79,7 abcd	MGM-08-02-094	47,1 abcd
MGM-04-00-006	80,6 abcd	MGM-10-02-053	44,7 abcd
MGM-08-02-004	87,3 abcd	MGM-08-02-045	42,1 bcd
MGM-08-02-073	93,4 abcd	MGM-08-02-102	40,6 bcd
MGM-09-02-005	94 abcd	MGM-08-02-091	37,1 bcd
MGM-08-02-033	97,5 abcd	MGM-08-02-067	34,6 bcd
MGM-10-02-080	99,6 abcd	MGM-08-02-033	34,4 bcd
MGM-08-02-102	101,1 bcd	Var. local	34,4 bcd
MGM-10-02-001	102,3 bcd	DON-03-00-002	33,6 bcd
MGM-09-02-004	103 bcd	MGM-08-02-073	33,1 bcd
MGM-10-02-053	103,6 bcd	MGM-08-02-060	32,9 bcd
MGM-08-02-045	110,2 cd	MGM-04-00-006	31,2 bcd
MGM-08-02-094	112 cd	DON-03-00-001	31 bcd
MGM-08-02-091	115,8 cd	MGM-09-02-005	29,3 bcd
MGM-08-02-079	123,3 cd	MGM-08-02-004	22 cd
Var. local	136,4 d	MGM-08-02-079	20,3 d

† Prueba de Rangos Múltiples de Duncan ($p \leq 0,05$)

‡ Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes

Error estándar: 15,8 y 8,4 para la longitud del eje central y la longitud de los ejes laterales, respectivamente.

de cómo se indica a continuación: MGM-08-02-060 (90% porte erecto y 10% porte semi-erecto); MGM-10-02-001 (97% porte erecto y 3% porte semi-erecto); MGM-10-02-080 y Var. local (80% porte erecto y 20% porte semi-erecto).

Estado de la biomasa al momento de la madurez comercial

Los estados de este carácter que se presentaron en la generalidad de los cultivares fueron hojas verdes y amarillas y ramas verdes y hojas y ramas verdes. El Cuadro 6 refleja que los cultivares DON-03-00-002, MGM-08-02-045, MGM-08-02-09 y MGM-10-02-080, presentaron hojas verdes y amarillas y ramas amarillas en la totalidad de las plantas evaluadas; los cultivares DON-03-00-001, MGM-08-02-00, MGM-08-02-060, MGM-08-02-073, MGM-08-02-079, MGM-08-02-094, MGM-08-02-102, MGM-10-02-053 y Var. local, presentaron, en 67% de las plantas evaluadas, hojas verdes y amarillas y ramas verdes y en un 33%, hojas y ramas verdes. En el caso de los cultivares MGM-04-00-006, MGM-09-02-004, MGM-09-02-005 y MGM-10-02-001, el 33% de las

plantas evaluadas mostraron hojas verdes y amarillas y ramas verdes, y el 67% fueron de hojas y ramas verdes, mientras que los cultivares MGM-08-02-033, MGM-08-02-067 presentaron, en la totalidad de las plantas evaluadas, el estado hojas y ramas verdes.

DISCUSIÓN

El régimen de precipitación condiciona en gran medida el desarrollo vegetativo del cultivo de frijol, en este experimento la precipitación (292,6 mm) durante el ciclo del cultivo, se considera como óptimo de acuerdo con los requerimientos del cultivo. El desarrollo de los cultivares fue de forma exuberante, coincidiendo con lo obtenido por Quijada (1982) quien reportó 344,0 mm de precipitación durante el ciclo del cultivo, además Medina (1987) reportó 267,4 mm y difieren de los señalados por Hernández (1988) con 187,9 mm quien reportó poca cantidad de agua precipitada, pero a la vez el desarrollo de los cultivares estudiados fue detrimental.

En este experimento algunas variables no arrojaron diferencias significativas sugiriendo un alto efecto ambiental y poca variabilidad entre cultivares,

Cuadro 6. Promedios (%) del hábito de crecimiento y estado de la biomasa a la madurez comercial de 19 cultivares de frijol (*V. unguiculata* [L.] Walp.), cultivados en el Campo Experimental Santa Bárbara del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Santa Bárbara, estado Monagas, en época de Norte, 2008.

Cultivar	Hábito de crecimiento (%)		Estado de la biomasa a la madurez comercial (%)	
	Erecto	Semi-Erecto	HVARV †	HRV †
DON-03-00-001	100	0	67	33
DON-03-00-002	100	0	100	0
MGM-04-00-006	100	0	33	67
MGM-08-02-004	100	0	67	33
MGM-08-02-033	100	0	0	100
MGM-08-02-045	100	0	100	0
MGM-08-02-060	90	10	67	33
MGM-08-02-067	100	0	0	100
MGM-08-02-073	100	0	67	33
MGM-08-02-079	100	0	67	33
MGM-08-02-091	100	0	100	0
MGM-08-02-094	100	0	67	33
MGM-08-02-102	100	0	67	33
MGM-09-02-004	100	0	33	67
MGM-09-02-005	100	0	33	67
MGM-10-02-001	97	3	33	67
MGM-10-02-053	100	0	67	33
MGM-10-02-080	80	20	100	0
Var. local	80	20	67	33
Promedio general (%)	97,2	2,8	59,7	40,3

† HVARV: Hojas verdes y amarillas y ramas verdes; HRV: Hojas y ramas verdes

dichos caracteres fueron: Diámetro (mm) del eje central con un promedio general de $8,078 \text{ mm} \pm 0,794$. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Obando (1989) quien reportó $8,1 \pm 0,36 \text{ mm}$ y Hernández (1988) con $7,4 \pm 0,252 \text{ mm}$, donde tampoco se encontraron diferencias significativas entre los cultivares, es de notar y resaltar que estos ensayos se realizaron con otros cultivares; además los resultados contrastan con los obtenidos por Linares (1993) con valores entre 6,6 a 11,09 mm, Salazar (1987) entre 6,9 a 8,0 mm, Medina (1987) entre 8,8 a 12,0 mm y Luna (1996) entre 6,5 a 8,6 mm, quienes reportaron diferencias significativas entre cultivares.

El número de ejes laterales/planta mostró ausencia de diferencias significativas entre cultivares con un promedio general de $3,5 \pm 0,7$ ejes/planta, coincide con los reportados por Salazar (1987) con valores de $3,8 \pm 0,2$ ejes/planta, Medina (1987) con $10,3 \pm 0,48$ ejes/plantas, pero difiere de los obtenidos por Hernández (1988) con $3,8 \pm 0,2$ ejes/planta.

Los cultivares mostraron diferencias significativas para la longitud (cm) del eje central con $95,5 \pm 15,80 \text{ cm}$, coincidiendo con lo reportado por Luna (1996) con valores entre 56,92 a 119,85 cm, Medina (1987) con 53,6 a 85,5 cm y Linares (1993) con 28,3 a 77,0 cm y contrastando con lo señalado por Salazar (1987) con 33,9 cm, quien reportó ausencia de diferencias significativas entre los cultivares evaluados. El cultivar DON-03-00-001 presentó la menor longitud. Las plantas con ejes muy largos tienden a volcarse lo que dificulta la cosecha mecanizada (Valladares, 1990).

La longitud (cm) de los ejes laterales fue de $38,4 \pm 8,46 \text{ cm}$ y mostró diferencias significativas entre cultivares, coincidiendo con lo reportado por Obando (1989) con $89,9 \pm 5,34 \text{ cm}$ y contrastando con lo señalado por Hernández con $67,0 \pm 4,5 \text{ cm}$ y Luna (1996) con $60,40 \pm 6,9 \text{ cm}$.

De acuerdo con las evaluaciones realizadas por Medina (1987), Salazar (1987), Hernández (1988), Obando (1989), Vásquez (1989), Valladares (1990), Linares (1993) y Luna (1996) las plantas con porte erecto son más fácilmente manejables a la hora de realizar prácticas agronómicas, dentro de las que se destaca la cosecha mecanizada. En este experimento el hábito de crecimiento no presentó gran variación en la mayoría de los cultivares, sólo los cultivares MGM-08-02-060 con 90% de plantas con porte erecto y 10% de plantas semi-erectas, MGM-10-02-001 con

97% de plantas erectas y 3% de plantas semi-erectas, MGM-10-02-080 con 80% de plantas erectas y 20% de plantas semi-erectas y la Variedad Local con 80% de plantas erectas y 20% de plantas semi-erectas, mostraron variación intravarietal.

El estado de la biomasa al momento de la madurez comercial resultó ser poco variable en los cultivares objeto de este experimento, presentándose sólo dos estados del carácter como lo fueron Hojas verdes y amarillas y ramas verdes y, Hojas y ramas verdes, estos resultaron coinciden con los reportados por Luna (1996) donde el cultivar TVX-3871-02F (DON-03-00-002) presentó hojas verdes y amarillas y ramas verdes en el 100% de las plantas evaluadas al igual que en este experimento siendo esto inadecuado para la cosecha mecanizada de acuerdo con Valladares (1990), para los demás cultivares no se cuenta con información previa de evaluaciones realizadas en el país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los cultivares DON-03-00-002, DON-03-00-001, MGM-08-02-067, MGM-08-02-060 y MGM-04-00-006 presentaron variabilidad para la longitud del eje central, siendo apropiado para cosecha mecanizada.

El número de ejes laterales/planta y diámetro del tallo presentaron poca variabilidad en los cultivares estudiados.

En el hábito de crecimiento resultó ser distintivo el estado del carácter porte erecto en los cultivares MGM-08-02-060, MGM-10-02-001, MGM-10-02-080 y Var. Local, esto indica la posibilidad de implementar programas de mejoramiento que permitan incorporar los genes, que controlan este carácter, en las variedades comerciales del país, aunque estos cultivares pueden ser promisorios, debido a la facilidad de cosechar de manera mecanizada. El resto de los cultivares resultaron puros para el estado porte erecto.

En cuanto al estado de la biomasa al momento de la madurez comercial, ninguno de los cultivares alcanzó el estado de hojas y ramas secas, los cultivares DON-03-00-002, MGM-08-02-045, MGM-08-02-091, MGM-10-02-080, presentaron hojas verdes y amarillas en la totalidad de las plantas evaluadas.

LITERATURA CITADA

- Hernández, A. 1988. Evaluación agronómica de líneas avanzadas provenientes de selecciones individuales del frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp) Tejero Criollo (Grupo I), en la época de lluvias de Norte 1986-87, en la sabana de Jusepín. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Jusepín, Estado Monagas, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 98 p.
- Instituto de Investigaciones Tropicales Agrícolas (IITA). 2007. Cauquí. [Documento en línea]. Disponible en: iita.org/cms/details/cowpea. Última visita 08/09/2008.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2009. Datos Climatológicos. San Agustín, Estado Monagas, Venezuela.
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). 1983. Descriptors for cowpea. IBPGR Executive Secretariat. Rome, Italy. 30 p.
- Linares, G. 1993. Evaluación agronómica de 50 líneas F₁ de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.), provenientes del cruce de las líneas A-4 * M-28-6-6, en la sabana de Jusepín, en lluvias de Norte 1991-1992. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Jusepín, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 99 p.
- Luna, M. 1996. Evaluación agronómica de 12 líneas F₉ de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.), provenientes del cruce de las líneas experimentales T.C.-9-6 x TVX-3871-02F en la sabana de Jusepín, en lluvias de Norte 1994-1995. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Jusepín, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 105 p.
- Medina, M. 1987. Comportamiento agronómico de progenies de selecciones individuales de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) en la sabana de Jusepín, en lluvias de invierno. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Jusepín, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 63 p.
- Obando, M. 1989. Evaluación agronómica de líneas avanzadas provenientes de selecciones individuales del frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp) “Tejero Criollo” (Grupo I), en la sabana de Jusepín, en la época de lluvias-1987. Trabajo de grado para Ingeniero Agrónomo. Jusepín, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 90 p.
- Palma, J. 2008. Determinación de la calidad de semilla de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) producidas de manera artesanal por pequeños productores de la localidad de Río Chiquito, municipio Piar, estado Monagas. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Maturín, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 250 p.
- Quijada, O. 1982. Distribuciones simétricas y asimétricas de siembra y poblaciones de plantas de frijol tipo Mantuano (*Vigna sinensis* Endl.), en la sabana de Jusepín. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Jusepín, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 108 p.
- Salazar, D. 1987. Evaluación agronómica de líneas de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) “Tejero Criollo” (Grupo I), probadas en condiciones ecológicas de sabana, en lluvias de Norte 1985-86. Trabajo de Grado para Ingeniero Agrónomo. Jusepín, Venezuela. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. 65 p.
- Valladares, N. 1990. Nuevas líneas experimentales de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) para la ecología de sabana desarrolladas por selección individual a partir de la población original “Tejero Criollo”. Premio Banco Consolidado 1990. Caracas, Venezuela, Banco Consolidado. 115 p.
- Vásquez, M. 1989. Selección de caracteres con fines descriptivos en base a la variabilidad observada en dos cultivares de frijol (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.), durante dos épocas de siembra, en condiciones de sabana. Trabajo de Grado para Magister Scientiarum. Jusepín, Venezuela. Universidad de Oriente, Postgrado en Agricultura Tropical. 247 p.