

Metodologías Participativas para el Mejoramiento *in situ* del Frijol Común*

J. C. Rosas¹, J. A. Castro¹, J. Jiménez², J. González²,
F. Sierra², S. Humphries³

- 1 Líder, Investigadores, Programa de Investigaciones en Frijol, EAP Zamorano, Honduras.
- 2 Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Tegucigalpa, Honduras.
- 3 Profesor de Sociología y Antropología, Universidad de Guelph, Canadá.

Resumen

Las variedades criollas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) usadas actualmente por los pequeños productores de Honduras están relativamente bien adaptadas a sus sistemas de producción. Estos sistemas se caracterizan por sus suelos de baja fertilidad, el estrés por sequía, el cultivo en asocio o en secuencia con maíz, el empleo de bajos niveles de insumos (fertilizantes y pesticidas) y una pobre mecanización del cultivo. El desarrollo de estas variedades criollas se basa en la selección hecha por los agricultores a través del tiempo y enfatiza la precocidad como un mecanismo de escape de la sequía, los hábitos de crecimiento adaptados al sistema de asocio con maíz, la calidad de grano (color, tamaño y aspectos culinarios) y, en menor grado, la resistencia a enfermedades (o a la posterior evolución de los agentes patógenos que las causan).

La aplicación de metodologías de mejoramiento participativo aparece como una alternativa que facilita a los agricultores el acceso a materiales mejorados de base genética más amplia; en éstos pueden aplicar los agricultores procesos de selección y de validación que les permitirán desarrollar cultivares más productivos y estables, adaptados a sus condiciones agroecológicas y a sus sistemas de producción, y de mayor aceptación culinaria y comercial.

Introducción

En el germoplasma de la raza mesoamericana recolectado en Honduras, hay genes de resistencia a la roya (*Uromyces appendiculatus*), a la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y a la mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*); sin embargo, éstos se hallan en muy pocas accesiones. En consecuencia, la productividad de la mayoría de las variedades criollas de frijol usadas en la actualidad está limitada por su susceptibilidad a estas enfermedades y a la bacteriosis común (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), a la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*), al mosaico común (VMCF) y al mosaico dorado (VMDF). Es, por tanto, necesario ampliar la base genética de las variedades criollas para mejorar la resistencia a varios factores bióticos y abióticos.

* Trabajo financiado por los Programas PRGA/CGIAR y Bean/Cowpea CRSP (donación USAID No. DAN-1310-G-SS-6008-00).

Los principales programas de mejoramiento de la región han estado orientados a la generación de variedades de base genética amplia, empleando para ello fuentes diversas de germoplasma resistente proveniente de los acervos mesoamericano y andino. En la actualidad, las variedades mejoradas poseen una base genética adecuada que les confiere mayor adaptación y potencial de rendimiento, y resistencia a las enfermedades y a los factores de estrés abiótico predominantes. Infortunadamente, los beneficios derivados del uso de las variedades mejoradas se ven limitados principalmente por los sistemas deficientes de disseminación y por el poco acceso que tienen los agricultores a la semilla mejorada. En ciertos casos, las variedades mejoradas no han sido suficientemente adoptadas porque la calidad del grano ha sido inferior a la de las variedades criollas o porque no se adaptaron a los sistemas de producción de bajo nivel tecnológico de la mayoría de los pequeños productores de frijol.

En este capítulo se presentan los resultados preliminares de las fases de diagnóstico y de evaluación y selección participativas ocurridas en los primeros meses de ejecución de un proyecto financiado por el programa PRGA/CGIAR; este programa es manejado, en las regiones de Yorito (Yoro) y de Concepción Sur (Santa Bárbara), en Honduras, por el Programa de Investigaciones en Frijol (PIF) de Zamorano, en colaboración con los proyectos de desarrollo IPCA (Investigación Participativa para Centro América, coordinado por la Universidad de Guelph, Canadá, y por el PRR (Proyecto de Reconstrucción Rural). El proyecto recibe también recursos del Programa Bean/Cowpea CRSP.

Objetivos y Actividades del Proyecto

La meta de este proyecto de mejoramiento participativo (MP) es desarrollar metodologías para el mejoramiento *in situ* del frijol común, que faciliten las siguientes acciones:

- ampliación de la base genética de las variedades criollas mediante el germoplasma mejorado;
- incremento de la capacidad de los agricultores para aplicar metodologías de mejoramiento;
- generación de variedades de frijol adaptadas.

Los objetivos principales (OP) del proyecto permiten especificar los productos y actividades proyectados. Son los siguientes:

OP1

Determinar la diversidad y la vulnerabilidad genética de los cultivares de frijol empleados por los agricultores.

Producto 1

Estimaciones de la diversidad genética hechas por los agricultores.

- Actividades:*
- Diagnóstico participativo del cultivo del frijol.
 - Caracterización del germoplasma (*in situ* y en Zamorano).

Producto 2

Recolección del germoplasma empleado por los agricultores.

- Actividades:*
- Recolección e ingreso a la colección hondureña.
 - Mantenimiento de la colección en el Banco de Germoplasma.

OP2

Mejorar el acceso al germoplasma mejorado y el empleo de una base genética más amplia por los agricultores.

Producto 1

Identificación y uso de fuentes diversas de genes útiles.

- Actividades:*
- Elección de progenitores (según el diagnóstico).
 - Cruzas para recombinar genes útiles (según la localidad).

Producto 2

Poblaciones, líneas y variedades desarrolladas por MP.

- Actividades:*
- Selección de las poblaciones segregantes.
 - Pruebas y validación de las líneas promisorias.
 - Difusión a las comunidades vecinas e ingreso a viveros nacionales y regionales.
 - Liberación de variedades.

OP3

Comparar la metodología del proyecto de MP y la tradicional.

Producto 1

Resultados de la aplicación del MP.

- Actividades:*
- Análisis comparativo del comportamiento agronómico.
 - Estudio de la aceptación comercial y del consumo.
 - Estudio del aprendizaje y del desarrollo de capacidades por parte de técnicos y agricultores.

Producto 2

Agricultores y técnicos capacitados en MP y en los materiales de divulgación disponibles.

- Actividades:*
- Capacitación (en Zamorano y en las fincas).
 - Seguimiento de la capacitación (aplicación).
 - Difusión a otras comunidades.
 - Producción y distribución del material divulgativo.

Resultados Preliminares

Se presentan los resultados de los diagnósticos y evaluaciones efectuados en las comunidades escogidas, en los que participaron los miembros de los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) que colaboraban con el Proyecto. Esta actividad fue ejecutada en el primer semestre de 1999 y fue anterior al inicio oficial del Proyecto de MP en junio de 1999.

Diagnóstico participativo

Se hicieron diagnósticos en las comunidades de Mina Honda, en Yorito, y El Paraíso, en Concepción Sur, zonas donde se están desarrollando los trabajos de MP de este proyecto. Los agricultores encuestados fueron 15 por comunidad. En Mina Honda, el 20% de estos agricultores pertenecía al CIAL (Quirós et al. 1993) y en Concepción Sur el 40%. Los resultados de estos diagnósticos se describen en dos secciones: una contiene aspectos generales relacionados con las actividades de producción de las comunidades, y la otra, aspectos más específicamente relacionados con la producción de frijol.

Aspectos generales

Mina Honda, Yorito

La comunidad de Mina Honda, ubicada en el Municipio de Yorito, Departamento de Yoro, se encuentra en la región centro-norte de Honduras, a una altura de 1200 a 1300 msnm. Su topografía es principalmente de ladera. La población está compuesta por mestizos e indígenas quienes, en su mayoría (> 70%), han cultivado frijol durante períodos de 3 a 20 años. Todos los agricultores encuestados siembran variedades criollas, de las cuales se mencionan hasta cuatro diferentes, entre ellas Concha Rosada y Vaina Rosada. El 20% siembra variedades mejoradas (Tío Canela-75 y Yeguaré). La mayoría (67%) opina que la razón principal del uso de variedades mejoradas es su mayor rendimiento. Sólo el 33% de los agricultores practica la rotación de cultivos, principalmente el maíz con el frijol, y el 67% deja los residuos de la cosecha en el campo.

Para mantener la sanidad de los cultivos, los agricultores de esta comunidad aplican casi siempre el fungicida Mancozeb para el control de

enfermedades; metil paratión y metamidofos, para el control de insectos; y control manual (azadón) de malezas.

El destino de la cosecha de los productores de Mina Honda es 53% para venta (a intermediarios) y 33% para consumo familiar. El consumo *per capita* en esta comunidad es de 46.3 kg/año, es decir, más de cuatro veces el promedio nacional, lo que sugiere la enorme importancia que tiene este grano básico en la dieta de la población de esta comunidad.

El Paraíso, Concepción Sur

La comunidad de El Paraíso, Municipio de Concepción Sur, Departamento de Santa Bárbara, se encuentra en la región noroccidental de Honduras, a una altura de 550-650 msnm. Su topografía es principalmente de ladera. La población está compuesta por mestizos, la mayoría de los cuales (\cong 80%) ha sembrado frijol durante 4 a 10 años. Algunos de los agricultores encuestados emplean hasta cuatro variedades criollas, entre ellas Madura Parejo y Vaina Blanca. El 41% de los agricultores siembra variedades mejoradas (Tío Canela-75, DICTA 113 y 122); una tercera parte justifica el uso de estas variedades por su mayor rendimiento y el 50% de ellos por su mayor resistencia a las enfermedades. La mayoría practica la rotación de cultivos (87%), principalmente entre maíz, frijol y hortalizas, y el 92% deja los residuos de cosecha en el campo.

No aplican fungicidas para el control de las enfermedades y sólo aplican pesticidas (metil paratión) para el control de insectos. El control de malezas se hace con azadón. En El Paraíso, la cosecha se destina para la venta en el mercado (42%) y para el consumo familiar (42%). El consumo *per capita* en la región es de 21.4 kg/año, más del doble que el de nivel nacional; esto indica la importancia que tiene este grano básico en la dieta de esta comunidad.

Producción de frijol

Mina Honda, Yorito

Casi todos los encuestados cultivan frijol en las épocas de producción de primera y postrera. En la preparación del terreno no se practica la quema de residuos. La mayoría de estos agricultores 'limpia' el terreno con azadón, no hace rastreada ni surcada y siembra con 'espeque' (barreta). El área sembrada con frijol varía de 0.7 a 1.0 ha, en las épocas de primera y postrera, respectivamente. El 81% de los agricultores siembra semilla "propia" (de su cosecha anterior), dejando de 30 a 40 cm entre plantas bajo el sistema "al cuadro" y colocando de 3 a 4 semillas por postura. La mayoría (77%) siembra frijol intercalado con maíz en primera y todos siembran frijol en monocultivo en postrera.

Un bajo porcentaje de los agricultores fertiliza el frijol, tanto en primera (13%) como en postrera (8%). Sólo 25% hace control de plagas en primera y 50% en postrera (50%), con el fin de controlar crisomélidos (*Diabrotica* spp. y *Cerotoma* spp.), el picudo de la vaina (*Trichapion godmani*) y el gusano de la vaina (*Helicoverpa zea* y *H. virescens*). Pocos agricultores controlan las enfermedades

(17%) y lo hacen principalmente contra la antracnosis, la roya y la mancha angular. La mayoría controla manualmente las malezas durante el cultivo.

Toda la cosecha es manual. El rendimiento es extremadamente bajo en ambas épocas: en promedio, se obtienen 412 y 343 kg/ha en la primera y en la postrera, respectivamente. Un alto número de los agricultores (89%) almacena el grano y sólo un 33% aplica tratamientos contra las plagas de almacén.

Los principales criterios de selección de variedades en aspectos relacionados con el grano son el color (65%) y la forma (22%); el grano rojo, mediano y redondo dio la combinación de mayor preferencia por los encuestados (53%). Respecto a la planta, la preferencia de todos los productores confluyó en las variedades de tipo "arbolito" (hábito arbustivo e indeterminado, tipo II), pese a que la mayoría de las variedades criollas son de tipo 'rastrero' (hábito arbustivo y postrado, tipo III). Todos los agricultores prefirieron variedades de vaina 'larga', es decir, tenga al menos siete semillas, como ocurre en sus variedades criollas.

El Paraíso, Concepción Sur

Todos los agricultores encuestados cultivan frijol en primera y postrera. Se practica la quema de residuos en la preparación del terreno en la primera (13%), labor que se incrementa en la postrera (43%). La limpieza del terreno la hacen todos en la primera y la mayoría (93%) de ellos en la postrera. Un bajo porcentaje (7%) de los agricultores acostumbra rastrear el terreno. Para reducir el exceso de humedad en el terreno, hasta un 43% lo surca en la siembra de primera, pero sólo el 7% lo hace en la postrera, cuando las lluvias son menos intensas y poco frecuentes. La siembra se hace casi siempre con espeque. El área sembrada con frijol en esta comunidad es, en general, bastante pequeña: varía de 0.3 ha en primera a 0.2 en postrera. Siembran a distancias de 30 a 45 cm y de 20 a 30 cm al cuadro, en la primera y postrera, respectivamente; usan tres semillas por postura.

En esta comunidad los agricultores no fertilizan el frijol. Se practica el control químico de insectos en primera (13%) y en postrera (10%), especialmente contra los insectos gallina ciega (*Phyllophaga* spp.), lorito verde (*Empoasca kraemeri*) y picudo de la vaina (*Acanthoscelides obtectus*), principalmente. Predominan tres enfermedades: el mosaico dorado, la mancha angular y la mustia hilachosa, pero de ninguna de ellas se hace control químico. El control de malezas es una práctica común entre los entrevistados y hace con azadón.

Toda la cosecha se hace manualmente. El rendimiento es muy bajo: 524 kg/ha en primera y 378 kg/ha en postrera. La mayor parte de los agricultores almacena el grano, pero menos de la tercera parte (29%) le aplica algún tratamiento para protegerlo de las plagas de almacén.

La preferencia por características de color y forma del grano es menos importante en esta comunidad que en Mina Honda. Aquí, el 69% prefiere un frijol rojo retinto (rojo oscuro) de tamaño mediano a grande y de forma alargada, como el de la variedad mejorada Dorado. Algunos pobladores mencionan cierto interés por frijoles de grano negro. Respecto a las características de la planta, el

64% está a favor de un hábito postrado, típico de las variedades criollas. Todos prefieren vainas largas con siete semillas por vaina, por lo menos.

Comparación

Las comunidades de Mina Honda y El Paraíso contrastan por su diferente altitud, porque la primera es de altura media y la segunda de baja altura. Un mayor número de los agricultores de El Paraíso rotan el frijol con otros cultivos y con barbechos. En Mina Honda se hace control químico de las enfermedades, por lo cual prefieren variedades mejoradas de mayor potencial de rendimiento; en cambio, en El Paraíso, donde no se controlan las enfermedades, se prefieren las variedades mejoradas más por su resistencia a las enfermedades que por su mayor rendimiento. En ambas comunidades se vende una gran parte de la cosecha de frijol: en Mina Honda a intermediarios y en El Paraíso en el mercado. El consumo *per capita* en ambas localidades es mucho más alto que en el país; en Mina Honda es más del doble que en El Paraíso.

En manejo del cultivo se observaron las siguientes diferencias entre ambas comunidades: más trabajo en la preparación del terreno en El Paraíso, donde algunos agricultores hacen rastreado y surcado y, a diferencia de Mina Honda, queman los residuos antes de la preparación. En Mina Honda, un bajo porcentaje de agricultores fertiliza el frijol, mientras que en El Paraíso no se hace esta labor. Se da menor énfasis al control de enfermedades en El Paraíso y por ello se prefieren las variedades mejoradas por resistencia a aquellas; en Mina Honda, en cambio, se prefieren por su mayor rendimiento. El rendimiento obtenido en ambas comunidades es muy bajo porque las condiciones de producción son marginales, por ejemplo, poco uso de insumos y desconocimiento del manejo adecuado de las plagas.

Los criterios de preferencia varietal contrastan mucho en ambas comunidades. En Mina Honda se prefiere el grano de color rojo claro, mientras que en El Paraíso son menos exigentes y un grupo importante llega a preferir frijoles de color rojo retinto. El tipo de planta preferido es el arbolito en las variedades mejoradas en Mina Honda; un buen porcentaje de agricultores de El Paraíso prefiere, en cambio, el tipo postrado de las variedades criollas.

Ampliación de la base genética

Desarrollo de poblaciones con MP

Partiendo de los resultados y del análisis participativo de los diagnósticos hechos en ambas localidades, así como de la interacción directa con los agricultores miembros de los CIAL de Mina Honda y El Paraíso y con agricultores de áreas vecinas, se determinaron las características de las variedades criollas que se deseaba conservar y de las que convenía mejorar aplicando metodologías de MP. Se seleccionaron las variedades criollas Concha Rosada en Mina Honda, y Madura Parejo y Vaina Blanca en El Paraíso; contribuyen al proceso con las características de precocidad, color y tamaño del grano, y vainas 'largas' o alto número de semillas por vaina (NSV). Estas variedades fueron utilizadas como progenitores femeninos en las actividades de hibridación que se iniciaron en

1999. Se usaron como progenitores masculinos plantas F1 derivadas de la cruce simple de líneas y variedades mejoradas de color rojo.

Con estos progenitores elite se intenta incorporar a las variedades criollas genes para los siguientes caracteres:

- arquitectura erecta de tipo II (arbolito);
- mayor carga (número de vainas por planta, NVP) y mejor distribución de éstas en la parte superior de la planta;
- resistencia a antracnosis y roya, para Mina Honda, y a mancha angular y al mosaico dorado del frijol, en El Paraíso.

Los agricultores señalaron estas características para mejorar sus variedades criollas porque responden a los componentes del ideotipo de frijol definido por ellos.

El proyecto busca el desarrollo y la aplicación de metodologías participativas para el mejoramiento genético del frijol común. El impacto se medirá evaluando dos metodologías de MP en comparación con una convencional; las tres se describen a continuación:

Metodología de MP partiendo de generaciones intermedias (MP-1). Para evaluar esta metodología, se toman juegos de poblaciones derivadas de los cruzamientos mencionados para cada comunidad y se hacen avanzar por el método de gametos (Singh 1994), mediante selección moderada de plantas individuales F1 y de familias F2, en Zamorano. Las familias F3 a F6 serán evaluadas por los agricultores en los 'centros de selección participativa' (CSP) ubicados en un lugar accesible de cada comunidad. Las líneas F7 ingresarán a ensayos comparativos y validaciones hechos en las fincas por los agricultores, quienes decidirán la liberación de las nuevas variedades y la producción de su semilla.

Metodología de MP partiendo de generaciones avanzadas (MP-2). Esta metodología consiste en el avance de un juego de cada población por el método de descendencia de semilla individual (o pedigrí modificado), según Brimm (1966), desde la F2 a la F5 sin hacer selección. Todas las líneas F6 serán sembradas en los CSP para que los agricultores las evalúen. Esta metodología dará una oportunidad a los agricultores de hacer selección en poblaciones compuestas por líneas de características 'fijadas', que son altamente homocigotas pero que conservan la máxima recombinación en la generación F2, ya que no se hace selección en generación anterior alguna. Las líneas F7 ingresarán a ensayos comparativos y validaciones hechos en las fincas por los agricultores, quienes decidirán la liberación de las nuevas variedades y la producción de su semilla.

Metodología de mejoramiento convencional (MC). Se aplicará esta metodología a un tercer juego de poblaciones con el fin de medir la eficiencia y la efectividad del MP. Los mejoradores harán aquí selección desde la F2 hasta la F6 y en las generaciones avanzadas evaluarán las familias seleccionadas en los CSP.

Los agricultores tendrán acceso a las líneas promisorias solamente cuando se establezcan los ensayos en las fincas y se hagan las validaciones; vendrá luego la liberación de nuevas variedades por los mejoradores.

Evaluación y selección participativas

Las poblaciones ensayadas en este proyecto están en proceso de desarrollo y podrán ser evaluadas por los agricultores sólo desde la época de primera del año 2000; por consiguiente, en la postrera de 1998 y en la primera de 1999 se hicieron evaluaciones con agricultores empleando poblaciones segregantes desarrolladas para otros fines. Esta actividad ayudará a definir los criterios de evaluación empleados por los agricultores y servirá para iniciar las actividades de capacitación con enfoque participativo basadas en el método de 'aprender haciendo'. Las prácticas de evaluación y selección introducirán a los agricultores en los procesos de mejoramiento y les desarrollarán las habilidades requeridas. A continuación se presentan algunos resultados de estas evaluaciones.

Mina Honda, Yorito

En la postrera de 1998 (11 de noviembre) se sembraron cuatro poblaciones: una conformada por 50 familias F3 (EAP 9507), otra por 50 familias F5 (PRF 9707/EAP 9711), y dos poblaciones masales F3 (SRC1-1 y SRC1-7) compuestas por 500 plantas cada una. Se sembraron en surcos individuales de 3 m de largo, uno para cada familia, que se interrumpían con surcos de Concha Rosada (el testigo local) cada 10 familias. Se evaluó la incidencia de la antracnosis a los 27 días después de la siembra (DDS) empleando el criterio del número de plantas con síntomas típicos. A los 75 DDS (etapa del 'llenado' de las vainas) se evaluaron algunos aspectos de la adaptación vegetativa y reproductiva usando como criterios la resistencia a la antracnosis, la arquitectura de la planta, la carga o NVP y su distribución en la planta, y el NSV. En la poscosecha se evaluaron el color y el tamaño del grano teniendo como referencia la variedad criolla que los agricultores califican de color rojo "bonito" (rojo claro) y de tamaño "grueso" o pesado. En las dos últimas evaluaciones (75 DDS y poscosecha), los agricultores decidieron emplear una escala de 1 a 10 (1 = muy malo, 10 = excelente).

Los agricultores pudieron definir criterios de selección y evaluaron poblaciones segregantes en generaciones intermedias (F3) y avanzadas (F5), que eran manejadas como familias y también masalmente. Los resultados de las evaluaciones anteriores se resumen en el **Cuadro 1**. Se aprecia que estas poblaciones, aunque no fueron desarrolladas para las condiciones de Mina Honda, permitieron a los agricultores seleccionar observando la superioridad respecto al promedio y, principalmente, respecto al testigo local. Hubo familias o plantas individuales (en las poblaciones masales) que superaron al testigo en resistencia a la antracnosis, en arquitectura y en carga (evaluación a los 75 DDS) y en el color del grano (evaluación de poscosecha).

Como resultado, los agricultores de Mina Honda seleccionaron un grupo de familias que continuarán evaluando en generaciones más avanzadas. Estas prácticas de evaluación y selección participativa permitieron definir con mucha

claridad el ideotipo de frijol que ellos desean desarrollar a través de las actividades de MP. Su descripción es la siguiente:

- buena arquitectura (porte erecto o arbolito);
- buena carga (con la mayoría de las vainas en la parte superior);
- vainas largas (≥ 7 semillas/vaina);
- 'ligero' de madurez (precoz);
- resistente a enfermedades (principalmente a antracnosis);
- grano de color rojo "bonito" (claro) y "grueso o pesado" ($\cong 25$ a 26 g/100 semillas).

Esta información se emplea ya en el desarrollo de las poblaciones específicas aplicando el MP en esa comunidad.

El Paraíso, Concepción Sur

En la época de primera de 1999, se sembraron dos tipos de ensayos para evaluarlos junto con los agricultores del CIAL de El Paraíso, Concepción Sur; en estas actividades participan también los agricultores del CIAL de El Palmichal, Taulabé. Ambas localidades se ubican en los alrededores del Lago Yojoa, el más importante de Honduras. El 17 de junio se sembraron 164 familias F3 de tres poblaciones (EAP 9712, PRF 9707 y PRF 9711) en las instalaciones del Proyecto de Reconstrucción Rural (PRR), en Zacapa, Santa Bárbara, que fueron tomadas como el CSP en esta zona por ser muy accesibles a los miembros de los CIAL mencionados. Se sembró además un ensayo de comprobación de variedades (COVA) constituido por ocho líneas avanzadas y dos testigos locales, para contrastar el manejo y los criterios de evaluación aplicados en cada tipo de ensayo.

La población F3 se sembró en surcos sencillos de 5 m de largo alternando con un testigo local (Madura Parejo) cada 10 familias. Los agricultores hicieron evaluaciones en la época del llenado de vainas (71 DDS) empleando como criterios principales de evaluación la arquitectura de la planta, la carga o NVP y la sanidad de las plantas (incidencia de enfermedades). El procedimiento de selección consistía en que cada uno de los 20 productores participantes identificaba con banderillas las 20 mejores familias. Más tarde se agruparon estas familias en tres categorías: buenas, regulares y malas.

Se seleccionaron como buenas las que tenían mayor NVP, vainas de tamaño regular o con buen NSV, buen follaje (vigor vegetativo), maduración en verde (menor defoliación), maduración pareja (uniformidad), sin el carácter 'vanea' o 'bejuquea' (no produce guías), con buen desarrollo de la planta (vigor vegetativo), resistente a enfermedades (principalmente mancha angular), con vainas sanas (con resistencia o escape a enfermedades de las vainas), y fuerte (tolerante) para la humedad. En esta categoría se seleccionaron 30 familias (18.3%).

Las familias seleccionadas como regulares se caracterizaron por tener un buen NVP (carga regular), poco vaneamiento, maduración dispareja, vainas llenas pero cortas (bajo NSV), enfermedades (mancha angular, principalmente), y más rapidez para madurar (precocidad). El 18.9 % de las familias F3 (31) fueron calificadas como regulares. Las 103 familias restantes (62.8%) fueron consideradas en la categoría de malas respecto a la variedad local Madura Parejo (el testigo).

En la evaluación de poscosecha de estas poblaciones F3, hecha 2 semanas después de la cosecha, los agricultores evaluaron las características comerciales del grano. Las evaluaciones permitieron clasificar las familias en tres categorías: buenas, regulares y malas. En la categoría de buenas se incluyeron 55 familias (33.5%), un número muy significativo, que tenían el grano más aseado (sano), más grande, de buen color (rojo), de un solo tamaño (uniformidad), fácil de vender, y de buen "peso" (según la medida volumétrica usada en el comercio de este grano); finalmente, de buen rendimiento en la planta. Se consideró que 36 familias (21.9%) eran regulares por el valor comercial de su grano; presentaban 'un poco' de grano fino (más pequeño) y diferentes tonos de color rojo (variaciones de claro a oscuro). Las 91 familias (55.5%) restantes fueron calificadas como malas porque presentaban mezclas de granos de varios colores por causa de la segregación de otros tipos comerciales (se usó germoplasma de otras razas como fuente de genes deseables), grano muy fino (pequeño), de varios tamaños (poco uniforme), grano 'nacido' (germinado) y pálido (descolorido), chato (forma plana), de rendimiento bajo en la planta, y malo para vender.

Con los resultados de la evaluación en verde (época del llenado de vainas), a los 71 DDS, y de la evaluación en poscosecha para apreciar el valor comercial del grano, se seleccionaron los siguientes materiales:

- ocho familias buenas en ambas evaluaciones;
- nueve familias calificadas como buenas en la evaluación en verde y como regulares en la evaluación de poscosecha; y
- nueve familias consideradas regulares en la evaluación en verde y buenas en la evaluación en poscosecha.

Estas 26 familias se sembrarán en la época de postrera en el mismo CSP del PRR, para continuar el trabajo de evaluación y selección en la generación F4.

Se hicieron además talleres de introducción a las actividades de MP que incluían la identificación de criterios de selección, la caracterización de variedades criollas y mejoradas, y la descripción del ideotipo de las variedades que serán desarrolladas en este proyecto.

El ideotipo de frijol de los agricultores del CIAL de El Paraíso tiene las siguientes características: planta de vainas de color rojo (más visibles en la cosecha en lotes enmalezados), grano "bien rojito" (rojo claro) y de buen peso (tamaño), de buen rendimiento en la planta, resistente a plagas y

enfermedades, con vainas que tengan unas siete semillas, que no 'guíe' (sin bejucos), y de maduración pareja (uniforme).

Los agricultores del CIAL de El Palmichal definieron su ideotipo así: con grano de color rojo (buena aceptación del grano retinto), alargado, resistente a plagas y enfermedades, de maduración a los 70 DDS, de buena carga, con buen tamaño de vaina, con palo (tallo) grueso y dócil, con planta de altura media, y con grano de buen sabor.

Estas características fueron consideradas en la selección de los progenitores con que se desarrollarán las poblaciones cuya evaluación se hará aplicando metodologías de MP el próximo año.

Conclusiones y Recomendaciones

Los resultados preliminares de las actividades de MP iniciadas por este proyecto en 1999 hacen ver los aspectos generales de las actividades de producción de las comunidades participantes y las características específicas de la producción del frijol.

Conviene destacar la importancia grande del frijol para los pobladores de estas comunidades, donde su consumo está muy por encima del promedio nacional de consumo; el valor del frijol, en efecto, está en que es fuente de proteína. Los productores del proyecto son pequeños agricultores de ladera que cultivan frijol en condiciones marginales y con bajo uso de insumos. Las variedades mejoradas son, tal vez, el insumo de mayor importancia para mejorar el rendimiento del frijol y manejar más eficientemente las plagas que lo afectan.

Los agricultores de estas comunidades tienen una gran capacidad para definir y utilizar criterios de evaluación y para seleccionar variedades. Son capaces de delinear un ideotipo según las condiciones de producción y de manejo del cultivo a que están sujetos. No han tenido tampoco limitaciones para entender y aplicar los criterios con que evalúan y seleccionan las poblaciones segregantes.

Se recomienda continuar con las actividades y objetivos propuestos inicialmente. En el segundo año del proyecto se iniciarán las actividades de MP en los CSP, en ambas comunidades, empleando las poblaciones específicamente desarrolladas para este fin. Las actividades de MP con los CIAL de El Paraíso, en Concepción Sur, y de El Palmichal, en Taulabé, deben continuar en las instalaciones del PRR usadas como CSP para esta zona. Se ha comprobado que este CSP funciona como se deseaba y que los agricultores de esta región se han vinculado al PRR desde hace varios años.

Para las actividades de MP con el CIAL de Mina Honda se recomienda establecer el CSP en las instalaciones del proyecto SOL (coordinado por el Proyecto de Laderas del CIAT) en Yorito, porque son accesibles a los agricultores del CIAL de Mina Honda y a los miembros de otros CIAL orientados por el personal técnico del Proyecto IPCA en esta región; éstos podrían beneficiarse si participan en estas actividades.

Referencias

- Brimm C.A. 1966. A modified pedigree method of selection in soybeans. *Crop Sci.* 6:220.
- Quirós C.A.; Gracia T.; Ashby J.A. 1993. Evaluaciones de tecnología con productores: Metodología para la evaluación abierta. IPRA/CIAT, Cali, Colombia. p 29-39.
- Singh S.P. 1994. Gamete selection for simultaneous improvement of multiple traits in common bean. *Crop Sci.* 34:352-355.