

Caracterización morfoagronómica de 19 variedades de frijol común en un agroecosistema del municipio de Cruces

Morfoagronomic characterization of 19 varieties of common bean in an agro ecosystem of Cruces municipality

Yanet Yero Mosquera¹, Leonides Castellanos², José Andrés Rey³, Wilfredo René Padrón² y Luis René Marín Hautrive¹

¹ Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos.

² Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible.

³ Estudiante de la carrera de Ciencias Agropecuarias.

E-mail: yyero@ucf.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se realizó en el municipio de Cruces, Finca "Adelaida", perteneciente a la CCSF Toribio Lima, con el objetivo de caracterizar 19 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Se evaluaron los indicadores altura de la planta, fenología del cultivo, componentes del rendimiento y rendimiento final. Se obtuvo como resultado que las variedades P 1942 y Japonés culminaron su ciclo a los 70 días de sembradas (dds) siendo las más tempranas para ese ecosistema, seguidas por las variedades Lágrimas rojas, Rosa, INIFAT negro 6, Porro y Chileno. Para los componentes del rendimiento se puso en evidencia que existe un grupo de variedades que mantiene constantes para todos los indicadores reportando valores satisfactorios las variedades: Wacute, INIFAT negro 6, INIFAT negro 10, Porro, Delicias 364, Holguín 518, Rosas, INIFAT rojo 43 y CC-25-9 (r). En cuanto al rendimiento la mejor respuesta se obtiene con la variedad INIFAT negro 6 (5,7 t.ha⁻¹) seguida de cerca por las variedades Wacute (5,4 t.ha⁻¹) y Holguín 518 (5,2 t.ha⁻¹); la variedad P 652 fue la de valor más bajo con 2,5 t.ha⁻¹. Todas las variedades reportaron ganancias para las condiciones en que se condujo la investigación

Palabras clave: Caracterización morfoagronómica, *Phaseolus vulgaris*, variedades.

ABSTRACT. The research was carried out in the municipality of Cruces, farm "Adelaida", belonging to the CCSF Toribio Lima, with the objective of characterizing 19 varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The indicators, height of the plant, crop fenology, components of the yield and final yield were evaluated. It was obtained as a result that the varieties P 1942 and Japonés culminated their cycle to 70 days after sowed (dds) being the earliest for that ecosystem, continued by the varieties, Lágrimas rojas, Porro, Rosa, INIFAT negro 6 and Chileno. For the components of the yield a group of varieties maintains stable all the indicators reporting satisfactory values the varieties: Wacute, INIFAT negro 6, INIFAT negro 10, Lágrimas rojas, Porro, Delicias 364, Holguín 518, Roses, INIFAT rojo 43 and CC-25-9 (r). as for the yield the best answer is obtained with the variety INIFAT negro 6 (5,7 t.ha⁻¹) continued closely by the varieties Wacute (5,4 t.ha⁻¹) y Holguín 518 (5,2 t.ha⁻¹); the variety P 652 were that of lower value with 2,5 t.ha⁻¹. All the varieties reported earnings for the conditions in that the investigation was conducted.

Key words: Morfoagronomic characterization, *Phaseolus vulgaris*, varieties.

INTRODUCCIÓN

Los diferentes programas nacionales de producción de semillas mejoradas no han podido satisfacer, ni en calidad ni en cantidad las demandas de los agricultores, debido fundamentalmente a la poca disponibilidad de recursos y la baja adaptación de los genotipos a las condiciones específicas de los agroecosistemas ya que el propio déficit de insumos trajo como consecuencia una mayor diferenciación

agroecológica y socioeconómica de los ambientes, generando la necesidad de adaptar las variedades de los diferentes cultivos a los diversos ambientes (Ortiz *et al.*, 2003 y Almekinders *et al.*, 2000).

Las variedades provenientes de los programas de fitomejoramiento convencionales resultan vulnerables al ataque de plagas y enfermedades de los

agroecosistemas específicos. Además la estructura del sistema de fitomejoramiento convencional es concentrada o centralizada, y cuenta con pocas oportunidades para implementar un sistema que permita desarrollar materiales para las más diversas circunstancias. Este fenómeno ha generado una situación de déficit en la producción de semilla mejorada y pocos beneficios para los agricultores. (Ortiz *et al.*, 2003 y H. Ríos *et al.*, 2000).

De acuerdo a los resultados plasmados por la Oficina Nacional de Estadística en Cuba (2006), la superficie cosechada y en producción relacionada con el cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L), ha decrecido, como ejemplo tenemos que en el 2000 se sembraban un total de 105 722 ha y en el 2005 94 821 ha, disminuyendo por tanto la producción del mismo. En el sector no estatal la misma ha decrecido en un 97 % constituyendo esta situación una problemática relacionada, entre otras causas, con la falta de variabilidad genética existente entre los productores.

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L), ocupa un lugar importante en la agricultura mundial en cuanto al área cultivada y consumo, extendiéndose su producción en los 5 continentes y constituyendo un complemento indispensable en la dieta alimenticia principalmente en el Centro y Sur de América, el Lejano Oriente y África. En los últimos años es el principal cultivo generador de ingresos en la finca analizada (Ortiz *et al.*, 2003 y H. Ríos *et al.*, 2000).

Teniendo en cuenta la necesidad de elevar los rendimientos del frijol, en áreas de campesinos de zonas de baja diversidad y con condiciones de bajos insumos, se propuso como objetivo de la investigación caracterizar 19 variedades nuevas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la finca “Adelaida”, CCSF Toribio Lima del municipio, Cruces.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en el municipio de Cruces, siendo objeto de estudio la Finca “Adelaida”, perteneciente a la CCSF Toribio Lima. La misma limita por el Este con terraplén “La Flora”, al Oeste con la finca de Miguel Rodríguez, al Sur con la Finca del productor Ambrosio Cuellar y por el Norte con la UBPC agropecuaria “La Borde” de la Empresa Agropecuaria Espartaco.

El suelo donde se montó la experiencia es pardo con carbonatos con profundidad efectiva de 25 a 32 cm, pH = 6,9 y contenido de materia orgánica = 2,1 (cartograma agroquímico de la UBPC “Maraboto”, 2005).

Para la realización de este trabajo se montó un experimento de campo, utilizando un diseño de bloque al azar, empleándose las variedades siguientes:

1. P 652	2. P 1942
3. Lagrimas rojas	4. Porro
5. INIFAT negro 3	6. Rosa
7. Guamá 23	8. Engañador
9. INIFAT rojo 43	10. Velasco largo
11. Chileno	12. INIFAT negro 6
13. Delicias 364	14. Japonés
15. INIFAT negro 10	16. M 112
17. Holguín 518	18. Wacute
19. CC-25-9 ®	20.

Evaluación de las características de las variedades, y componentes del rendimiento y el rendimiento

Los indicadores evaluados fueron los siguientes: Altura de la planta, Fenología del cultivo, Componentes del rendimiento: Número de vainas por planta, masa de las vainas, número de granos por planta, masa de los granos por planta y rendimiento final.

Los datos fueron procesados mediante un análisis de varianza utilizando el paquete estadístico SPSS para Windows versión 12.5. Las diferencias entre las medias se detectaron por el Test de rango múltiple de Duncan, con un nivel de significancia de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de las plantas tomada en diferentes momentos del crecimiento del cultivo (20 y 30 días de sembrado).

Las variedades alcanzaron alturas promedio de 20 cm a los 20 días de sembrado y de 40 cm aproximadamente a los 30 días de sembrado.

Al estudiar estadísticamente el comportamiento de las variedades podemos observar que para ambos momentos existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos (tabla 1), donde a los 20 días

de siembra la variedad P 1942 (48 cm) obtuvo los valores más altos sin diferir estadísticamente de las variedades Lágrimas rojas (31,2 cm), M 112 (27,7 cm), Holguín 518 (25,4 cm), Japonés (24,8 cm), INIFAT negro 3 (25,6 cm), Porro (24,6 cm), Velasco largo (24,9 cm) y Guamá 23 (24,9 cm), la variedad CC-25-9 (r) (19,3 cm) alcanzó los valores más bajos para este período.

A los 30 días de sembrada la variedad P 1942 (61 cm) reportó el valor más alto sin diferir estadísticamente de las variedades Lágrimas rojas (48 cm), INIFAT negro 10 (44,8cm), M-112 (44,2 cm), Wacute (49 cm), INIFAT negro 6 (43,8 cm), Velasco largo (43 cm) y de la INIFAT rojo 43 (42,9 cm). La variedad P 652 (33,7 cm) reportó el valor más bajo para este momento.

Al comparar las variedades en ambos momentos observamos variedades como CC-25-9 (r) y Wacute que al principio no reportaron valores altos, sin embargo 10 días después estas variedades duplicaron su altura, no siendo así en la P 652 que al principio reportó valores altos y posteriormente su comportamiento frente a este parámetro no fue significativo.

Todas las variedades recibieron la misma fitotecnia, o sea que este comportamiento está dado por su carácter genético, en específico por el hábito de crecimiento de las mismas.

Las variedades Engañador y Delicias 364 se comportaron como variedades con hábito de crecimiento I, Lágrimas rojas, P 1942 e INIFAT negro 10 con hábito de crecimiento III y el resto de las variedades con hábito de crecimiento II.

Todas las variedades utilizadas a escala de producción comercial se encuentran entre los hábitos del I al II, por lo que el sistema de tutores, espaldea o soporte, no se utiliza en nuestro país (MINAGRI, 1983).

Fenología del cultivo

En la tabla 2 se aprecia el comportamiento fenológico de las variedades donde se puede observar que para las condiciones donde se desarrolló la experiencia las variedades P 1942 y Japonés culminaron su ciclo a los 70 días de sembrado (dds), seguidas por las variedades Lágrimas rojas (71 dds), Rosa (71 dds), INIFAT negro 6 (71 dds), Porro (71 dds) y Chileno (71 dds), comportándose la INIFAT negro 10 como la más tardía.

Tabla 1. Altura de las plantas a los 20 y 30 días de sembrado

Variedades	Media de la altura a los 20 días de sembrado (cm)	Media de la altura a los 30 días de sembrado (cm)
P 652	22,3 cde	33,7 e
P 1942	48 a	61 a
Lágrimas rojas	31,2 ab	48,4 ab
Porro	24,6 abcd	42 bcd
INIFAT negro 3	25,6 abcd	43 abcd
Rosa	25,6 abcd	41,9 bcd
Guamá 23	24,9 abcd	41,6 bcd
Engañador	22,3 cde	40,1 cde
INIFAT rojo 43	23,1 cde	42,9 abcd
Velasco Largo	24,9 abcd	43 abcd
Chileno	21,3 de	42,2 bcd
INIFAT negro 6	25,2 abcd	43,8 abcd
Delicias 364	22,4 cde	39,5 cde
Japonés	24,8 abcd	36,9 de
INIFAT negro 10	22,3 cde	44,8 abc
M 112	27,7 abc	44,2 abcd
Holguín 518	25,4 abcd	42 bcd
Wacute	22,5 cde	49 ab
CC- 25-9 (r)	19,3 e	38,9 cde
Chi-SQ	113,1992	109,2417
ETx		

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para $p < 0.05$

Analizando estos resultados con los de otras localidades se constató que la madurez a la cosecha fue más temprano ya que se han informado para un grupo similar de variedades que este parámetro fluctúa entre los 86 y 90 días de sembrado (Jiménez, 2006; Rodríguez, 2005).

En otro estudio realizado en la misma CCSF estas variedades de frijol culminaron su ciclo de desarrollo en un tiempo similar, entre los 68 y 70 días de sembradas (Días y Rey, 2006).

Componentes del rendimiento

Para el número de vainas por planta (Figura 1) la variedad Wacute (16,3) obtuvo los mejores resultados sin diferir el mismo de las variedades INIFAT negro 6 (13,5), P 1942 (9,6), Porro (11,6), Rosas (8,8), Engañador (8,8), INIFAT rojo 43 (8,3), Delicias 364 (11,9), INIFAT negro 10 (9,5), Holguín 518 (10,3) y CC-25-9 (r) (8,8).

Hernández (2004), en estudios realizados en condiciones de premontaña para este componente obtuvo valores por debajo de los presentados en el estudio resaltando como media de este valor 14,54 para la variedad CC-25-9 (r).

Jiménez (2006) alcanzó valores de 16,8 para la variedad Holguín 518, 13,4 para la variedad Engañador y 12 para CC-25-9 (r).

En el estudio realizado en la CCSF Toribio Lima las variedades obtuvieron un comportamiento diferente donde los resultados obtenidos se comportaron de la forma siguiente: la variedad Porro presenta el mayor valor sin diferir estadísticamente de las variedades P2170, Inifat Rojo 58, Lágrimas rojas, CC-25-9 (r), Bolita 42, CC-25-9 (n), Lewa, Ica Pijao y Chévere, obteniendo un menor valor para este parámetro las variedades Inifat negro 1, Hatuey 24, Bonita 11, pero estas a su vez no difieren de un gran grupo de variedades (Rey, 2006).

En la masa de las vainas por planta (Figura 2) la variedad INIFAT negro 6 (17,5 g) obtuvo los mejores resultados sin diferir estadísticamente de las variedades Wacute (16,3g), Delicias 364 (13,6g), M 112 (11,1g), Holguín 518g), Porro (12,9g), P 1942 (10,7g), Lágrimas rojas (10,6g), Rosas (10,3g), Guamá 23 (10,5g) y CC-25-9 (r) (11,3).

Para la masa de las vainas por planta la variedad Lágrimas rojas obtuvo el valor más alto sin diferir estadísticamente de las variedades Porro, P 2170, 76, Rosas, INIFAT rojo 58, Guamá 23, P 3179, CC-25-9 (n), CC-25-9 (r), Velasco Largo, Lewa, Bolita 42, Red Kloud e Ica Pijao, obteniendo un menor valor las variedades Bonita 11, Hatuey 24 e INIFAT Negro 1. (Días y Rey, 2006).

Tabla 2. Fenología del cultivo (días)

Variedad	Inicio de la Floración (DDS)	50 % de Floración (DDS)	50 % de formación de vainas (DDS)	Madures-cosecha (DDS)
P 652	30	36	48	72
P 1942	28	34	46	70
Lágrimas rojas	29	35	47	71
Porro	29	35	47	71
INIFAT negro 3	30	36	48	72
Rosas	29	35	47	71
Guamá 23	30	36	48	72
Engañador	32	38	50	74
INIFAT rojo 43	30	36	48	72
Velasco largo	32	38	50	74
Chileno	29	35	47	71
INIFAT negro 6	29	35	47	71
Delicias 364	30	36	48	72
Japonés	28	34	46	70
INIFAT negro 10	34	40	52	76
M 112	32	38	50	74
Holguín 518	32	38	50	74
Wacute	32	38	50	74
CC-25-9 (r)	32	38	50	74

DDS. Días después de sembrado.

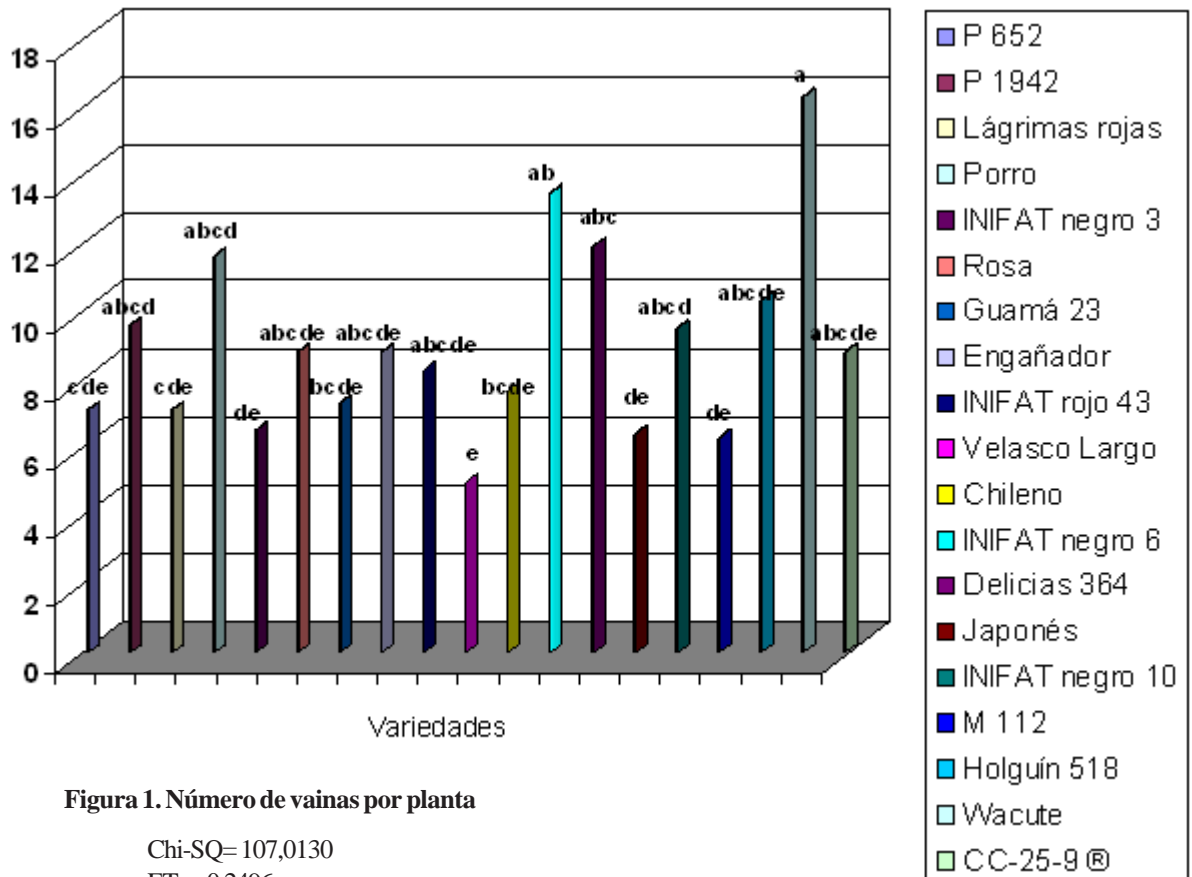


Figura 1. Número de vainas por planta

Chi-SQ= 107,0130
 ETx=0,2496
 C.V= 38,279 %

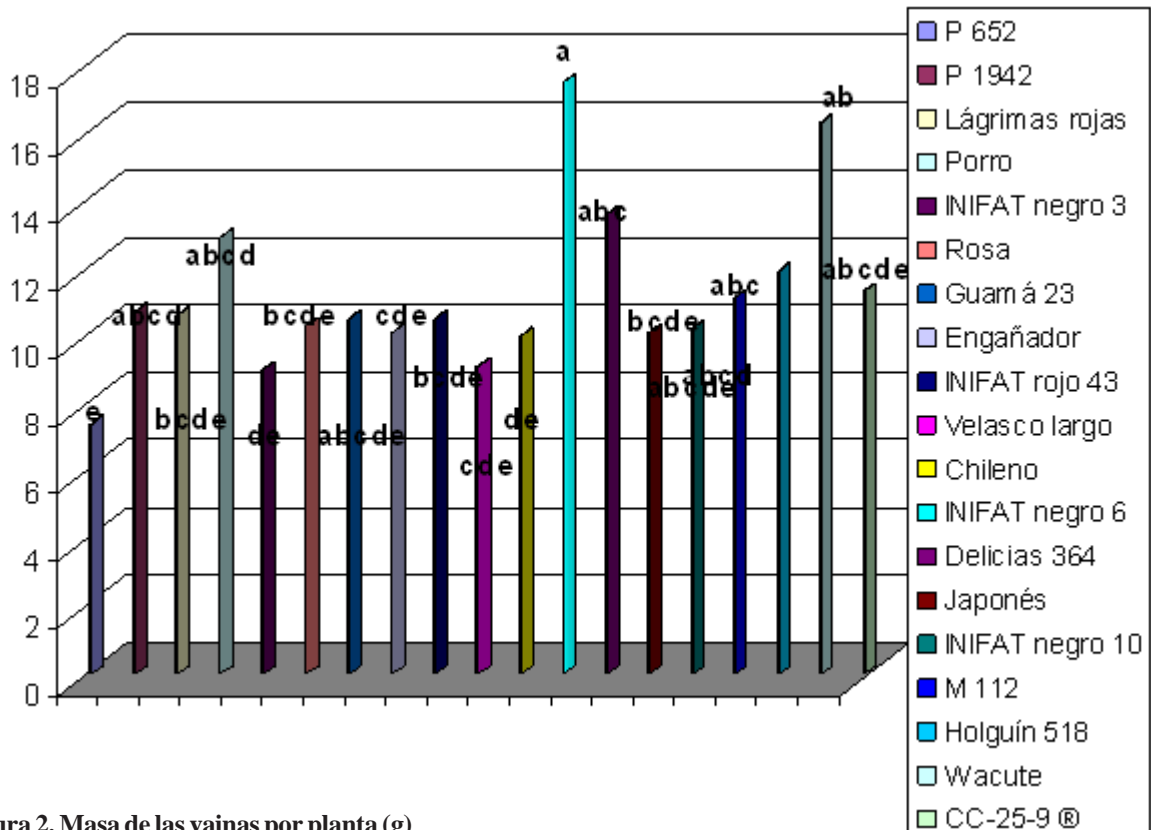


Figura 2. Masa de las vainas por planta (g)

ETx=0,2259 C.V= 27,760 %

Analizando este indicador con estudios realizados en otras zonas edafoclimáticas se han obtenido valores de 24,6 g para Holguín 518, 15,6 g para Engañador (Jiménez, 2006), 16,64 g para Velasco largo y 14,27 g para CC-25-9 (r) (Hernández, 2004).

En el Figura 3 se aprecia el número de granos por vaina donde las variedades INIFAT negro 6 (5.6), Rosa (5,7) y Porro (5,3), obtuvieron los mejores resultados sin diferir estadísticamente de las variedades Delicias 364 (5), Wacute (5), CC-25-9 ® (4,8) y P 652 (4,8).

Para este parámetro las variedades Holguín 518 (5,53), INIFAT negro 3 (5,01), INIFAT negro 6 (4,65) y Delicias 364 (4,55) alcanzaron respuestas favorables en el estudio realizado por Jiménez (2006) en la Finca Los Cantiles, Cartagena.

Rodríguez (2005) en la finca de Eduardo Iglesias alcanzó valores de 5,2 para la variedad Engañador, 4,7 para Cejita y 3,2 en la variedad Chileno para el número de granos por vaina.

Hernández (2004) reportó valores para este indicador de 5,81 para Engañador, Delicias 364

(5,55), CC-25-9 (r) (5,10), Holguín 518 (4,20), Velasco largo (3,85) y Japonés (3,65).

La masa de los granos por planta (Figura 4) es un indicador evaluado donde la variedad INIFAT negro 10 (14,2 g) obtuvo el valor más alto sin diferir estadísticamente de las variedades Wacute (13,3 g), Delicias 364 (13 g), Porro (11 g), M 112 (9 g), Holguín 518 (9,7), CC-25-9 (r) (9,3 g), Lágrimas rojas (8,7 g), Guamá 23 (8,6 g) e INIFAT rojo 43 (8,6 g) y la de menor valor la obtuvieron las variedades P 652 (6,1), INIFAT negro 3 (6,9) y Velasco Largo (7 g).

Para premontaña las variedades señlas anteriormente por Hernández (2004) obtiene valores entre 12,18 g para Velasco largo y 5,67 g en Delicias 364. Jiménez (2006) obtuvo que la variedad Velasco largo para el llano logró un valor de 12,3 g y Porro e INIFAT negro 6 de 8 g. Rodríguez (2005) para sus condiciones experimentales obtuvo valores de 11,2 g para la variedad Cejita y 10,1 g para Engañador.

Rendimiento por parcela

El rendimiento de las variedades (t.ha⁻¹), fluctua entre 5,7 y 2,5, observándose diferencias estadísticas significativas obteniendo una mejor respuesta la

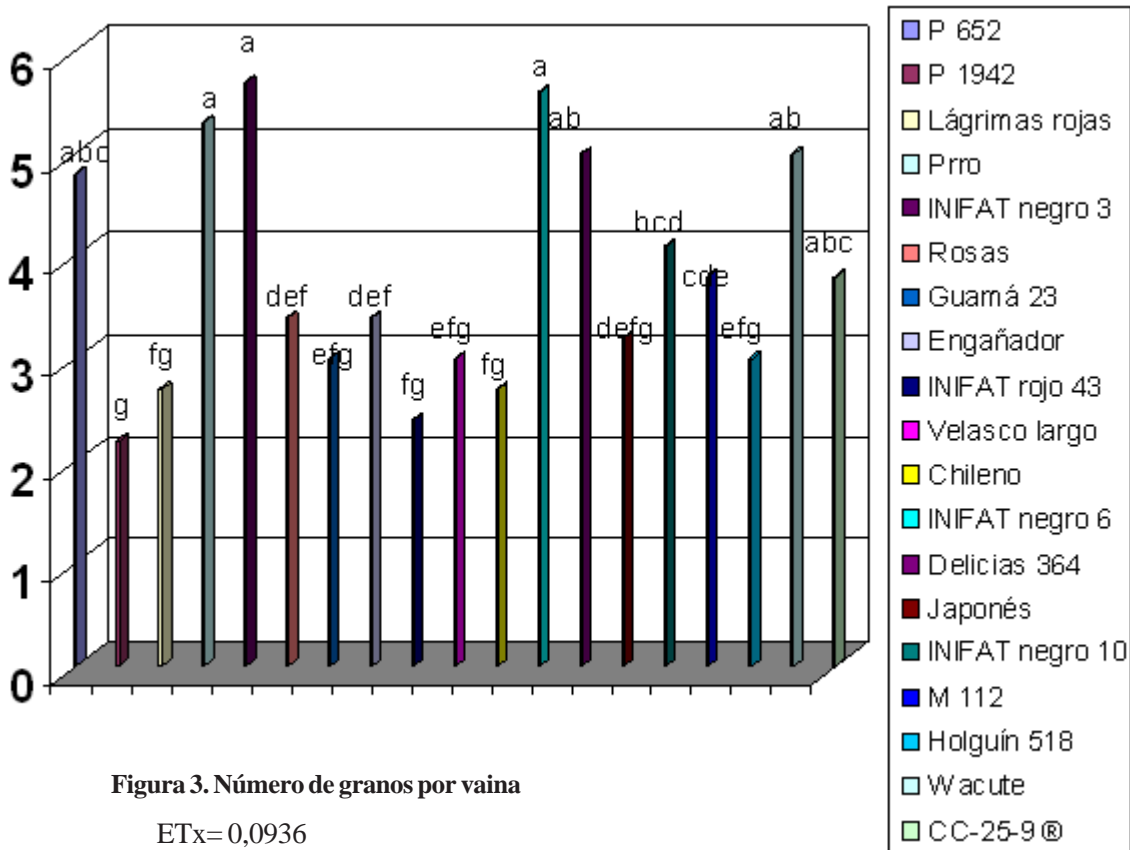


Figura 3. Número de granos por vaina

variedad INIFAT negro 6 (5.7) sin diferir estadísticamente la misma de las variedades Wacute (5.4) y Holguín 518 (5.2). La variedad P 652 es la de valor más bajo con 2,5.

Este resultado está estrechamente ligado con el peso de 100 semillas el cual es importante a la hora de

determinar la cantidad de semilla a utilizar por hectárea. En la tabla 4 se muestra el peso de 100 semillas donde las variedades Velasco largo, Japonés, M 112 y Wacute obtuvieron los valores más altos reportándose como variedades de grano grande. INIFAT negro 6, INIFAT negro 3, INIFAT negro 10 y Engañador se reportan como variedades de grano pequeño.

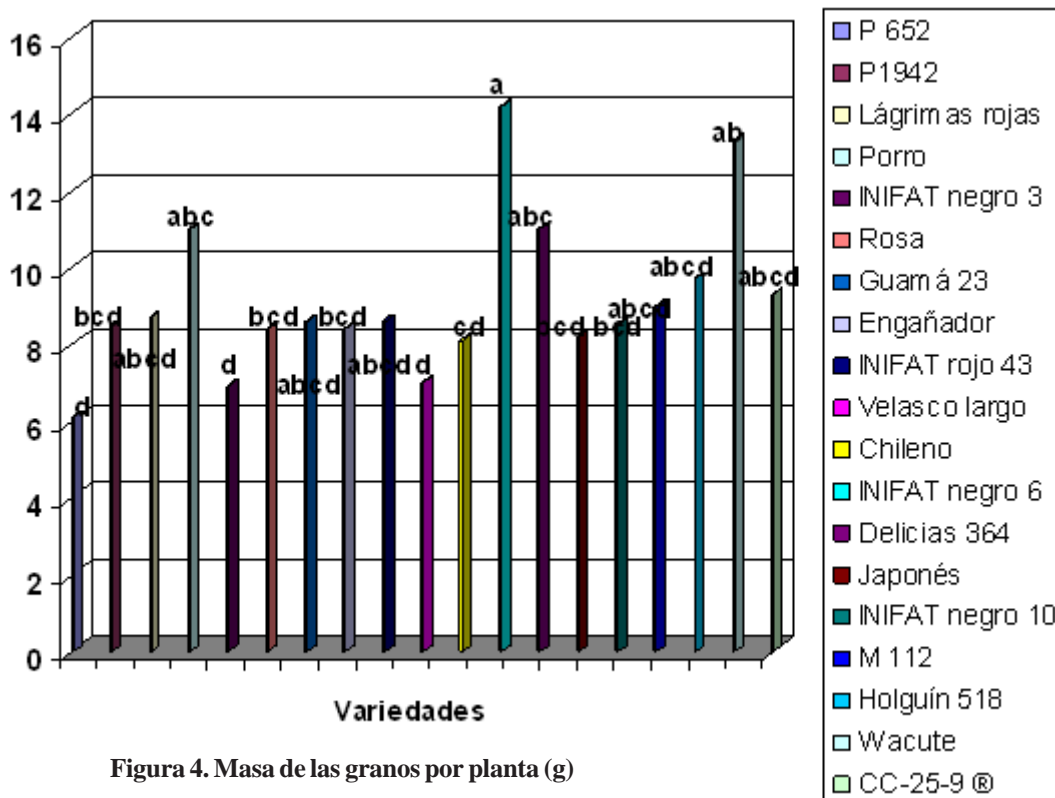


Figura 4. Masa de los granos por planta (g)

Chi-SQ=94,1251
ETx=0,1981
C.V.=29,908 %

CONCLUSIONES

1. Las variedades P 1942 y Japonés culminaron su ciclo a los 70 días de sembrado (dds) para las condiciones edafoclimáticas de Cruces, seguidas por las variedades Lágrimas rojas, Rosa, INIFAT negro 6, Porro y Chileno
2. Para el número de vainas por planta, la variedad Wacute obtuvo los mejores resultados seguida de las variedades INIFAT negro 6, P 1942, Porro, Rosas, Engañador, INIFAT rojo 43, Delicias 364, INIFAT negro 10, Holguín 518 y CC-25-9 (r).
3. En cuanto a la masa de las vainas por planta la variedad INIFAT negro 6 obtuvo los mejores resultados sin diferir de las variedades Wacute, Delicias 364, M 112, Holguín 518, Porro, P

- 1942, Lágrimas rojas, Rosas, Guamá 23 y CC-25-9 (r).
4. Para el número de granos por vaina las variedades INIFAT negro 6, Rosa y Porro, obtuvieron los mejores resultados, mientras que para la masa de los granos por planta las variedades INIFAT negro 10, Wacute, Delicias 364, Porro, M 112, Holguín 518, CC-25-9 (r), Lagrimas rojas, Guamá 23 e INIFAT rojo 43 sobresalieron por sus resultados.
5. En el rendimiento de las variedades expresado en tha^{-1} , se obtuvo una mejor respuesta en la variedad INIFAT negro 6 muy seguida por las variedades Wacute y Holguín 518, mientras que el valor más bajo se obtuvo para la variedad P 652.

Tabla 4. Rendimiento por variedad (t.ha⁻¹)

Variedades	Media del rendimiento por parcela expresado en t. ha ⁻¹	Peso de 100 semillas (g)
P 652	2,5 d	29
P 1942	3,2 bcd	41
Lágrimas rojas	3,4 bc	38
Porro	4,4 abc	39
INIFAT negro 3	2,7 cd	27
Rosas	3,8 bc	31
Guamá 23	3,5 bc	40
Engañador	3,4 bc	27
INIFAT rojo 43	3,2 bcd	29
Velasco largo	2,8 cd	45
Chileno	3,3 bcd	36
INIFAT negro 6	5,7 a	22
Delicias 364	4,4 abc	33
Japonés	3,2 bcd	35
INIFAT negro 10	3,4 bc	27
M 112	3,9 bc	36
Holguín 518	5,2 ab	34
Wacute	5,4 ab	42
CC-25-9 (r)	3,7 bc	37

*Medias con letras desiguales en las columnas difieren para p<0.05

BIBLIOGRAFÍA

- Almekinders, C. y Baef, W.: El reto de la colaboración en el manejo de la diversidad genética de los cultivos. LEISA 5 (3-4): 5-7, 2000.
- Ortiz, R. Ponce; M. Ríos, Gladys H. Verde; Rosa Acosta; Sandra Miranda; Lucy Martín; Irene Moreno: "Efectividad de la experimentación campesina en la microlocalización de variedades de frijol y la evaluación de la interacción genotipo-ambiente". *Cultivos Tropicales*, 24, (4): 107-113, 2003.
- Ríos, H y J. Wright: Primeros intentos para estimular los flujos de semilla en Cuba. LEISA 5 (3-4): 37-38, 2000.
- Hernández Cabrera, G.: Rescate del material filogenético del cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en el municipio de Cruces, Trabajo de Diploma, Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible, 2004. 45 pag
- Jiménez, E. y D. Houteriño: Caracterización de variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) en una finca del municipio de Rodas, Trabajo de Curso, Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible. Universidad de Cienfuegos. 2006. 35 p.
- MINAGRI: Instructivo técnico para el cultivo del frijol. Dirección Nacional de Cultivos varios, MINAGRI, La Habana. Cuba. 1983. 35 p.
- Rey, A. y A. Díaz: Mejoramiento participativo del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en el municipio de Cruces. Trabajo de Curso. Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible. Universidad de Cienfuegos. 2006. 45 p.
- Rodríguez, J.: Evaluación de catorce variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) procedentes de campesinos en una finca del municipio de Rodas. Trabajo de Diploma. Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible, Universidad de Cienfuegos. 2005. 36p.
- Sthapit, B. R. y D. Jarvis: Fitomejoramiento participativo y conservación en finca. LEISA. 5 (3-4): 39-41, 2000.

Recibido: 17/12/2010

Aceptado: 11/06/2011