

Dr 621v3

XX REUNION DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORA-  
MIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS. PCCMCA



San Pedro Sula, Honduras  
Febrero 11-15, 1974



CENTRO DE DOCUMENTACION

4 OCT. 1976

PROGRESO DEL PROGRAMA DE FITOMEJORAMIENTO DE FRIJOL,  
Phaseolus vulgaris, EN CIAT.

A. Robledo y G. Hernández-Bravo (1)  
Centro Internacional de Agricultura Tropical

(1) Programa Fitomejoramiento de Frijol de CIAT.

## PROGRESO DEL PROGRAMA DE FITOMEJORAMIENTO DE FRIJOL,

### Phaseolus vulgaris, EN CIAT

#### INTRODUCCION:

El frijol común, Phaseolus vulgaris, así como otras leguminosas de grano comestible son componentes básicos en la dieta de los pueblos de Latinoamérica y muy particularmente de la gente de bajos ingresos, donde la proteína, especialmente la de origen animal, es escasa ó nula.

Sin embargo es un hecho que para lograr que se incrementen las áreas de producción en forma significativa y consecuentemente la producción de frijol, en primer lugar se necesita mejorar la productividad de los frijoles.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical por medio de su programa de Fitomejoramiento de Frijol, tiene proyectado el mejorar el potencial de rendimiento de esta especie, con el apoyo de otras disciplinas de trabajo. El objetivo primordial de este programa de Fitomejoramiento es formar poblaciones genéticas de frijol y líneas con amplia adaptación, que puedan producir comercialmente 3.0 ó más ton/ha.

El programa de mejoramiento genético se enfocará, no solamente hacia los tipos usados en el monocultivo, sino también se considerará el tipo de frijol de crecimiento indeterminado que comúnmente se siembra en un cultivo asociado con maíz.

#### PLANES Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO:

El primer paso indicado para contar con amplia variabilidad genética en frijol fué iniciar la formación de un banco de germoplasma, a través de la colaboración de muchos programas nacionales de frijol. A la fecha CIAT cuenta con un

total de 9.413 introducciones de Phaseolus vulgaris, las cuales se están sistematizando por diversas características, para que en un futuro cercano esta información pueda ser utilizada por otros programas de frijol en América Latina y establecer un intercambio de germoplasma.

El siguiente aspecto importante en el programa es conocer el rango de adaptación de estas colecciones de frijol ó germoplasma. Para lo cual se ha estado evaluando este material bajo la acción de diversas condiciones ecológicas tanto de clima como de suelo.

La siguiente etapa del programa para desarrollar de inmediato es el inicio de la formación de poblaciones de frijol, incluyendo genotipos seleccionados por su amplia adaptación y su potencial de rendimiento. Las poblaciones de frijol se derivarán por medio del método de cruzamientos múltiples, también durante las primeras generaciones segregantes, se aplicará una selección recurrente para identificar y mantener genotipos deseables.

Dentro de los proyectos específicos, se estudiarán los aspectos de tolerancia a la sequía, tolerancia de fructificación a altas temperaturas e identificación e incorporación de resistencia a ciertas enfermedades e insectos.

#### AVANCES EN EL PROGRAMA:

El programa de fitomejoramiento ha evaluado un alto número de colecciones de frijol para diversas características morfológicas (cuadro 1) bajo la acción de diversos medios ambientales en condiciones ecológicas diferentes. Las principales localidades donde se ha estudiado germoplasma de frijol son: Palmira-Colombia; Turipaná-Colombia y Boliche-Ecuador.

CUADRO 1. Datos de campo y características morfológicas, tomadas durante la evaluación de germoplasma de frijol, Phaseolus vulgaris en varias localidades.

- 
- 1.- Fecha de siembra
  - 2.- Color hipocotilo (tres categorías)
  - 3.- Días a floración (50% de la población con una flor)
  - 4.- Color de la flor (cinco categorías)
  - 5.- Hábito de crecimiento (seis categorías)
  - 6.- Tamaño de la planta (cm.)
  - 7.- Grosor del tallo (tres categorías)
  - 8.- Color de la vaina seca (cinco categorías)
  - 9.- Número de vainas por planta (promedio de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia).
  - 10.- Número de vainas por racimo (promedio de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia).
  - 11.- Número de racimos por planta (promedio de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia)
  - 12.- Índice de rendimiento (promedio de producción de tres plantas, al azar, fructificadas y con competencia).
  - 13.- Días a maduración
  - 14.- Sistema radicular (tres categorías)
  - 15.- Tamaño del grano (peso de 100 semillas)
  - 16.- Color de grano (25 categorías)
  - 17.- Distribución del color en el grano (cinco categorías)
  - 18.- Grado de brillo en el grano (tres categorías)
  - 19.- Forma del grano (cinco categorías)
  - 20.- Altura del primer nudo (cm.)
  - 21.- Población por parcela (cuando es menor de 50%)
  - 22.- Volcadura ó acame de plantas
  - 23.- Período de maduración prolongado (más de una cosecha)
  - 24.- Mezcla de genotipos (color tallo, vaina, flor, grano y hábito de crecimiento).
-

Enfasis se ha dado a la selección de tipos de frijol sobresalientes con base principalmente en los componentes de rendimiento; vainas por planta; granos por vaina; vainas por racimo y tamaño del grano.

A continuación se detallan las localidades de prueba y las selecciones efectuadas:

|                                   |   |                  |
|-----------------------------------|---|------------------|
| a) Localidad                      | : | Palmira Colombia |
| Latitud                           | : | 0.3° 32' norte   |
| Temperatura media anual           | : | 23.9°C           |
| Altura sobre el nivel del mar     | : | 1000 m.          |
| Precipitación pluvial total anual | : | 1085 mm.         |
| Humedad relativa media anual      | : | 71%              |
| Heliofania media anual            | : | 49%              |

En esta localidad se han estudiado un total de 6290 materiales de P. vulgaris.

Las condiciones ecológicas de Palmira han permitido adelantar los proyectos significativamente al poder sembrar durante tres periodos del año.

Los estudios que se efectuaron en fecha de siembra de marzo y julio son bajo temporal ó seco y en el mes de noviembre son estudios bajo riego.

Se ha hecho un total de 238 selecciones por "potencial de rendimiento" de los cuales 220 son selecciones individuales y el resto, 18 masales. En el cuadro 2 aparecen las selecciones realizadas durante la siembra de marzo 1973.

Como puede verse en el cuadro 2, la tendencia general es que los tipos de frijol con hábito de crecimiento indeterminado, muestran un potencial de rendimiento mayor que los tipos de frijol con hábito de crecimiento semi-indeterminado ó determinado. También puede observarse que el número de selecciones en biotipos con hábito de crecimiento determinado ó semi-indeterminado fué mucho

más alto que el trepador sobre maíz (IVF).

El período vegetativo ó sea el número de días a cosecha no varía mucho en los diferentes tipos de frijol.

**CUADRO 2.** Efecto de hábitos de crecimiento en los promedios de producción de vainas por planta, racimos con fruto por planta en un número variable de selecciones individuales que se efectuaron por "potencial de rendimiento". Palmira 1973A.

| Hábito de crecimiento                   | No. de selecciones | No. de vainas | No. racimos con frutos | Peso grano seco | No. de días a cosecha |
|-----------------------------------------|--------------------|---------------|------------------------|-----------------|-----------------------|
| Determinado<br>IA                       | 33                 | 32.0          | 24.6                   | 45.3            | 87.2                  |
| Semi-indeterminado<br>guía corta<br>IB  | 29                 | 36.3          | 22.3                   | 40.6            | 85.1                  |
| Semi-indeterminado<br>guía media<br>IIC | 8                  | 38.1          | 24.6                   | 45.4            | 86.3                  |
| Indeterminado<br>no trepador<br>IIIE    | 19                 | 51.0          | 32.9                   | 57.8            | 90.5                  |
| Indeterminado<br>trepador<br>IVF        | 3                  | 83.3          | 49.3                   | 92.4            | 97.0                  |

b) Localidad : Turipaná - Colombia  
 Latitud : 08°81' norte  
 Altura sobre el nivel del mar : 13 m.  
 Temperatura media anual : 28°C  
 Precipitación pluvial anual : 1200 mm  
 Humedad relativa media anual : 80%

En esta localidad se estudiaron bajo condiciones de temporal un total de 1390 materiales de frijol, entre colecciones y selecciones sobresalientes; anteriormente en Palmira ó Turipaná; a las colecciones se le tomaron las observaciones de campo que aparecen en el cuadro 1.

La región de Turipaná fué escogida para estudiar el efecto de altas temperaturas sobre la fructificación en frijol. En esta localidad se efectuó un total de 56 selecciones por "potencial de rendimiento", de las cuales 44 fueron individuales y 12 masales. Estos materiales florecieron e iniciaron su fructificación en un promedio de 42 días, dentro del cual el promedio de temperatura máxima fué de 34°C. La precipitación pluvial durante el ciclo vegetativo fué de 516 mm. En el cuadro 3 aparecen datos sobre las selecciones que se hicieron en esta localidad.

CUADRO 3. Efecto de hábitos de crecimiento en los promedios de producción de vainas por planta, racimos con fruto por planta en un número variable de selecciones individuales que se efectuaron por Turipaná. 1973 A.

| Hábito de crecimiento             | # de selecciones | # de vainas | # racimos con frutos | Peso grano seco (gr.) | # días a cosecha |
|-----------------------------------|------------------|-------------|----------------------|-----------------------|------------------|
| Determinado IA                    | 2                | 38.5        | 23.0                 | 34.3                  | 79.0             |
| Semi-indeterminado guía corta IB  | -                | -           | -                    | -                     | -                |
| Semi-indeterminado guía media IIC | 4                | 55.0        | 24.5                 | 51.4                  | 84.2             |
| Indeterminado no trepador IIIE    | 10               | 78.1        | 49.0                 | 73.0                  | 90.0             |
| Indeterminado trepador IVF        | 34               | 98.1        | 52.7                 | 98.6                  | 88.0             |

Puede observarse (cuadro 3) que en esta región cálida de Turipaná, los biotipos sobresalientes fueron los de hábito indeterminado; pero principalmente los trepadores sobre maíz (IVF).

Los hábitos IA y IB se ven afectados en forma significativa por la enfermedad causada por Thanatephoria cucumeris.

En esta localidad se ve también que los tipos de frijol más ramificados producen más racimos fructíferos y también observan un mayor potencial de rendimiento. Respecto al número de días a madurez se vé que no hay una gran diferencia entre los cuatro tipos de frijol.

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| c) Localidad                      | : Boliche-Ecuador |
| Latitud                           | : 02° 20' sur     |
| Altura sobre el nivel del mar     | : 17 m.           |
| Temperatura media anual           | : 25.4 °C         |
| Precipitación pluvial total anual | : 690 mm.         |
| Humedad relativa media anual      | : 84%             |
| Heliofanía media anual            | : 30%             |

La característica distintiva de esta localidad es el reducido brillo solar.

Se estudiaron un total de 991 colecciones de frijol incluyendo las selecciones efectuadas anteriormente en las localidades de Palmira y Turipaná.

De los materiales estudiados se efectuaron 51 selecciones por "potencial de rendimiento", de las cuales 33 fueron individuales y 18 selecciones masales.

Información sobre este material seleccionado se observa en el cuadro 4.

**CUADRO 4.** Efecto de hábitos de crecimiento en los promedios de producción de vainas por planta; racimos con fruto por planta en un número variable de selecciones individuales que se efectuaron por potencial de rendimiento. Boliche 1973 A.

| Hábito de crecimiento             | No. de selecciones | No. de vainas | Peso grano seco (grs.) | No. de días a cosecha |
|-----------------------------------|--------------------|---------------|------------------------|-----------------------|
| Determinado IA                    | 10                 | 50.4          | 48.1                   | 97.9                  |
| Semi-indeterminado guía corta IB  | -                  | -             | -                      | -                     |
| Semi-indeterminado guía media IIC | 8                  | 47.8          | 44.9                   | 98.7                  |
| Indeterminado no trepador IIIE    | 6                  | 55.3          | 58.2                   | 101.3                 |
| Indeterminado trepador IVF        | 9                  | 60.3          | 61.0                   | 100.3                 |

Los datos obtenidos sobre las selecciones realizadas en Boliche, Ecuador, Cuadro 4, indican también la tendencia de los tipos más ramificados a tener un mayor potencial de rendimiento.

#### FUTURAS ACTIVIDADES:

Algunos de los genotipos promisorios, señalados en el presente trabajo, serán cruzados en forma múltiple para iniciar el desarrollo de poblaciones o compuestos de frijol con características específicas, que involucren básicamente un alto potencial de rendimiento.

#### RESUMEN:

Los trabajos desarrollados por el Programa de Fitomejoramiento de Frijol de CIAT, tienen como fundamento el producir poblaciones y líneas de frijol con alto potencial de rendimiento.

4660

Por medio de un banco de germoplasma formado al momento por 9413 introducciones de P. vulgaris, se han realizado estudios de adaptación en cuatro medios ambientales con diferentes condiciones ecológicas.

Los genotipos seleccionados por su amplio rango de adaptación y su potencial de rendimiento, serán incluidos en la formación de los primeros compuestos ó poblaciones genéticas de frijol.

