

# TALLER DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL PARA EL SIGLO XXI

**Bases para una Estrategia para América Latina**

23 Octubre - 1 Noviembre 1996

**Editores: Shree P. Singh y Oswaldo Voysest**

Cali, Colombia

## Mejoramiento Genético de Frijol a Través de Cruzamientos Intra e Interraciales

J. E. de Souza Carneiro, P. A. A. Pereira, M. J. Del Peloso y G. E. de Souza Carneiro  
*EMBRAPA-CNPAP, Goiânia; Universidade Federal de Viçosa, Brasil*

### RESUMEN

Los recientes descubrimientos sobre la evolución de frijol y/o agrupación de los frijoles cultivados, en razas con características morfológicas y moleculares semejantes, redireccionarán la estrategia utilizada en el mejoramiento genético de esta leguminosa, con el objetivo de obtener mayores ganancias en cuanto a la productividad y a otras características deseables. Es de conocimiento general que los cultivares del frijol común poseen una base genética bastante estrecha. Por otro lado, las ganancias obtenidas por los programas de mejoramiento genético, hasta el momento, están más relacionadas con la estabilidad de producción, debido al aumento de resistencia a enfermedades, que al aumento de productividad en sí. De la misma manera como la estrecha base genética de los cultivares del frijol contribuyó para la baja ganancia de productividad igualmente el método de mejoramiento que preconizan la selección de plantas individuales para enfermedades durante todo el avance de generaciones, con una evaluación de productividad apenas cuando las familias están fijadas, no proporcionan las condiciones necesarias para que se obtengan ganancias para este carácter de baja heredabilidad. En este estudio fueron comparadas 30 familias de tipo grano carioca, siendo diez extraídas de poblaciones originarias de cruzamientos múltiples intra-razas (Mesoamerica) y 20 líneas seleccionadas de poblaciones originarias de cruzamientos múltiples inter-razas incluyendo cinco razas (Durango, Mesoamerica, Jalisco, Chile y Nueva Granada). El método de mejoramiento utilizado fue el de líneas derivadas de  $F_2$  y  $F_3$ , con prueba de rendimiento y selección para enfermedades desde generaciones  $F_3$  a  $F_7$ . Las poblaciones fueron evaluadas por dos años en dos localidades con diseño experimental en bloques al azar con tres repeticiones. El análisis de varianza indicó que los grupos inter y intraraciales fueron significativamente diferentes, así también la interacción con los grupos y ambiente. El promedio de productividad de las familias originarias de los cruzamientos inter-razas (1885 kg/ha) fue mayor que el promedio de las familias de los cruzamientos intraraciales (1793 kg/ha), que presentaron una mayor amplitud de variación. Por otro lado, el promedio de productividad de las familias inter-razas no superó la medida de productividad de los testigos (1960 kg/ha). Probablemente, la introgresión de genotipos con amplia variabilidad genética ocasiona una desorganización de los bloques de genes favorables, produciendo, así mismo, un decrecimiento de la productividad de la población en los primeros ciclos de selección. Algunos ciclos de recombinación y selección, facilitarían nuevamente la acumulación de los bloques genéticos favorables, incorporando los genes de los dos "pools" genéticos. Este fenómeno es bastante conocido en especies tetraploides, como la alfafa, en la cual tiene reducción de la productividad en los primeros ciclos de selección. De la misma manera que se considera importante la amplitud de la base genética de los progenitores en un programa de mejoramiento genético de frijol, igualmente para que se alcancen los progresos esperados, sería recomendable una estrategia de selección recurrente para aumentar la frecuencia de genes favorables de población a través de varios ciclos de recombinación y selección.

Los recientes descubrimientos sobre la evolución de frijol y/o agrupación de los frijoles cultivados, en razas con características morfológicas y moleculares semejantes, redireccionarán la estrategia utilizada en el mejoramiento genético de esta leguminosa, con el objetivo de obtener mayores ganancias en cuanto a la productividad y a otras características deseables (Singh et al., 1991). Es de conocimiento general que los cultivares del frijol común poseen una base genética bastante estrecha. Por otro lado, las ganancias obtenidas por los programas de mejoramiento genético, hasta el momento, están más relacionadas con la estabilidad de producción, debido al aumento de resistencia a enfermedades, que al aumento de productividad en sí. De la misma manera

como la estrecha base genética de los cultivares del frijol contribuyó para la baja ganancia de productividad igualmente el método de mejoramiento que preconizan la selección de plantas individuales para enfermedades durante todo el avance de generaciones, con una evaluación de productividad apenas cuando las familias están fijadas, no proporcionan las condiciones necesarias para que se obtengan ganancias para este carácter de baja heredabilidad.

## MATERIALES Y METODOS

En este estudio fueron comparadas 30 familias de tipo grano carioca, siendo diez extraídas de poblaciones originarias de cruzamientos múltiples intra-raciales (Mesoamerica) y 20 líneas seleccionadas de poblaciones originarias de cruzamientos múltiples inter-raciales incluyendo cinco razas (Durango, Mesoamerica, Jalisco, Chile y Nueva Granada). El método de mejoramiento utilizado fue el de líneas derivadas de  $F_2$  y  $F_3$ , con prueba de rendimiento y selección para enfermedades desde generaciones  $F_3$  a  $F_7$ .

Las poblaciones fueron evaluadas por dos años en dos localidades con diseño experimental en bloques al azar con tres repeticiones.

## RESULTADOS

El análisis de varianza indicó que los grupos inter y intraraciales fueron significativamente diferentes, así también la interacción con los grupos y ambiente (Tabla 1). El promedio de productividad de las familias originarias de los cruzamientos inter-raciales (1885 kg/ha) fue mayor que el promedio de las familias de los cruzamientos intra-raciales (1793 kg/ha), que presentaron una mayor amplitud de variación. Por otro lado, el promedio de productividad de las familias inter-raciales no supero la medida de productividad de los testigos (1960 kg/ha) (Tabla 2).

Tabla 1. Cuadrados medios para productividad en tres experimentos con líneas de frijol provenientes de cruzamientos inter e intra-raciales.

| Fuente              | GL   | Cuadrado medio (kg/ha) |
|---------------------|------|------------------------|
| Exp.                | 2    | 259171333.4 n.s.       |
| Rep. (Exp)          | 6    | 255120.8**             |
| Grupo               | 2    | 471445.6**             |
| Líneas/grupo        | 32   | 226679.6**             |
| Exp. x Líneas/grupo | 68   | 214035.4**             |
| CV (%)              | 14,6 |                        |

\*\* Significativo a  $P \leq 0.01$ .

Tabla 2. Rendimiento promedio de granos de 20 familias de cruzamientos interraciales, de 10 familias de cruzamientos intra-raciales y de los tres testigos de frijol común.

|                            | Rendimiento |                  |
|----------------------------|-------------|------------------|
|                            | Promedio    | Amplitud (kg/ha) |
| Cruzamientos interraciales | 1885 a      | 2266-1636        |
| Cruzamientos intraraciales | 1793 b      | 1978-1619        |
| Promedio de testigos       | 1960 a      | -                |
| Aporó                      | 2260        | -                |
| Pérola                     | 2171        | -                |
| Carioca                    | 1883        | -                |
| IAPAR 14                   | 1703        | -                |

## DISCUSION

Probablemente, la introgresión de genotipos con amplia variabilidad genética ocasiona una desorganización de los bloques de genes favorables, produciendo, así mismo, un decrecimiento de la productividad de la población en los primeros ciclos de selección. Algunos ciclos de recombinación y selección, facilitarían nuevamente la acumulación de los bloques genéticos favorables, incorporando los genes de los dos "pools" genéticos. Este fenómeno es bastante conocido en especies tetraplóides, como la alfafa, en la cual tiene reducción de la productividad en los primeros ciclos de selección. De la misma manera que se considera importante la amplitud de la base genética de los progenitores en un programa de mejoramiento genético de frijol, igualmente para que se alcancen los progresos esperados, sería recomendable una estrategia de selección recurrente para aumentar la frecuencia de genes favorables de población a través de varios ciclos de recombinación y selección.

## REFERENCIAS

Singh, S.P., P. Gepts, and D.G. Debouck. 1991. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris* L. Fabaceae). *Econ. Bot* 45:379-396.