

Artículo original

Selección participativa de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Los Palacios, Pinar del Río

Sandra H. Díaz-Solis^{1*} 

Rogelio Morejón-Rivera¹ 

Lázaro A Maqueira-López¹ 

Ariel Cruz-Triana¹ 

¹Unidad Científico Tecnológica de Base “Los Palacios”, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Carretera La Francia km 1½, Los Palacios, Pinar del Río, Cuba. CP 22 900

*Autor para correspondencia: shdiaz@inca.edu.cu

RESUMEN

La introducción de metodologías inclusivas, como la Selección Participativa de Cultivares, ha demostrado que políticas más descentralizadas apoyan el aumento de la diversidad genética en los cultivos, fortalecen los conocimientos de los productores/as y el reconocimiento como protagonistas en la innovación agropecuaria, lo que contribuye a acelerar la tasa de adopción e incrementar la producción. El objetivo del estudio fue identificar los cultivares con mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor consideración desde la perspectiva de los/as participantes. La selección participativa se realizó en la Feria de Agrodiversidad en una finca perteneciente a la Cooperativa “Menelao Mora” del municipio Los Palacios donde participaron productores, técnicos y decisores de ambos sexos. Se determinó el porcentaje de diversidad efectiva, se identificaron los cultivares con mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor relevancia. La participación femenina alcanzó el 39% y la diversidad efectiva fue del 100%. Se destacaron por su buen comportamiento para la localidad los cultivares Milagro villaclareño, Tomeguín 93, Chévere, Quivicán, Delicias 364 y Tradicional Codorniz; los caracteres con mayor grado de aceptación en el momento de realizar la selección fueron número de vainas por plantas, número de granos por vaina, color del grano y el porte de la planta. Los resultados sugieren que las ferias constituyen una alternativa para

suministrar diversidad en la producción de frijol, como una de las estrategias para enfrentar la variación climática en el contexto actual.

Palabras clave: criterios de selección, rendimiento, frijol, cooperativa, feria

Recibido: 30/10/2019

Aceptado: 16/06/2021

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una legumbre de grano muy importante en las Américas y parte de África, donde sirve como fuente vital de proteína, vitaminas y nutrientes minerales ⁽¹⁾ y constituye la tercera leguminosa más importante para el consumo humano a nivel mundial después de soja y maní. Sin embargo, el nivel de producción del frijol en Latinoamérica es relativamente bajo, en Cuba la situación es similar pues no se obtienen los resultados de cosecha esperados, debido a diversos factores que afectan la productividad del cultivo, incluyendo los cambios drásticos en el clima, la escasa disponibilidad de semillas de calidad, la presencia de plagas y enfermedades, baja disponibilidad de agua y la deficiencia de nutrientes en los suelos, así como los altos precios de los insumos ^(2,3).

La producción nacional satisface solo el 3 % de la demanda de consumo de los cubanos, por lo que es necesario importar alrededor de 110 000 toneladas del grano cada año ⁽⁴⁾. Por tal motivo, entre las prioridades de la agricultura cubana está incrementar la producción de este cultivo, destinándose grandes extensiones de tierra tanto en el sector estatal, como en el cooperativo y campesino, con estrategias y tecnologías que sean amigables con el medio ambiente, el mejoramiento de los cultivares, incremento de la producción de semillas, etc.

A tal efecto, es necesario contar con cultivares con mejor adaptación a los diversos agroecosistemas en que se cultiva esta leguminosa ⁽⁵⁾. Para este proceso han resultado muy exitosas las “Ferias de Agrodiversidad”, metodología que ha contribuido a la introducción de nuevas tecnologías y nueva diversidad de diferentes cultivos a las fincas de los agricultores ⁽⁶⁻¹⁰⁾. Estas Ferias se han convertido en una alternativa eficaz para facilitar el flujo de semillas del Instituto de Investigación hacia el agricultor y viceversa; constituyen un suministro de diversidad genética con gran aceptación comunitaria y amplio espectro de demanda por parte de los agricultores. Además, un complemento para los programas de mejoramiento genético que se desarrollan con numerosas especies de

cultivos agrícolas, de manera tal, que a través de la selección participativa de los nuevos materiales genéticos, es posible minimizar el tiempo requerido para la extensión de los nuevos cultivares, aparte de, realizar de una forma más efectiva, la selección de los mismos para cada condición específica.

Llevar a cabo la Selección Participativa de Variedades (SPV) se ha convertido en una fuerza motivadora para la investigación agrícola y el desarrollo rural. Este enfoque permite considerar las condiciones agroecológicas y las prácticas culturales de las zonas metas; el conocimiento local y las preferencias de los productores de estas zonas; así como las preferencias y requerimientos de los otros actores de la cadena productiva. Programas en diversos países han demostrado la eficacia de este método ^(11–18). En Cuba se ha utilizado exitosamente en cultivos como arroz, frijol, tomate, yuca y garbanzo entre otros ^(6–9,19).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo principal de este estudio es identificar los cultivares con mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor consideración desde la perspectiva de los/as participantes en la SPV de frijol en las condiciones del municipio Los Palacios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aspectos generales para el montaje del jardín de cultivares

El Jardín de Cultivares de frijol para el desarrollo de la Feria de Agrodiversidad se ubicó en la finca del productor Jesús Rivera, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) “Menelao Mora” del municipio Los Palacios, provincia Pinar del Río. Se seleccionó una superficie para el adecuado establecimiento de los cultivares. Para el montaje de las parcelas se procuró la uniformidad del suelo para evitar diferencias entre los cultivares por factores ajenos a las características propias de cada uno de ellos. Las labores culturales que se realizaron durante el ciclo del cultivo (preparación del suelo, siembra, fertilización, riego y tratamientos fitosanitarios) se efectuaron, según lo recomendado por la Guía Técnica para la Producción de Frijol Común y Maíz ⁽²⁰⁾. Los cultivares se sembraron en surcos de 3 m de largo, las parcelas estuvieron constituidas por cinco surcos y entre estas se dejó un espacio mínimo para evitar el posible efecto de competencia entre los cultivares.

Se pusieron a consideración de los/as participantes 19 cultivares (17 procedentes del Programa Nacional de Mejoramiento de este cultivo y 2 tradicionales sembrados en el

territorio), los cuales fueron identificados con un número consecutivo y no con su verdadero nombre. El nombre y procedencia de cada cultivar son informados después que se realiza la selección para que no influya sobre los/as participantes durante este proceso, pues esto a veces pudiera sesgar los resultados. Se listan los cultivares sometidos a evaluación y algunas de sus características (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los cultivares de frijoles expuestos en la feria

No.	Cultivar	Características	Color del grano
1	CC-25-9	Ciclo largo, alto potencial de rendimiento y preferencia de consumo (más de 2 t ha ⁻¹)	Negro
2	BAT 304	Ciclo corto, alto potencial de rendimiento	Negro
3	TAZUMAL	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento y arquitectura para cosecha mecanizada	Negro
4	Tomeguín 93	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento y arquitectura para cosecha mecanizada	Negro
5	CUL 156	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento y arquitectura para cosecha mecanizada	Negro
6	Liliana	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento y arquitectura para cosecha mecanizada	Negro
7	Cubana 23	Ciclo medio, potencial de rendimiento medio	Negro
8	Milagro Villareño	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Negro
9	CUFIG 48	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento y arquitectura para cosecha mecanizada	Negro
10	Delicias 364	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Rojo
11	Buenaventura	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Rojo
12	CUFIG 110	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Rojo
13	La Cuba 154	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento y arquitectura para cosecha mecanizada	Blanco
14	Chévere	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Blanco
15	Engañador	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Blanco
16	Quivicán	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Blanco
17	CUFIG 145	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Blanco
18	Tradicional Codorniz*	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Negro
19	Tradicional 1*	Ciclo medio, alto potencial de rendimiento	Negro

*Cultivares sembrados tradicionalmente en el territorio

Encuestas para la SPV

Se explicó la metodología para la SPV y fueron entregadas las encuestas confeccionadas que contenían diferentes criterios para la selección de éstos, las cuales contaban con un espacio para que los/as participantes adicionaran algún otro dato que consideraran importante a tener en cuenta (Figura 1).

FERIA DE DIVERSIDAD DE FRIJOL

Lugar _____ Fecha _____
Nombre _____ Edad ____ Sexo ____
Ocupación _____
CPA _____
CCS _____
UBPC _____
Otro _____

Seleccione hasta 5 cultivares de su preferencia y marque con una x los criterios por los cuales usted los eligió.

Criterios de selección	Var. #				
Ciclo					
Incidencia de plagas					
Altura					
Número de vainas/planta					
Número de granos/vaina					
Tamaño del grano					
Color del grano					
Rendimiento					
Otros (a su consideración)					

Figura 1. Encuesta aplicada durante la selección participativa de cultivares de frijol

Participantes

Participaron productores/as del municipio Los Palacios, tanto del Sector Estatal, principalmente vinculados a la Empresa Agroindustrial de Granos (EAIG), así como del Sector Cooperativo y Campesino, pertenecientes a diversas formas productivas (Cooperativas de Créditos y Servicios y Cooperativas de Producción Agropecuaria). Además, especialistas, técnicos/as, investigadores/as y decisores/as del territorio.

Intercambio de Experiencias

En el marco de la Feria de Agrodiversidad se impartió una charla sobre “Cultivo de frijol y características de los cultivares propuestos por el Programa Nacional de Mejoramiento”. Además, se abordaron aspectos relacionados con el manejo del cultivo y su tecnología; se discutieron resultados de ensayos realizados en condiciones experimentales acerca de la respuesta de un grupo de cultivares, entre los que se incluían los expuestos. Los/as participantes tuvieron la oportunidad de intercambiar experiencias, y debatir criterios entre productores/as y entre estos y los investigadores/as de la UCTB, decisores/as de la Delegación Municipal de la Agricultura y de la Empresa Agroindustrial de Granos.

Participantes

Participaron productores/as del municipio Los Palacios, tanto del Sector Estatal, principalmente vinculados a la Empresa Agroindustrial de Granos (EAIG), así como del Sector Cooperativo y Campesino, pertenecientes a diversas formas productivas (Cooperativas de Créditos y Servicios y Cooperativas de Producción Agropecuaria). Además, especialistas, técnicos/as, investigadores/as y decisores/as del territorio.

Análisis de la información

Para la recopilación de información se utilizó el listado de participantes en el cual se registró: nombre, sexo, ocupación, lugar de procedencia, centro de trabajo o unidad productiva, dirección y teléfono, así como las encuestas confeccionadas al efecto, donde aparecían tanto los cultivos seleccionados como los criterios de selección, con base a la observación visual del comportamiento integral de los cultivos. Se utilizó la estadística descriptiva para los indicadores evaluados, mediante el conteo y la suma del número de votos emitidos por cada uno, para conocer los cultivos de mayor interés para los/as participantes y de igual manera para los criterios de selección de mayor importancia.

La tabulación de toda la información se realizó mediante *Microsoft Excel* 2016. En el momento de analizar la información se incluyeron en la categoría de “técnicos” a especialistas, técnicos/as, investigadores/as así como extensionistas.

Para medir la eficiencia de la selección se calculó el porcentaje de diversidad efectiva (% DE) mediante la fórmula:

$$\% DE = \frac{\text{cultivos seleccionados}}{\text{total de cultivos expuestos}} * 100$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la selección de cultivos de frijol en la Feria de Agrodiversidad participaron 28 personas (Tabla 2), que corresponde con lo informado sobre participantes/feria en estudios de participación registrados en más de 200 Ferias de Agrodiversidad de diferentes cultivos realizadas en varias provincias de Cuba ⁽²¹⁾. El Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) ha apoyado la celebración de más de 680 ferias en el país donde han participado más de 19 500 productores/as de 97 localidades correspondientes a 45 municipios de 10 provincias. A través de estas ferias se ha facilitado la creación de una amplia red solidaria de agricultores/as para el beneficio ambiental,

social y económico de las unidades productivas, incidiendo fuertemente en la disponibilidad y autonomía de las semillas y en la seguridad y soberanía alimentaria a nivel comunitario ⁽²²⁾.

Tabla 2. Cantidad de participantes por grupos en la selección participativa de cultivares de frijol

Grupos	Mujeres y Hombres		Porcentaje (%)	
Productores/as	16		57	
Técnicos/as	7		25	
Decisores/as	5		18	
Total	28		100	
	11 M	17 H	39 M	61 H

M: Mujeres, H: Hombres

La participación femenina alcanzó un 39 %, lo que demuestra la creciente incorporación de las mujeres a las actividades agropecuarias, aunque se reconoce que aún falta incrementar la presencia femenina en el sector, a partir de la aplicación del enfoque de género en el desarrollo local. Lo que cobra mayor relevancia si se tiene en cuenta que muchas mujeres son responsables de la producción, compra, proceso y preparación de la mayor parte de los alimentos consumidos. Sin embargo, la mujer en condición de vulnerabilidad con frecuencia tiene limitaciones para acceder a la información nutricional y los recursos necesarios (ingresos, tierra, tecnología, servicios y otros) para mejorar la seguridad alimentaria ⁽²³⁾. Otros autores al estudiar el significado y la repercusión de estas Ferias en Cuba han observado en lo referente a la equidad en la familia campesina, un desarrollo favorable, siendo todavía el aspecto de mujeres líderes en organizaciones algo que debe mejorarse, aunque reconocen que es significativamente superior con respecto al inicio del PIAL ⁽²²⁾.

Se conoce que las mujeres y los hombres tienen diferentes tareas en la casa y en la finca, así como roles y responsabilidades distintas con respecto a la gestión de recursos; la mujer desempeña un papel fundamental en la identificación y la introducción de plantas y poseen un amplio y detallado conocimiento sobre alimentos, forrajes y medicamentos. Las pequeñas agricultoras son activas en la cría, selección, gestión, procesamiento, almacenamiento y conservación de los recursos vegetales. A nivel mundial, las mujeres son los principales actores involucrados en la selección y almacenamiento de semillas de los pequeños agricultores y en las redes de distribución de semillas de agricultor a agricultor ⁽²⁴⁾.

También fueron expuestos, como iniciativa de las féminas, productos elaborados por ellas (alimentos en conservas, artesanías, artículos confeccionados a partir del reciclado de materiales desechables, arreglos con naturaleza muerta y otras manualidades (tejidos, costuras, etc.). Asimismo, hubo intercambio de experiencias y se reconoció que estas acciones contribuyen al rescate de tradiciones y en algunos casos constituyen fuentes de ingreso para la mujer. Cuando se consigue el empoderamiento social y económico de las mujeres, estas pueden convertirse en una fuerza poderosa del cambio. En las zonas rurales del mundo en desarrollo, la mujer desempeña una función crucial en la gestión del hogar y su contribución a la producción agrícola es fundamental. Sin embargo, las desigualdades entre mujeres y hombres dificultan la realización plena de la mujer ⁽²⁵⁾.

En la feria se presentó una amplia diversidad varietal con presencia de granos negros (58 %), blancos (26 %) y rojos (16 %). Los/as participantes tuvieron la oportunidad de apreciar *in situ* las características y el comportamiento de los diferentes cultivares expuestos, seleccionar los cinco de su preferencia y en el caso de los productores/as llevarlos a sus fincas para evaluarlos en sus propias condiciones de producción. La Figura 2 muestra los resultados de la selección participativa de cultivares de frijol, los de mayor preferencia resultaron ser: Milagro villaclareño, Tomeguín 93, Chévere, Quivicán, Delicias 364 y Tradicional Codorniz. Esto indica un buen comportamiento de los nuevos materiales en esas condiciones.

En este sentido, es importante destacar que el cultivar Tradicional Codorniz superó a trece de los propuestos, mientras que en el caso de Tradicional 1 superó a nueve cultivares. En este aspecto influye la selección que han hecho los productores de forma rudimentaria y casi inconsciente, lo cual ha generado la existencia de muchos cultivares adaptados al ámbito local que se utilizan en el sector cooperativo y campesino. Al respecto, los mejoradores y los comités de liberación de cultivares reconocen de manera creciente que el modelo de una “súper variedad única ampliamente adaptada” a menudo es incompatible con las necesidades reales de los pequeños agricultores que dependen del clima, uso, estacionalidad, etc. En el manejo de cultivos no existe “un modelo único para todos” ⁽²⁶⁾.

La inclusión de cultivares locales en la feria permitió que los/as productores compararan estos con los propuestos y reconocer aquellos con caracteres deseables y buen comportamiento. Esta estrategia favorece la conservación de los cultivares tradicionales en las localidades y con ello disminuir el peligro de erosión genética.

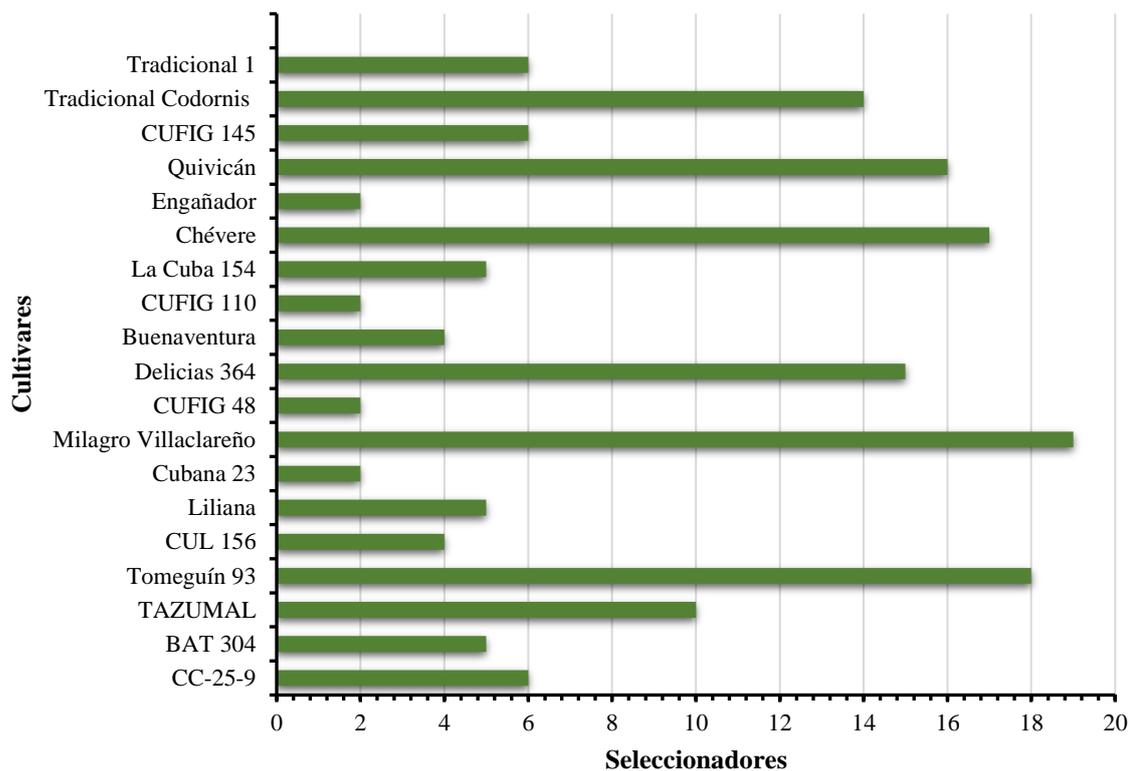


Figura 2. Cultivares seleccionados por participantes en la Feria de Agrodiversidad de frijol en el municipio Los Palacios

Todos los cultivares fueron seleccionados por más de una persona y en el caso de Milagro villaclareño, Tomeguín 93, Chévere, Quivicán y Delicias 364, alcanzaron 68 %, 64 %, 61 %, 57 % y 53 %, respectivamente; en igual cuantía estuvieron representados los cultivares de color negro (2) y blanco (2), mientras que en menor los de color rojo (1); siguió el cultivar Tradicional Codorniz con un 50%. La diversidad efectiva fue 100 %, lo que confirma buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas locales y gran aceptación de los materiales expuestos en la feria. Se plantea que el porcentaje de selección o diversidad efectiva puede estar relacionado con la variabilidad que muestra la especie en estudio, ya que en una especie con mayor variabilidad los materiales locales pueden tener mayor importancia que en especies de menor variabilidad ⁽⁸⁾.

En ferias de frijol desarrolladas en La Habana y La Palma el promedio de cultivares por agricultor/a fue de 4,98 y 4,81, respectivamente. Estos promedios se consideraron altos, ya que se había establecido un tope máximo de hasta cinco variedades por agricultor/a como en este estudio, lo que refleja el interés de ellos por seleccionar y probar los nuevos cultivares, e indica que quizás se debió dejar a criterio de los agricultores la cantidad a

seleccionar, lo que probablemente hubiera contribuido a la introducción de una mayor cantidad de cultivares en las comunidades ⁽²⁷⁾.

Desde hace unos años los centros de investigación y principalmente los fitomejoradores han prestado mayor atención a las prioridades de los agricultores/as para mejorar el acceso a los materiales que se generan. Las estrategias de mejoramiento genético y el extensionismo de cultivares tienen gran alcance, ya que permiten dar respuesta a los desafíos actuales de la agricultura. En este sentido, el fitomejoramiento participativo ha evolucionado como una alternativa viable al fitomejoramiento convencional, que pone mayor énfasis en la participación de diferentes actores interesados desde la elección de las especificaciones varietales, la selección de los padres hasta la selección en generaciones segregadas, así como las pruebas y la liberación del producto. La mayor participación de los agricultores y otras partes interesadas asegura que sus percepciones sean atendidas para acelerar la tasa de adopción ⁽²⁸⁾. Además, los productores/as manifiestan una capacidad elevada de trabajo y compromiso real, con el mejoramiento de la situación agropecuaria, que posibilita escalar niveles más altos en la cooperación, articulación y el establecimiento de sinergias en la gestión del desarrollo agropecuario territorial y nacional ⁽²⁹⁾.

En la Figura 3 se presenta el resultado de las encuestas sobre los criterios de selección. Se aprecia que los caracteres de mayor consideración en el momento de realizar la selección de cultivares resultaron ser: número de vainas por plantas, número de granos por vaina, color del grano y el porte de la planta. En un estudio similar de SPV en Cuba para la identificación de genotipos sobresalientes de frijol común se informa que los criterios selectivos con los que la diversidad estuvo relacionada fueron el alto rendimiento, la resistencia a la Bacteriosis común y el color de los granos ⁽⁸⁾.

Por otra parte, se conoce la alta contribución del carácter número de vainas por plantas al rendimiento del cultivo del frijol ⁽³⁰⁾. En investigaciones desarrolladas se ha informado que con un promedio de ocho vainas por planta y una densidad de población de 250 000 plantas efectivas por hectárea se pueden obtener rendimientos superiores a 1500 kg ha⁻¹, los cuales estarán relacionados con la masa de los granos y el número de granos por vaina. Sin embargo, como hay otros factores que influyen, un número de vainas inferior a 10 es considerado como bajo, aun cuando este depende de las condiciones en que se desarrolla cada cultivar ⁽³¹⁾.

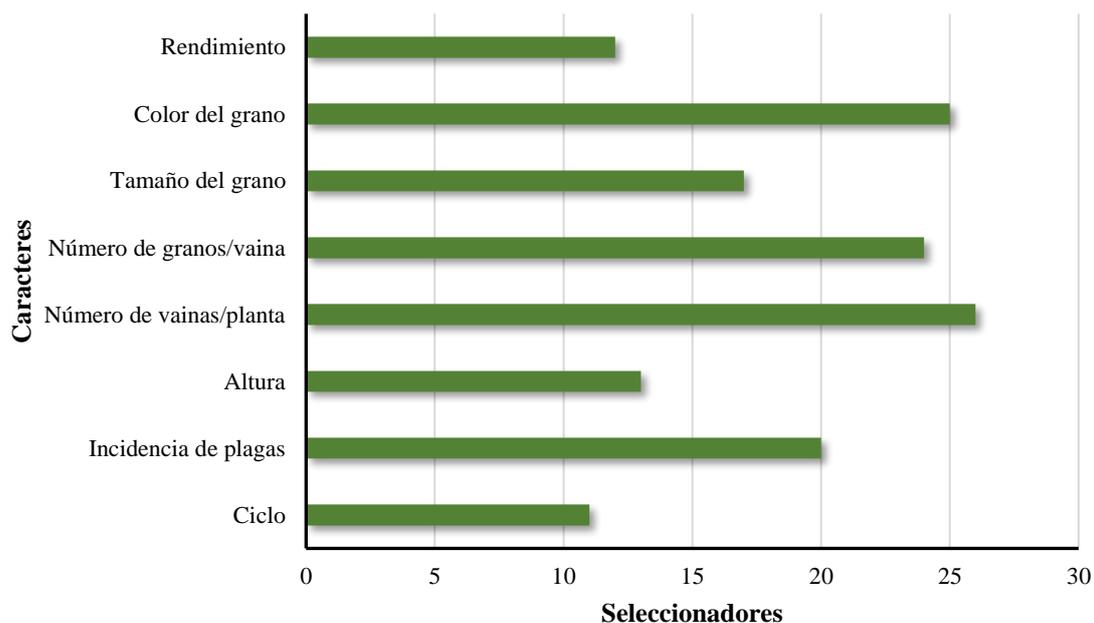


Figura 3. Criterios de selección por participantes en la Feria de Agrodiversidad de frijol en el municipio Los Palacios

En un trabajo similar basado en la SPV realizado en el occidente de Kenia, el análisis de preferencias se basó en cuatro características importantes: rendimiento de grano, duración de la madurez, reacción de las enfermedades y aceptación del color del grano. El ejercicio les brindó a los agricultores un cuestionario estructurado para que realizaran su elección para su posterior análisis, lo cual permitió la identificación de las variedades de frijol preferidas ⁽³²⁾.

Algunos autores también han analizado la evaluación de los agricultores respecto a las características varietales en frijoles, e informaron que estos juzgan los cultivares de frijol en función del rendimiento, la madurez temprana y el color del grano; tanto en cultivos intercalados, como en condiciones adversas. Mientras que en otros casos la elección de los cultivares se rige principalmente por el color del grano, el tiempo de cocción, el sabor, el tamaño y el brillo del grano ^(33,34).

El fitomejoramiento influye en las personas y sociedades porque determina el curso del futuro agrícola. Sin los cultivares apropiados según los sistemas agrícolas particulares, los agricultores no pueden tener éxito y los consumidores sufren aumentos de precios o falta de disponibilidad de alimentos o ambos. El fitomejoramiento participativo es una metodología útil, que ha permitido a los mejoradores y agricultores del mundo en desarrollo crear cultivares adaptados a las condiciones adversas de muchas fincas de

sustento. Esto se logra al aprovechar la interacción genotipo ambiente y seleccionar cultivares directamente en el entorno previsto para lograr un rendimiento superior. La participación de los agricultores es un aspecto crucial de la metodología, ya que el agricultor está mejor equipado para reconocer los rasgos agronómicos y de calidad que permitirán que el cultivar sea productivo en su sistema ⁽³⁵⁾. Esta metodología ha sido ampliamente utilizada en el cultivo del frijol por las ventajas que aporta ^(8,26,27,36,37). La feria además resultó ser un espacio para capacitación, intercambio de experiencias e interacción horizontal entre productores/as, técnicos/as y otros actores claves.

CONCLUSIONES

- Los genotipos con buen comportamiento para Los Palacios según la selección participativa fueron Milagro villaclareño (68 %), Tomeguín 93 (64 %), Chévere (61 %), Quivicán (57 %), Delicias 364 (53 %) y Tradicional Codorniz (50 %), con un alto nivel de adaptación en esas condiciones y mayor probabilidad de ser adoptados.
- Los caracteres número de vainas por plantas, número de granos por vaina, color del grano y el porte de la planta, resultaron ser los de mayor importancia en el momento de realizar la selección participativa de cultivares de frijol.
- La Feria de Agrobiodiversidad constituyó una alternativa para suministrar diversidad en la producción de frijol, como una de las estrategias para enfrentar la variación climática en el contexto actual; además, un excelente espacio para la capacitación en función de dinamizar y fortalecer el proceso de aprendizaje e interacción de diversos actores, así como para promover la equidad de género y del empoderamiento de la mujer cubana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dorcivil R, Sotomayor-Ramírez D, Beaver J. Agronomic performance of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lines in an Oxisol. *Field Crops Research*. 2010;118(3):264–72.
2. Rivera Espinosa R, Fundora Sánchez LR, Calderón Puig A, Martín Cárdenas JV, Marrero Cruz Y, Ruiz Martínez L, et al. La efectividad del biofertilizante EcoMic[®] en el cultivo de la yuca. Resultados de las campañas de extensiones con productores. *Cultivos Tropicales*. 2012;33(1):5–10.
3. González LM. Efecto de productos bioactivos en plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) biofertilizadas. *Cultivos Tropicales*. 2016;37(3):165–71.

4. Garra AS, Pequeño MR, de la Cruz Martín S. El uso de biofertilizantes en el cultivo del frijol: una alternativa para la agricultura sostenible en Sagua la Grande. Observatorio de la Economía Latinoamericana. 2011;(159).
5. Pedroza-Sandoval A, Trejo-Calzada R, Sánchez-Cohen I, Samaniego-Gaxiola JA, Yáñez-Chávez LG. Evaluación de tres variedades de frijol pinto bajo riego y sequía en Durango, México. Agronomía Mesoamericana. 2016;27(1):167–76.
6. Moya-López CC, Orozco-Crespo E, Mesa-Fleitas ME. Ferias de agro-biodiversidad cubanas: vía para la selección de variedades de tomate. Agronomía Mesoamericana. 2016;27(2):301–10.
7. Cárdenas Travieso RM, de la Fé Montenegro CF, Echevarría Hernández A, Ortiz Pérez R, Lamz Piedra A. Selección participativa de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en feria de diversidad de San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba. Cultivos Tropicales. 2016;37(2):134–40.
8. Lamz Piedra A, Cárdenas Travieso RM, Ortiz Pérez R, Hernandez Gallardo Y, Alfonso Duque LE. Efecto de la selección participativa de variedades en la identificación de genotipos sobresalientes de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Centro Agrícola. 2017;44(4):65–74.
9. Álvarez-Kile PM, Rodríguez-Montes W. Evaluación de 7 variedades de yuca mediante una feria de biodiversidad en condiciones de sequía en el municipio Jiguaní. Redel. Revista Granmense de Desarrollo Local. 2018;2(1):80–9.
10. Díaz-Solis SH, Morejón-Rivera R, Maqueira-López LA, Echevarría-Hernández A, Cruz-Triana A, Roján-Herrera O. Selección participativa de cultivares de soya (*Glycine max* L.) en Los Palacios, Pinar del Río, Cuba. Cultivos Tropicales. 2019;40(4).
11. Mudege NN, Mukewa E, Amele A. Workshop report: training on gender integrated potato participatory varietal selection (pvs) in Ethiopia. 2015;
12. Getahun A, Atnaf M, Abady S, Degu T, Dilnesaw Z. Participatory variety selection of soybean *Glycine max*(L.) Merrill) varieties under rain fed condition of Pawe district, north-western Ethiopia. International Journal of Applied Science and Mathematics. 2016;3(1):40–3.
13. Horn LN, Ghebrehiwot HM, Sarsu F, Shimelis AH. Participatory varietal selection among elite cowpea genotypes in northern Namibia. Legume Research-An International Journal. 2017;40(6):995–1003.
14. Goa Y, Ashamo M. Participatory approaches for varietal improvement, it's significances and challenges in Ethiopia and some other countries: A Review. International

- Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology [JRSSET]. 2017;4(1):25–40.
15. Diouf M, Gueye M, Samb PI. Participatory varietal selection and agronomic evaluation of African eggplant and Roselle varieties in Mali. *European Scientific Journal, ESJ*. 2017;13(30):327–40.
 16. Sugiharto AN, Andajani TK, Baladina N. Effectiveness of participatory varietal selection in corn cultivar establishment. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*. 2017;4(4).
 17. Wilkus EL, Francesconi GN, Jäger M. Rural seed sector development through participatory varietal selection: Synergies and trade-offs in seed provision services and market participation among household bean producers in Western Uganda. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*. 2017;
 18. Hunde D, Tefera G. Participatory varietal selection and evaluation of twelve soybeans *Glycine max* (L.) Merrill] varieties for lowland areas of North Western Ethiopia. *International Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 2018;5(2):403.
 19. Morejón R, Díaz SH, Díaz GS, Pérez N, Ipsán Pedrera D. Algunos aspectos del manejo de la semilla de arroz por productores del sector cooperativo campesino en dos localidades de Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*. 2014;35(2):80–5.
 20. Faure Alvarez B, Bentez González R. Guía técnica para la producción de frijol común y maíz. Artemisa, Cuba: Instituto de Investigaciones en Granos; 2014.
 21. Ortiz Pérez R, Angarica L, Guevara-Hernández F. Beneficios obtenidos en fincas participantes en el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) en Cuba. Análisis costo/beneficio de la intervención. *Cultivos tropicales*. 2014;35(3):107–12.
 22. Ortiz Pérez R, Miranda Lorigados S, Rodríguez Miranda O, Gil Díaz V, Márquez Serrano M, Guevara Hernández F. Las ferias de agrodiversidad en el contexto del fitomejoramiento participativo—programa de innovación agropecuaria local en Cuba. Significado y repercusión. *Cultivos Tropicales*. 2015;36(3):124–32.
 23. Polar V, Babini C, Flores P. Tecnología para hombres y mujeres: Recomendaciones para reforzar la temática de género en procesos de innovación tecnológica agrícola para la seguridad alimentaria. La Paz, Bolivia: International Potato Center; 2015. 48 p.
 24. Elias M. The importance of gender in agricultural research. In: Strengthening the role of custodian farmers in the national conservation programme of Nepal: proceedings from the national workshop: 31 July to 2 August 20. Pokhara, Nepal: Local Initiatives for Biodiversity, Research and Development (Li-Bird); 2015. p. 186.

25. FIDA. La mujer y el desarrollo rural. Dar a la población rural pobre la oportunidad de salir de la pobreza. Roma, Italia: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola; 2018 p. 4.
26. Haan S de, Salas E, Fonseca C, Gastelo M, Amaya N, Bastos C, et al. Selección participativa de variedades de papa (SPV) usando el diseño mamá y bebé: una guía para capacitadores con perspectiva de género. Lima-Perú: International Potato Center; 2017. 82 p.
27. Miranda S, Ortiz R, Ponce M, Acosta R, Ríos H. La selección participativa de variedades de frijol común por agricultores en ferias de diversidad: una alternativa para la introducción de variedades. Cultivos Tropicales. 2007;28(4):57–65.
28. Sheikh AA, Jabeen N, Sheikh AA, Yousuf N, Nabi SU, Bhat TA, et al. Evaluation of french bean germplasm based on farmer specified attributes through participatory varietal selection (pvs) in Kashmir valley. Int. J. Pure App. Biosci. 2017;5(2):585–94.
29. Ortiz R, Acosta R, Angarica L, Guevara F. Diagnóstico del contexto y seguimiento de cambios de actitud para acciones efectivas de un proyecto de innovación agropecuaria. Cultivos Tropicales. 2017;38(2):84–93.
30. Zilio M, Coelho CMM, Souza CA, Santos JCP, Miquelluti DJ. Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Ciência Agronômica. 2011;42(2):429–38.
31. de la Fé Montenegro CF, Lamz Piedra A, Cárdenas Travieso RM, Hernández Pérez J. Respuesta agronómica de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de reciente introducción en Cuba. Cultivos Tropicales. 2016;37(2):102–7.
32. Yadavendra JP, Gadade O, Dash S. Scaling niche specific common beans (*Phaseolus Vulgaris* L.) varieties based on participatory varietal selection in western Kenya. International Journal of Pure of Applied Biosciences. 2017;5:1161–9.
33. Chirwa R, Phiri M a. R. Factors that influence demand for beans in Malawi [Internet]. International Center for Tropical Agriculture; 2006 [cited 07/08/2021]. Available from: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/72302>
34. Collinson MP. A history of farming systems research [Internet]. Rome, Italy; New York: Food and Agriculture Organization of the United Nations ; CABI Pub.; 2000 [cited 07/08/2021]. Available from: <https://doi.org/10.1079/9780851994055.0000>
35. Shelton AC, Tracy WF, Kapuscinski AR, Locke KA. Participatory plant breeding and organic agriculture: A synergistic model for organic variety development in the United States. Elementa: Science of the Anthropocene. 2016;4(000143).

36. Balcha A, Tigabu R. Participatory varietal selection of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Wolaita, Ethiopia. Asian journal of crop science. 2015;7(4):295.
37. Bruno A, Katungi E, Stanley NT, Clare M, Maxwell MG, Paul G, et al. Participatory farmers' selection of common bean varieties (*Phaseolus vulgaris* L.) under different production constraints. Plant Breeding. 2018;137(3):283–9.