

476

## EVALUACION DE GERMOPLASMA DE GUANDUL *Cajanus indicus* (L.) Spreng. *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh

Sanin Ortiz G.<sup>1</sup> - Carlos I. Cardozo C.<sup>2</sup> -  
Manuel Sánchez O.<sup>2</sup> - José E. Ararat<sup>2</sup>

### COMPENDIO

En 1995-I, se evaluaron 11 accesiones de Guandul *Cajanus indicus* (L.) Spreng. *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh. en el Centro Experimental (CEUNP) de la Universidad Nacional de Colombia, a 1000 m.s.n.m, con temperatura promedio de 24°C, y 1000 mm.p.p.a. Se identificaron 2 materiales promisorios, UN-009 y CIAT-21256, de periodo corto: 110 y 123 días a floración y rendimientos de semillas de 157 y 808 g/planta, respectivamente.

**Palabras Claves:** Guandul, *Cajanus indicus*, *Cajanus cajan*., Fenología, Componentes de rendimiento

### ABSTRACT

#### AGRONOMICAL EVALUATION OF GUANDUL *Cajanus indicus* (L.) Spreng. *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh

At 1995 Agronomical evaluation of 11 accessions of Guandul *Cajanus indicus* (L.) Spreng. *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh. The work was accomplished in the Experimental Center of the Universidad nacional de Colombia Sede Palmira (CEUNP), 1000 L.O.S., 24°C, 1000 mm. p y . It was identified 2 material promiesorios, UN-009 and CIAT-21256 of short period: 110 And 123 days to flowering and productions of 157 and 808 g/plant respectively.

**Key words:** Pigeonpea , *Cajanus cajan*, agronomical evaluation of *Cajanus*, Pulse crops

### INTRODUCCION

El guandul, *Cajanus indicus* (L.) Spreng. *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh., es una leguminosa arbustiva o semiarbustiva, de origen asiático y expansión pan-tropical (Van Der Maseen, 1980; Theothathry y Jain, 1980; Sheldrake, 1984). Es una planta del tipo anabionte, perenne a semi-perenne, que puede alcanzar transformaciones en su arquitectura, tales como tornarse árbol de porte bajo cuando la distancia entre árboles es amplia y se le permite libre crecimiento (Sheldrake, 1984). La raíz es pivotante y profunda, el tallo es leñoso, ramificado y de color verde amarillento, las hojas son trifolioladas, pubescentes y enceradas. La inflorescencia se produce en racimos en el extremo final del eje central de crecimiento, y todas las flores de las ramas principales y secundarias producen frutos (Cobley, 1963). En monocultivo se han obtenido rendimientos de 4500 kg/ha; en Australia, sembrando hasta de 500,000 plantas/ha, cultivares de porte bajo y

ciclo vegetativo corto, se han obtenido rendimientos entre 3800 y 4200 kg/ha (Wallis et al ,1983). Los materiales genéticos de guandul presentan diferencias fenológicas marcadas. Observaciones preliminares indicaron la relación entre el manejo del cultivo y la fenología de la planta. Esta amplia diversidad ha permitido que la agricultura de subsistencia aproveche su fenología, la cual varía desde materiales de periodo largo, 9-11 meses, de periodo intermedio, 6-8 meses, hasta materiales de periodo corto, 3-5 meses; estableciéndose relación directa entre plantas de alto rendimiento, ciclo vegetativo corto y mayor exigencia de brillo solar efectivo (Wallis, Byth y Whiteman, 1983). Así mismo, el guandul puede presentar finalización del periodo vegetativo entre 166 y 172 días y la recolección de la semilla entre 206 y 220 días (Ortiz y Sánchez, 1997). Igualmente, es una especie de amplia importancia en componentes agroforestales (Boehringuer y Cadwell, 1989; Kang et al, 1985).

<sup>1</sup> Profesor Asistente; <sup>2</sup> Profesores Asociados. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, A.A 237;

Por las consideraciones anteriores, los objetivos del trabajo fueron:

Caracterizar la fenología y evaluar el rendimiento y los componentes de rendimiento de semilla de varias accesiones de guandul.

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En el primer semestre de 1995, se evaluaron 11 accesiones de guandul, *Cajanus indicus* (L.) Spreng. *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh, 9 provenientes de la URG-CIAT<sup>3</sup> y dos del PDIEF-UN-Palmira<sup>4</sup> (Cuadro 1), en la Estación Experimental CEUNP, ubicada en Candelaria-Valle del Cauca, a 1000 m.s.n.m. y con temperatura promedio de 24°C. La semilla se pregerminó en cajas de petri,

**CUADRO 1. Identificación y origen de los materiales de guandul *Cajanus indicus* (L.) Spreng *Cajanus cajan* (L.) Millspaugh**

	ACCESION	ORIGEN *
1	URG-CIAT-17521	Colombia
2	URG-CIAT-20795	Colombia
3	URG-CIAT-20824	Colombia
4	URG-CIAT-21256	México
5	URG-CIAT-21257	México
6	URG-CIAT-21293	Colombia
7	URG-CIAT-21507	Colombia
8	URG-CIAT-22219	Kenia
9	URG-CIAT-22221	Kenia
10	PDIEF-UN-0001	Colombia
11	PDIEF-UN-0009	Colombia

(\*) Catálogo de germoplasma (datos de pasaporte) para los materiales de la URG, CIAT y recolección personal del autor principal para los materiales PDIEF

se sembró en vasos plásticos con 250 g de suelo local y se desarrollaron en condiciones controladas de vivero durante 25 días. Se establecieron en el campo 5 plantas

**CUADRO 2. Indicadores del comportamiento de las variables evaluadas en guandul *Cajanus cajan* L. Millps. (Adaptado de: Medhi, Hazarika y Borthakur, 1980)**

CARACTERÍSTICA DE LA PLANTA	VALOR DEL INDICADOR					
	BAJO		MEDIO		ALTO	
	Indicador	Símbolo	Indicador	Símbolo	Indicador	Símbolo
Altura (c m)	<150	■	151-220	■	>221	■
Días a floración, No.	<115	■	116-150	■	>151	■
Días a cosecha, No.	<175	■	176-225	■	>226	■
Frutos/ rama No <sup>1</sup>	<10	■	11-30	■	>31	■
Granos/ fruto, No	<3.8	■	3.81-4.37	■	>4.38	■
Rendimiento (g./planta)	<330	■	331-660	■	>663	■

1: Evaluado en el eje central de crecimiento

por cada accesión separadas 1 m entre ellas y 20 m entre accesiones. Se aplicó riego a la siembra y riegos posteriores según balance hídrico del CEUNP y control mecánico a guadaña de plantas no deseadas. Se registró información de la fenología, medida como días a inicio de floración, a máxima floración, a inicio y fin de cosecha; altura de la planta (cm), diámetro del tallo (mm) y ramas/planta (No.); componentes del rendimiento: frutos/rama (No.) granos/fruto (No.) y rendimiento/planta (g/planta.). Para la evaluación final se modificó la metodología sugerida por Medhi, Hazarika y Borthakur (1980) para *Cajanus* (Cuadro 2).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### FENOLOGIA

**Etapa Vegetativa.** El primer botón floral apareció entre 110 y 175 días después de la siembra. Según la caracterización propuesta por Medhi, Hazareki y Borthakur (1980), en la que menos de 115 días a la iniciación floral corresponden a materiales de período corto, entre 116-150 días a período medio y más de 151 días a período largo, solamente la accesión UN-009 correspondió a período corto; las accesiones CIAT-20795, 20824, 21256, 21257, 21293, 21507, 22219 y 22221 fueron de período medio y la CIAT-17521 de período largo (Cuadro 3). Los resultados generados en esta evaluación concuerdan con 120, 135 y 150 días para materiales de período corto, medio y largo respectivamente (Sheldrake, 1984). Así mismo, Saxena y Sharma (1981) determinaron que la etapa vegetativa se presenta entre 69 y 178 días en materiales de guandul de período corto. En Zaire, Kang et al (1991) encontraron

<sup>3</sup> Unidad de Recursos Genéticos, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Palmira, Valle, Colombia; <sup>4</sup> Programa Desarrollo Integral de Especies Forrajeras, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira

**CUADRO 3. Fenología y comportamiento de guandul *Cajanus cajan* L. Millps**

No. y Accesoión	VARIABLE EVALUADA										
	Inicia Floración (Días)	Máxima Floración (Días)	Inicia Cosecha (Días)	Finaliza Cosecha (Días)	Altura de Planta <sup>1</sup> (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Ramas por Planta	Frutos por Rama	Granos por Fruto	Rendim. por Planta (g)	
1	CIAT-17521	166	180	206	232	210	55	22	22±8	6±1	229
2	CIAT-20795	144	171	206	227	193±6	30±6	23±13	18±3	5±1	688
3	CIAT-20824	130	146	178	227	271±17	37±2	31±10	26±6	5±1	895
4	CIAT-21256	123	136	164	192	258±17	38±4	49±7	13±2	5±1	808
5	CIAT-21257	175	135	220	PC <sup>1</sup>	395±35	75±5	35±5	10±4	2±1	310
6	CIAT-21293	130	150	212	D <sup>2</sup>	308±23	32±4	40±5	23±4	4±1	57
7	CIAT-21507	130	144	185	227	321±91	42±5	39±13	16±4	4±1	295
8	CIAT-22219	123	130	164	PC	178±39	21±7	25±14	19±3	5±1	67
9	CIAT-22221	150	164	197	PC	112	23	6	17±3	5±1	37
10	UN-001	130	144	171	227	219±20	33±5	28±8	12±3	4±2	356
11	UN-009	110	123	140	178	115±24	20±4	20±4	20±2	5±1	157

<sup>1</sup> Tomada al inicio de floración<sup>2</sup> Producción continua<sup>3</sup> Desapareció en tiempo de lluvias

que *Cajanus*, variedad local, expresó fases vegetativas largas, hasta de 300 días. Rubaihayo et al (1972), en Uganda, determinaron fases vegetativas cortas, entre 71 y 88 días; Shoran (1985) en ICRISAT, India, en 100 materiales de *Cajanus* encontró etapas vegetativas entre 60 y 110 días.

#### Tiempo transcurrido a máxima producción floral.

La accesión UN 009 presentó la máxima producción floral en el menor tiempo, 123 días, y el tiempo máximo, 185 días, para CIAT-21257. Los otros materiales se ubicaron en tiempo medio. La información generada es concordante con un rango de 83 a 115 días para el 50% de floración en materiales tempranos en Gujarat India, reportado por Dhamelia y Pathak (1994), lo que confirma que en las accesiones evaluada hay materiales de período vegetativo corto, medio y largo (Cuadro 3).

**Días a madurez y finalización de cosecha.** El tiempo entre floración e inicio de recolección de la semilla varió entre 30 y 82 días. Las accesiones CIAT-17521, 20824, 21256, 21257, 22219, UN-001 y UN-009 presentaron menos de 45 días, CIAT-20795, 20824, 21293, 21507 registraron más de 46 días (Cuadro 3). Patrones largos o cortos entre el tiempo floración a maduración de semillas parece ser conatural en *Cajanus*. Ortiz y Sánchez (1996) determinaron la madurez fisiológica (días entre apertura floral y máxima acumulación de materia seca de las semillas) en dos accesiones de *Cajanus* en 30 y 35 días, respectivamente

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

**Altura de la Planta.** La altura de la planta es una característica importante en *Cajanus*; si es baja, por la

facilidad para recolectar el grano manual ó mecánicamente, ó si es alta, por su potencial de uso forrajero en ramoneo con ganado mayor; por lo tanto, para la utilización de la especie como productora de grano, se recomendaría la selección de materiales de ciclo vegetativo corte y portes bajo y medio, entre 100 y 220 cm ( Satpute, Khare y Das, 1994; Dhamelia y Pathak, 1994; Shoran, 1985). Sólo la accesión UN-009, 115±24 cm, se consideraría de porte bajo. De porte medio las accesiones CIAT-17521, 20795, 22219, 22221 y UN-001. Y de porte alto las accesiones CIAT-20824, 21256, 21257, 21293 y 21507 (Cuadro 3). Los resultados respaldan la afirmación de Medhi, Hazarika y Borthakur (1980) de considerar de porte bajo a los materiales menores de 150 cm; medios entre 151 y 220 cm bajo; y altos mayores de 221 cm.

**Diámetro del Tallo (mm).** El diámetro del tallo fluctuó entre 20 mm (UN-009, material de porte bajo y fase vegetativa corta) y 75 mm (CIAT-21257, material porte alto y fase vegetativa larga); los demás materiales mostraron comportamiento asociado con el desarrollo y el periodo vegetativo. Los resultados fueron superiores a los reportados por Boehringer y Caldwell (1989) quienes, en 1985 y 1987, en 10 accesiones de *Cajanus*, provenientes del ICRISAT, encontraron alturas entre 199±30 y 184±20 cm y diámetros entre 18.8±10 y 18.4±10 mm.

#### COMPONENTES DEL RENDIMIENTO

**Número de Ramas.** Los materiales ramificaron de manera profusa, del desarrollo vario entre 6 (CIAT-22221) a 49 ramas por planta en CIAT-21256. (Cuadro 3) Es importante la adecuada producción de ramas, ya que la frutificación, en racimos axilares, se localiza en los

extremos de cada rama. Shoran (1985), Dhamelia y Pathak (1994) y Malik, Paroda y Chaudhary (1980) reportaron alta correlación ( $r = 0.9, 0.87$  y  $0.88$ ) entre producción de grano y número de ramas por planta.

**Frutos por rama.** El número de frutos/rama varió entre 12 y 26; sobresalieron CIAT-17521 ( $22 \pm 8$ ); 20824 ( $26 \pm 6$ ); 21293 ( $23 \pm 4$ ) y UN-009 con ( $20 \pm 2$ ). Los demás materiales presentaron valores inferiores a 20 frutos/rama, con el más bajo  $10 \pm 4$  para CIAT-21257 (Figura 1).

**Granos por fruto.** La clasificación propuesta por Medhi, Hazareki y Borthakur (1980) establece como bajo el contenido de granos/fruto menor de 3.8; medio entre 3.81 y 4.37 y alto más de 4.38; utilizando esta

clasificación sería bajo la accesión CIAT-21257, medio las CIAT-21293, 21507 y UN-001, y alto los demás materiales, con 5 ó más semillas por fruto, comparable con 3-6 granos/fruto reportado por Shoran (1985).

**Producción de grano.** Medhi, Hazareki y Borthakur (1980) consideran bajo el material que, rinde menos de 330 g/planta; medio entre 331 y 660 y alto mayor de 663. Según estas consideraciones, fueron de rendimiento bajo las accesiones UN-009, CIAT-22221, CIAT-22219, CIAT-21507, CIAT-21293, CIAT-21257, CIAT-21257; medio la UN-001 y alto las CIAT-20795, CIAT-20824, CIAT-21256 (Figura 1).

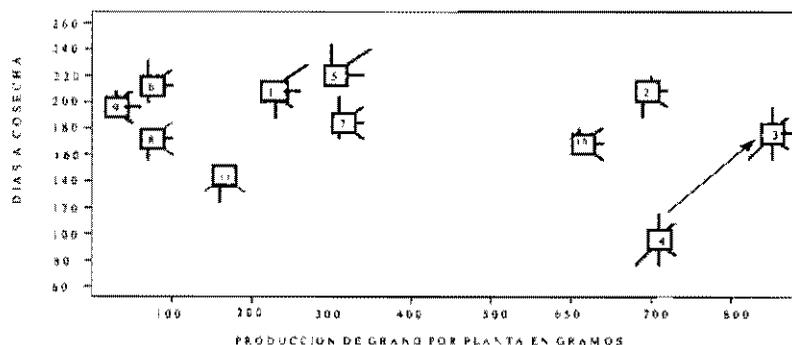


FIGURA 1. Representación de la distribución de las accesiones de guandul *Cajanus cajan* L. Millps, en función de los días a cosecha y la producción de grano/planta (modificado de Medhi, Hazareki y Borthakur, 1980)

## BIBLIOGRAFIA

BOEHRINGER, A. and CALDWELL, R. *Cajanus cajan* (L.) Millps. as a potential agroforestry component in the Eastern Province of Zambia. *Agroforestry Systems* 9: 127-140. 1989

COBLEY, L.S. 1963. An Introduction to the botany of tropical crops. London: Logmans, 1963. p 132-167.

DHAMELIA, H.R. and PATHAK, A.R. Correlation Studies in Segregating Generations of Pigeonpea. *ICPN* 1. p 30-32. 1994

KANG, B.T.; VERSTEEG, M.N.; OSINAME, O. and GUICHURU, M. Agroforestry in Africa's Humid Tropics: Three Success Stories. *Agroforestry Today*. (April/June 1995); p. 4-9

MALIK, B.P.S.; PARODA, R.S and CHAUDHARY, B.D. 1980 Partial Correlations and path coefficient analysis of seed yield characters in pigeonpea. En: NENE, Y.L. International workshop on pigeonpeas. Vol. 2. ICRISAT, India 15-19 December 1980. p 110-115

MEDHI, B.N.; HAZARIKA, M.H. and BORTHAKUR, D. 1980 Pigeonpea Germoplasm of Assam the Garo Hills. En: NENE, Y.L. (Ed) International workshop on pigeonpeas. Vol. 2. ICRISAT Center Patancheru, India 15-19 December 1980. p 15-22

ORTIZ, G.S. y SANCHEZ, O., M. Etapas de crecimiento de la planta y madurez de semillas en dos accesiones de GUANDUL *Cajanus cajan* (L.) Millps. In: *Acta Agron.* Vol. 47, No. 2 (abr./jun. 1997).

RUBIAHAYO, P.R.; RADLEY, T.N.; MUKIIBI, C.L.A. and ASHLEY, J.M. The Makerere Program. En: Milner, M. (Ed) *Nutritional improvement of Food Legumes by Breeding*. New York: Wiley, 1972. 399p.

SATPUTE, R.G.; KHARE, D. and DAS, P. Collection, Evaluation, and Maintenance of Pigeonpea Germplasm from Madhya Pradesh, India. *ICPN* 1. 1994

SAXENA, K.B. and SHARMA, D. Variation for leaf characteristics and relationship with grain yield and seed size in pigeon pea. *India J. Genet.*, 41:340-345 1981

SHELDRAKE, A.R. Pigeonpea. En: Goldsworthy, P.G. & Fisher, N.M. (Ed.) *The Physiology of Tropical Field Crops*. Wiley 1984. p. 386-417

SHORAN, J. Genetic variability for some quantitative Characters in Pigeonpea. *ICPN* 4, Mar 1985. p. 13-14.

THEOTHATHRY, K. and JAIN, S.K. Taxonomy of the genus *Cajanus* D.C. En: NENE, Y. L. (ed) *International workshop on pigeonpeas*. Vol. 2. ICRISAT Center Patancheru, India 15-19 December 1980. p 3-15

MASSEN, VAN DER L.S.G. Taxonomy of the *Cajanus*. En: NENE, Y.L. (ed) *International workshop on pigeonpeas*. Vol. 2. ICRISAT Center Patancheru, India 15-19 December 1980. p 9-14.

WALLIS, E.S.; BYTH, D.D. and WHITEMAN, P.C. The ACIAR/University of Queensland pigeonpea improvement program. En: PERSLEY, G.J. *Tropical legume improvement Workshop*, Thailand, 10-12 October 1983.