

Evaluación y selección participativa de cultivares de caraota

Participatory evaluation and selection of black bean cultivars

María del C. De Gouveia Pérez*, Arnaldo J. Gámez y Henry R. Pérez

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola (INIA Guárico). Estación Experimental Valle de la Pascua, estado Guárico. Venezuela. *Correo electrónico: mgouveia@inia.gob.ve

RESUMEN

En las evaluaciones participativas, los agricultores juegan un papel fundamental en la selección de cultivares, por su conocimiento local y percepción sistémica del cultivo, integrándose activamente al proceso de investigación y logrando una sinergia con los investigadores para obtener tecnologías que realmente se adapten a sus condiciones y necesidades. El presente trabajo tuvo como objetivo facilitar la participación de los agricultores en la evaluación y selección de cultivares de caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.), permitiendo la incorporación de nuevos cultivares a los sistemas locales de producción. El estudio se realizó en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha, para ello se aplicó la metodología de evaluación abierta y absoluta que permitió la identificación de los criterios locales de selección o preferencia de los agricultores y la aceptación o rechazo de los 18 cultivares evaluados. Asimismo, se determinó el número de vainas/planta, número de granos/vaina y el rendimiento (R) en kg ha⁻¹. Los cultivares con mayores porcentajes de aceptación, por parte de los agricultores, corresponden a Tacarigua (88%), Sesentera (75%), Local Guárico (75%) y Línea 13 (74%). Empleando como criterios importantes de selección los relacionados con el R, principalmente el número de vainas por planta, además de los factores bióticos de resistencia a plagas y enfermedades. Los resultados expresan coincidencias con la evaluación del equipo técnico, de allí la necesidad de que los fitomejoradores tomen en consideración los criterios y opiniones locales de los agricultores al momento de la selección, por ser ellos los usuarios potenciales.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., fitomejoramiento participativo.

ABSTRACT

In participatory evaluations, farmers play a key role in cultivar selection because of their local knowledge and systemic perception of the crop. They actively integrate in the research process and synergy is achieved with researchers to obtain technologies that really suit their conditions and needs. This study aimed to facilitate the participation of farmers in the evaluation and selection of cultivars of black beans (*Phaseolus vulgaris* L.), allowing the incorporation of new cultivars to local production systems. The study was conducted in the community of Santa Rosa in Ceiba Mocha, Guarico State. The methodology for open and absolute evaluation was applied and allowed the identification of criteria of local selection or preference of farmers and the acceptance or rejection of the 18 cultivars evaluated. The number of pods/plant, number of grains/pod and yield (Y) in kg ha⁻¹ were determined. The cultivars with higher percentages of acceptance by farmers, corresponded to: Tacarigua (88%), Sesentera (75%), Local Guárico (75%) and Linea 13 (74%), using as important selection criteria, those related to Y, mainly the number of pods per plant, in addition to biotic resistance to pests and diseases. The results showed similarities with the evaluation of the technical team, hence the need for breeders to take into account the criteria and opinions of local farmers in the selection, as they are the potential users of such cultivars.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., farmer participatory research.

INTRODUCCIÓN

Las leguminosas de grano representan un recurso alimenticio de gran importancia nutricional por su elevado contenido de proteínas, hidratos de carbono complejos y bajo contenido en grasa, características que las hacen adecuadas para dietas que requieran una baja respuesta glucémica; además, constituye una fuente alimenticia de menor costo en comparación con los productos de origen animal como la carne, el pescado y el huevo (Muzquiz *et al.*, 2012, Subuola *et al.*, 2012; García *et al.*, 2009).

Estudios indican que existe gran variabilidad química entre semillas de cultivares de caraota, lo cual podría redundar en una diversificación de su uso, y por ende, en una contribución al mejoramiento de la calidad nutricional en la ingesta de la población (Granito *et al.*, 2006).

A este respecto, las leguminosas son base fundamental para la seguridad agroalimentaria en Venezuela y presentan como características, una amplia adaptación a suelos y climas poco favorables; al mismo tiempo, juega un papel importante en la rotación de cultivos por su capacidad de fijación biológica de nitrógeno, dada la relación simbiótica con diversas bacterias radicales (Olmedilla *et al.*, 2010).

En el país, el cultivo y consumo de las leguminosas vienen de una larga tradición histórica; se produce en casi todos los estados, siendo la caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.), el frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp.), la arveja (*Pisum sativum* L.) y el quinchoncho (*Cajanus cajan* L.), las de mayor consumo (García *et al.*, 2009).

Es significativo el valor que tiene el estado Guárico, como una de las regiones del país con mayor potencialidad para la producción de caraota negra, representado por dos zonas agroecológicas de importancia como son: colinas y vegas. A pesar de estas potencialidades para la producción agrícola, presenta una serie de problemas que se deben abordar para hacer que estos sistemas de producción sean sustentables y contribuyan con la seguridad y soberanía agroalimentaria.

Uno de los problemas que limita el desarrollo del cultivo de caraota negra en la zona, es la deficiencia que existe de variedades mejoradas, adaptadas a las condiciones ambientales de la región, unido a la incidencia de plagas y enfermedades.

El acceso de las comunidades a las semillas del sector formal es escaso, lo que conlleva a que la producción, selección y la conservación, deben realizarlo los propios agricultores en sus fincas, mediante intercambios con variedades de la misma comunidad (Moreno *et al.*, 2005), lo que les brinda la posibilidad de crear sus propios sistemas locales de semillas.

Las leguminosas son cultivadas fundamentalmente en pequeñas unidades de producción campesina, distribuidas en todas las regiones del país. Por lo general, con fines de autoconsumo y comercio local (Pérez *et al.*, 2013), donde los agricultores con su conocimiento tradicional y percepción del cultivo bajo un enfoque sistémico, desarrollan una relación basada en fundamentos sociales, culturales y espirituales que identifican el sentir de la comunidad.

De allí, la importancia de hacer partícipes a los agricultores en el proceso de investigación y realizar una sinergia entre ellos y los investigadores, para poder obtener tecnologías que realmente se adapten a sus condiciones y necesidades.

Ceccarelli (2009), indica que la calidad de la participación no está relacionada con la raza, el género, la riqueza, la alfabetización y la religión, ya que los campesinos pueden compartir sus conocimientos con los científicos, tomando en cuenta la diversidad de criterios para evaluar cultivares que no son considerados en programas convencionales de fitomejoramiento.

En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo facilitar la participación de los agricultores y las agricultoras en la evaluación y la selección de cultivares de caraota negra; con el fin de incorporar nuevos cultivares a los sistemas locales de producción, dándole especial interés a sus propios criterios de selección y conocimientos ancestrales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se estableció en la comunidad Santa Rosa de Ceiba Mocha, municipio Leonardo Infante, estado Guárico, latitud norte 13°12'8" y longitud oeste 66°01'13,7". El suelo es tipo franco arcillo arenoso con pH 6,3; de acuerdo al análisis de suelo realizado en el Laboratorio de Suelos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola (INIA), estado Guárico. El contenido de fósforo es bajo, potasio mediano y el calcio alto.

Los tratamientos correspondieron a 18 cultivares, incluido como testigo el cultivar Local Guárico de mayor uso en la región (Cuadro 1). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela

experimental conformada por tres hileras separadas entre sí, a 0,70 m; con 4 m de largo y un área por unidad experimental de 8,4 m², tomando para las evaluaciones el hilo central, previa eliminación de 0,5 m al comienzo y final de cada hilo. La siembra se realizó el 28 de agosto de 2012, a una profundidad de 2 a 3 cm y 14 semillas por metro lineal.

En cuanto a las labores del cultivo para la preparación de suelo, se efectuaron dos pases de rastra, previo pase de desmalezadora manual. En la fertilización se aplicó una fórmula completa 10-20-20, a razón de 300 kg ha⁻¹ al momento de la siembra. A los 13 y 31 días después de la siembra (DDS), se aplicó fertilizante orgánico (biofermentado) al 10% como abono foliar al cultivo.

Cuadro 1. Cultivares de caraota evaluados en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha, municipio Leonardo Infante, estado Guárico.

Tratamiento	Cultivar	Procedencia
1	Tacarigua	INIA variedad comercial
2	Sa029	INIA
3	Línea 13	INIA
4	L- 140	INIA
5	Minita	Empresa privada
6	Balina	Material local
7	Sesentera	Material local Lara
8	Silvinera	Material local Lara
9	1 Yaracuy Cardón	Material local Yaracuy
10	Monagas la Mona	Material local Monagas
11	Local Guárico (testigo)	Material local Guárico (testigo)
12	Valladolid	Material local Aragua
13	Inta Cardena	Nicaragua
14	Brs Campeiro	Brasil
15	Brs Supremo	Brasil
16	Tibaji	Brasil
17	Tiziu	Brasil
18	Uirapuru	Brasil

Al momento de la siembra y para el control de plantas arvenses, se utilizó el herbicida glifosato (2 litros ha⁻¹), y a los 34 y 54 DDS se realizó control manual. En cuanto al manejo de plagas y enfermedades, se liberó *Trichogramma* (30.000 individuos/ha), una semana antes del establecimiento de los experimentos para el control de lepidópteros.

Al momento de la siembra, la semilla fue tratada de forma preventiva con *Trichoderma harzianum* a razón de 1 kg ha⁻¹, se realizaron aplicaciones semanales de *Lecanicilium lecanii* (1 kg ha⁻¹) al follaje para el control de coquitos perforadores e insectos chupadores como mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y saltahojas (*Empoasca kraemeri*).

Las variables biométricas evaluadas fueron: número de vainas por planta (VP), número de granos por vaina (GV) y rendimiento (R), tomando para su medición las 10 plantas del hilo central.

En la valoración y selección participativa de los cultivares, en una primera fase se empleó el método de evaluación absoluta, que consiste en evaluar cada metodología o tecnología independientemente de las demás del conjunto (De Gouveia *et al.*, 2005; Guerrero *et al.*, 1996).

Los agricultores realizan su selección, expresando sus criterios y clasifican a los cultivares de acuerdo a una escala que va desde muy bueno, bueno, regular, malo hasta muy malo. En una segunda fase se efectuó una evaluación abierta donde se les pregunta a los agricultores cuál de los cultivares le gustó más y cuál menos. Este tipo de evaluación permitió al agricultor manifestar su aceptación o rechazo por cada tratamiento según sus propios criterios, además, tener la oportunidad de seleccionar cultivares de su preferencia. La etapa fenológica del cultivo donde se realizó la evaluación fue en la fenofase reproductiva R8-R9, y participaron un total de 16 agricultores expertos en el cultivo de caraota negra (CIAT, 1991).

Para la evaluación y procesamiento de los datos obtenidos en cuanto al porcentaje de selección, se tomó como referencia la escala donde cada característica le correspondía un valor que va desde el 5 al 1, donde 5 es muy bueno y 1 muy malo. Estos valores se multiplican por el

número de veces que los agricultores clasifican cada cultivar evaluado y después se obtiene el porcentaje, a fin de determinar el máximo valor que puede alcanzar un cultivar.

En cuanto a los valores correspondientes de las variables biométricas se aplicó el programa estadístico InfoStat, versión 1.0, realizando análisis de varianza y comparaciones de medias, utilizando la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) al nivel del 5% de significación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación agronómica. Variables biométricas

En el Cuadro 2 se observan las variables de R en kg ha⁻¹ y sus componentes VP y GV, de 18 cultivares evaluados, con diferencias altamente significativas entre tratamientos ($P \leq 0,05$) para cada una de las variables.

Los mayores R correspondieron a los cultivares Tacarigua (830,89 kg ha⁻¹), seguido de Línea 13 (790,15 kg ha⁻¹) y Sesentera (757,2 kg ha⁻¹), superando al cultivar Local Guárico (537,44 kg ha⁻¹). Con valores más bajos se observaron los cultivares BRS Supremo (264,04 kg ha⁻¹) y BRS Campeiro (440,03 kg ha⁻¹).

El R promedio nacional en caraota, reportado por el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT, 2011) es de 880 kg ha⁻¹. Al comparar los valores obtenidos de 18 cultivares, estos se encuentran por debajo de este promedio. Tales rendimientos pudieron verse afectados por la acción de factores abióticos como la presencia del complejo de hongos *Sclerotium rolfsii* y *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., que ocasionaron daños a los cultivares en las primeras etapas fenológicas del cultivo.

El hongo *M. phaseolina* localizado en zonas agrícolas de los estados Cojedes, Guárico y Portuguesa, afecta la calidad, el crecimiento y el R del grano (Lira *et al.*, 2012; Osorio *et al.*, 2012). Es importante señalar que el R de todo cultivo depende de factores ambientales, manejo agronómico y de las características genéticas propias del cultivo (López y Ligarreto, 2006; Lobell *et al.*, 2009).

Cuadro 2. Rendimiento y sus componentes en los cultivares de caraota evaluados en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha, municipio Leonardo Infante, estado Guárico.

Cultivar	Vainas por planta	Granos por vaina	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
Tacarigua	17,00 bcdef	3,22 abc	830,89 a
SA O29	13,48 gh	3,83 ab	420,24 g
Línea 13	22,87 a	3,31 abc	790,15 ab
L-140	15,15 efg	3,08 bc	561,82 def
Minita	15,25 defg	3,59 abc	571,58 def
Balina	16,35 cdef	3,47 abc	445,90 fg
Sesentera	19,10 b	3,07 bc	757,20 ab
Silvinera	15,45 defg	3,78 abc	728,89 abc
1 Yaracuy Cardón	21,70 a	3,69 abc	613,27 cde
Monagas La Mona	16,9 bcdef	3,01 bc	457,74 fg
Local Guárico (testigo)	15,05 fgh	3,34 abc	537,44 defg
Valladolid	21,30 bc	3,03 c	460,00 fg
INTA Cardena	15,55 defg	3,62 abc	566,01 def
BRS Campeiro	17,35 bcde	3,35 abc	440,03 fg
BRS Supremo	18,95 b	3,77 abc	264,04 h
Tibaji	12,92 hi	3,84 ab	445,20 fg
Tiziu	17,45 bcd	3,94 a	666,13 bcd
Uirapuru	11,20 i	3,78 abc	497,56 efg

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas. Tukey ($P \leq 0,05$).

Evaluación participativa de cultivares

El Cuadro 3 muestra el porcentaje de selección de los cultivares de caraota de acuerdo a la evaluación absoluta realizada por los agricultores. Se observa que de 18 cultivares, Tacarigua (88%), Sesentera (75%), Local Guárico (75%) y Línea 13 (74%), fueron los de mayor porcentaje de selección.

Cuando se les aplicó la evaluación abierta a los agricultores para elegir el mejor cultivar, seleccionaron a Tacarigua con 81%, seguido del Local Guárico (19%); generalmente los agricultores prefieren cultivares conocidos por ellos. En este caso, Local Guárico fue escogido a pesar de presentar susceptibilidad a enfermedades, siendo este un criterio de rechazo.

De igual manera, mostraron preferencia por la variedad comercial Tacarigua que fue sembrada en la zona, mientras que los cultivares BRAS Supremo y BRS Campeiro resultaron los más rechazados con 93 y 6%, respectivamente (Cuadro 4).

La variedad Tacarigua se originó a partir de dos ciclos sucesivos de selección masal practicada dentro de una colección denominada 'Venezuela 44' proveniente de Colombia e introducida al país en 1967, siendo liberada en 1972 (Ortega y Barrios, 1972). Esta variedad presentó los mayores grados de aceptabilidad por parte de los agricultores, indicando que ninguno de los otros cultivares lograron superarla, a pesar de los años que tiene liberada en el mercado. Las razones empleadas para la selección fueron: buena carga, buen follaje y tamaño de la planta,

buen tamaño de maraca (vaina), resistencia a plagas y uniformidad de la planta.

Al comparar los resultados arrojados por la evaluación absoluta y abierta efectuada por los agricultores, presentan coincidencias en la selección realizada. Asimismo, entre los cultivares que registraron mayores rendimientos y los seleccionados por los agricultores; de allí el valor de los saberes de los agricultores que expresan sus percepciones de acuerdo a su experiencia y conocimiento local.

Es significativa la importancia del conocimiento local de los agricultores al igual que la transmisión que hacen del mismo, de generación en generación, formando parte de sus costumbres y creencias, basadas y desarrolladas por percepciones únicas

originadas de las experiencias y observaciones cotidianas de los agroecosistemas (Mora, 2008), siendo fuente valiosa de información para coleccionar, caracterizar y conservar cultivares en programas de fitomejoramiento (Bolívar *et al.*, 2000).

Los cultivares desconocidos para los agricultores como Línea 13 y Sesentera, obtuvieron una buena aceptación, a pesar de no superar a los conocidos por ellos como Tacarigua y el cultivar Local Guárico.

Morros y Pire (2003) señalan que al incorporar agricultores a las evaluaciones, se les permite el contacto con los nuevos cultivares para que puedan evaluarlos bajo sus condiciones y manejo, lo que supone que los cultivares seleccionados por éstos, tengan una mayor probabilidad de aceptación y difusión en la zona.

Cuadro 3. Porcentaje de selección de los cultivares de caraota de acuerdo a la evaluación absoluta realizada por los agricultores.

Cultivares	Selección (%)	Porcentaje de agricultores que califican a los cultivares				
		Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Tacarigua	88	37	63			
SA O29	68		37	63		
Línea 13	74		69	31		
L- 140	64		19	81		
Minita	60		6	88	6	
Balina	65		25	75		
Sesentera	75	19	37	44		
Silvinera	60		6	88	6	
1 Yaracuy Cardón	68		37	63		
Monagas La Mona	68		44	56		
Local Guárico (testigo)	75	13	50	37		
Valladolid	66		31	69		
INTA Cardena	56			81	19	
BRS Campeiro	48			56	25	19
BRS Supremo	29			19	6	75
Tibaji	63		19	75	6	
Tiziu	56		6	69	25	
Uirapuru	58		6	75	19	

Cuadro 4. Selección abierta de cultivares por los agricultores.

Cultivares	Aceptación		Rechazo	
	%	Razones	%	Razones
Tacarigua	81	Buena carga, buen follaje y tamaño de la planta, buen tamaño de maraca, resistencia a plagas, uniformidad de la planta.		
Local Guárico	19	Buen tamaño de maraca, buen desarrollo de follaje y porte.		No madura uniformemente. Susceptible a enfermedades.
BRAS Supremo			93	Llenado regular, insuficientes vainas, susceptible a enfermedades.
BRAS Campeiro			6	Susceptible a enfermedades.

La evaluación y selección participativa de cultivares contribuye a la introducción de nuevas variedades en las fincas, siendo una herramienta efectiva para fomentar la adopción y diseminación de nuevas variedades entre los pequeños agricultores (De la Fe *et al.*, 2009; Miranda *et al.*, 2009; Lamin *et al.*, 2005; Ríos, 2009; Ruz *et al.*, 2007).

En el Cuadro 5, se observan las razones de selección empleadas por los agricultores para la aceptación o rechazo de los 18 cultivares evaluados, éstas se agruparon en cuatro criterios generales (Cuadro 6), donde se indica el número de veces que fue considerado y la prioridad de los mismos; de éstos, los criterios mayormente empleados fueron resistencia a insectos plagas, enfermedades y R, ambos criterios con valores muy cercanos, lo que indica que para los agricultores son los criterios más importantes.

Es común que los criterios relacionados con R y con las características del grano, sean los más empleados en la selección de variedades (Miranda *et al.*, 2007). Asimismo, Díaz *et al.* (2008) indican que los campesinos eligen cuatro o más caracteres afines con el ambiente, las características de la planta y semilla; siendo los que contribuyen significativamente en el mejoramiento genético de la especie, por integrar

una mayor cantidad de conocimientos y someter a mayor presión a la planta.

La selección participativa por parte de los agricultores, sirve para identificar los criterios de clasificación de los cultivares evaluados. En cuanto a los criterios de selección, evalúan las características que son importantes y, luego, compensan las ventajas y desventajas de cada una, por lo general correspondiendo con los componentes del R del cultivo, y relacionados con factores bióticos.

Resultados similares en cuanto a criterios de selección fueron obtenidos por Moreno *et al.* (2009) en arroz (*Oryza sativa* L.); por Martínez *et al.* (2006) y Acosta *et al.* (2007) en maíz (*Zea mays* L.); por López *et al.* (2007) en yuca (*Manihot esculenta* Crantz); por Moya *et al.* (2009) en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y; por Pino *et al.* (2007) en plátano (*Musa* sp.); entre otros.

Otro aspecto de interés, es que la selección de cultivares por parte de los agricultores, coincide con la selección realizada por el equipo técnico, observándose una preferencia por aquellos cultivares con los mejores rendimientos. Resultados similares fueron obtenidos por De Gouveia *et al.* (2005); De la Fe *et al.* (2009); Morros y Pire (2002) y; Asfaw *et al.* (2012).

Cuadro 5. Razones de los agricultores para la aceptación o rechazo de los cultivares de caraota evaluados.

Cultivares	Razones utilizadas por los agricultores para aceptación o rechazo	
	Aceptación	Rechazo
Tacarigua	Buena carga, buen follaje y tamaño de la planta, buen tamaño de maraca, resistencia a plagas, uniformidad de la planta	
SA O29	Maraca de buen tamaño, buena carga, no ramea	Susceptible a enfermedades
Línea 13	Buen tamaño de maraca, buen porte de la planta, buena carga	La ataca mucho la plaga
L- 140		Desarrollo no uniforme Vaina pequeña
Minita		Poco desarrollo de la planta, susceptible a enfermedades
Balina	Buen color	Deficiente número de vainas, tiene acame, poca carga.
Sesentera	Buen follaje, buena carga, buen número de vainas, buen color	
Silvinera	Buen color de la mata	Mata muy pequeña
1 Yaracuy Cardón	Buen porte, buen llenado, buena carga	Presenta enfermedades
Monagas La Mona	Buena carga, buen porte, buen número de vainas, buen color	Llenado de vaina deficiente Presenta enfermedades Poco número de granos Poca carga
Local Guárico	Buen tamaño de maraca, buen desarrollo de follaje y porte	No madura uniformemente Susceptible a enfermedades
Valladolid	Tiene maracas buenas, resistente a enfermedades, buen color	
INTA Cardena	Buen porte de la mata, buen tamaño de la planta, buen llenado	
BRS Campeiro	Buen llenado, buen follaje	Susceptible a enfermedades
BRS Supremo		Llenado regular, insuficientes vainas, susceptible a enfermedades
Tibaji	Buen tamaño de la vaina Buen llenado	Material irregular, susceptible a enfermedades, presenta acame
Tiziu		Vainas de distintos tamaños, llenado irregular, susceptible a enfermedades
Uirapuru	Buen llenado	Vaina irregular, susceptible a enfermedades, carga no pareja

Cuadro 6. Orden de prioridad de los principales criterios de selección señalados por los agricultores en la evaluación de 18 cultivares de caraota.

Criterios agrupados	Número de veces señalados por los agricultores	Orden de prioridad
Resistencia a insectos plagas y enfermedades	149	1
Rendimiento	143	2
Morfología de la planta	50	3
Tamaño de grano	20	4

La aplicación de metodologías y herramientas participativas fortalece el proceso de investigación/educación, puesto que la misma facilita la adopción y difusión de los cultivares adaptados a las condiciones socioculturales, económicas y agroecológicas, como lo indica Vernooy (2003). La selección descentralizada realizada en las parcelas de los agricultores, es una metodología importante para lograr la adaptación de cultivos a contextos biofísicos, sociales y económicos específicos, y responder a las necesidades y al conocimiento de los agricultores.

CONCLUSIONES

Los cultivares con mayor porcentaje de selección por parte de los agricultores fueron: Tacarigua (88%), Sesentera (75%), Local Guárico (75%) y Línea 13 (74%), siendo los principales criterios de selección los relacionados con R, VP y factores bióticos (resistencia a plagas y resistencia a enfermedades).

Los mayores rendimientos correspondieron a los cultivares Tacarigua (830,89 kg ha⁻¹), Línea 13 (790,15 kg ha⁻¹) y Sesentera (757,2 kg ha⁻¹), presentando el R más bajo el cultivar BRS Supremo (264,04 kg ha⁻¹), que mostró coincidencias con los cultivares seleccionados por los agricultores al igual que los rechazados.

Los agricultores poseen un valioso conocimiento local, de allí la necesidad de que los equipos de fitomejoradores tomen en consideración criterios

y opiniones de los agricultores al momento de la selección de cultivares, por ser ellos los usuarios potenciales de estas tecnologías.

AGRADECIMIENTO

A cada uno de los agricultores que participaron en esta investigación por su valioso aporte de saberes, apoyo y esfuerzo otorgado.

LITERATURA CITADA

- Acosta R., H. Ríos, A. Kessel, M. Martínez y M. Ponce. 2007. Selección participativa de germoplasma cubano de maíz (*Zea mays*, L.) en el sistema local de Batabanó, la Habana. *Cultivos Trop.* 28(2):63-70.
- Asfaw A., C. Almekinders, M. Blair and P. Struik. 2012. Participatory approach in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) breeding for drought tolerance for southern Ethiopia. *Plant Breeding* 1(131):125–134.
- Bolívar A., M. López, M. De Gouveia y M. Gutiérrez. 2000. El conocimiento local y su contribución al trabajo de rescate, conservación y uso de las semillas de *Phaseolus* y *Vigna* en las vegas del Río Orinoco, estado Guárico, Venezuela. *Plant Genetic Resources Newsletter.* (123):28-34.
- Ceccarelli S. 2009. Evolution, plant breeding and biodiversity. *Journal of Agriculture and Environment for International Development.* 103(1-2):131-145.

- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1991. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor-Corrales (comps.). Cali, Colombia.
- De Gouveia M., A. Bolívar, M. López, A. Salih y H. Pérez. 2005. Participación de agricultores en la selección de materiales genéticos de frijol (*Vigna unguiculata*) evaluados en suelos ácidos de la parroquia Espino, estado Guárico (Venezuela). Cuadernos de Desarrollo Rural (54):113-129.
- Díaz M., B. Herrera, J. Ramírez, M. Aliphath y A. Delgado. 2008. Conocimiento campesino en la selección de variedades de haba (*Vicia faba* L.) en la sierra norte de puebla México, 33(8):610-615.
- De la Fe C., O. Rodríguez, M. Ponce y R. Ortiz. 2009. Coincidencia en la selección participativa de variedades de frijol común y la Selección por rendimiento en una Feria de Agrobiodiversidad. Cultivos Trop. 2(30):73-79.
- García O., R. Infante y C. Rivera. 2009. Las leguminosas, una fuente importante de fibra alimentaria: Una visión en Venezuela. Revista del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". 40(1):57-63.
- Granito M., J. Guinand y D. Pérez. 2006. Composición química y nutricional de variedades *Phaseolus vulgaris* cultivadas en Venezuela. Agronomía Trop. 56(4):513-522.
- Guerrero M., J. Ashby y T. Gracia. 1996. Evaluación de tecnologías con productores: ordenamiento de preferencias. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 4-5.
- Lamin N., S. Miranda y H. Ríos. 2005. Evaluación del impacto de la selección participativa de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Palma, Pinar del Río. Cultivos Trop. 4(26):89-94.
- Lira K., J. Salinas, A. Díaz y N. Mayek. 2012. Efecto de labranza, humedad y fertilización en el rendimiento de frijol y la patogenicidad de *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 3(2):365-371.
- Lobell D., K. Cassman and C. Field. 2009. Crop Yield Gaps: Their Importance, Magnitudes, and Causes. Annu. Rev. Environ. Resour. (34):179-204.
- López A., L. Hernández y C. Iglesias. 2007. Selección varietal participativa para el mejoramiento de la yuca con agricultores en la región Caribe colombiana: desarrollo de una metodología. Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria 8(2):32-41.
- López J. y G. Ligarreto. 2006. Evaluación por rendimiento de 12 genotipos promisorios de frijol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo bola roja y Reventón para las zonas frías de Colombia. Agronomía Colombiana 24(2):238-246.
- Martínez M., H. Ríos, S. Miranda, I. Moreno, R. Acosta, A. Farrera y J. Velasco. 2006. Caracterización de la diversidad y selección participativa de prospecciones de maíz en Chiapas, México. Cultivos Trop. 27(1):55-62.
- MPPAT (Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras). 2011. Series estadísticas. Caracas, Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras.
- Miranda S., R. Ortiz, M. Ponce, R. Acosta y H. Ríos. 2007. La selección participativa de variedades de frijol común por agricultores en Ferias de Diversidad; una alternativa para introducción de variedades. Cultivos Trop. 4(28):57-65.
- Miranda S., R. Ortiz, H. Ríos, M. Ponce, R. Acosta y D. Vargas. 2009. Impacto de la selección participativa sobre la diversidad varietal de frijol común en ocho fincas del occidente cubano. Cultivos Trop. 30(2):10-14.
- Mora M. 2008. Persistencia, conocimiento local y estrategias de vida en sociedades campesinas. Revista de estudios Sociales (29):122-133.
- Moreno I., H. Ríos, L. Guzmán, M. Martínez y R. González. 2005. Caracterización de los

- sistemas locales de arroz en la comunidad de San Andrés, municipio la Palma, Pinar del Río. *Cultivos Trop.* 26(3):5-9.
- Moreno I., V. Puldón y H. Ríos. 2009. Reseña el fitomejoramiento y la selección participativa de variedades de arroz. *Cultivos Trop.* 30(2):24-30.
- Morros M.E. y A. Pire. 2003. Evaluación participativa de materiales promisorios de vainita *Phaseolus vulgaris* L. en las zonas altas del estado Lara. *Rev. Fac. Agron.* 20(1):21-33.
- Morros M.E. y A. Pire. 2002. Utilización de Metodologías Participativa en la selección local de variedades de caraota *Phaseolus vulgaris* L. *Agronomía Trop.* 52(1):59-74.
- Moya C., J. Arzuaga, I. Amat, L. Santiesteban, M. Álvarez, D. Plana, F. Dueñas, M. Florido, J. Hernández y E. Fonseca. 2009. Evaluación y selección participativa de nuevas líneas y variedades de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en la región oriental de Cuba. *Cultivos Trop.* 30(2):66-72.
- Muzquiz M., A. Varela, C. Burbano, C. Cuadrado, E. Guillamon and M. Pedrosa. 2012. Bioactive compounds in legumes: pronutritive and antinutritive actions. Implications for nutrition and health. *Phytochemistry Reviews*. Disponible en línea: <https://springerlink3.metapress.com/content/m170l888476j1347/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=3exbvjmkwl3q1ba000fftbfb&sh=www.springerlink.com> [Mar. 10, 2014]
- Olmedilla B., R. Farré, C. Asensio y M. Martín. 2010. Papel de las leguminosas en la alimentación actual. *Actividad Dietética* 14(2):72-76.
- Ortega S. y A. Barrios. 1972. 'Tacarigua': nueva variedad de caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agronomía Trop.* 22(4):435-438.
- Osorio U., D. Jiménez, M. Tamayo, W. Perdomo y N. Moreno. 2012. Impacto de estrategias en la epidemiología de la pudrición basal, la pudrición carbonosa y el rendimiento de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Selva Andina Res. Soc.* 3(2):14-26.
- Pérez D., N. Camacaro, M. Morros y A. Higuera. 2013. Leguminosas de grano comestible en Venezuela, caraota, frijol y quinchoncho. Caracas: Ediciones ONCTI. 156 p.
- Pino M., L. Hernández, M. Domini, A. Ramírez, Z. Terán y E. Calves. 2007. Selección participativa de variedades y experimentación campesina en agricultura urbana en el cultivo del plátano (*Musa* spp.). *Cultivos Trop.* 28(2):13-19.
- Ríos H. 2009. Reseña la diseminación participativa de semillas: Experiencias de Campo. *Cultivos Trop.* 2(39):89-105.
- Ruz R., F. Viera y D. Laguna. 2007. Evaluación de 47 variedades de frijol común a través del fitomejoramiento participativo en la localidad de Playuela, Majibacoa, Las Tunas. *Centro Agrícola* 34(2):43-47.
- Subuola F., Y. Widodo and T. Kehinde. 2012. Processing and utilization of legumes in the tropics, trends in vital food and control engineering, Prof. Ayman Amer Eissa (Ed.), ISBN: 978-953-51-0449-0, InTech. Disponible en línea: <http://www.intechopen.com/books/trends-in-vital-food-and-control-engineering-processing-and-utilization-of-legumes-in-the-tropics>. [Mar. 10, 2014]
- Vernooy R. 2003. Semillas generosas. Mejoramiento participativo de plantas. Colección En-Foco IDRC. 103 p.