

## NOTA TÉCNICA

### Caracterización de 24 accesiones de *Phaseolus vulgaris* L. y tres de *P. lunatus* L.

#### Characterization of 24 accessions of *Phaseolus vulgaris* L. and three of *P. lunatus* L.

Oralys León-Brito<sup>1\*</sup>, Delvalle Mark<sup>2</sup>, Ramiro De La Cruz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)-Centro Nacional de Investigaciones Agrícola (CENIAP), Maracay, Venezuela. <sup>2</sup>INIA-Monagas, Maturín, Venezuela. <sup>3</sup>INIA-Portuguesa, Guanare, Venezuela. \*Correo electrónico: oralys927@gmail.com

#### RESUMEN

Los recursos fitogenéticos representan el germoplasma básico en la mejora genética de los cultivos. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar 24 accesiones de *Phaseolus vulgaris* L. y tres de *P. lunatus* L. Estas son provenientes de diferentes regiones de Venezuela y están conservadas en el Banco de Germoplasma de Leguminosas del INIA-CENIAP. El ensayo se estableció en la localidad de Ipure, municipio Acosta, estado Monagas. Cada accesión fue sembrada en una hilera de 3 m, con distancia entre hileras de 0,60 m y 0,20 m entre plantas, colocándose dos semillas por punto. Se evaluaron caracteres cualitativos y cuantitativos en 10 plantas seleccionadas al azar por accesión, con los descriptores del CIAT e IPGRI. Se efectuó un análisis de agrupamiento jerárquico y distancia euclidiana promedio para agrupar las accesiones con los caracteres cuantitativos, número de vainas por planta (NVP), número de semillas por vaina (NSV) y peso de 100 semillas. También la estadística descriptiva de los grupos conformados. Los datos fueron procesados con el programa InfoStat®. El color morado de la flor predominó en 85,19%. El 62,96% de las accesiones mostraron hábito de crecimiento indeterminado. En las características de las semillas se encontró que 77,78% son de tamaño pequeña, 81,48% color negra, con brillo de intensidad opaco (96,30%). La forma de la semilla fue la de mayor variación, aunque el 74,07% arriñonada recta en el lado del hilo. El análisis de conglomerados permitió diferenciar siete grupos. Dos accesiones de *P. vulgaris* y una de *P. lunatus* se distinguieron del resto.

**Palabras clave:** Banco de germoplasma, leguminosa, recursos fitogenéticos, variabilidad genética.

Recibido: 22/03/16 Aprobado: 29/11/16

#### ABSTRACT

Plant genetic resources represent the basic germplasm of genetic improvement of crops. The objective of the present work was to characterize of 24 accessions of *Phaseolus vulgaris* L. and three of *P. lunatus* L. These are from different regions of Venezuela and conserved in the Leguminous Germplasm Bank of INIA-CENIAP. The assay was established in town of Ipure, Acosta municipality, Monagas state. Each accession was planted in a row of 3 m, with distance between rows of 0.60 m and 0.20 m between plants, placing two seeds per point. Qualitative and quantitative characteristics were evaluated in 10 plants selected at random by accession, with descriptors of CIAT and IPGRI. A hierarchical clustering analysis and average Euclidean distance was performed with the quantitative characteristics number of pods per plant (NVP), number of seeds per pod (NSV) and weight of 100 seeds for the conformation of the groups. Also the descriptive statistic of the conformed groups. The data was processed through the InfoStat® program. The purple color of the flower predominated in 85.19%. The 62.96% of the accessions showed indeterminate growth habit. In the characteristics of the seeds it was found that 77.78% are small, 81.48% black, with opaque intensity brightness (96.30%). The shape of the seed was the one with the greatest variation, although 74.07% straight kidney on the side of the thread. The cluster analysis allowed differentiates seven groups. Two accessions of *P. vulgaris* and one of *P. lunatus* were distinguished from the rest.

**Key words:** Germplasm Bank, legume, plant genetic resources, genetic variability.

## INTRODUCCIÓN

Los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA) representan elementos esenciales en el mejoramiento genético de los cultivos; principalmente ante las nuevas plagas y cambios de las condiciones ambientales (Andreas 2006 y Griffin *et al.* 2015). La conservación de estos recursos permite recuperar el cultivo de especies y variedades tradicionales (Griffin *et al.* 2015).

La caracterización y evaluación de los recursos fitogenéticos son fundamental para el desarrollo de programas de mejoramiento convencional, mejoramiento participativo y mejoramiento asistido con técnicas biotecnológicas (Vargas-Vásquez *et al.* 2008 y Griffin *et al.* 2015). Además, cumplen una función vital en el desarrollo sostenible de la agricultura, ayudan a aumentar la producción de alimentos y a combatir el hambre y la pobreza (Rao 2007).

En Venezuela, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) cuenta con la Unidad de Conservación de Recursos Fitogenéticos (UCRFG), ubicada en el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) en Maracay, estado Aragua. En el Banco de Germoplasma de Leguminosas de esa Unidad se resguarda y conserva una colección con más de 3.000 accesiones del género *Phaseolus*. Estos corresponden a cultivares locales e introducidos. Se ha evaluado una proporción de estos recursos genéticos, de acuerdo a caracteres morfológicos y moleculares (Medina *et al.* 2013 y Pérez *et al.* 2013).

Las leguminosas de grano, representan rubros estratégicos para la alimentación de la población venezolana. Por tal razón, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar 24 accesiones de *Phaseolus vulgaris* L. y tres de *P. lunatus* L.; que son provenientes de diferentes regiones agroecológicas del país y están conservadas en el Banco de Germoplasma de leguminosas del INIA-CENIAP.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la localidad Ipure, municipio Acosta del estado Monagas, con coordenadas de 10°06'45,9" N y 63°45'15" O y altitud de 630 m.s.n.m. La zona se caracteriza

por un bosque húmedo montañoso de clima templado, con temperatura promedio anual de 23,7 °C y precipitación anual de 975 mm.

Previo al establecimiento del ensayo se efectuó un análisis de suelo con fines de fertilidad a una profundidad de 20 cm, en el Laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola en el estado Guárico (INIA-Guárico). Los resultados arrojaron un suelo de textura franco-arcillosa, con presencia de 7 mg.kg<sup>-1</sup> de fósforo (bajo), 93 mg.kg<sup>-1</sup> de potasio (medio), 1000 mg.kg<sup>-1</sup> de calcio (alto), más 150 mg.kg<sup>-1</sup> de magnesio (alto), 6,32% de materia orgánica (alta), pH de 6,0 y conductividad eléctrica menor a 0,05 en 1:5 dS m<sup>-1</sup> (baja).

El ensayo se desarrollo durante el periodo octubre 2008-enero 2009. Las 24 accesiones de *P. vulgaris* L. y tres *P. lunatus* L. evaluadas se seleccionaron con base en la procedencia; y, se encuentran depositadas en el Banco de Germoplasma de Leguminosas de la UCRFG del INIA-CENIAP, Maracay, estado Aragua (Cuadro 1). Cada accesión se sembró en una hilera de tres metros, con una distancia entre hileras de 0,60 m y 0,20 m entre plantas, colocándose dos semillas por punto.

El manejo agronómico del experimento se ejecutó de acuerdo al aplicado por los agricultores de la zona, con uso limitado de agroquímicos. Se efectuaron labores de campo como control de malezas manual y se aplicó riego por gravedad mediante surcos con una frecuencia de siete días, durante el desarrollo del cultivo.

Se evaluaron caracteres cualitativos y cuantitativos en 10 plantas seleccionadas al azar por accesión, de acuerdo a los descriptores del CIAT (Muñoz *et al.* 1993) y del IPGRI (2001). Estos corresponden a color de la flor, hábito de crecimiento de las plantas, color de la semilla, brillo de la semilla y forma de la semilla, número de vainas por planta (NVP), número de semillas por vainas (NSV) y peso de 100 semillas (P100S) ajustado a un 12% de humedad.

Se realizó un análisis de agrupamiento jerárquico, con la distancia euclideana promedio para la conformación de los grupos. El corte que definió el número de grupos del dendrograma fue por el método visual, donde se especifica el nivel de agrupamiento por conveniencia (Albuquerque 2005; Barroso y Artes 2003), eligiéndose como

Cuadro 1. Datos de pasaporte de las 24 accesiones de *P. vulgaris* L. y tres de *P. lunatus* LW. caracterizadas.

N°	Especie	Nomenclatura de colecta	Código ingreso BGL	Nombre vulgar	Localidad	Estado	Altitud m.s.n.m.	Latitud	Longitud
1	<i>P. vulgaris</i> L.	DP-06-06-064	I-2539	Guarere	Mercado Municipal de la Grita, municipio Jáuregui.	Táchira	1450	8°08'00"	71°59'00"
2		MGM-08-02-026	I-2239	La Poncha	Río Cocollar.	Monagas	673	10°09'00"	63°46'00"
3		MGM-10-02-040	I-2315	Caraota negra	Escaguey.	Mérida	2219	8°41'26"	70°59'19"
4		MGM-10-02-104	I-2370	Caraota rosada	San Pablo, Las Cuatro Esquinas.	Mérida	1473	8°16'43"	71°48'45"
5		AB-02-01-017	I-2208	Caraota negra	Los Médanos.	Apure	179	7°43'00"	67°08'79"
6		MGM-10-02-032	I-2307	Caraota negra	Las Piedras, Bodega Las Piedras, municipio Cardenal Quintero.	Mérida	1704	8°53'23"	70°38'16"
7		MGM-08-02-013	I-2233	Tococa	Agua Blanca.	Sucre	464	10°14'00"	63°49'01"
8		DP-06-06-065	I-2540	Caraota negra	Mercado Municipal de la Grita, municipio Jáuregui.	Táchira	1450	8°08'00"	71°59'00"
9		DP-06-06-121	I-2583	Caraota negra de la Grita	Mercado de la Ermita, San Cristóbal, municipio San Cristóbal.	Táchira	900	7°46'05"	72°13'56"
10		DP-03-01-020	I-2147	Caraota negra criolla.	San Francisco de Macaira.	Guárico	1681	9°57'33"	66°15'59"
11		AM-01-00-001	I-2035	Caraota papa	Santa Rosa del Sur.	Carabobo	790	10°09'	67°38'21"
12		JA-01-00-009	I-2034	Caraota negra de matices	Las Tortugas, Piritu.	Portuguesa	230	9°25'35"	68°12'49"
13		MGM-10-02-003	I-2282	Caraota negra	El Encanto Fresco, Los Gochos, Calle Sucre. Guanare.	Portuguesa	194	9°02'29"	69°45'18"
14		MEM-10-00-013	I-2048	Duaqueña, Chimbirita, Tartaguita	Guapa Arriba, municipio Andrés Eloy Blanco.	Lara	859	9°39'30"	69°36'25"

...continua

## ...continuación Cuadro 1.

N°	Especie	Nomenclatura de colecta	Código ingreso BGL	Nombre vulgar	Localidad	Estado	Altitud m.s.n.m.	Latitud	Longitud
15		MGM-10-02-029	I-2305	Caraota negra	Pueblo Llano.	Mérida	2194	8° 54' 58"	70° 39' 34"
16		MEM-03-02-018	I-2220	caraota negra	El Guamal- Eneal, municipio Crespo.	Lara	781	10°18'00"	69°10'00"
17		DP-06-06-113	I-2576	Caraota negra de zorca	Mercado de la Ermita, San Cristóbal, municipio San Cristóbal.	Táchira	900	7°46'05"	72°13'56"
18		MGM-10-02-043	I-2318	Caraota negra	Tabay.	Mérida	1724	8° 37' 54"	71° 04' 48"
19		DP-0301-017	I-2144	Guaimarita	El Roble.	Miranda	147	9°54'24"	66°24'55"
0	<i>P. vulgaris</i> L.	DON-12-06-006	I-2491	Caraota negra	Monte Carmelo.	Lara	1651	9°43'53"	69°37'1"
21		DP-06-06-076	I-2550	Caraota negra	municipio José María Vargas	Táchira	2200	8°02'06"	72°03'26"
22		DP-06-06-116	I-2579	Negra de matica	Mercado de la Ermita, San Cristóbal, municipio San Cristóbal.	Táchira	900	7°46'05"	72°13'56"
23		DP-03-01-026	I-2148	Caraota negra de Macaira.	San Rafael de Orituco.	Guárico	60	9°49'21"	66°24'18"
24		DP-06-06-115	I-2578	Blanca	Mercado de la Ermita, San Cristóbal, municipio San Cristóbal.	Táchira	900	7°46'05"	72°13'56"
25		DON-06-01-001	I - 56	Tapiramo blanco con vinotinto	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
26	<i>P. lunatu</i> L.	AM-02-00-010	I - 26	Tapiramo	Mercado Mayorista, Barquisimeto.	Lara	312	10°03'00"	69°08'01"
27		DP-03-01-021	I - 40	Guaracara	San Francisco de Macaira.	Guárico	1681	9°57'33"	66°15'59"

Fuente: Banco de Germoplasma de Leguminosas (BGL) de la UCRFG del INIA-CENIAP- Maracay, estado Aragua. S/I: Sin información.

punto de corte la distancia euclídeana promedio de 0,80. Posteriormente se efectuó la estadística descriptiva de los grupos conformados. Los datos fueron procesados a través del InfoStat® (Di Renzo et al. 2016).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La descripción de los caracteres cualitativos color de la flor, hábito de crecimiento, tamaño, forma, color y brillo de la semilla; de las accesiones caracterizadas se presentan en el Cuadro 2. En el color de la flor predominó el morado (85,19%), seguido de blanca (11,11%) y lila (3,70%).

El hábito de crecimiento fue 37,04% determinado y 62,96% indeterminado. Castañeda y Granda (2016) indican que el hábito de crecimiento se refiere a la forma general de la planta, lo cual abarca una serie de componentes como la duración del tallo y el patrón de ramificación.

Cuando el tallo termina en una inflorescencia, se dice que la planta es de hábito de crecimiento determinado; si por el contrario, el tallo presenta en su parte terminal un meristemo vegetativo, la planta es de hábito de crecimiento indeterminado (Morros 2001). Esta característica puede definirse como la interacción de varios caracteres de la planta que determinan su arquitectura final (CIAT 1984) y es un indicador variable entre genotipos Medina et al. (2013).

En referencia a las características de las semillas se encontró que el tamaño estuvo representado en mayor porcentaje (77,78%) por las semillas pequeñas. El 22,22% restante correspondió a las semillas medianas y grandes, con igual proporción (11,11%) para ambos tamaños. Esta medida se determina con el peso de 100 semillas y de acuerdo a las normas internacionales de la ISTA (Muñoz et al. 1993). Las semillas con peso menor a 25 g, se clasifican como pequeñas; mediana, si el peso está entre 25-40 g y grande cuando el peso es mayor a 40 g.

En un estudio de variabilidad genética en acervos primarios de caraota, Medina et al. (2013) concluyeron que el tamaño de semilla pequeña estuvo asociado con el acervo Mesoamericano; todas las semillas grandes estuvieron asociadas con el acervo Andino. Demostraron que el tamaño de semilla es un carácter morfológico eficiente para separar los grupos de accesiones

de acuerdo a los centros de domesticación de la caraota en Venezuela.

En cuanto al color, el mayor porcentaje fue de semillas negras (81,48%) y el resto blanca (11,11%), marrón (3,70%) y rosada (3,70%). El predominio de accesiones con semillas de color negra, principalmente de la especie *P. vulgaris* L., está relacionado con la preferencia de las caraotas negras en la población venezolana. En la intensidad del brillo se encontró que el 96,30% de las accesiones presentaron semillas opacas y 3,70% brillante, que correspondió a una de las especies de *P. lunatus* L.; mientras que, las semillas de las 24 accesiones de *P. vulgaris* L. fueron opacas, condición que mostró también las dos accesiones restantes de *P. lunatus* L.

La forma de la semilla fue la característica de mayor variación, aunque el 74,07% correspondió a arriñonada, recta en el lado del hilo. Las otras formas fueron arriñonada, curva en el lado opuesto al hilo (7,41%), ovoide (7,41%), elíptica (3,70%), alargada ovoide (3,70%) y alargada casi cuadrada (3,70%); esta última se presentó en una accesión *P. lunatus* L. y las dos restantes de esta especie se caracterizaron por semillas de forma arriñonada, recta en el lado del hilo.

Franco e Hidalgo (2003) indican que las técnicas estadísticas multivariadas son herramientas útiles para caracterizar germoplasma. Estas consisten en agrupar un conjunto de accesiones, de acuerdo al análisis simultáneamente de varias características; además de considerar la relación existente entre todos los caracteres en estudio. De acuerdo a los caracteres cuantitativos, NVP, NSV y P100S, de las 27 accesiones del género *Phaseolus*, el análisis de conglomerados permitió distinguir siete grupos (Figura 1). Se utilizó como índice de similaridad la distancia euclídeana promedio de 0,80. En el Cuadro 3 se muestra la estadística descriptiva de los grupos.

El grupo 1 lo constituyen siete accesiones, de las cuales una pertenece a la especie *P. lunatus* L. y seis a *P. vulgaris* L. De acuerdo a los coeficientes de variación mostrados en las características cuantitativas evaluadas, el grupo fue uniforme (Cuadro 3). Estas accesiones proceden de diferentes áreas geográficas del país y, también, muestran características cualitativas uniformes, con excepción del hábito de crecimiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de los caracteres cualitativos evaluados en 24 accesiones *P. vulgaris* L. y *P. lunatus* L. conservadas en el Banco de germoplasma de leguminosas de la UCRFG del INIA CENIAP, Maracay, Venezuela.

N° accesión	Código de ingreso BGL*	Especie	Color de la flor	Hábito de crecimiento	Tamaño	Semilla		
						Forma	Color	Brillo
1	I-2539		Morada	Determinado	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
2	I-2239		Blanca	Indeterminada	Mediada	arriñonada, recta en el lado del hilo	Blanca	Opaca
3	I-2315		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
4	I-2370		Blanca	Determinado	Grande	alargada ovoide	Marrón	Opaca
5	I-2208		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
6	I-2307		Morada	Determinado	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
7	I-2233		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
8	I-2540	<i>P. vulgaris</i> L.	Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
9	I-2583		Morada	Determinado	Pequeña	Ovoide	Negra	Opaca
10	I-2147		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
11	I-2035		Lila	Indeterminada	Grande	Elíptica	Rosada	Opaca
12	I-2034		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, curva en el lado opuesto al hilo	Negra	Opaca
13	I-2282		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
14	I-2048		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca

...continúa

...continuación Cuadro 2.

N° accesión	Código de ingreso BGL*	Especie	Color de la flor	Hábito de crecimiento	Tamaño	Semilla		
						Forma	Color	Brillo
15	I-2305		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
16	I-2220		Morada	Indeterminada	Mediada	arriñonada, curva en el lado opuesto al hilo	Negra	Opaca
17	I-2576		Morada	Determinada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
18	I-2318		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
19	I-2144		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
20	I-2491	<i>P. vulgaris</i> L.	Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
21	I-2550		Morada	Determinada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
22	I-2579		Morada	Determinada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
23	I-2148		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
24	I-2578		Blanca	Determinada	Mediada	alargada ovoide	Blanca	Opaca
25	I - 56		Blanca	Determinada	Grande	alargada, casi cuadrada	Blanca	Brillante
26	I - 26	<i>P. lunatus</i> L.	Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca
27	I - 40		Morada	Indeterminada	Pequeña	arriñonada, recta en el lado del hilo	Negra	Opaca

\*Banco de Germoplasma de Leguminosas (BGL) de la UCRFG del INIA-CENIAP- Maracay, estado Aragua.

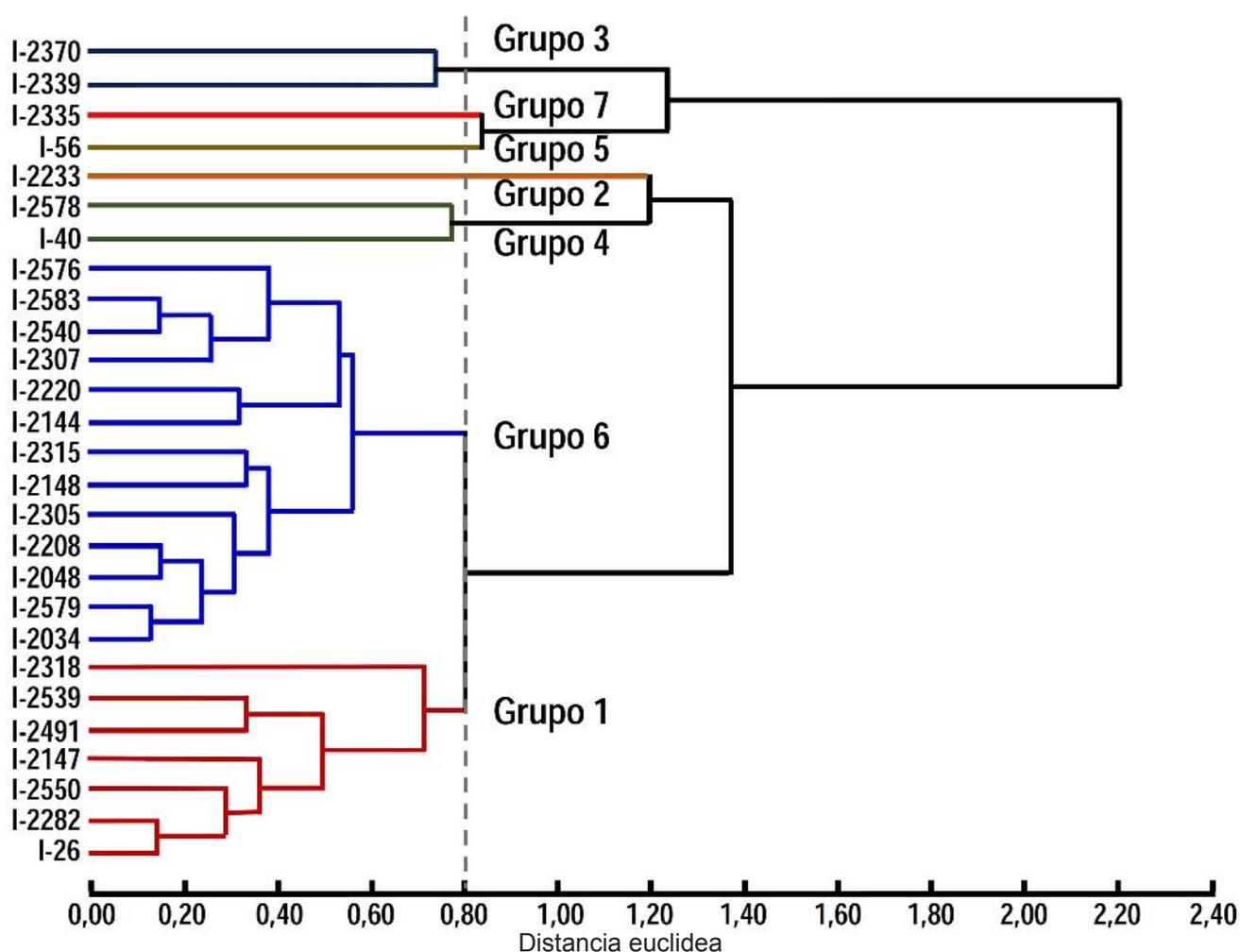


Figura 1. Dendrograma de agrupamiento por similitud de caracteres cuantitativos NVP, NSV y P100S evaluados en 24 accesiones de *P. vulgaris* L. y tres de *P. lunatus* L.

De los siete grupos conformados, tres (2; 5 y 7) están integrados por una accesión cada uno. De estos, el grupo 2 y el 7 lo componen las únicas accesiones de *P. vulgaris* L. evaluadas de los estados Sucre y Carabobo, respectivamente. El grupo 5, corresponde a una de las tres accesiones de la especie *P. lunatus* L., que se distinguió de las otras dos en todas los caracteres evaluados.

El grupo 3 lo constituyen dos accesiones de la especie *P. vulgaris* L., que presentan semejanza en el NVP, NSV e intensidad del brillo de la semilla. El resto de los caracteres cualitativos y cuantitativos evaluados no coinciden. Con respecto al P100S, este grupo mostró el coeficiente de variación más alto (19,47%, Cuadro 3). Esto indica que las accesiones que lo integran (I-2239 e I-2370) tienen tamaño

de semilla diferente (mediana y grande, respectivamente).

El grupo 4 también conformado por dos accesiones, una de *P. lunatus* L. y una de *P. vulgaris* L., con un NVP promedio de 9,75 y coeficiente de variación de 7,98%. Para el NSV y P100S los coeficientes de variación superaron el 10%, con 13,99% y 14,11%, respectivamente (Cuadro 3), que son valores aceptables. Con excepción del brillo de la semilla (Cuadro 2), el resto de los caracteres cualitativos de las dos accesiones mostraron diferencias.

El grupo 6 fue el más numeroso, con 13 accesiones de *P. vulgaris* L. Estas corresponden con áreas agrícolas de diferentes estados del país. Los coeficientes de variación de las

Cuadro 3. Estadística descriptiva de grupos similares de 24 accesiones de *P. vulgaris* L. y tres de *P. lunatus* L. conformados de acuerdo a los caracteres cuantitativos evaluados.

Grupo	N° de accesiones	NVP			NSV			P100S		
		Media	D.E.	CV	Media	D.E.	CV	Media	D.E.	CV
1	7	16,99	1,23	7,24	5,43	0,35	6,44	20,93	1,17	5,60
2	1	9,50	0,00	0,00	6,10	0,00	0,00	18,40	0,00	0,00
3	2	13,15	0,21	1,61	3,60	0,14	3,93	35,95	7,00	19,47
4	2	9,75	0,78	7,98	4,55	0,64	13,99	23,55	3,32	14,11
5	1	9,50	0,00	0,00	2,90	0,00	0,00	48,50	0,00	0,00
6	13	13,89	0,71	5,08	5,25	0,36	6,85	20,55	2,64	12,85
7	1	8,60	0,00	0,00	3,80	0,00	0,00	41,90	0,00	0,00

NVP: número de vainas por plantas. NSV: número de semillas por vainas. D.E.: Desviación estándar. CV: Coeficiente de variación (%).

características cuantitativas (Cuadro 3) muestran uniformidad para el NVP y NSV, así como un valor aceptable del P100S. En las características cualitativas de esas accesiones (Cuadro 2) se muestra diversidad en el color de la flor, hábito de crecimiento, tamaño y forma de las semillas.

### CONCLUSIÓN

El análisis de conglomerado, con los caracteres cuantitativos NVP, NSV y P100S, permitió distinguir siete grupos. En estos, las tres accesiones de la especie *P. lunatus* L. se ubicaron en diferentes grupos, donde la I-56 fue la más variable y la única que representó el grupo V. De las 24 accesiones de *P. vulgaris* L., la I-2233 e I-2335 se diferenciaron del resto, de acuerdo a la mayoría de los caracteres evaluados y su procedencia.

### AGRADECIMIENTO

A Nayiri Camacaro, responsable de la UCRFG del INIA-CENIAP, por proporcionar las semillas y datos de pasaporte de las accesiones. A Renny Barrios, del INIA-Monagas, por su apoyo en el análisis estadístico de los resultados. A los agricultores de caraota de la comunidad de Ipure, municipio Acosta del estado Monagas, por facilitar el área de siembra del ensayo y apoyo en el desarrollo y evaluación de las accesiones en campo.

### LITERATURA CITADA

- Andreas W, E. 2006. Flujos de germoplasma facilitado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza dentro y fuera de Latinoamérica. Informe Especial Recursos Fitogenéticos. Recursos Naturales y Ambientes N° 53. 62-71 p.
- Albuquerque, MA. 2005. Estabilidade em análise de agrupamento (Cluster Analysis). Dissertação Mestrado em Biometria - Pernambuco, Brasil Universidade Federal Rural de Pernambuco. 62 p.
- Barroso, L; Artes, R. 2003. Análise Multivariada. Lavras: UFLA. 157 p.
- Castañeda, R; Granda, Y. 2016. Conociendo el material local de caraota negra Carmelinia. INIA Divulga 35: 19-23.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1984. Morfología de la planta de frijol común; guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audiotutorial sobre el mismo tema. Contenido científico: Debouck, Daniel G.; Hidalgo Rigoberto. Producción: Ospina O., Héctor F.; Flor M.; Carlos A. Cali, Colombia. CIAT. 56 p. (Serie 04SB-09.01).
- Di Renzo, JÁ; Casanoves, F; Balzarini, MG; González, L; Tablada, M; Robledo, CW. 2016. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat,

- FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Franco, TL; Hidalgo, R. (eds). 2003. Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Boletín Técnico N° 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.
- Griffin, M; Pérez, D; Camacaro, N; Marín, C; León-Brito, O. 2015. Caracterización morfológica de semilla de accesiones locales del género *Vigna* conservadas en el Banco de Germoplasma del INIA-CENIAP. *Agronomía Tropical* 65 (3-4): 175-188.
- IPGRI. 2001. Descriptores para *Phaseolus vulgaris*. International Board of Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia. 45 p.
- Medina, A; Ramis, C; Pérez, D; Lagarde, P; De Farías, Y. 2013. Caracterización de variabilidad genética en acervos primarios de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), útiles para programas de premejoramiento genético. *Revista de la Facultad de Agronomía (UCV)* 39(1): 20-29.
- Morros, ME. 2001. Cultivo de la caraota con énfasis en el estado Lara. Maracay, Venezuela. Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA). Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Lara. Serie D N°2. INIA Ed. Lara, Venezuela. 74 p.
- Muñoz, G; Giraldo, G; Fernández, J. 1993. Descriptores varietales: Arroz, frijol, maíz, sorgo. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Colombia. pp. 51-80.
- Pérez, D; Camacaro, N; Morros, ME; Higuera, A. 2013. Leguminosas de grano comestible en Venezuela. Caraota, frijol y quinchoncho. *Agricultura en Venezuela* N° 1. José Luis Berroterán (Editor). Ediciones ONCTI, Caracas (Venezuela). 157 p.
- Rao, NK; Hanson, J; Dulloo, ME; Ghosh, K; Novell, D; Larinde, M. 2007. Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. *Manuales para Bancos de Germoplasma* N° 8. Bioversity International, Roma, Italia. 167 p.
- Vargas-Vázquez, MLP; Muruaga-Martínez, JS; Pérez-Herrera, P; Gill-Langarica, HR; Esquivel-Esquivel, G; Martínez-Damián, MÁ; Rosales-Serna, R; Mayek-Pérez, N. 2008. Caracterización morfoagronómica de la colección núcleo de la forma cultivada de frijol común del INIFAP. *Agrociencia* 42(7): 787-797.