

Participación de agricultores en la selección de materiales genéticos de fríjol (*vigna unguiculata*) evaluados en suelos ácidos de la Parroquia Espino estado Guárico (Venezuela)

MARÍA DE GOUVEIA* , ÁNGELA BOLÍVAR* *, MARISOL LÓPEZ* **, ALBERTO SALIH* ***, HENRY PÉREZ* ****

Recibido: 2004-12-21

Aceptado: 2005-03-15

Resumen

*La evaluación y selección de materiales genéticos, donde los productores tienen la oportunidad de participar y dar a conocer al especialista sus criterios locales de selección o preferencias sobre un rubro o tecnología en particular, es una alternativa viable para promover sistemas agrícolas sustentables. Los objetivos específicos de esta investigación son: a) facilitar la participación de los productores en la evaluación de materiales genéticos de *Vigna unguiculata* (fríjol); b) incorporar conocimientos locales de manera que productores(as) y técnicos puedan tomar decisiones adecuadas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de la zona c) iniciar las bases técnicas para proveer a los productores semillas de fríjol para autoabastecerse y cubrir las necesidades locales, a través de la producción artesanal de semilla, o por otra vía alterna. El experimento fue realizado en el campo, finca "El Silbon", Parroquia Espino, estado Guárico-Venezuela. Se utilizaron 16 materiales provenientes del banco de germoplasma del INIA-CENIAP. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones. Cada parcela experimental estaba constituida por 4 hileras de 4 m de largo, con una separación de 60 cm entre hilos. Los métodos participativos utilizados fueron la evaluación participativa absoluta y evaluación por orden de preferencias.*

* Investigadora INIA-VDLP-Guárico. E-mail: mgouveia@inia.gov.ve

** Investigadora INIA-CENIAP-Maracay, Venezuela. E-mail: abolivar@inia.gov.ve

*** Investigadora INIA-CENIAP-Maracay, Venezuela. E-mail: mlopez@inia.gov.ve

**** Investigador INIA-CENIAP-Maracay, Venezuela.

***** Técnico asociado a la investigación INIA-Guárico.

Palabras clave: método participativo, *Vigna unguiculata*, cultivares, rendimiento en granos, evaluación absoluta, evaluación por orden de preferencias.

Abstract

*The evaluation and selection of genetic materials, where the producers have the opportunity to participate and to let the specialist know their local approaches of selection or preferences on an item or technology, is a viable alternative to promote sustainable agricultural systems. The specific objectives are: a) to facilitate the participation of the producers in the evaluation of genetic materials of *Vigna unguiculata* (fríjol); b) to incorporate local knowledge so that producers and technicians can make appropriate decisions to the ecological and socioeconomic conditions agriculture of the area and c) to Begin the technical bases to provide the seeds producing of *Vigna unguiculata* for local consumer with low technology in production of seed, or another alternative. The field experiment was conducted in Espino situated in the acid savannah of the Guárico state -Venezuela. Sixteen materials coming from the bank of germoplasm of the INIA-CENIAP were used. Blocks at random, were used three repetitions. Each experimental plot was constituted by four rows of 4 m of long, with a separation of sixty cm between each rows. The methods used were the absolute participative evaluation and the evaluation by preference order.*

Key words: participatory methods, *Vigna unguiculata*, cultivars, yield in grains, absolute evaluation, evaluation by order of preferences.

Résumé

*L'évaluation et la sélection de matériaux génétiques, où les producteurs ont l'opportunité de participer et de faire connaître au spécialiste leurs critères locaux de sélection ou de préférences sur une technologie en particulier, est une alternative viable afin de promouvoir des systèmes agricoles soutenables. Les objectifs spécifiques sont : a) faciliter la participation des producteurs dans l'évaluation de matériaux génétiques de *Vigna unguiculata* (haricot) ; b) incorporer des connaissances locales de manière à ce que les producteurs et techniciens puissent prendre des décisions adaptées aux conditions agro-écologiques de la zone ; c) initier les bases techniques pour fournir aux producteurs des semences de haricot afin de satisfaire leurs nécessités et couvrir toute la zone à travers la production artisanale de semence ou moyennant une voie alterne. L'expérience a été réalisée dans le champ de la ferme «El Silbon», Parroquia Espino, état Guárico au Venezuela. Seize matériaux en provenance de la banque de germe plasm de l'INIAP-CENIAP ont été utilisés. L'expérience a été de blocs au hasard avec trois répétitions. Chaque parcelle était constituée de 4 rangées de 4 mètres de large, avec une séparation de 60 cm entre les fils. Les méthodes participatives utilisées ont été l'évaluation participative absolue et l'évaluation par ordre de préférences.*

Mots clés: méthode participative, *Vigna unguiculata*, cultures, rendement en graines, évaluation absolue, évaluation par ordre de préférences.

Introducción

Estudios sobre la importancia de las leguminosas (HARDARSON, 1991; CARMONA y JAFFE, 1998; FONAIAP 1988; MANRIQUE *et al.*, 1991) señalan dos características relevantes a) las leguminosas son beneficiosas porque contienen de dos a tres veces más proteínas (17-23%) que los cereales (7-13%), b) las leguminosas tienen la ventaja de que obtienen el nitrógeno para su propio requerimiento por medio de una relación simbiótica con varias especies de la bacteria *Rhizobia* que forman nódulos en las raíces. Estas bacterias viven de pequeñas cantidades de azúcares producidas por la planta leguminosa y, convierten el nitrógeno atmosférico en una forma que puede ser usada por la planta. Este proceso es llamado fijación de nitrógeno y constituye una de las distinciones, ecofisiológica, agronómicas y económicas más importante de la familia leguminosa (HARDARSON y DANSO, 1991; PEÑA-CABRIALES *et al.*, 1991; MONTILLA, 1999).

En Venezuela los estudios, hechos por SANTIAGO (1998) y MONTILLA (1998), son coincidentes al señalar que en la producción nacional de leguminosas participan fundamentalmente el sector de agricultura campesina, donde el sistema de producción dominante especialmente en fríjol, es el conuco de seco. Adicionalmente se pueden encontrar sistemas más tecnificados en este rubro (riego, mecanización, semilla mejorada, plaguicidas, fertilizantes) localizados especialmente en los estados Aragua, Carabobo, Guárico, Portuguesa y Anzoátegui.

El fríjol (*Vigna unguiculata*) es una de las leguminosas de granos más importante para el país y para el estado Guárico. Esta especie posee un significativo contenido de proteína (23%), carbohidrato (56%), grasa (1,3%), fibra (4%) y 3,5% en ceniza (hierro, fósforo, calcio, potasio), vitaminas B₁ y B₂. En consecuencia, este cultivo al igual que otras leguminosas es considerado como una fuente alimenticia muy importante en países y sectores sociales pobres (CARMONA y JAFFE, 1998).

En la zona de estudio el cultivo de fríjol (*Vigna unguiculata*) es comúnmente denominada por los productores(as) como: “fríjol vaina de acero”, “fríjol media rama” y “fríjol bejuco” (BOLÍVAR, *et al.*, 2000). Este cultivo, se adapta muy bien a las condiciones ecológicas del estado Guárico, en el caso de la Parroquia Espino lugar donde se desarrolló esta investigación, los estudios desarrollados por ARIAS *et al.*, (1980), indican que las características ecológicas que la determinan son las

siguientes: se encuentra sobre la formación mesa de edad cuaternaria, fisiográficamente es una altiplanicie con diferentes estados de disección, con vegetación típica de sabana, donde el género dominante es el *Trachypogon* y árboles de chaparro dispersos. Tiene algunos morichales con agua todo el año. Sus principales suelos son una asociación de Ultisoles, Oxisoles, Entisoles y algunos Alfisoles. Las investigaciones recientes realizadas por LÓPEZ *et al.*, (2001), señalan que en el Eje Espino-Parmana se encuentran los paisajes de altiplanicie de mesa conservada y disectada, caracterizados por RIERA y GUERRERO, (1984) y que los suelos se caracterizan por ser de muy baja fertilidad natural, principalmente por deficiencias en P, K, Ca, Mg y S; poseen baja capacidad de intercambio catiónico y la reacción es ácida encontrándose el pH entre 4,5 y 5,9, con aluminio intercambiable de medio a alto, y porcentajes de saturación de aluminio que oscilan entre 30 y 80%, las texturas predominantes son medias, francas (F) y francas arenosas (Fa).

En Guárico generalmente el fríjol es sembrado por pequeños y medianos productores. Los cuales dedican parte de la producción para consumo familiar y la otra, el excedente lo destinan a la venta. En este estado la producción de fríjol se ha incrementando significativamente en los últimos veinte años. Estadística del Ministerio de Agricultura y Cría (1998) señalan que en 1980 Guárico sólo cosechaba 1.761 ha, no obstante, a partir de 1990 y los años sucesivos, Guárico se posesiona como el primer productor de fríjol llegando a cosechar 8.948 ha para 1991 y 7600 ha para 1998. A pesar de ser Guárico el primer estado productor de fríjol a nivel nacional sus rendimientos no son los primeros, ubicándose en el noveno lugar con un rendimiento promedio de 675 kg/ha⁻¹ (MAC, 1998). Los bajos rendimientos de la zona, pueden atribuirse a varios factores entre ellos; la ausencia de prácticas agronómicas que contribuyan a aumentar la capacidad productiva de los suelos a fin de que los materiales que se producen en las condiciones de baja fertilidad y limitaciones de acidez como es el caso, expresen su potencial al máximo.

En el caso de las leguminosas aún cuando algunos investigadores señalan que la no aplicación de N es factor fundamental para obligar al cultivo a fijar este nutrimento del aire, también ha sido demostrado que en suelos de muy baja fertilidad como de la altiplanicie de mesa disectada, es necesario aplicar dosis mínimas de éste y otros elementos (HARDARSON y DANSO 1991; KIPE-NOLT *et al.*, 1991; MULLER *et al.*, 1991).

Es conocido que los factores son de diversa índole, incluyendo ausencia de políticas agrícolas que consideren estrategias institucionales de investigación agrícola dirigidas al sector de agricultura campesina (pequeños productores) donde se facilite la participación activa de los productores y productoras de fríjol, no sólo en la evaluación y selección de materiales genéticos promisorios sino de otras

etapas del proceso productivo como la generación de tecnologías y servicios relacionadas al cultivo, los cuales han constituido otro de los tantos factores atribuibles a tal situación.

Al respecto se considera que el conocimiento y los criterios de los productores son de gran valor para los técnicos que realizan investigación agrícola aplicada y puede ayudarlos a rediseñar la tecnología para que los productores tengan mayor probabilidad de adoptarla (GUERRERO *et al.*, 1996).

En relación a la importancia del conocimiento local, BOLÍVAR *et al.*, (2000), al realizar un estudio sobre el conocimiento local de productores(as) de semillas de *Vigna* en las vegas del río Orinoco: Parmana y Cabruta, señalan que los materiales colectados provienen de un “mejoramiento artesanal” centrado en el conocimiento local que poseen los agricultores(as), quienes con su valioso conocimiento han contribuido a la caracterización y conservación de las semillas de frijol y que el uso de estos conocimientos no puede ser unidireccional ya que se podría incurrir en una forma de expropiación o aprovechamiento indebido de los recursos, en este sentido, hacen énfasis en la necesidad de que los centros de investigación asuman compromisos responsables con las comunidades a fin de incorporar aspectos o estrategias que beneficien a la localidad.

Lo expuesto anteriormente implica revisar conceptos y métodos que aborden la producción de materiales de frijol desde una perspectiva más amplia donde se reconozcan los conocimientos locales que hombres y mujeres del medio rural poseen, para incorporar sus preferencias en las evaluaciones y selección de materiales.

En Venezuela el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA a través del CIAE Lara (Centro de Investigaciones del estado Lara) ha desarrollado distintas estrategias que les ha permitido promover y facilitar la participación de productores en la evaluación y selección de tecnologías agrícolas y reducir las brechas entre las tecnologías ofertadas, las necesidades y demandas de los productores.

En el proyecto ZONALTA conducido por investigadores del CIAE Lara, se utilizó metodologías participativas en ensayos de caraota (*Phaseolus vulgaris*) y papa (*Solanum tuberosum*) referidos a evaluaciones de materiales genéticos avanzado, en diferentes etapas del desarrollo del cultivo. Esta metodología permitió conocer y entender criterios de selección o descarte de materiales que involucran aspectos de resistencia o tolerancia a plagas, vigor, porte, rendimiento y características de grano o tubérculo.

Bajo esta misma orientación, surge este trabajo como un intento de incorporar conceptos y métodos, que promuevan la participación activa del productor en la selección de materiales promisorios para la zona de Espino estado Guárico,

ajustados a los estudios generales de investigación básica, introduciendo conceptos como la investigación participativa y el conocimiento local de tal manera que se pueda identificar los criterios utilizados por los productores para la selección de materiales genéticos y por otra parte seleccionar aquellos a incluir en la producción artesanal de semillas.

Para autores como LEÓN (1996), la connotación ética del concepto de participación reconoce el derecho legítimo de las poblaciones a planificar y ejecutar sus planes de vida y desarrollo. Para los efectos de este trabajo se conceptualiza la investigación participativa (I/P) como aquella investigación que prioriza la utilización de un conjunto de métodos diseñados para hacer valer los derechos de participación de los productores(as) en la toma de decisiones en la planificación, experimentación, evaluación, selección y difusión de tecnologías agrícolas.

En América Latina la experiencia sobre metodologías que prioricen la participación de los agricultores en actividades de investigación ha aportado a las instituciones de investigación importantes avances para orientar y adecuar tecnologías a las condiciones socioculturales, económicas y agroecológicas de los productores. VELAREZO (1995).

El trabajo contiene información relevante sobre aspectos relacionados con la evaluación agronómica de 16 materiales genéticos de fríjol y los criterios de selección y rechazo de estos materiales por parte de los productores, esto con el propósito de dar respuesta a una de las problemáticas identificadas por los productores relacionada a la disponibilidad y calidad de semillas para la zona.

En relación a la calidad y disponibilidad de semillas de fríjol es importante señalar, que la producción nacional de fríjol depende en algunas zonas, de la semilla conservada e intercambiada entre los agricultores en otras, de la semilla genéticamente mejorada como son las variedades comerciales: Tuy, Unare y Apure las cuales fueron liberadas hace varios años, siendo éstas responsables de la producción desde 1977. A partir de 1988, hasta 1990 se han evaluado ensayos regionales de fríjol blanco conducidos por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA, dichos ensayos, han arrojando una serie de materiales con buenos rendimientos y características que los constituyen en una oferta potencial de tecnología para el sector productivo.

Los métodos de investigación participativa utilizados por los productores, fueron la evaluación absoluta y por orden de preferencias esto, con el objetivo superior de promover y facilitar la participación de los productores en la evaluación de materiales genéticos de fríjol a fin de intercambiar los conocimientos locales de los productores(as) con los conocimientos científicos de los técnicos y tomar decisiones adecuadas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de la zona. Igualmente se pretende con este trabajo sentar las bases para proveer a los

productores, semillas de fríjol y que éstos luego puedan autoabastecer las necesidades locales bien sea por la producción artesanal de semilla o por otra vía alterna.

1. Materiales y métodos

Los pasos metodológicos que orientaron esta investigación fueron los siguientes:

Identificación de la problemática a investigar: se aplicó el Diagnóstico Rural Participativo, en este diagnóstico en orden de importancia los productores priorizaron como principal problema la baja calidad de la semilla utilizada para la siembra, y segundo problema el suelo, razones que condujeron a programar y ejecutar, entre otras acciones, la evaluación y selección de materiales de fríjol en la comunidad de Espino.

Ubicación: el experimento se ubicó en un paisaje de altiplanicie de mesa conservada, con vegetación típica de sabanas, en la Parroquia Espino del estado Guárico (8°33'59'' de latitud norte y 66°05'10'' de longitud oeste).

Características edáficas y agroclimáticas: el suelo se clasificó taxonómicamente como Typic Paleustults, francosa gruesa, caolinítica, isohipertérmica, de muy baja fertilidad, baja disponibilidad de fósforo-Olsen (<3 mg kg⁻¹), potasio-Olsen (20 mg kg⁻¹), calcio-Morgan (<50 mg kg⁻¹) y magnesio-Morgan (<20 mg kg⁻¹), de reacción ácida, pH < 5.4, textura: gruesa (Fa, aF). Drenaje: externo lento e interno rápido, siendo la permeabilidad moderadamente rápida y clase de drenaje: bien drenado. La precipitación promedio anual es de 1.176 mm. con distribución en el tiempo unimodal, siendo su máximo en julio (valor promedio de 215.1 mm), distribuidas en 5 a 6 meses, el promedio durante el ciclo del cultivo fue de 700 mm, las lluvias son erráticas, de alta intensidad y de corta duración. La temperatura media oscila entre 25 y 30°C.

Materiales genéticos: se seleccionaron 16 materiales genéticos de fríjol proveniente del banco de germoplasma del INIA-CENIAP-Maracay. Estos cultivares fueron: P-321, Ligerero, Serido, Premira-2,69F-18, Miss Silver, TVX30-3-6, TVU1190, PI 171651, CNCX 105-5E; TVX3928-017E, IT 81D-985, IT, 81D-994, IT 82D-812, Tuy y Orituco.

Arreglo experimental y tratamientos: se usó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones. Donde cada unidad experimental estuvo representada por un material de *Vigna unguiculata*. El tratamiento testigo correspondió al material Tuy, seleccionado por ser el que más utilizan los productores y uno de los de mayor tiempo liberado y comercializado. Los otros materiales representaron los tratamientos de 2 a 16. Los resultados de rendimiento en grano y altura de planta

fueron sometidos a una prueba de medias y análisis de varianza utilizando un paquete estadístico.

Manejo agronómico del cultivo: el área experimental se preparó utilizando el manejo convencional de la zona.

Preparación del terreno: tres pases de rastra.

Fertilización: la fertilización se aplicó al momento de la siembra, incorporado en el hilo de siembra, la dosis fue en kg ha^{-1} 25, 65, 65 de N, K y P respectivamente, y las fuentes fue la fórmula compuesta: 10-26-26.

Siembra: se realizó siembra manual, colocando tres semillas por punto, formando cuatro hileras del cultivo de 4 metros de longitud y una separación entre hilos de 60 cm. El área efectiva de cada parcela experimental fue de $9,6 \text{ m}^2$.

Control de maleza: se realizó una limpieza manual a los 64 dds (días después de la siembra).

Variables evaluadas: durante el ciclo del cultivo se evaluó la presencia de plagas y enfermedades, y las variables biométricas: número de plantas ha^{-1} , altura de plantas (cm) y el rendimiento expresado en kg ha^{-1} . Además se efectuaron evaluaciones participativas con productores: Se realizó una evaluación del tipo absoluta en la fenofase reproductiva (llenado completo de vainas) de los cultivares de fríjol, cuya característica a ser evaluada fue el aspecto morfológico de éstos, los productores clasificaron los 16 cultivares de fríjol, basados en una escala de puntos del 1 al 5 donde: 5 = excelente, 4 = regular; 3 = buena y 1 = mala, igualmente se realizó una evaluación poscosecha utilizando como herramienta la evaluación por orden de preferencias.

Métodos de evaluación: la evaluación absoluta es un método de evaluación de tecnología con productores que consiste en evaluar cada alternativa tecnológica independientemente de las demás tecnologías del conjunto. (GUERRERO, *et al.*, 1996). Una vez recabada la información se determinó el orden de preferencia en forma porcentual.

En este caso de estudio, se evaluaron los 16 materiales genéticos de fríjol, a los cuales se les midieron las variables biométricas, además de promover y facilitar la participación de los productores en la fenofase reproductiva (llenado completo de vainas) y poscosecha evaluándose aspectos morfológicos de estos materiales. El tipo de evaluación participativa empleada fue la evaluación absoluta por ser el método que permite al productor manifestar su posición de aceptación o rechazo sobre cada tratamiento según sus propios criterios este enfoque es con frecuencia el más indicado cuando se trata de trabajos exploratorios donde el investigador y el productor se enfrentan a un número considerable de alternativas, algunas de las

cuales deben descartarse para simplificar la cantidad de tratamientos que se van a incluir en futuros ensayos.

2. Resultados y discusión

En el cuadro 1 se observa el resumen del análisis de varianza realizado a los datos obtenidos en el experimento.

Se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$) entre los tratamientos evaluados (cultivares de fríjol) tanto para la variable rendimiento en grano (kg ha^{-1}) como para altura de planta (cm).

Cuadro 1
Resumen de análisis de varianza de los resultados obtenidos en el ensayo

Variables	Causas de variación	CV (%)
	Tratamiento (cultivares fríjol)	
Rendimiento grano (kg ha)	**	22,09
Altura de planta (cm)	**	14,8

Cálculos propios: ** altamente significativo < 0.01 ; * significativo < 0.05 ; NS no significativo; CV = Coeficiente de variación. Espino estado Guárico, 2004.

En el cuadro 2, se muestra el grado de aceptabilidad de los cultivares por parte de los productores. El cultivar seleccionado como el de mayor preferencia fue la variedad Tuy, con un 91% de aceptación.

Las experiencias sobre la selección de materiales genéticos donde son considerados los conocimientos, habilidades, destrezas y criterios de los agricultores y agricultoras son numerosas, la literatura indica casos donde se han obtenido variedades promisorias mediante métodos participativos.

En Venezuela, se cuenta con experiencias exitosas, MORROS *et al.* (1993), entre 1991 y 1992 evaluó con la participación de los productores un grupo de 14 líneas avanzadas de *Phaseolus vulgaris* (caraota negra) y 1 variedad procedentes del Programa de Mejoramiento Genético del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA. Este grupo de investigadores del INIA, evaluaron con productores

Cuadro 2
Grado de aceptabilidad de los cultivares evaluados por los productores de la zona el Espino (evaluación en campo)

Cultivares	Puntaje de aceptabilidad %	Porcentaje de productores que califican a los cultivares como:		
		Excelente	Buena	Mala
P-321	47	0	66,66	33,34
Ligero	47	0	66,66	33,34
Serido	47	0	66,66	33,34
Premira-2	42	11,11	33,33	55,56
69F-18	78	55,55	33,34	11,11
Miss Silver	44	11,11	44,44	44,45
TVX 30-3-6	64	33,33	44,44	22,23
TVU 1190	78	44,44	55,56	0
PI 171651	47	0	66,67	33,33
CNCX 105-5E	60	33,34	33,33	33,33
TVX 3928-017E	47	22,22	22,22	55,56
IT 81D-985	44	11,11	33,33	55,56
IT 81D-994	37	11,11	22,22	66,67
IT 82D-812	69	33,33	55,56	11,11
Tuy	91	77,78	22,22	0
Orituco	33	0	33,33	66,67

Cálculos propios generados por la participación de los agricultores(as). Espino estado Guárico, 2004.

aspectos relacionados con el vigor, hábito de crecimiento, resistencia a plagas, carga o rendimiento, calidad del grano y dehiscencia.

Los resultados de este estudio son coincidentes con los obtenidos por MORROS *et al.* (1993) en cuanto a que los productores participan en el proceso de selección de materiales según los criterios locales que éstos consideren.

En el cuadro 3, se mencionan los criterios de aceptación o rechazo de cada uno de los cultivares evaluados en campo, los criterios señalados por los productores fueron: buen color del grano - tomando en consideración el mercado puesto ellos consideran que el consumidor compra con la vista y castiga la calidad del grano por su color, otros criterios se refieren a: el material seca parejo y es de poco follaje, éstos últimos tienen que ver con la cosecha, pues consideran que estas dos características facilitan las labores de secado, desgrane y limpia, estas razones les permiten hacer un uso más eficiente de la mano de obra, bien sea familiar o contratada el cual es uno de los factores de producción más limitados en la zona.

Cuadro 3
Criterios de aceptación o rechazo de los cultivares que los productores consideraron como los mejores (evaluación en campo)

Cultivares	Criterios utilizados por los productores para la aceptación o rechazo de materiales de VIGNA evaluados	
	Aceptación	Rechazo
P-321		Poca carga, maduración no pareja, vainas verdes y vainas secas, hecha mucha rama.
Ligero		Poca carga, mucho follaje, grano pequeño, el grano es muy colorado, hecha mucho bejuco.
Serido	Buen desarrollo de la maraca.	Maduración no pareja, poca maraca, le cae mucho coquito.
Premira-2		No carga bien, no seca parejo, mucho follaje, maduración dispersa, color de la vaina.
69F-18	Grano grande, secado parejo, abundantes maracas, carga bien, poco follaje.	Color del grano blanco con punto no gusta en la zona.
Miss Silver	Bastantes vainas, seca total-mente.	Maracas muy pequeñas.
TVX 30-3-6	Buen crecimiento de la mata.	Mucho follaje, grano muy pequeño, maraca pequeña.
TVU 1190	Seca completo, seca parejo, carga bien, hecha bastante, maraca grande, grano grande y grano sano, tiene buena mata.	
PI 171651		Poco follaje, no seca parejo, grano muy pequeño, pocas maracas, mucha rama.
CNCX 105-5E		Demasiado follaje y poca maraca, no carga bien.
TVX 3928-017E	Bastantes maracas.	Mucho follaje, no seca parejo.
IT 81D-985		No seca parejo, no es muy cargador.
IT 81D-994		Maracas verdes, maraca engurruña, poca carga, grano áspero, maracas pequeñas, no tiene buen desarrollo la mata.
IT 82D-812	Buena maraca, carga bien, no tiene mucho follaje, listo para recogerlo.	No seca parejo, grano pequeño.
TUY	Buen color del grano, car-gador, bastante carga, seca parejo, seca todo, bueno para la cosecha, poco follaje práctico para recogerlo, grano grande.	
Orituco		No carga bien, follaje no madura, maraca pequeña, débil la maraca, arroja mucho grano de color blanco.

Cálculos propios generados por la participación de los agricultores(as). Espino estado Guárico, 2004.

El otro criterio por el cual los productores seleccionaron este material fue el relacionado a los rendimientos, denominado por los productores como “carga”, ellos consideran que 3 ó 4 “maracas” (vainas) es buen indicador de esta variable que pudiera predecir el éxito o no en los rendimientos. La evaluación y selección de materiales genéticos en la actualidad se considera que la selección genética participativa es una tendencia creciente en la investigación agrícola, realizada través de distintas estrategias entre ellas están: los ensayos pilotos en fincas de los productores, las parcelas demostrativas, los comités locales y otras estrategias pertinentes.

Los resultados que se desprenden de la evaluación poscosecha coinciden con la evaluación absoluta realizada cuando los materiales estaban en campo, calificando como mejor material de fríjol, el cultivar Tuy, por el color del grano, además, la preferencia estuvo argumentada por ser el material que más consumen en la zona, los productores lo reconocían al comparar su grano con los otros y lo seleccionaban por sus características de cocción y sabor, cuadro 4.

Cuadro 4
Ordenamiento de cultivares de fríjol realizado por los
productores de Espino
(evaluación poscosecha)

Cultivares	Puntaje general	Puntaje de aceptabilidad
P-321	95	59,37
Ligero	38	23,75
Serido	42	26,25
Premira-2	69	43,13
69F-18	96	60,00
Miss Silver	92	57,50
TVX 30-3-6	80	25,00
TVU 1190	88	55,00
PI 171651	72	45,00
CNCX 105-5E	39	24,00
TVX 3928-017E	62	38,75
IT 81D-985	111	69,37
IT 81D-994	112	70,00
IT 82D-812	94	58,75
Tuy	158	98,75
Orituco	118	73,75

Cálculos propios generados por la participación de los agricultores Espino estado Guárico, 2004.

El Orituco, a pesar de que en la primera evaluación realizada por los productores fue calificado como uno de los peores cultivares, en la evaluación poscosecha aumentó la preferencia, ya que utilizaron como criterio la comercialización, a pesar de que frijoles de color blanco, no se consumen en la zona, ven el interés de producir para venderlo a otras regiones, donde el consumo de frijol blanco es alto, como es el caso del estado Apure.

Los rendimientos oscilaron entre 613 y 1989 kg ha⁻¹, correspondiendo el mayor valor al cultivar 69F-18 y el menor al Serido, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$) entre cultivares (cuadro 5). Encontrándose todos los rendimientos, excepto el Serido, por encima del promedio nacional, el cual es de 675 kg ha⁻¹ (MAC, 1998), este incremento en los rendimientos de la mayoría de los materiales evaluados, con respecto al promedio nacional, fue logrado con mínimos insumos, lo cual significa que en estas condiciones de muy baja fertilidad natural, debe considerarse aplicaciones básicas de por lo menos los principales macronutrientes: N, P, K, así como el control oportuno de plagas y enfermedades. Sin embargo, es recomendable dirigir esfuerzos hacia el manejo integral de la fertilidad (incluyendo el componente biológico) y de plagas, incluyendo el control biológico en agrosistemas que promuevan la sustentabilidad.

Cuadro 5
Rendimiento (kg ha⁻¹) de cultivares de frijol evaluados
bajo condiciones de sabanas ácidas de la Parroquia Espino, Guárico

Cultivares	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
69F-18	1.989 a
Tuy	1.698 ab
Miss Silver	1.600 ab
TVU 1190	1.509 abc
IT 81D-985	1.450 bc
CNCX 105-5E	1.448 bc
TVX 30-3-6	1.422 bcd
TVX 3928-017E	1.341 bcde
Ligero	1.337 bcde
PI 171651	1.298 bcde
IT 82D-812	1.283 bcde
Premira-2	1.168 cde
Orituco	965 def
P-321	912 ef
IT 81D-994	893 ef
Serido	613 f

Cálculos propios: letras diferentes indican diferencias significativas entre cultivares para la prueba de Medias de Duncan, $p < 0.01$. Espino estado Guárico, 2004.

Otra de las variables evaluadas correspondió a la altura promedio de plantas de los 16 cultivares, variable de importancia para los mejoradores genéticos, ya que el tamaño de la planta influye en la cosecha del cultivo (manual o mecanizada) y en la operatividad del proceso. De acuerdo al análisis estadístico realizado se encontraron diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre cultivares. La mayor altura promedio se encontró con PI 171651 (52,4 cm) y la menor con Miss Silver (30,15 cm.). El Tuy presentó una altura de 31,13 cm.

Conclusiones

Los criterios de selección utilizados por los productores en este estudio, es un claro ejemplo, de que ellos pueden participar y aportar criterios relevantes en el proceso intelectual, de evaluación y selección de materiales genéticos. Este tipo de estrategia debe verse a corto plazo, aunque, algunos genetistas están en desacuerdo en esta posibilidad, argumentando que la participación de los productores, deberá ser ya en la fase de líneas avanzadas y uniforme. Estos resultados sugieren evaluar estas metodologías en diferentes fases del proceso de investigación, así como en otras condiciones agroecológicas y socioculturales distintas.

La variedad Tuy procedente de una selección masal realizada en la introducción 1-139 del Banco de Germoplasma de fríjoles del INIA-CENIAP del año 1959 y liberada en 1969 (BARRIOS y ORTEGA, 1975), es la variedad con los mayores grados de aceptabilidad por parte de los productores, lo que conduce a pensar, que ninguno de los otros materiales fueron capaces de superar a esta variedad, a pesar de los años que tiene liberada en el mercado. Tal situación puede ser debido a que criterios como: color y tamaño del grano, relacionados al gusto y preferencia del consumidor local; el poco follaje y secado completo del cultivo, el cual contribuye a un uso más eficiente de la mano de obra familiar y contratada, así como el criterio de rendimiento o carga, no han sido considerados por los mejoradores de plantas a la hora de implementar programas de mejoramiento para la zona. De lo anterior se desprende la necesidad de que los equipos de mejoramiento genético tomen en consideración los criterios y opiniones locales de los productores al momento de seleccionar materiales ya que son ellos los usuarios potenciales de estos productos.

Con la aplicación de este tipo de metodología se estaría fortaleciendo el proceso de investigación-educación, puesto que la misma facilita la adopción y difusión de materiales genéticos adaptados a las condiciones socioculturales, económicas y agroecológicas de las zonas.

La realización de ensayos utilizando el diseño experimental ajustado a los requerimientos científicos son compatibles, con la metodología de investigación participativa, puesto que la participación de los productores se convierte en una variable clave para la retroalimentación y diseño de tecnologías adecuadas a las

necesidades y demandas de los productores, lo cual es una estrategia viable para promover la sustentabilidad de los sistemas de producción regionales.

Bibliografía

- ARIAS, L. RIERA; GUERRERO, I. *Caracterización agroecológica de las Vegas del río Orinoco*. Boletín, N° 5 Estación Experimental Valle de la Pascua. FONAIAP 1980; 3-36.
- BOLÍVAR, A.; LÓPEZ, M.; DE GOUVEÍA, M. y GUTIÉRREZ, M. 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. Plant Genetic Resources Newsletter 2000; 123: 28-34.
- BARRIOS, A. y ORTEGA, S. Tuy: nuevo cultivar de fríjol Bayo (*Vigna unguiculata*) Agronomía Tropical, vol. XXV, N° 2, 1975; 103-106.
- CARMONA, A. y JAFFÉ, W. *Importancia de las leguminosas en la nutrición humana*. Taller Formulación de un programa integral de investigación en leguminosas, IDEA, Sartanejas; Caracas 1998; 1-5.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. FONAIAP. El cultivo del fríjol (*Vigna unguiculata*. L). Maracay Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Serie Paquetes Tecnológicos, N° 5, 1988; 40 p.
- GUERRERO, M. DEL P.; ASHBY, J. y GRACIA, T. Evaluación de tecnologías con productores: ordenamiento de preferencias CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia 1996; 4-5.
- HARDARSON, G. y K.A. DANSO, S. *Métodos para medir la fijación biológica de nitrógeno en leguminosas de grano*. Aumento de la fijación biológica del nitrógeno en el fríjol común en América Latina. Resultados de un programa FAO/OIEA de investigación coordinada 1986-1991. Editores J.J. PEÑA CABRIALES, F. ZAPATA, México 1991; 19-20.
- KIPE-NOLT, J.A.; VARGAS, H. y GILLER, K.E. *Fijación de nitrógeno en línea mejorada de Phaseolus vulgaris L*. Aumento de la fijación biológica del nitrógeno en el fríjol común en América Latina resultados de un programa FAO/OIEA de investigación coordinada 1986-1991. Editores J.J. PEÑA CABRIALES, F. ZAPATA, México 1992; 113-112.
- LÓPEZ, M; ALFONZO, N.; CANICHE, S.; GUERRERO, S.; BRICEÑO, L. 2001. *Caracterización de suelos ácidos del nororiente de Guárico y centro norte de Cojedes*. IV Jornadas Técnicas del CENIAPO-INIA Maracay, en el marco de los 50 años del Centro Memorias Maracay del 12 al 14 de septiembre de 2001; 62 p.

- LEÓN, R. *Reflexiones sobre el concepto de participación* 1995. *Bosques, árboles y comunidades rurales Costa Rica*, Revista N° 25, 12-14.
- MANRIQUE, A.; MANRIQUE, K. y NAKAHODO, J. *Rendimiento y fijación biológica de nitrógeno en fríjol común* (Phaseolus vulgaris L). Aumento de la fijación biológica del nitrógeno en el fríjol común en América Latina. Resultados de un programa FAO/OIEA de investigación coordinada 1986-1991. Editores J.J. PEÑA CABRIALES, F. ZAPATA, México 1991; 97-99.
- MORROS, M; ALCALÁ, D.; SALAZAR, L. La evaluación participativa de materiales genéticos avanzados de papa y caraota: experiencia en un proyecto de investigación integral. *Revista Investigación/Desarrollo para América Latina*, N° 3, 1993; 51-56.
- MULLER, S.; PEREIRA, P.A. y MARTÍN, P. *Efecto de diferentes niveles de nitrógeno mineral sobre la nodulación y la fijación de N₂ de dos cultivares de fríjol común* (Phaseolus vulgaris L). Aumento de la fijación biológica del nitrógeno en el fríjol común en América Latina. Resultados de un programa FAO/OIEA de investigación coordinada 1986-1991. Editores J.J. PEÑA CABRIALES, F. ZAPATA, México 1991; 155-157.
- MONTILLA. *Agricultura y desarrollo humano en Venezuela, un plan para el nuevo siglo*. 1998. Editado Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Publicación especial N° 37, 40-42.
- PEÑA-CABRIALES, J.J.; GRAGEDA, O.A.; KOLA, V. y HARDARSON, G. *Tasa de fijación de N₂ a través del ciclo de desarrollo de fríjol común* (Phaseolus vulgaris L). Aumento de la fijación biológica del nitrógeno en el fríjol común en América Latina. Resultados de un programa FAO/OIEA de investigación coordinada 1986-1991. Editores J.J. PEÑA CABRIALES, F. ZAPATA, México 1991; 129-133
- SANTIAGO, JOSÉ. *La producción de leguminosas con referencia especial a las comunidades campesinas de Venezuela*. Taller Formulación de un programa integral de investigación en leguminosas Sartaneja, Caracas 1998; 50-52.
- RIERA, J.; Guerrero, I. *Caracterización agroecológica de la región oriental de Guárico*. Estación Experimental Valle de la Pascua FONAIAP. Mecanografiado 1984; 159 p.
- VELAREZO, G. *Metodologías participativas: el estado de la cuestión en América Latina*. *Bosques, árboles y comunidades*. Costa Rica, Revista N° 25, 1995; 5-11.
- VOYSEST, O. Recomendaciones prácticas de selección y producción para el agricultor que guarda su propia semilla: fríjol, en: *Memorias de la reunión de trabajo sobre semilla mejorada para el pequeño agricultor*. CIAT, Cali, Colombia 1982; 42-47.

VOYSEST, O. La producción artesanal de semillas de fríjol: conceptos, razones y perspectivas. Venezuela, en: *Memorias del taller internacional sobre producción artesanal de semilla de fríjol en la zona Andina* 1996; 1-18.

VOYSEST, O. Avances recientes en la investigación en leguminosas de grano, en: *Taller Formulación de un programa integral de investigación en leguminosas*, IDEA. Sartanejas; Caracas 1998; 34-36.

Agradecimiento: Los/as autores/as expresan su agradecimiento a los/as productores/ras de la Parroquia Espino, estado Guárico por su interés, disposición y voluntad manifestado durante las fases de evaluación de los cultivares de *Vigna unguiculata* (fríjol).

