

COMPARACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE 34 VARIEDADES DEL FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS. L*) EN LA CCS “10 DE OCTUBRE”, MUNICIPIO SANCTI SPÍRITUS.

MSc. Rubén Antonio Viera Marín¹, Ing. Gladys Ney Ochill Leyva², DrC. Manuel Rodríguez González¹ y MSc. Wilfredo B. Valdivia Pérez.¹

RESUMEN

El trabajo se realizó en la finca “ El Despertar, perteneciente a la (CCS), “10 de Octubre”. Con la finalidad de caracterizar 34 accesiones de frijol común que pertenece al banco de germoplasma de la UNISS y el Proyecto de Innovación Agropecuaria Local en función de la mejora genética y extensionismo. Se realizó en un suelo pardo sialítico carbonatado. Se tuvo en cuenta los caracteres cualitativos y cuantitativos evaluados como (rendimiento, cantidad de legumbres por planta, cantidad de granos por legumbre, peso de 100 semillas). Se realizó una feria de diversidad con las variedades estudiadas para su disseminación. El rendimiento la media general es de 2.02 t/h, superada por más del, 46.9% de las variedades; el 41.1% presentan un rendimiento catalogado de sobresaliente y el 17.5% de bueno a regular. En la feria participaron 26 productores, de la selección se destacan 8 variedades, (con una frecuencia de selección de 6 veces más que el resto de las variedades). Los principales criterios de selección fueron la cantidad de granos por planta, seguidos de la cantidad de vainas por plantas y ciclo corto. Se concluye que el banco de germoplasma, puesto al servicio de los productores constituye una valiosa fuente para el mejoramiento del potencial productivo del cultivo, incrementar su biodiversidad.

Palabras clave: frijol, diversidad, variedades, feria

Morphoagronomic comparison about 34 varieties of beans crop (*Phaseolus vulgaris* L) in the CCS "October 10" of Sancti Spiritus municipality.

ABSTRACT

¹Universidad de Sancti Spíritus –José Martí Pérez–Ave. de los mártires # 360, Sancti Spíritus. Sancti Spíritus, ruben@uniss.edu.cu.

²Asociación nacional de agricultores pequeños (ANAP), provincia de Sancti Spíritus.

We made the work in the country house, named: "El Despertar" that belonged to CCS "40 de Octubre" in Sancti Spíritus. Where we characterized thirty-four accessions of the common bean that belongs to the germplasm bank of the UNISS. This collection is in function of the prefects and to better the genetics and extension. The work has been made in a dun ground. We characterized all the accessions and took into account all the qualitative and quantitative that we checked like (performance, quantity of legume per plant, quantity of grain per legume, weight of one hundred seeds, length, wide and thickness of the grains). We did a trade fair studied for its dissemination. The mayoralty of the accessions according with the size of the grain are 85.3%. This is a small size. The performance of the general half is 2.02 t/h, exceeded the 46.9% of the varieties, the 41.1% represents a great performance and the 17.5% from good to regular. Twenty-six producers took part in the fair. We can say that eight varieties stand out from other. The main opinions of the selection were the quantity of grain per plant guided by the quantity of pod per plants. So we can say that the germplasm bank can be a great step to better cultivations and to increase its biodiversity.

key words: bean, diversity, accessions, fair

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris*. L) constituye la principal fuente de proteína. Es un alimento sano, de fácil digestión y gran riqueza vitamínica, por lo cual es muy importante para la alimentación de gran parte de la población en diferentes países latinoamericanos, africanos y asiáticos, y se hace necesario el mejoramiento de las plantas cultivadas para lograr aumentos en la producción. En la actualidad la población mundial rebasa los seis mil millones de personas y se calcula que alcanzará los 11 mil millones en el año 2050. El 97 % de este

incremento será en los países en vía de desarrollo, en los cuales existen 700 millones de personas que no tienen un adecuado suministro de alimentos (Quintero, 2002). Según informe de la FAO (2006) para poder enfrentar este crecimiento se requerirá duplicar o triplicar la producción existente de alimentos, fundamentalmente en estos países. De hecho, las producciones de granos pueden jugar un papel fundamental en la solución de dicha situación.

En Cuba el frijol constituye uno de los granos fundamentales en la alimentación del pueblo y un componente esencial en la dieta. Las regiones frijoleras más importantes de Cuba se encuentran en las provincias de Holguín, Pinar del Río, Villa Clara, Sancti-Spíritus y Granma y diseminado por todo el territorio nacional se encuentran numerosas planes frijoleros de menor magnitud; además los pequeños agricultores dedican a este cultivo parte de sus tierras con propósitos de autoconsumo (ONE, 2008).

La panorámica agrícola actual en Cuba se caracteriza por el déficit de semilla de calidad en los cultivos alimenticios, que en el presente deben estar adaptadas a las diversas condiciones de sostenibilidad existentes en toda la nación y esto no será posible sin la activa participación de los campesinos, no solo en la producción de semilla, sino en la creación de genotipos que cumplan realmente la adaptación específica a las disímiles condiciones existentes en los campos cubanos. Esa acción participativa activa de los campesinos se conoce como fitomejoramiento participativo (Ortiz *et al.*, 2003).

Esta estrategia se conoce como aquellas reuniones de agricultores,

fitomejoradores, decisores políticos, conservadores de bancos de germoplasma y líderes de organizaciones campesinas, entre otras, realizadas en un campo, previamente preparado para tales fines y que persiguen el propósito fundamental de contribuir a través de la selección participativa de las variedades al mantenimiento e incremento de la diversidad de especies y variedades de cultivos de interés económico para los agricultores de manera que se satisfagan las necesidades de consumo familiar y de comercialización como fuente de ingreso de nuevos recursos (De la Fe, 2003).

En la zona del municipio de Sancti Spíritus, la producción agrícola tiene importante peso en la economía familiar, así como para la sustitución de importaciones que el país está asumiendo. Sin embargo, los rendimientos del frijol son bajos y no satisfacen las necesidades de los agricultores y población en general; según trabajos anteriores, Molina *et al.* (2008); Arbolaez y Viera (2009) esto se debe en parte a la falta de una diversidad de variedades en el cultivo.

Como problemática fundamenta se evidencia que debido a la escasa diversidad varietal del cultivo del frijol

común, en los agricultores de la zona de Sancti Spíritus y la insuficiente estrategia de siembra, existe la necesidad de evaluarlo morfoagronómicamente en función de las condiciones en que se desarrolla. Por lo que se plantearon los objetivos de investigación: Comparar las características morfoagronómicas de las 34 accesiones de frijol disponibles en la colección de la UNISS, en la CCS 10 de Octubre y determinar el nivel de aceptación por los productores, de las accesiones de frijol, mediante la feria de biodiversidad

El presente trabajo se realizó en la finca "El Despertar", ubicada en la localidad "Las Merceditas de Minas", carretera Trinidad Kilómetro 5, municipio Sancti Spíritus, provincia de Sancti Spíritus. Perteneciente a la Cooperativa de Crédito y Servicio fortalecida (CCS), "40 de Octubre". La siembra del cultivo del frijol común se efectuó en noviembre sobre suelos pardo sialítico carbonatado (Hernández *et al.*; 1999), se plantaron 34 accesiones obtenidas del banco de germoplasma del Departamento Agropecuario de la Universidad de Sancti Spíritus (UNISS), apoyado por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) mediante el Programa de Innovación Agraria Local (PIAL) y constituye un

objeto de estudio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNISS.

La siembra se realizó de forma manual, donde cada accesión ocupó una parcela compuesta por 5 surcos, a una distancia de 0,40 m entre surco y 0,10 m entre nido, con una densidad de tres granos por golpe. Con un área total del experimento de 0,0456 ha, las parcelas oscilan entre 0,0006 ha, con 6 m². El trabajo por su naturaleza experimental no cuenta con réplicas

Las evaluaciones realizadas durante el ciclo de cultivo se efectuaron de acuerdo con el descriptor varietal del frijol común propuesto por el CIAT, (1987); Muñoz *et al.*; (1993) y Quintero *et al.*; (2004). Entre las cuales están: Rendimiento de grano, Cantidad de legumbres por planta, cantidad de granos por legumbre, peso de 100 semillas, longitud de los granos, ancho de los granos y grosor de los granos. Las mediciones en campo se ejecutaron a los 75 días posteriores a la emergencia en 10 plantas al azar por cada una de las 34 accesiones valoradas.

Los datos obtenidos de los parámetros cuantitativos y cualitativos se procesaron estadísticamente con el paquete estadístico SPSS, versión 11.5 para el

Microsoft Windows. Los resultados de las evaluaciones de cada accesión se sometieron a una clasificación automática (cluster) para la obtención de conglomerados construido utilizando el agrupamiento jerárquico de Ward.

Se desarrolló en campo una feria de biodiversidad en la zona, se utilizó la metodología, citada por Ponce, (2012), para la implementación del fitomejoramiento participativo en la agricultura. En la exhibición se expusieron un total de 34 accesiones comerciales, promovidas por la Universidad “José Martí Pérez”, de Sancti Spíritus. En esta feria participaron productores del territorio pertenecientes a las distintas categorías de organizaciones productivas (CCS), Cooperativa de Producción Agrícola (CPA) y representantes de instituciones vinculadas a la agricultura quienes tuvieron la oportunidad de seleccionar, con independencia, cinco variedades las cuales podrán incorporarlas a su estrategia de siembra posteriormente en sus unidades de producción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los caracteres cualitativos se encuentra el color de la semilla. Según Llanes, (2005) la proporción entre los colores del grano en los bancos de

germoplasma puede estar muy relacionada con las preferencias históricas del consumidor cubano. Ya desde 1946 se refleja la predilección por los frijoles negros en primer lugar, en el único censo agrícola realizado en Cuba. En nuestra colección se expusieron 17 variedades de color negro, 13 de color rojo y cuatro de color blanco. Apreciamos en la Tabla 1 que el 50% de la muestra es de color negro.

La mayoría de las accesiones con respecto al tamaño del grano son de tipo pequeño, para un 85.3 %. En cuanto a los aspectos como largo, ancho y grosor de los granos se puede encontrar la variedad Red KLOUD, esta es la de mayor longitud de grano y presenta un ancho de 5 mm, es mayor que la media para el grupo de 3.235 mm, la cual es superada por el 20.6% de las accesiones. El grosor podemos observar que ninguna de las variedades de color negro sobrepasó la media general, en el caso de las de color rojo el 46.15 % está por encima de la media y para las accesiones de color blanco el 75% sobrepasa la media. En la colección solo existe una variedad de tamaño grande según la clasificación del grano por su tamaño y peso de (Muñoz, et al., 1993). En investigaciones anteriores en la provincia solo se ha

reportado un 5% de variedades de tamaño grande en las colecciones como es el caso de Molina *et al.*, (2008); por

otra parte Arbolaez y Viera (2009) no reportan estar en presencia de ninguna variedad de tamaño del grano grande.

Tabla 1.- Principales caracteres cualitativos de las variedades de color negro.

Variedad.	Tamaño del grano.	Longitud del grano (mm)	Ancho de los granos (mm)	Grosor del granos (mm)
(2) Bat-304	Pequeño	7	4	1,5
(3) Bolita- 42	Pequeño	6	3	1,5
(4) P-2170	Pequeño	6	3	1
(5) Bat-832	Pequeño	7	3	1
(6) P-2484	Pequeño	7	4	1,5
(7) P-2173	Pequeño	6	2,5	1
(8) Triunfo- 70	Pequeño	7	3	1,5
(9) P-2240	Pequeño	6	3	1,5
(10) ICA-pijao	Pequeño	7	3	1
(11)Tomeguín-93	Pequeño	7	3	1,5
(12) Guira- 89	Pequeño	5	2,5	1,5
(13) Línea 58	Pequeño	6	3	1
(14) Tazumal	Pequeño	7	3	1,5
(15) Holguín 518	Pequeño	6	3	1
(16) P-456	Pequeño	7	4	1
(19) INIFAT - 5	Pequeño	6	2,5	1
(20) INIVIT- 6	Mediano	6	3	1
Media General		7.029	3.235	1.544

En trabajos anteriores, según Molina *et al*, (2008) el 83 % de las accesiones que superaron la media de vainas por plantas, fueron de color negro y el resto, blanco.

En las tablas 3 y 4 se puede observar que no presentan el mismo comportamiento, ya que el 50% de las accesiones que sobrepasan la media son de color rojo y un 43% de color negro.

El valor más alto es de 18,11 expuesto por la variedad P-219. En el caso de la cantidad de legumbres por planta, del total de las variedades evaluadas solo 14 de ellas superan la media general de 9,82, que representa el 41,17% de la

muestra. En cuanto a rendimientos por hectárea, donde la media obtenida fue 2.02 t/ha, esta es superada solo por el 47% de las accesiones, destacándose las variedades "Triunfo-70", "Holguín-518" y "P-456" con valores de 3 a 4 t/ha.

Tabla 2.- Principales caracteres cualitativos de las variedades de color rojo y blanco.

Variedad.	Tamaño del grano.	Longitud del grano (mm)	Ancho de los granos (mm)	Grosor del granos (mm)
(25) P – 219 (R)	Pequeño	7	2,5	1,5
(26) CC – 25 – 9 (R)	Pequeño	6	2,5	1,5
(27) CC - 25- 4 (R)	Pequeño	6	2,5	2
(29) CC – 25-9-C (R)	Pequeño	6	2,5	1
(30) P -21-74 (R)	Pequeño	7	3,5	1,5
(31) Borinque Jaspeado (R)	Mediano	8	4	2,5
(32) P-156 (R)	Pequeño	5	3	1
(33) Engañador (R)	Pequeño	6	3	1
(34) Red KLOUD (R)	Grande	14	5	2,5
(35) M- 112 (R)	Mediano	10	5	3
(36) Velasco largo (R)	Pequeño	11	4	2
(37) Jaspado Colorado (R)	Mediano	9	4	3
(38) Delicia 364 (R)	Pequeño	7	3	1,5
(17) Chévere (B)	Pequeño	7	3	2
(21) Lewa (B)	Pequeño	6	4	2
(22) Pílon (B)	Pequeño	9	3	2
(24) Bolita- II (B)	Pequeño	6	3	1,5
Media General		7.029	3.235	1.544

Tabla 3: Valores promedios de los parámetros de cosecha para las variedades de color negro.

Variedad	Legumbres/ planta	Semillas/ legumbre	Peso/100 semillas	Rendit (t/ha)
Bat-304	8,4	5	22,14	2,118
Bolita- 42	9,2	5	18,36	1,9254
P-2170	10,4	5	17,99	2,3105
Bat-832	9,8	4,6	17,5	1,5404
P-2484	9,6	5,4	21,26	2,9267
P-2173	9,6	3,8	16,26	2,4646
Triunfo- 70	10	5	21,97	3,0807
P-2240	9	4,4	18,99	1,9409
ICA-Pijao	9,4	5,4	20,49	2,7957
Tomeguín- 93	9	3,6	25,47	1,9254
Güira- 89	9	3,2	16,66	1,5404
Línea 58	10,4	2,6	17,78	1,9254
Tazumal	11	5,4	20,29	2,5801
Holguín - 518	9	5,6	16,47	3,8509
P-456	10,2	5,8	22,39	4,0049
INIFAT - 5	10,4	4	20,1	2,3105
INIVIT- 6	8,2	4,8	28,35	2,1565
Media General	9,82	4,76	21,08	2,02

Se revisan datos históricos obtenidos por otros autores. Podemos mencionar rendimientos promedios de 2.5 t/ha como es el caso de Socorro y Martín, (1989), los cuales son superiores a los obtenidos por este trabajo.

En trabajos más recientes Molina *et al*, (2008) expone resultados de 1,05 t/ha y

según Arbolaez y Viera; (2009) sus rendimientos medios se mostraron con valores de 1,8 t/ha, influenciado por una tendencia a la disminución de los rendimientos en los últimos tiempos, determinado por muchos factores, donde podemos resaltar los climáticos.

Tabla 4. Valores de los parámetros de cosecha para las variedades de color rojo y blanco.

Variedad	Legumbre/ planta	Semillas/ legumbre	Peso/100 semillas	Rend (t/ha)
P - 219	18,11	6	16,08	1,6174
CC – 25 - 9	8,4	5	15,51	1,1553
CC - 25- 4	12	5,6	20,08	1,3863
CC – 25-9-C	10,4	5	17,1	1,5404
P -21-74	11	5	21,23	2,6956
Borinque Jaspeado	12	4,8	32,48	2,5416
P-156	10	5	16,03	1,5404
Engañador	12	6	21,22	1,2323
Red KLOUD	9	4	41,72	1,1553
M- 112	6	5,2	32,74	0,9242
Velasco largo	6,6	5	14,17	0,5391
Jaspiado Colorado	8,2	5	29,45	2,2335
Delicia 364	8,6	5,2	17,32	0,7702
Chévere	9,2	3,4	19,40	2,6956
Lewa	9,6	4,2	23,82	2,5416
Pilón	10,6	4	17,79	1,3093
Bolita- II	9,6	5	19,44	1,5404
Media General	9,82	4,76	21,08	2,02

Se realizó una feria de biodiversidad con una participación de 26 productores, de ellos seis de sexo femenino. Estos realizaron una selección de cinco accesiones más gustadas del total de las variedades expuestas. Se muestra que se destacaron ocho variedades.

Se aprecia que los criterios que más se destacaron para la selección, fueron la

cantidad de granos por planta, seguidos de la cantidad de vainas por plantas, largo de la vaina, color del grano y ciclo corto.

En la Tabla 6 se expone la segregación por sexo para la selección; se destacan las variedades “CA Pijao” la cual fue seleccionada por el 80%, seguida por la “P-156” con un 60% del total de las mujeres que participaron. Para el grupo de los hombres solo la “P-21-74” alcanzó

un valor del 52%; el resto, fueron seleccionadas con un 23 o 33% del total, por lo que se puede ver una tendencia diferente en las mujeres, pues

convergió sus criterios en pocas accesiones. Los hombres, sin embargo, tuvieron una mayor dispersión entre las 34 variedades.

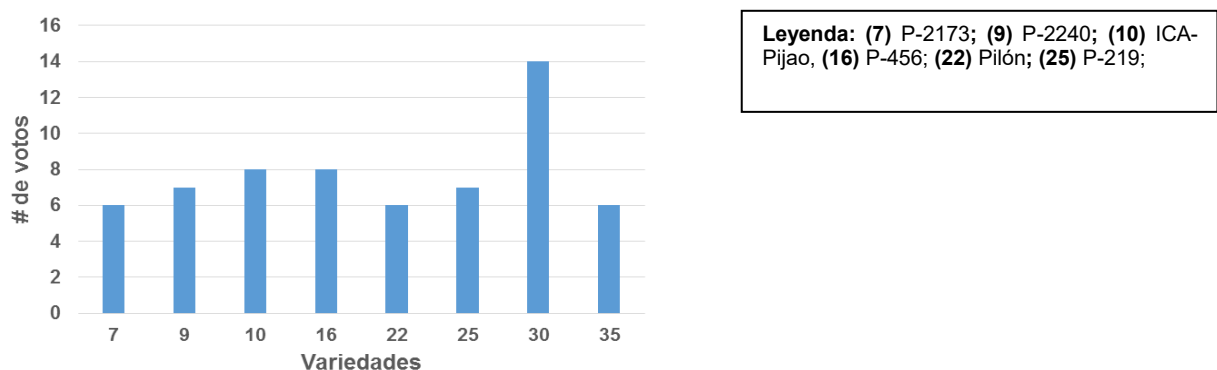


Figura 1. Cantidad de votos por accesiones.

Tabla 5. Frecuencia de selección de las variedades con respecto a los criterios predeterminados.

	Criterio de selección	7	9	10	16	22	25	30	35	Total
1	Cantidad de vaina por planta	3	6	6	7	3	6	11	6	48
2	Cantidad de semillas por vaina	1	7	6	7	4	6	12	6	49
3	Largo de las vainas	-	5	3	4	3	4	8	4	31
4	Ciclo corto	-	-	-	-	-	5	11	-	16
5	Ciclo medio	1	3	3	5	3	-	-	-	15
6	Ciclo largo	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	Crecimiento con guía	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	Crecimiento sin guía	-	1	-	-	-	2	2	1	6
9	Resistencia a la roya	1	1	4	5	1	3	6	3	24
10	Resistencia a los insectos	1	1	4	4	1	3	4	3	21
11	Resistencia al mosaico	1	1	4	4	1	2	5	3	21
12	Por su color	1	-	7	6	2	3	10	-	29

Tabla 6. Segregación por sexo de la selección de variedades más destacadas en la feria.

Nombre de la variedad	Veces seleccionadas	% de votos/ mujeres	% de votos/ hombres	% total de productores
P-21-74	14	40	52	54
ICA Pijao	10	80	29	39
P-456	10	60	33	39
P-22-40	8	20	33	31
P-219	8	40	29	31
M-112	7	20	29	27
P-2173	6	20	23	23
Pilón	6	20	23	23

Se concluye que las variedades en estudio predomina el tamaño del grano de tipo pequeño, un alto por ciento de accesiones con aspecto de color negro. Con una gran diversidad en ancho, longitud del grano, las cuales tienen gran aceptación según las tradiciones de la zona. En la selección participativa fueron escogidas principalmente ocho variedades, donde se destaca P -21-74. Este criterio de selección coincide con seis variedades con los mejores resultados en la evaluación morfoagronómica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBOLAEZ, N. y VIERA, R. (2009). Establecimiento y evaluación morfoagronómica de 14 variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*. L) en el

municipio de Trinidad. *Trabajo de Diploma*. CUSS, Cuba: Departamento agropecuario.

CIAT (1987): Centro Internacional de Agricultura Tropical). *Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol*. Cali: sp, 56p

DE, la Fe C.; RÍOS, H.; ORTIZ, R.; MARTÍNEZ, M.; ACOSTA, R.; PONCE, M.; MIRANDA, S.; MORENO, I. y MARTÍN, L. (2003): *Las ferias de agrobiodiversidad: Guía Metodológica para su organización y desarrollo en Cuba. Cultivos Tropicales*. 24 (24) ed. Habana: INCA, 2003. pp. 95-106.

FAO. *FAOSTAT* [en línea]. EE:UU, 06 junio 2006 [Consulta: 05 abril 2007]. Disponible en: <http://www.fao.org>.

- LLANES, E. R. (2005): Caracterización morfoagronómica y fisiológica del Banco de Germoplasma de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) del CIAP. *Trabajo de Diploma*. Cuba: CIAP,
- MOLINAS, L.; VIERAS, R. y RODRÍGUEZ, M. (2008): Caracterización morfoagronómica y fisiológica del Banco de Germoplasma de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) del CUSS en la zona de Yaguajay. *Trabajo de Diploma*. Cuba: Departamento agropecuario, CUSS,
- MUÑOZ, G.; GIRALDO, G. y FERNÁNDEZ, J. (1993): *Descriptores varietales: Arroz, frijol, maíz, sorgo*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1993. p. 169. ISBN 958-9183-27-1.
- ONE (2008): Oficina nacional de estadística. *Siembra y superficie existente sembradas fríjol*. Cuba: Edición,
- ORTIZ, R.; RÍOS, H.; PONCE, M. y VERDE, G. (2003): *El mejoramiento participativo. Mecanismo 46 Centro Agrícola, año 33, no. 3, jul.-sept., 2006 para la introducción de variedades para la producción alimenticia en fincas y cooperativas agrícolas*. La Habana: INCA, p. 13.
- PONCE, M. (2012): *Reflexiones y reacondiciones de la escuela de agricultores en Cuba* [CD-ROM]. INCA, 18 junio 2012.
- QUINTERO, F. E. (2002): *Manejo agrotécnico del frijol en Cuba*. Santa Clara: Facultad de Ciencia Agropecuaria. UCLV.
- QUINTERO, F. E.; GIL, D. V.; GUZMÁN, P. L. y SAUCEDO, C. O. (2004): *Banco de germoplasma de frijol del CIAP: fuente de resistencia a la roya. Workshop Cuba-Bélgica*. Universidad Central de Las Villas Santa Clara: Ciencias Agropecuarias.