
Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA



"DESCRIPCION VARIETAL DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL
(Phaseolus Vulgaris L.) EN EL CICLO VERANO-87
EN ZAPOPAN, JALISCO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A
ROBERTO CARRILLO DUARTE
GUADALAJARA, JALISCO, NOVIEMBRE 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Agosto 29 de 1988

C. PROFESORES:

~~ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PREGIADO, DIRECTOR~~
~~ING. M.C. SALVADOR ANTONIO HURTADO Y DE LA PEÑA, ASESOR~~
~~ING. SALVADOR MENA MUNGUA, ASESOR~~

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" DESCRIPCION VARIETAL DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*, L.) EN EL CICLO VERANO-87 EN ZAPOPAN, JALISCO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) ROBERTO CARRILLO DUARTE

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENFAMENTE
 "AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEÓN"
 "PIENSA Y TRABAJA"
 EL SECRETARIO

ING. JOSÉ ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Agosto 29 de 1988

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

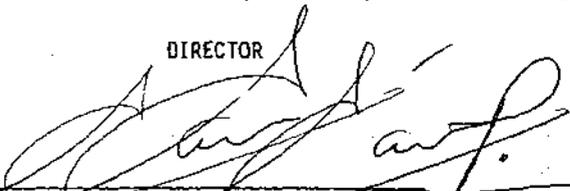
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
ROBERTO CARRILLO DUARTE

titulada:

" DESCRIPCION VARIETAL DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris, L.) EN EL CICLO VERANO-87 EN ZAPOPAN, JALISCO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR


ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ASESOR


ING. M.C. SALVADOR ANTONIO HURTADO
Y DE LA PEÑA


ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIA

A DIOS:

Que la vida me dió
y me iluminó este camino
bendito y pulcro a seguir.

A MIS PADRES:

Emilio Carrillo Langarica.
Hilaria Duarte de Carrillo.
Cuyo sacrificio y desvelos no fueron en vano
y hoy ven realizado otro de sus grandes anhelos.

A MI ESPOSA:

Rita Guadalupe Silva de Carrillo.
Que con su comprensión y cariño
me supo guiar en la vida profesional.

A LAS FAMILIAS:

Velarde Carrillo.
Vázquez Carrillo.
Carrillo Beltrán.
Rodríguez Carrillo.
Carrillo Pinto.
Carrillo García.
Por su gran apoyo recibido
durante la vida.

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Por ser parte de élla.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA
Por sus valiosas enseñanzas.

AL M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO
Como muestra de admiración y respeto.
Y por su gran ayuda y orientaciones recibidas.
Sinceramente gracias.

AL M.C. SALVADOR A. HURTADO DE LA PEÑA
Por sus atinadas orientaciones y sugerencias
al presente trabajo.

AL ING. SALVADOR MENA MUNGUIA
Por su asesoría.

A mis compañeros del grupo de Investigación de la Facultad de Agronomía.

A MIS COMPAÑEROS:
Ignacio, Saúl, Javier, Macario.
Por su constante estímulo y sincera amistad.

A SILVIA RIVERA.



I N D I C E

| | |
|---------------------------------------|-----|
| LISTA DE CUADROS Y FIGURAS | i |
| LISTA DE CUADROS EN EL APENDICE | iii |
| RESUMEN | v |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| 1.1. Objetivos | 3 |
| 1.2. Hipótesis | 3 |
| II. REVISION DE LITERATURA. | 4 |
| 2.1. Origen geográfico | 4 |
| 2.2. Origen genético | 5 |
| 2.3. Clasificación botánica | 5 |
| 2.4. Descripción botánica | 6 |
| 2.4.1. Ciclo vegetativo | 6 |
| 2.4.2. Raíz | 6 |
| 2.4.3. Tallo | 7 |
| 2.4.4. Hábito de crecimiento | 7 |
| 2.4.5. Ramas | 8 |
| 2.4.6. Hojas | 8 |
| 2.4.7. Flor | 9 |
| 2.4.8. Fruto | 9 |
| 2.4.9. Semilla | 9 |
| 2.5. Mejoramiento genético del frijol | 10 |
| 2.5.1. Introducción | 10 |
| 2.5.2. Selección | 11 |

| | |
|--|----|
| 2.5.2.1. Selección individual | 11 |
| 2.5.2.2. Selección masal | 12 |
| 2.5.3. Hibridación | 13 |
| 2.5.3.1. Método genealógico o Pedigreeé | 13 |
| 2.5.3.2. Método masivo o de Bulk | 14 |
| 2.5.3.3. Método HIMSI | 15 |
| 2.5.3.4. Cruzas múltiples | 15 |
| 2.6. Variedades para distintas regiones del País | 16 |
| 2.7. Producción de semilla | 18 |
| 2.7.1. Semilla genética | 18 |
| 2.7.2. Semilla básica | 19 |
| 2.7.3. Semilla registrada | 20 |
| 2.7.4. Semilla certificada | 20 |
| III. MATERIALES Y METODOS. | 22 |
| 3.1. Descripción fisiográfica | 22 |
| 3.1.1. Localización del área de estudio | 22 |
| 3.1.2. Límites geográficos | 22 |
| 3.1.3. Factores climáticos | 22 |
| 3.1.3.1. Clima | 22 |
| 3.1.3.2. Temperatura | 22 |
| 3.1.3.3. Precipitación pluvial | 23 |
| 3.1.4. Suelo | 23 |
| 3.1.4.1. Ph | 24 |
| 3.2. Materiales usados | 23 |
| 3.2.1. Localización del experimento | 23 |
| 3.2.2. Materiales físicos | 23 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 3.2.3. Material genético | 24 |
| 3.3. Métodos | 24 |
| 3.3.1. Metodología experimental | 24 |
| 3.3.2. Análisis estadístico | 25 |
| 3.3.3. Variables estudiadas | 25 |
| 3.4. Desarrollo del experimento | 52 |
| 3.4.1. Preparación del terreno | 52 |
| 3.4.2. Siembra | 52 |
| 3.4.3. Método de siembra | 53 |
| 3.4.4. Fertilización | 53 |
| 3.4.5. Labores culturales | 53 |
| 3.4.6. Control de plagas | 53 |
| 3.4.7. Cosecha | 53 |
| IV. RESULTADOS | 54 |
| V. DISCUSION | 69 |
| VI. CONCLUSIONES | 74 |
| APENDICE | 76 |
| VII. LITERATURA CITADA | 91 |

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

| | PAG. |
|---|------|
| CUADRO 1. Longitud del tallo principal (en cm.) de cinco genotipos de frijol, Zapopan, Jal. Verano-1987. | 59 |
| CUADRO 2. Número de nudos de cinco genotipos de frijol, Zapopan, Jal. Verano-1987. | 60 |
| CUADRO 3. Area foliar (en cm ²) de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 62 |
| CUADRO 4. Días a madurez fisiológica de cinco genotipos de frijol, Zapopan, Jal. Verano-1987. | 63 |
| CUADRO 5. Número de vainas por planta de cinco genotipos de frijol, Zapopan, Jal. Verano-1987. | 65 |
| CUADRO 6. Número de semillas por vaina de cinco genotipos de frijol, Zapopan, Jal. Verano-1987. | 66 |
| CUADRO 7. Peso de 100 semillas (gr.) de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 68 |
| | |
| FIGURA 1. Etapas de multiplicación y distribución de una variedad. | 21 |
| FIGURA 2. a) Vista frontal-lateral de la flor del frijol. b) Diagrama de sus componentes. | 27 |
| FIGURA 3. Esquema de los cuatro tipos de hábito de crecimiento del frijol. | 30 |
| FIGURA 4. Determinación de la longitud del tallo principal en una planta con hábito de crecimiento indeterminado. | 32 |

| | PAG. |
|---|------|
| FIGURA 5. Determinación de la longitud del tallo principal en una planta con hábito de crecimiento determinado <u>ar</u> bustivo. | 33 |
| FIGURA 6. Pubescencia del tallo principal del frijol. 1) pu-- bescente, 2) glabro y 3) intermedio. | 35 |
| FIGURA 7. La hoja del frijol. | 37 |
| FIGURA 8. Formas del corte transversal de la vaina de frijol. | 41 |
| FIGURA 9. La vaina del frijol: sus componentes y la determina _{ción} de su longitud. | 43 |
| FIGURA 10. Forma del perfil de la vaina del frijol. | 44 |
| FIGURA 11. Forma predominante del ápice de la vaina. | 46 |
| FIGURA 12. Formas que presenta la semilla del frijol. | 50 |

LISTA DE CUADROS EN EL APENDICE

| | PAG. |
|--|------|
| CUADRO 1. Color predominante de los caracteres indicados de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 76 |
| CUADRO 2. Color y patrón predominante de los caracteres indicados de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal Verano 1987. | 76 |
| CUADRO 3. Color pubescencia del tallo y tipo de ramificación de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 77 |
| CUADRO 4. Color predominante de las hojas de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 77 |
| CUADRO 5. Color predominante de las vainas inmaduras de cinco - genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 78 |
| CUADRO 6. Diferentes características tomadas al momento de la - madurez fisiológica de cinco genotipos de frijol. Za- popan, Jal. Verano-1987. | 78 |
| CUADRO 7. Características agronómicas de la vaina al momento de la cosecha de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 79 |
| CUADRO 8. Características agronómicas del ápice de la vaina de - cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 79 |
| CUADRO 9. Características agronómicas de la semilla de cinco ge- notipos de frijol. Zapopan, Jal Verano-1987. | 80 |
| CUADRO 10. Días a antesis de cinco genotipos de frijol. Zapopan - Jal. Verano-1987. | 81 |

| | PAG. |
|--|------|
| CUADRO 11. Duración de la floración de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 82 |
| CUADRO 12. Valor del acame de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 83 |
| CUADRO 13. Longitud (cm) de las hojas de cinco genotipos de -- frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 84 |
| CUADRO 14. Longitud transversal (cm) de las hojas de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 85 |
| CUADRO 15. Días al inicio del llenado de vainas de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 86 |
| CUADRO 16. Duración de la madurez fisiológica en días de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 87 |
| CUADRO 17. Días a la cosecha de cinco genotipos de frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 88 |
| CUADRO 18. Longitud de las vainas (cm) de cinco genotipos de - frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 89 |
| CUADRO 19. Anchura de las vainas (cm) de cinco genotipos de -- frijol. Zapopan, Jal. Verano-1987. | 90 |

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, en el ciclo vera no-1987, el material genético proviene del programa del frijol, cuyo inicio de mejoramiento genético fue en el año de 1971.

La descripción varietal se hizo en cinco genotipos sobresalientes de los ensayos de rendimiento que se habían realizado en las localidades de Tapias de Arriba, Mpio. de Mexxicacán y Zapopan, Jalisco, siendo tres líneas de tipo mata y semiguía y las otras dos de hábito guiador.

Para la descripción varietal de estos materiales y producción de semilla básica se utilizó la metodología que sugiere el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

El método consiste en sembrar cinco lotes o parcelas de producción de semilla para cada uno de los genotipos en estudio, la longitud de los lotes fue de aproximadamente 50 m. de largo y 10m. de ancho, tomando tres surcos laterales para apartar la semilla genética, de las plantas que estuvieron sometidas al muestreo durante la descripción varietal. El muestreo consiste en tomar 10 plantas completamente al azar de cada uno de los genotipos en sus respectivos lotes.

El proceso de producción se hizo como si fuera producción comercial empleando las recomendaciones técnicas que sugiere el Campo de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Estado de Jalisco (CIFAP).

Para las variables cualitativas se utilizó el valor promedio y porcentual, en las variables cuantitativas se obtuvo la desviación estándar, --

rango y el coeficiente de variación. Las variables estudiadas en este trabajo fueron tomadas desde el estado de plántula, como el color del hipocotilo, color de los cotiledones, al momento de la floración se tomó el carácter de color de flor, color de las alas de la flor; así se tomaron otras variables en distintas etapas fenológicas del frijol, hasta llegar a peso de 100 semillas que fué la última variable en estudio.

Los resultados obtenidos se presentan en dos etapas: en la primera etapa se agruparon los caracteres cualitativos y en la segunda etapa se agruparon los caracteres cuantitativos.

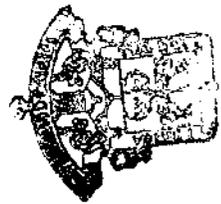
En base a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo se concluye lo siguiente:

1. En los caracteres de color predominante en cotiledones, flores, pubescencia del tallo y vaina antes y en la madurez, los genotipos estudiados presentaron una uniformidad total.

2. Los cinco genotipos manifestaron buenas características con respecto al número de nudos, longitud del tallo principal y valor de aceme.

3. La respuesta con respecto al área foliar fue variable en todos los genotipos, no así la longitud y anchura.

4. En general los caracteres cualitativos mostraron uniformidad total, mientras que los cuantitativos tuvieron buena uniformidad excepto el área foliar y la longitud de la vaina.



I. INTRODUCCION

A pesar de la importancia alimenticia del frijol en América Latina,-- su cultivo no ha alcanzado el desarrollo tecnológico comparable al de otros granos. La producción de semilla de frijol de buena calidad no escapa a este subdesarrollo tecnológico. Los agricultores que tradicionalmente se dedican a este cultivo utilizan su propia semilla y el escaso progreso logrado en el mejoramiento genético de variedades de alto rendimiento, ha desalentado la producción y comercialización de semilla de frijol (CIAT 1978).

De acuerdo a la superficie sembrada de frijol en México, este cultivo ocupa el segundo lugar en importancia después del maíz, además es un artículo de primera necesidad, ya que es la principal fuente de proteína, especialmente para el sector de escasos recursos económicos.(CIAT 1978).

Actualmente debido a problemas de orden climatológico y económico como la sustitución de este cultivo por otro más rentable, además el alto -- crecimiento demográfico las producciones recientes ya no han sido suficientes para satisfacer la demanda Nacional y menos para formar una reserva que nos permita salir adelante en años de escasa producción.

Por otra parte, la gran diversidad existente en las preferencias locales por tipo, color y tamaño de grano, así como la presencia de enfermedades devastadoras en cada localidad, son obstáculos para el establecimiento de -- programas tanto de mejoramiento como de producción.

El poco uso de semilla certificada es un problema importante si se -- tiene en cuenta que cerca del 50% de las enfermedades del frijol se transmiten por la semilla. Los agricultores siguen usando semilla de su propia cose

cha sin control sanitario y contribuyen así a la diseminación de enfermedades. Esta situación está cambiando radicalmente con el desarrollo de variedades resistentes a las principales enfermedades, con buen potencial agronómico y de los tipos más populares que han surgido de los proyectos de cooperación internacional entre los programas nacionales de los Países Latinoamericanos y el Centro Internacional de Agricultura Tropical. Así mismo la gran demanda internacional de algunos tipos de frijol -principalmente de grano negro-, está ampliando el interés por este cultivo entre agricultores y empresarios, hecho que motiva la producción y comercialización de semilla de frijol en condiciones que permitan confiar en su calidad y disponibilidad oportunas.

Esta descripción varietal se hace más necesaria cuando se trata de identificar contaminaciones con variedades que tienen granos de colores similares.

Los caracteres cualitativos son más confiables que los cuantitativos para describir una variedad de frijol y ambos se deben emplear; muchos caracteres de tipo agronómico son cuantitativos y cuando no se incluyen en la descripción varietal se comete el error de clasificar casi exclusivamente por sus caracteres cualitativos. Una descripción varietal adecuada incluye la variabilidad esperada en los caracteres varietales, cualitativos y cuantitativos, permite además identificar los que mejor describan en cada variedad las funciones de identidad, uniformidad y estabilidad.

La importancia de la descripción varietal es indispensable, cuando se tiene la necesidad de mantener la pureza genética del material básico por varios ciclos consecutivos y particularmente cuando el progreso del mejoramiento genético de variedades es cada vez más dinámico.

Al determinar los parámetros descriptivos para cada variedad, es fun

damental la realización de un control adecuado de la pureza genética de cada progenitor y el determinar las posibilidades de producción de semilla híbrida.

1.1. Objetivos.

1. Identificar los mejores descriptores en el cultivo del frijol.
2. Caracterizar agronómica y morfológicamente las líneas más sobresalientes del Programa de Mejoramiento Genético del Frijol de la Facultad de Agronomía.
3. Describir los genotipos de frijol en su interacción con las condiciones climatológicas de Zapopan, Jal.

1.2. Hipótesis.

H₀: Los caracteres estudiados tienen valores similares.

H_A: Los caracteres estudiados tienen valores diferentes.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen Geográfico.

Kaplan y Macnllerch (1960), Kaplan (1965 y 1967) y Engleman (1979) citados por Rodríguez (1984) han reportado restos de Phaseolus vulgaris - con una antigüedad de 6 000 a 7 000 años en Tehuacán, Pue. y de 1 000 a - 2 300 años en el Suroeste de los Estados Unidos de América; y de 7 680 -- años en el Callejón de Huaylas en Perú.

En el área México-Guatemala-Honduras, crecen por lo menos once especies silvestres del género Phaseolus; las enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus son muy comunes y muchas de las plagas del frijol - muestran su mayor diversidad genética en esta área. (Miranda, 1977).

Miranda (1966) señala que el frijol (Phaseolus vulgaris L.) es nativo del área México-Guatemala, se tiene conocimiento que su cultivo data - desde hace más de 4 000 años, se cree que posiblemente los primeros en cultivarlos fueron los incas, para que posteriormente se extendiera al resto - del continente para más tarde introducirse a Europa.

El Phaseolus vulgaris L. conocido como frijol común es el de mayor importancia agronómica y económica. Se cultiva en todos los Estados del -- País desde el nivel del mar hasta los 2 400 m.s.n.m. y ocupa alrededor del 95% de la superficie dedicada al frijol. En forma silvestre se le localiza

principalmente en ambos lados de la Sierra Occidental, desde Oaxaca hasta Sinaloa y Durango en una franja de transición ecológica situada entre los 500 y 1 800 m.s.n.m. localizando la mayor frecuencia a una altura de 1 200 m. (Miranda, 1967).

A la luz de los conocimientos actuales y al considerar los sitios arqueológicos donde se ha encontrado frijol y en base a la variabilidad genética de la especie, tanto en formas silvestre como cultivada, investigadores como Miranda (1967) señalan que el frijol (Phaseolus vulgaris L.) es originario de América, menciona también como centro de diversificación primaria el área México-Guatemala, donde muy posiblemente se localiza su centro de origen.

2.2. Origen Genético.

Freytog (1955) citado por Fehr y Hadley (1980) postula que el frijol común (Phaseolus vulgaris L.) que hoy se cultiva, se origina de la hibridación entre dos o tres especies. Años más tarde Berglund-Brucher, y -- Brucher (1976) señalaron que las especies que estuvieron involucradas en el origen del frijol común pudieron ser; P. coccineus o su ancestro silvestre P. vulgaris en su forma silvestre y el frijol silvestre del Sur de América P. vulgaris, variedad aborigenus burk (Fehr y Hadley, 1980).

2.3. Clasificación Botánica.

Bunkart (1952) mencionado por Lépiz y Navarro (1983) indica que el

frijol común pertenece:

| | |
|-------------|------------------|
| Orden: | Rosales |
| Familia: | Leguminosae |
| Subfamilia: | Papilionoideae |
| Tribu: | Phaseoleae |
| Subtribu: | Phaseolineae |
| Género: | <u>Phaseolus</u> |
| Especie: | vulgaris |

2.4. Descripción Botánica.

2.4.1. Ciclo Vegetativo.

El frijol común (Phaseolus vulgaris L.) es una planta anual, aunque en otras especies puede haber plantas perennes, como el Phaseolus coccineas y Phaseolus lunatus; su ciclo vegetativo varía ampliamente según la variedad y en ciertas medidas las condiciones ambientales que prevalezcan. El ciclo vegetativo en las variedades cultivadas varía entre tres y nueve meses, lo cual indica que varía con la domesticación (Miranda, 1976 y 1979).

2.4.2. Raíz.

El sistema radicular del frijol es de tipo fibroso, la raíz principal se distingue fácilmente por su diámetro y su posición. A continuación del tallo. Sobre ésta y en disposición en forma de corona se encuentran -- las raíces secundarias, que aparecen poco más tarde y más abajo de la raíz principal (Font Quer, 1977).

Burkart (1952) menciona que el frijol común presenta nódulos, distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radical. Las raíces laterales son colonizadas con bacterias del género - Rhizobium, las cuales fijan nitrógeno atmosférico.

2.4.3. Tallo.

El tallo joven es herbáceo y semileñoso al final de ciclo; es una sucesión de nudos y entrenudos donde se insertan las hojas y los diversos complejos auxiliares. El tallo o el eje principal es de mayor diámetro que las ramas laterales de color verde, rosa o morado, glabro o pubescente, determinado si termina en inflorescencia o indeterminado si su yema apical es vegetativa. Se inicia en la inserción de las raíces y el primer nudo corresponde a los de los cotiledones; esta primera parte del tallo se denomina hipocotilo. En el segundo nudo se inserta el primer par de hojas verdaderas, las cuales son simples y opuestas; el segundo entrenudo recibe el nombre de epicotilo. En el tercer nudo emerge la primera hoja compuesta, a partir de la cual todas las demás son trifoliadas y alternas. En forma similar a las hojas, las ramas en los dos primeros nudos son opuestas a partir del tercero son alternas (Lépiz y Navarro, 1983).

2.4.4. Hábito de Crecimiento.

Lépiz y Navarro (1983) hacen mención de la clasificación utilizada en el Programa de Frijol y la Unidad de Recursos Genéticos del INIA y se utiliza esta clasificación:

Tipo 1. Determinada y erecta.

Tipo 2. Indeterminada, guía corta y erecta.

Tipo 3. Indeterminada, guía corta y postrado.

Tipo 4. Indeterminada, guía intermedia semisoluble.

Tipo 5. Indeterminada, guía desarrollada y trepador.

Al respecto según estudios hechos en el CIAT (1983) se ha considerado que los hábitos de crecimiento del frijol podrían ser agrupados en cuatro tipos principales:

Tipo I. (Determinado arbustivo).

Tipo II. (Indeterminado arbustivo).

Tipo III. (Indeterminado postrado).

Tipo IV. (Indeterminado trepador).

2.4.5. Ramas.

Las ramas se desarrollan a partir de un complejo de yemas localizado siempre en la axila de una hoja o en la inserción de los cotiledones.

Este es el denominado complejo axilar y generalmente está formado por tres yemas visibles desde el inicio de su desarrollo (López, Fernández y Schoonhoven 1985).

Lépez y Navarro (1983) mencionan que el desarrollo de estas yemas puede ser completamente vegetativo como ocurre en los primeros nudos de la planta; productivo vegetativo, cuando la yema central se desarrolla en una inflorescencia y las laterales al dejar su estado latente inician un desarrollo vegetativo completamente reproductivo, cuando cada una de las tres yemas se convierte en un botón floral como puede suceder en las partes terminales del tallo y de las ramas.

2.4.6. Hojas.

Son de dos tipos: simples y compuestas, insertadas a los nudos de

tallos y ramas mediante el peciolo. Los cotiledones (hojas seminales) constituyen el primer par de hojas, proveen de sustancia de reserva a la planta durante la germinación y emergencia y elaboran los primeros carbohidratos a través de la fotosíntesis en sus cloroplastos; son de poca duración el segundo par de hojas y primeras hojas verdaderas se desarrollan en el segundo nudo, son simples, opuestas y conadas (Miranda, 1966; Ospina et al 1980).

2.4.7. Flor.

La flor del frijol es papilionaceae, consta de cinco sépalos, cinco pétalos, diez estambres y un pistilo, el cáliz es gamosépalo; los pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola. El pétalo -- más grande situado en la parte superior de la corola es el estandarte y -- los dos pétalos reciben el nombre de alas. En la parte inferior están los dos pétalos restantes, unidos por los bordes laterales y formando la quilla. Los estandartes son diadelphos con sus respectivos filamentos y anteras. Nueve filamentos están soldados el décimo es libre. En el centro de la flor está el pistilo y estigma (Miranda, 1967).

2.4.8. Fruto.

El fruto es una vaina con dos suturas y éstas son generalmente glabras y subglabras, con pelos muy pequeños.

Existen diferencias entre las vainas jóvenes o inmaduras, las vainas maduras y las vainas completamente secas, estas diferencias son principalmente en el color (Font Quer, 1977).

2.4.9. Semilla.

Las semillas nacen alternadamente sobre los márgenes de las dos plá

centas ubicadas en la parte ventral de la vaina, están unidas a la placenta por medio del fonículo y éste deja una cicatriz en la semilla que se llama hilio; a un lado del hilio se encuentra el micropilo y al otro lado el rafe. La semilla carece de endospermo y consta de testa y embrión. La testa protege al embrión; el embrión proviene del cigote y consta de eje primario y divergencias laterales.

En el embrión el tallo es milimétrico y consta de tres a cuatro nudos. El hipocotilo es la zona de transición entre las estructuras del tallo y la raíz y la radícula es la raíz en minuatara (Miranda, 1966).

2.5. Mejoramiento Genético de Frijol.

El frijol es una planta autógama (autofecundación) con un mínimo de porcentaje de polinización cruzada; en México se ha encontrado de 1.19 a 4.5% y en Estados Unidos de América hasta un 13% (Miranda, 1966), por lo tanto sus métodos de mejoramiento son diferentes a los utilizados para poblaciones alógamas (poblaciones cruzadas) entre los métodos usados para el mejoramiento genético del frijol están:

Introducción.

Selección.

Hibridación.

2.5.1. Introducción.

Miranda (1966) señala que este método consiste en introducir a una localidad germoplasma que ha sido desarrollado en otras regiones. No se considera un método demejoramiento propiamente dicho. Una variedad puede

ser considerada como introducida si proviene de la selección en masa o de la selección individual realizada en otra variedad introducida, o bien si tuvo como progenitor a una variedad introducida.

Poehlman (1965) menciona que los primeros inmigrantes a nuestro continente trajeron con ellos semillas de los cultivos producidos en sus países o las importaron poco después de su arribo a dicho continente, entre estos cultivos están la avena, trigo, sorgo, soya, alfalfa, etc.

2.5.2. Selección.

La selección es uno de los procedimientos de mejoramiento más antiguo y constituye la base de todo mejoramiento de cultivos. El estado actual de las plantas cultivadas es en gran parte el resultado acumulativo de todas las selecciones que continuamente se han practicado durante muchos ciclos (Poehlman, 1965).

Por otro lado, Miranda (1967) señala que este método ha sido más eficaz para obtener variedades mejoradas de frijol, por la gran variabilidad genética que hay en las variedades criollas.

2.5.2.1. Selección individual.

De la Loma, citado por Patiño (1982) dice que este método consiste en determinar las variedades que desean mejorarse, que contengan las características deseadas; se seleccionan plantas de la colección sembrándolas en surco por planta, se seleccionan plantas individuales durante las generaciones que se crean necesarias hasta obtener uniformidad en las características que se buscan. Para este método como para cualquier otro, siempre es conveniente llevar un registro que permita seguir las líneas de una ge-

neración a otra. Este método es la aplicación de la teoría de la línea pura.

Miranda (1967) señala que este método tiene la finalidad de obtener nuevas variedades mediante la selección individual de líneas puras e incrementación de sus progenitores. Por este procedimiento no se pueden originar diferentes individuos. El mejoramiento de las variedades consiste en separar, de una población heterogénea, las mejores líneas puras, estudiar su capacidad productiva en forma experimental y adoptar como variedad mejorada la que supere en rendimiento a la variedad regional. Las variedades desarrolladas por este método son más uniformes que las obtenidas por el método de selección en masa.

2.5.2.2. Selección Masal.

Este método es más corto que el de selección individual y consiste en llevar los individuos en parcelas masales durante el tiempo que se crea conveniente, para obtener las características que se buscan, por este método se puede obtener uniformidad en lo que se refiere a características visibles; ya que en cada visita y según el periodo en que se hallen las parcelas se van desechando las plantas indeseables.

Al respecto Allard menciona que la principal diferencia entre selección individual y selección masal en plantas autógamas es el número de líneas que se conservan. En la selección individual el tipo obtenido procede de una sola línea pura. En la selección masal se conserva la mayoría de las líneas seleccionadas, aunque la selección masal tiene en las plantas

autógamas una aplicación más limitada que la selección de líneas puras, y tiene dos funciones importantes en la mejora de las plantas. La primera se deriva de la seguridad y rapidez con que se puede realizar la mejora de las plantas. Y la segunda función es la purificación de variedades existentes.

2.5.3. Hibridación.

Este método es importante cuando se desea crear nuevos genotipos, combinando caracteres deseables de los progenitores; logrando una mayor efectividad en este método cuando los caracteres que se desean recombinar sean apreciables a simple vista.

De la Loma (1983) indica que el objetivo de la hibridación es la producción de individuos que presentan nuevas combinaciones o agrupaciones de caracteres y, generalmente, mayor vigor.

Fehr (1982) expone que el desarrollo de una variedad autógama por hibridación incluye el establecimiento de una población segregante mediante cruzamiento: autofecundación de la población a nivel adecuado de homocigosis, evaluación de las líneas de la población seleccionando los mejores; por último multiplicación de la semilla por la distribución comercial de la variedad.

2.5.3.1. Método Genealógico o Pedigree.

Este método es el más comunmente utilizado en frijol, por el cual se han desarrollado la mayoría de las variedades mejoradas por el INIA, -- hoy INIFAP, tiene la ventaja que se puede hacer la selección en generaciones tempranas, ejemplo desde la F2 si la línea es uniforme y pura se eva-

lúa en ensayos de rendimiento en la región donde se pretende liberar la posible variedad. Aunque por lo general se necesitan seis generaciones o ciclos para lograr homogenizar las líneas seleccionadas y después realizar su evaluación en ensayos de rendimiento (Miranda, 1966).

Este método es muy utilizado por los mejoradores modernos, en éste se lleva a cabo un registro de los progenitores y se seleccionan por su superioridad en base a su vigor y otras características agronómicas de los individuos o familias. En la F2 la selección se limita a individuos naturalmente. En la F3 y en las siguientes generaciones, hasta que se llega prácticamente a la homocigosis se efectúa la selección dentro y entre familias, después se hace la selección entre las familias, hasta que se halla reducido la descendencia a un número que haga posible su evaluación mediante ensayos estadísticos. (Allard, 1960).

2.5.3.2. Método Masivo o de Bulk.

Este método consiste en que después del cruzamiento las generaciones se siembran en masa. sin practicar ninguna selección, sino hasta después de la generación F6, que es cuando la segregación genética ha concluido prácticamente. Este método exige menor trabajo que el de la selección por Pedigree, sin embargo no se hace ninguna selección, se están reteniendo en la población individuos que no reúnen ventajas para el mejoramiento de la localidad. Debe permitirse que la selección natural intervenga en las generaciones segregantes. (Miranda, 1966).

Poehlman (1965) menciona que el método de mejoramiento por selección en masa de poblaciones es simple, convenientemente económico. Requiere poco trabajo en las primeras generaciones segregantes, pero enseguida -

es necesario sembrar varios miles de plantas seleccionadas con el objeto de tener una oportunidad razonable de encontrar los segregantes deseados dentro de la población masal.

Este método presenta la ventaja de ser sencillo y poder manejar muchas poblaciones segregantes; sin embargo, presenta las siguientes desventajas: se acarrean muchos genotipos indeseables y se pueden eliminar algunos individuos valiosos, porque de la generación F4 en adelante no es posible -- sembrar toda la semilla y solo se toma una muestra (Lépiz y Navarro, 1983).

2.5.3.3. Método HIMSI.

HIMSI es la abreviatura de "hibridación", siembra en masa y selección individual y Miranda (1966) propuso este método para frijol el cual -- tiene similitud con el método masivo, únicamente que aquí se parte de una -- hibridación múltiple donde se usan mínimo seis progenitores y el avance masivo se realiza en varios ambientes hasta llegar a la homocigosis en la mayoría de las plantas.

2.5.3.4. Cruzas Múltiples.

El sistema de cruza múltiple también puede usarse para obtener -- variedades mejoradas. este sistema tiene la ventaja de que es posible recombinar muchos progenitores, algunas recombinaciones pueden ser de gran utilidad en el mejoramiento (Miranda, 1966).

2.6. Variedades para Distintas Regiones del País.

Dada la diversidad ecológica existente en el país, aunada a la preferencia que en cada zona se tiene por determinado tipo de frijol, no sería práctico ni factible tener variedades para una recomendación general. Así mismo esa diversidad climática y el hecho de que más del 90% del frijol sembrado en México es de temporal, obligan a generar recomendaciones para áreas demayor o menor extensión. Las recomendaciones, por regiones es la siguiente:

Para la Mesa Central.

a) Para el Valle de México. Las mejores variedades son Canario-107, Bayomex, Canocel y Negro Mecedral, de tipo mata; Bayo-107 y Jamapa de semiguía; Amarillo 153, Amarillo 154, Negro 66 y Negro 150, Negro 172, de guía.

b) Para el Valle del Mezquital. Canario-107 y Canocel demata; Bayo-107, de semiguía.

c) Para el área de Huamantla-Tlachichuca-Cañada Morelos. Amarillo 154, Negro 150, Negro 66 y Pinto 162, itpo guía.

d) Para el área San Martín Texuelucan-Amozoc. Canario-107, Bayomex y Mecedral de mata; Bayo 107 y Jamapa de semiguía; Flor de Mayo, Amarillo 154 y Negro 150 de guía.

e) Para la Zona Semitropical de los Estados de México, Guerrero, Morelos y Puebla. Para siembras de invierno bajo condiciones de riego. Jamapa Villa Guerrero y Bayo 107, de semiguía, Flor de Mayo, de guía. En siembras de temporal las mejores variedades son Jamapa, Villa Guerrero y Bayo 107. - (Crispín, 1977).

Para el Bajío.

Para el Valle de Santiago y Salvatierra, Gto., así como para Maravatio y Zamora, Mich. Las mejores variedades para siembras de riego son: Canario-101 y canario-107, de mata; Flor de Mayo y Rosita, de guía. Para temporal, Canario-101, Canario-107 y Canocel de mata.

Para el Estado de Aguascalientes y particularmente para el área de Rincón de Ramos y Pabellón, las variedades recomendadas para riego, son Canario-107, Canario-101, Flor de Mayo y Aguascalientes 466 esta última de -- guía. Para las siembras de temporal, las mejores variedades son Negro criollo y los Bayos Baranda, Pastilla y Criollo de Llano, todas de guía.

Costa del Pacífico.

En los Valles del Carrizo y del Fuerte, las mejores variedades para la siembra de riego ya sea en terrenos pesados "barriales" o en terrenos ligeros "aluviones", son el Canario-101, Canario-107 y Jamapa.

Para el Valle de Culiacán en siembras de riego en "barriales" o "aluviones", las mejores variedades son Canario-101, Canario-107, Cacahuete bolita y Cacahuete largo de mata; Jamapa, Sataya 425, Azufrado amarillo 33 y Bayo azufrado, de semiguía, Flor de Mayo de guía. En siembras de temporal o humedad residual, Canario-107 y Azufrado amarillo 33 para la parte Sur de Sinaloa hasta Santiago Ixc., Nayarit, las mejores variedades son Canario-101 Jamapa, Sataya 425, Bayo azufrado y Azufrado amarillo 33.

Norte del País.

En la zona tempralera en los Estados de Chihuahua (regiones de -- Cuauhtémoc, Namiquipa, Guerrero) de Delicias, Durango (regiones de Francisco I. Madero, Guadalupe Victoria y Villa Unión) y Zacatecas (Río Grande Nie

ves, Miguel Auza, Sombrerete) las variedades que han dado buenos resultados con Canario-101 y Canario-107, Bayomex y Canocel de mata; Bayo 107, Bayo -- 164, Jamapa, Delicias 71 y Durango 225 y Pinto Nacional de guía. (Crispín, 1977).

Zona Golfo.

Para la región de Matamoros, Tamps., las mejores variedades son Agrarista, Negro huasteco y Delicias 71, de semiguía.

En el Estado de Veracruz, Jamapa y Arriaga, de semiguía.

En el Estado de Oaxaca (Tamazulapan, Yanhuitlán, Nochixtlán), las mejores son Negro 66 y Negro 172, de guía, Bayo 107 de semiguía.

Para el Istmo de Tehuantepec, especialmente en la Unidad de Riego - No. 1 es la variedad Jamapa. (Crispín, 1977).

Península de Yucatán.

En las áreas de Muna, Peto y Santa Rosa, así como en la zona de los límites entre Yucatán y Campeche para siembras de temporal la mejor variedad es Jamapa. Para las siembras de riego, Canario-107, de mata y Bayo 107 y - Jamapa de semiguía. (Crispín, 1977).

2.7. Producción de Semilla.

2.7.1. Semilla Genética.

La semilla del genetista está constituida por semillas o material de propagación vegetativa producido directamente o controlado por el fitogenetista o institución que la ha creado. este tipo de materiales constituye la fuente para la obtención de la semilla básica. (Poehlman, 1965).

Para la producción de semilla genética de frijol, las progenies de plantas seleccionadas como típicas de la variedad se siembran en surcos individuales donde se someten a observaciones minuciosas durante el crecimiento y la cosecha; los surcos cuyas plantas se apartan de la descripción varietal establecida se descartan para garantizar al productor la pureza varietal y la calidad de la semilla que se va a multiplicar. (CIAT, 1982).

El mejorador originario de una variedad tiene la responsabilidad -- continua de mantenimiento y multiplicación de la semilla genética u original y proporcionarla para los pasos subsecuentes en el proceso de multiplicación de la semilla. Este tipo de semilla debe ser producida bajo riguroso control para asegurar la máxima pureza genética y facilitar los ciclos siguientes de producción.

2.7.2. Semilla Básica.

La semilla básica es la multiplicación directa de la semilla del genetista. En la semilla básica se mantiene la identidad y la pureza genética de la variedad su producción es supervisada por los representantes de una estación agrícola experimental. La semilla básica es la fuente de todas las clases de semillas certificadas, ya sea directamente a través de semilla registrada (Poehlman, 1966).

La tarea esencial del programa de semilla básica es el de multiplicar la semilla genética hasta la cantidad requerida para una producción de semilla a gran escala. La semilla básica es la base para producción de semilla a diferencia de la semilla registrada o certificada, exige la utilización de mayores precauciones para mantener la pureza varietal y la aplicación de tolerancias más estrictas en los parámetros de control de la pureza

varietal.

2.7.3. Semilla Registrada.

Es la progenie de la semilla básica o registrada, esta clase de semilla observa una identidad y pureza genética satisfactoria de la variedad para la producción de semilla certificada. En otros Estados, o en el caso de ciertas especies cultivadas, no se produce semilla registrada.

2.7.4. Semilla Certificada.

La semilla certificada es la progenie de la semilla básica, registrada o certificada, la semilla certificada se debe reproducir de tal manera - que se mantenga en grado suficiente la identidad y pureza genética de la variedad, para que sea aprobada y certificada por el organismo de certificación.

La demanda de semilla certificada para el agricultor es cada vez más grande, por lo que se hace más importante la producción y mantenimiento de genética y básica con un mayor grado de calidad y cantidad que surta la demanda.



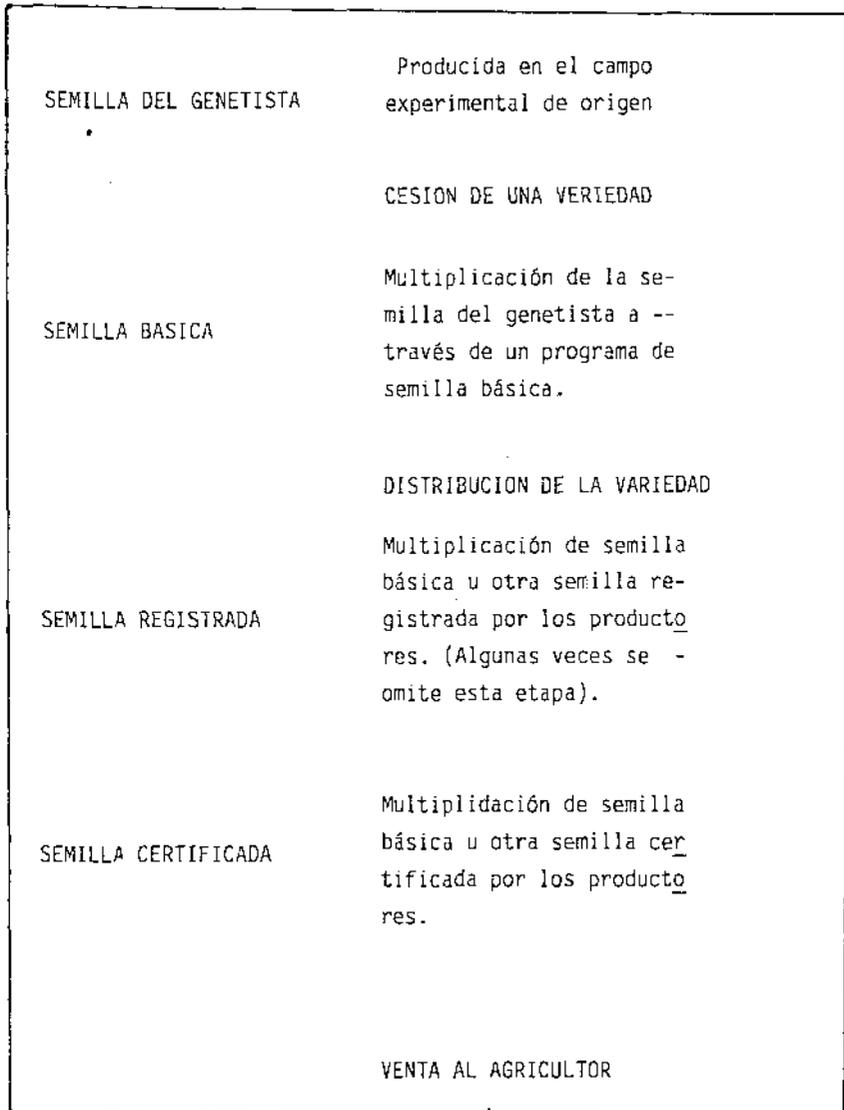


Figura 1. Etapas en la multiplicación y distribución de una nueva variedad desarrollada en un Campo Agrícola Experimental. Los detalles del procedimiento varían en los distintos estados, según sean los cultivos. (Poehlman, 1965).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción Fisiográfica.

3.1.1. Localización del Area de Estudio.

| LOCALIDAD | LONGITUD | LATITUD | ALTITUD | PRECIPITACION |
|---------------|----------|-----------|------------|---------------|
| Zapopan, Jal. | 103°31' | 22°44'40" | 1 650 msnm | 946 mm. |

3.1.2. Límites Geográficos.

El Municipio de Zapopan colinda con un total de ocho Municipios -- que son: al Norte con San Cristobal de la Barranca y Tequila; al Este con Ixtlahuacán del Río y Guadalajara; al Sur con Tlajomulco; al Suroeste con Tala; al Oeste con Arenal y al Noroeste con Amatitán.

3.1.3. Factores Climáticos.

3.1.3.1. Clima.

El clima en la localidad tiene la siguiente clasificación.

| | |
|--|--|
| c (o i p) | B'(A') |
| donde: | donde: |
| c = semi-seco | B' = semi-cálido |
| o i p = con otoño, invierno y primavera seco. | (A') = sin cambio, término invernal definido. |

3.1.3.2. Temperatura.

Las temperaturas máximas que se observan durante el verano son de 36 °C y las mínimas en invierno con de 11 °C, obteniendo una media anual de 23.5 °C.

3.1.3.3. Precipitación Pluvial.

La precipitación en los últimos años (1975-1984) ha registrado un aumento, obteniendo una media anual de 1 062.64 mm (Camarena, 1984).

3.1.4. Suelo.

El suelo de la región es de tipo regosol eúrico con textura media a 30 cm. de profundidad (18), el material del que se derivan estos suelos tuvo su origen en las erupciones del Volcán del Colli, por lo que presenta en su constitución pequeñas bandas de lapilli; arenas cenizas de carácter poroso. Habiéndose depositado la capa más gruesa al Oeste del Valle de Guadalajara y las arenas con cenizas en áreas más alejadas. (Ortiz, 1977).

3.2. Materiales Usados.

3.2.1. Localización del experimento.

El presente trabajo de investigación se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, durante el ciclo verano-1987.

3.2.2. Materiales Físicos.

Sobres de papel.

Azadones.

Hilo de ixtle.

Costales.

Cinta métrica.

Bolígrafos.

Elaboración: G. J. J. J. J.

3.2.3. Material Genético.

Se utilizaron cinco genotipos de frijol de los cuales tres son de tipo mata y semiguía, y dos de hábito guiador. Los cinco genotipos de frijol provienen del Programa de Mejoramiento Genético de Frijol de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara y fueron las siguientes:

| TIPO MATA Y SEMIGUÍA | | TIPO GUIADOR | |
|----------------------|------------|------------------|--------------|
| | GENEALOGIA | | GENEALOGIA |
| Línea 4 Exp. I | P-254-1 | Línea 8 Exp. II | III-27-2-M-1 |
| Línea 6 Exp. I | C-99-1-1-M | Línea 12 Exp. II | XIV-II-1-1 |
| Línea 8 Exp. I | C-95-1-1-M | | |

3.1.4.1. p.H.

El p.H de estos suelos es de 5.4 a 6.5 clasificándose de ácidos a medianamente ácidos. Tienen un bajo contenido de materia orgánica (inferior al 2%), por lo que se cataloga pobre. (Ortíz, 1977).

3.3. Métodos.

Se utilizó la metodología que sugiere el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 1978) para la descripción varietal y producción de semilla genética y básica del cultivo del frijol.

3.3.1. Metodología Experimental.

El método consistió en sembrar cinco lotes o parcelas de producción de semilla para cada uno de los genotipos, la longitud de los lotes fué --

de aproximadamente 50 m. de largo y 10 m. de ancho, tomando tres surcos laterales para apartar la semilla genética de las plantas que estuvieron sometidas al muestreo durante la descripción varietal. El muestreo consistió en -- tomar diez plantas completamente al azar de cada uno de los genotipos en -- sus respectivos lotes de producción.

3.3.2. Análisis Estadístico.

Se procedió a realizar el análisis de varianza en las variables -- cuantitativas para obtener la desviación estándar, el rango y el coeficiente de variación para las variables cualitativas se utilizó el valor promedio y porcentual.

3.3.3. Variables Estudiadas.

- En estado de plántula:

Color predominante del hipocotilo. El hipocotilo es la parte del tallo comprendida entre el punto de inserción de los cotiledones o nudo cotiledonar y el punto de iniciación de la raíz principal. Se puede observar cuando las hojas primarias se hallan desarrollado completamente o cuando los cotiledones estén bien secos.

El porcentaje del color predominante se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

Clasificación: 1. Verde.
 2. Rosado.
 3. Morado.

Color predominante de los cotiledones. Los cotiledones se definen -- como órganos de reserva de la semilla, formados durante la embriogénesis. --

Representan el 90% del peso total de la semilla. Por ser el frijol una planta de germinación epigia, los cotiledones están insertados en el primer nudo del hipocotilo en forma opuesta y permanecen ahí durante los primeros estadios del crecimiento. Después de dos semanas caen dejando sendas cicatrices en el tallo, el color debe observarse al momento de máxima expansión de las hojas primarias y cuando se inicie apenas la formación del primer trifoliolo.

- Clasificación: 1. Amarillo pálido.
 2. Rosado.
 3. Morado.

Color predominante de las nervaduras de las hojas primarias. En el segundo nudo cotiledonar se insertan las hojas primarias, que son opuestas. La coloración se observa más fácilmente en el envés de las hojas al tiempo que se observa el color de los cotiledones.

El porcentaje del color predominante de las nervaduras de las hojas primarias se obtiene del número de plantas muestreadas.

- Clasificación: 1. Verde.
 2. Rosado.
 3. Morado.

- Al momento de la floración:

Flor. El frijol tiene una típica flor papilionácea, de simetría bilateral compuesta por el peciolo, el cáliz y la corola; las flores se presentan en inflorescencia lateral o terminal, en las que logra distinguirse el pedúnculo y el ráquíz, además de los botones florales. Las partes más importantes de la corola desde el punto de vista descriptivo, son el estándar

te y las alas, que pueden ser de color blanco, rosado o púrpura. El androceo y gineceo quedan envueltos por la quilla, que describe un espiral muy cerrado, es asimétrica y esta formada por dos pétalos totalmente unidos.

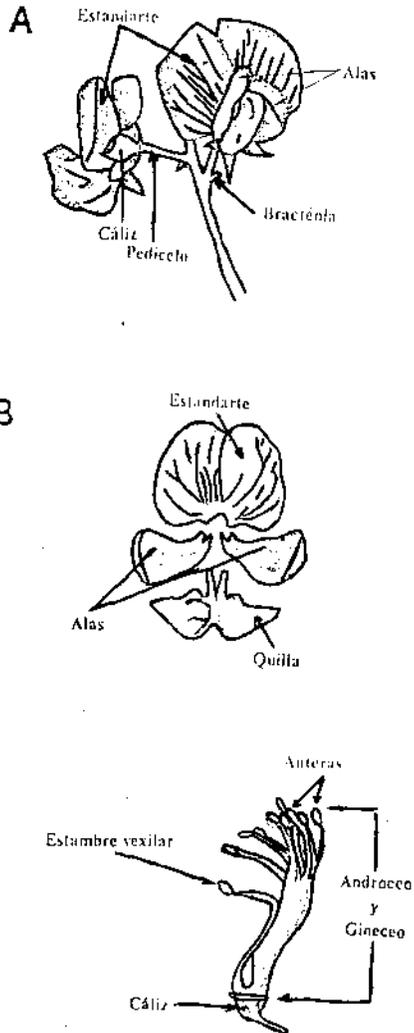


Figura 2. a) vista frontal-lateral de la flor del frijol.
b) diagrama de sus componentes.

Días a antesis. Es el número de días transcurridos desde la fecha de siembra en un suelo húmedo hasta el momento en que hayan aparecido botones florales en el 50% de las plantas de un cultivo.

Duración de la floración. Es el número de días transcurridos desde el comienzo de la floración hasta el momento en que ya no se observan flores abiertas o botones en formación, o cuando su cantidad sea insignificante.

Color predominante de las alas. Las alas son la parte más visible de la corola de la flor. Su coloración puede ser: blanca, lila, rosada o morada. El porcentaje de color predominante de las alas se estima según el número de plantas muestradas.

- Clasificación: 1. Blanca.
2. Lila.
3. Rosada.
4. Morada.

Color predominante del estandarte. El color del estandarte, como el de las alas, puede ser: blanco, rosado, lila ó morado, pero nunca verde. Algunas variedades tienen estandarte con un patrón de color jaspeado.

- Clasificación: 1. Blanco.
2. Rosado.
3. Lila.
4. Morado.
5. Otro (especificar).

El porcentaje de color del estandarte se estima con base en el número de plantas muestreadas.

Patrón predominante del color del estandarte.

Clasificación: 1. Uniforme.

2. No uniforme (especificar).

3. Varios colores.

El porcentaje del patrón del color del estandarte se calcula partiendo del número de plantas muestreadas.

- Tallo:

El tallo es el eje principal de la planta sobre el que se insertan las ramas laterales, las hojas trifoliadas y los diversos complejos axilares. Es herbáceo y está formado por una sucesión de nudos y entrenudos; puede ser erecto, semipostrado, o postrado dando lugar a hábitos de crecimiento característicos.

Hábito predominante de crecimiento del tallo. Este concepto es el resultado de la interacción de, por lo menos, cuatro caracteres: hábito de crecimiento, número de nudos, tipo de ramificación y aptitud para trepar. - Estos caracteres están determinados por el genotipo y son influenciados por factores ambientales. Los hábitos de crecimiento se pueden agrupar en los siguientes cuatro tipos principales: Tipo I. Determinado arbustivo. Tipo II Indeterminado arbustivo. Tipo III. Indeterminado postrado. Tipo IV. Indeterminado trepador.

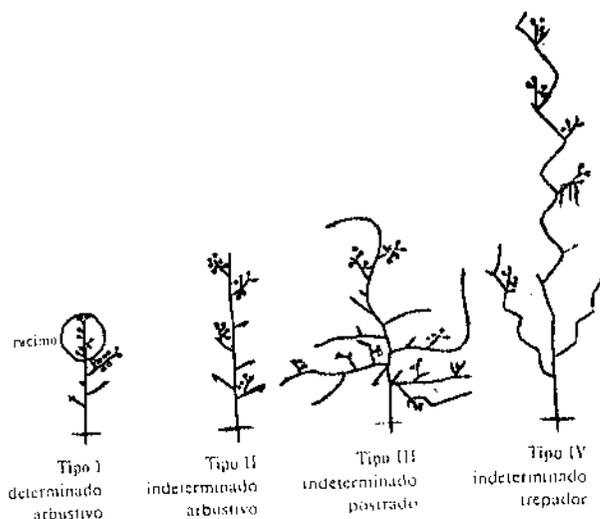


Figura 3. Esquema de los cuatro tipos de hábito de crecimiento del frijol.

Tipo I. Arbustivo determinado. En estas plantas el tallo principal y las ramas laterales terminan en una inflorescencia desarrollada; cuando ésta se ha formado, el crecimiento del tallo y de las ramas, por lo regular se detiene. El tallo es fuerte casi siempre, con un número bajo de entrenudos (de 5 a 10) comunmente cortos. La altura de la planta oscila entre 30 y 50 cm., aunque hay casos de plantas enanas (de 15 a 25 cm.). La floración dura poco y la madurez fisiológica aparece casi al mismo tiempo en todas las vainas.

Tipo II. Arbustivo indeterminado. Estas plantas tienen tallo erecto sin aptitud para trepar y ramas laterales escasas generalmente cortas; -

además continúan creciendo durante la floración, aunque a un ritmo diferente como todas las plantas de hábito de crecimiento indeterminado.

Tipo III. Postrado indeterminado. Plantas con hábito de crecimiento indeterminado que producen en el tallo principal yemas terminales vegetativas y algunos nudos después de la floración. Es un tipo bastante ramificado.

Tipo IV. Trepador indeterminado. Plantas con hábito de crecimiento indeterminado que producen terminales vegetativas en el tallo principal con alta capacidad de producción de nudos después del inicio de la floración; -- son ramas poco desarrolladas en comparación con el desarrollo del tallo -- principal.

El porcentaje de hábito de crecimiento se estima en el número de -- plantas muestreadas.

Longitud del tallo principal. Esta se mide en centímetros, al final de la floración o al comienzo de la madurez fisiológica. En las plantas con hábito de crecimiento indeterminado (tipos II, III y IV) se mide desde el punto de inserción de las raíces hasta el último meristema apical de -- ese tallo. (fig. 4) En las plantas con hábito de crecimiento determinado, se mide hasta el ápice del último racimo floral, desde la inserción de las raíces (fig. 5)

Número de nudos. En orden ascendente, el primer nudo que se en encuentra es el de los cotiledones, seguido por el de las hojas primarias. Estos dos nudos se forman durante la embriogénesis; los demás, al comienzo del -- crecimiento de la planta. En las plantas de hábito de crecimiento determina do, el número de nudos es limitado y se considera poco influido por el me--

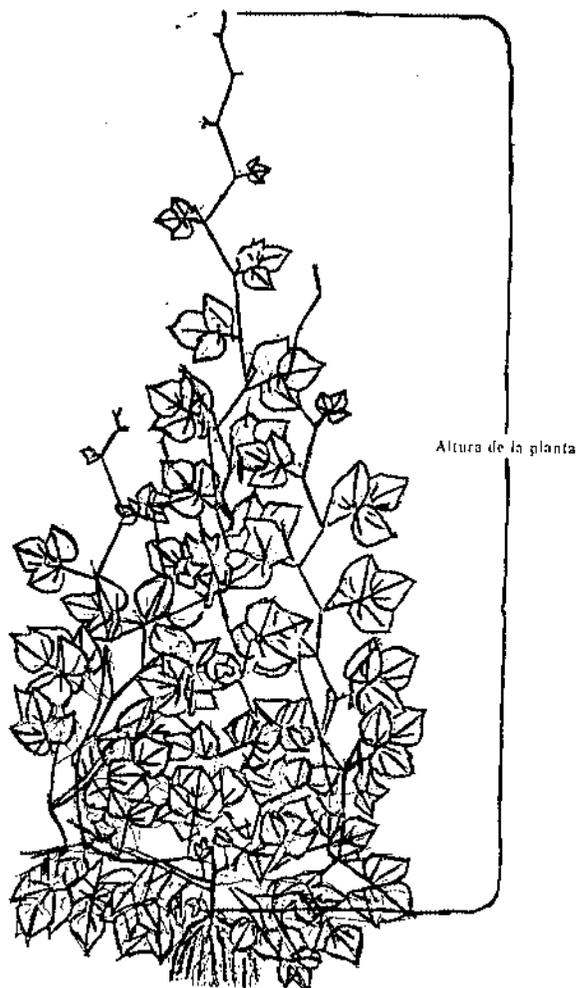


Figura 4. Determinación de la longitud del tallo principal en una planta --
con hábito de crecimiento indeterminado.

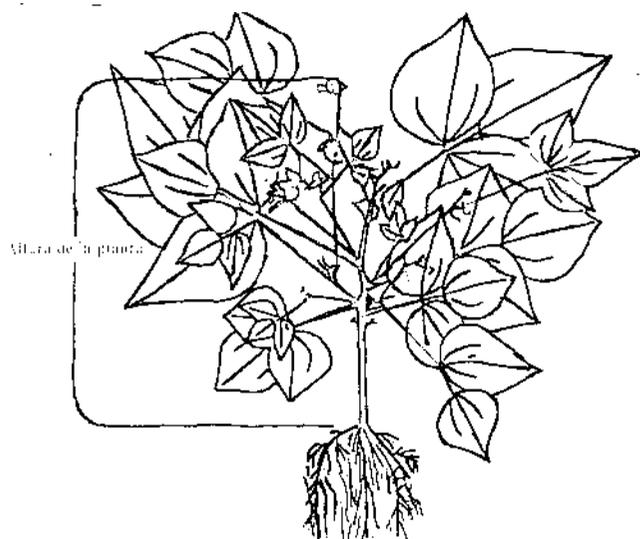


Figura 5. Determinación de la longitud del tallo principal en una planta --
con hábito de crecimiento determinado arbustivo.

dio ambiente; en las de hábito incóterminado, el número de nudos, teóricamente no tiene límites. Este carácter debe determinarse al final de la floración.

Color predominante del tallo principal. Hay una gran variación en la pigmentación del tallo principal. Se encuentran colores derivados de tres colores fundamentales: verde, rosado y morado. La coloración del tallo principal depende de la parte de la planta, el estado de crecimiento de la misma, la variedad y en menor grado, las condiciones ambientales como la sequía y la luz. En algunos casos los tallos y los pecioloos tienen el mismo color; puede ocurrir también que la pigmentación aparezca en los nudos, cerca de ellos o en la guía.

El porcentaje de color predominante del tallo principal se calcula según el número de plantas muestreadas.

- Clasificación: 1. Sin pigmento (verde).
2. Pigmentado de rosado.
3. Pigmentado de morado.
4. Muy pigmentado de rosado.
5. Muy pigmentado de morado.

Pubescencia predominante del tallo principal. Varía también según la parte de la planta, el estado de crecimiento de ésta, la variedad y en menor grado por las condiciones ambientales, como la sequía o la luz. El tallo puede ser glabro, es decir, sin pelos o puede tener pelos cortos, largos o de ambos tamaños. El tallo puede ser de vellosidad intermedia o muy pubescente y los glabros siempre emitirán pelos uncinulados (fig. 6).

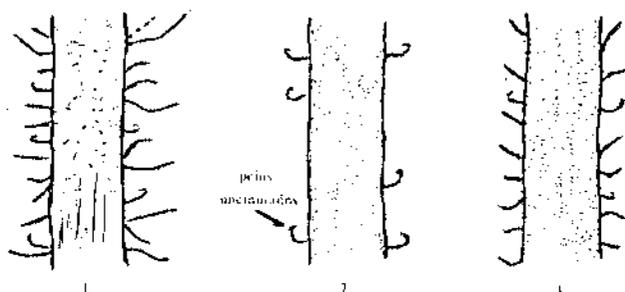


Figura 6. Pubescencia del tallo principal del frijol:

1= Pubescente.

2= Glabro.

3= Intermedio.

El porcentaje tipo de pubescencia predominante se estima con base al número de plantas muestreadas.

- Clasificación: 1. Pubescente.
2. Glabro.
3. Intermedio.

Tipo predominante de ramificación según la concentración o densidad de las ramas laterales en las plantas de los tipos I y II, su modelo de ramificación se puede calificar como compacto, semi-abierto. En los tipos III y IV no se califica este caracter.

El porcentaje del tipo predominante de ramificación se calcula por el número de plantas muestreadas.

- Clasificación: 1. Compacta.
2. Semi-abierta (no se aplica a los tipos III y IV).
3. Abierta.

- Acame:

Se observa entre la época de la floración y de la madurez fisiológica, los porcentajes se evalúan solamente en los hábitos I y II como resultado de una estimación visual del lote.

- Clasificación: 1. 0% (todas las plantas erectas).
2. 25% de las plantas caídas.
3. 50% de las plantas caídas.
4. 75% de las plantas caídas.
5. 100% de las plantas caídas.

- Hojas:

Las hojas del frijol son de dos tipos: simples y compuestas. Las hojas primarias son simples y aparecen en el segundo nudo del tallo principal. Las hojas compuestas son las hojas básicas de la planta; poseen tres folíolos, un peciolo y un ráquiz. Tanto el folíolo central o terminal, como los dos laterales, son asimétricos y acuminados, las hojas poseen dos estípelas en el folíolo terminal y una en cada folíolo lateral, los cuales están situados en la base de los peciolúlos.

Dimensiones. El tamaño de las hojas se determina en el folíolo central; se toman hojas al azar entre las que corresponden al tercio medio de la planta y se mide su longitud y anchura (fig. 7)

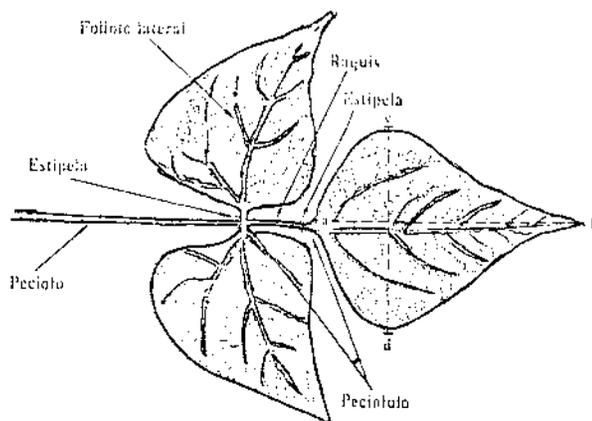


Figura 7. La hoja del frijol: sus componentes y la determinación de su longitud y anchura: ab = longitud; ed = anchura.

Longitud. Se mide en centímetros, en el envés del foliolo desde el punto de inserción de la lámina foliar en el peciolo, hasta el ápice del foliolo.

Anchura. Es la distancia que va de borde a borde en el punto donde el foliolo central es más amplio.

- **Area Foliar.**

Es el resultado en cm^2 , de multiplicar longitud x anchura x 0.75.

Color predominante de la hoja. La lámina foliar exhibe tonos verdes de diferente intensidad, que deben de interpretarse teniendo en cuenta los factores agronómicos óptimos para no confundirlos con los producidos por causas ambientales.

El porcentaje de color predominante de las hojas se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

Clasificación: 1. Verde pálido.

2. Verde oscuro.

3. Verde normal.

- **Inicio del llenado de vainas.**

Vainas. La vaina, fruto de la planta de frijol, proviene del ovario comprimido, según la variedad de frijol, es diferente el color de la vaina joven (su estado inmaduro), el de la vaina madura (con madurez fisiológica) y el de la vaina completamente seca (en precosecha). La fecha en que comienzan a llenarse las vainas es aquélla en que el 50% de las vainas de una población encierran ya semilla en desarrollo; éstas pueden palparse

a lo largo de la vaina durante una inspección cuidadosa. La vaina adquiere generalmente en esta etapa su máxima longitud.

Color predominante de la vaina inmadura. El color, característica importante para identificar variedades, se registra en los diferentes estados de la madurez de la vaina.

El porcentaje, color predominante de la vaina se estima por el número de plantas muestreadas.

- Clasificación: 1. Verde pálido.
2. Verde normal.
3. Verde oscuro.
4. Amarillo.
5. Otro (especificar).

- Al momento de la madurez fisiológica.

Planta. En estado de madurez fisiológica se considera la planta -- cuando ya formó grano y tanto el color de las vainas como el de las hojas -- empieza a cambiar.

Días a madurez fisiológica. Es el número de días transcurridos desde la siembra de la semilla en un suelo húmedo hasta el momento en que hallan madurado o cambiado de coloración el 50% de las vainas en un cultivo.

Duración de la madurez fisiológica. Es el periodo comprendido entre el comienzo de la madurez fisiológica y el momento en que, por lo menos, el 95% de las vainas de un cultivo se hayan secado y estén listas para la cosecha.

- Vainas (en madurez).

En esta etapa, el color predominante de las vainas debe observarse en la fecha en que el 50 - 90% de las vainas en una población han cambiado de color verde a un color intermedio. Si la observación se hace al comienzo de la madurez es posible que las vainas aún presenten tonalidades verdes y a medida que avanza la etapa de la madurez, adquieren un color amarillo, al paso que aumentan los pigmentos en las variedades que las exhiben.

El porcentaje del color predominante de las vainas se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

Clasificación: 1. Amarillo.

2. Amarillo más pigmento (especificar).

3. Morado.

4. Morado más pigmento (especificar).

5. Otros, (especificar).

Patrón predominante del color de las vainas. Puede ser uniforme o variable; en este último caso es necesario especificar si presentan estrías punta veteadas o jaspeado (moteado) con manchas irregulares.

El porcentaje del patrón predominante del color se calcula por el número de plantas muestreadas.

Clasificación: 1. Uniforme.

2. No uniforme (especificar).

- Forma predominante del corte transversal de la vaina seccionando la semilla.

El fruto del frijol es una vaina con dos valvas en cuya unión aparecen dos suturas: la dorsal, llamada también placentar y la ventral. La -

forma de las semillas, así como el grosor de la carnosidad de las valvas, depende de la variedad de frijol; si se hace un corte transversal de la vaina -- pasando por la semilla, aquel puede ser; piriforme, elíptico, circular, octomorfo (en forma de ocho). (Fig. 8).

Clasificación: 1. Piriforme.

2. Elíptico.

3. Circular.

4. Octomorfo.

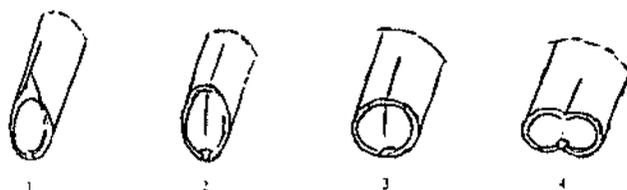


Figura 8. Formas del corte transversal de la vaina de frijol, seccionando la semilla: 1= piriforme; 2= elíptico; 3= circular; 4=octomorfo.

Distribución predominante de las vainas en la planta. En los tipos I II y IV las vainas pueden agruparse a diferentes alturas sobre el suelo. En el tipo III siempre se encontrarán próximas al suelo (vainas bajas).

El porcentaje de la distribución de vainas se estima con base en el número de plantas muestreadas.

- Clasificación: 1. Bajas.
2. Altas.
3. Distribuidas uniformemente.
4. En la parte media.

- Al momento de la cosecha.

Días a la cosecha. Es el número de días comprendido entre el momento de la siembra en el suelo húmedo hasta el momento que el 95% de las semillas de una población de frijol tenga un contenido de humedad que fluctúe entre -- el 13 y el 18%.

Vainas. (en cosecha)

Longitud de las vainas. La longitud de las vainas se mide en cm., -- desde su inserción en el pedicelo hasta su ápice (fig. 9), para determinarla se eligen plantas de cuyo tercio medio se selecciona una vaina por planta.

Anchura de las vainas. Se mide en cm, en la parte más amplia de la - vaina, entre las suturas dorsal y la ventral.

Color predominante de las vainas. Por lo general, la coloración de - las vainas de frijol cambia gradualmente desde el verde hasta un color pajizo cuando están secas. Durante el periodo de madurez fisiológica algunas variedades exhiben vainas de color rojizo o morado, coloración que desaparece cuando alcanzan la madurez propia de la cosecha. Algunas variedades de frijol, como ICA Pijao, ostenta una pigmentación morada en las vainas durante la madurez y al momento de la cosecha, lo que facilita su identificación.

Cuando aparecen dos colores en una vaina, se debe distinguir el que predomina. Ejemplo: color predominante; café con tonalidades moradas.

El porcentaje de color predominante de las vainas se estima por el número de plantas muestreadas.

Clasificación: 1. Crema.

2. Café.

3. Morado.

4. De dos colores (especificar).

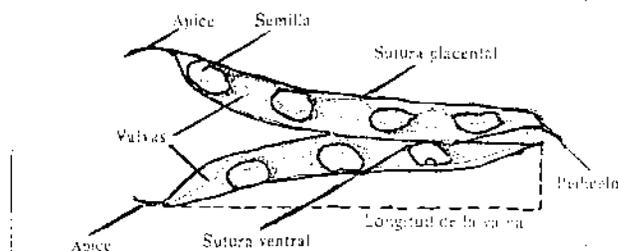


Figura 9. La vaina del frijol: sus componentes y la determinación de su longitud.

Patrón predominante del color de las vainas. Puede ser uniforme o variable; en este último caso se debe especificar si la vaina tiene estrías, o punta veteada, o si es jaspeada (moteada) con manchas irregulares.

El porcentaje de patrón predominante del color de las vainas se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

Clasificación: 1. Uniforme.

2. No uniforme (especificar).

Perfil predominante de la vaina. Al secarse una vaina, su perfil adquiere formas diferentes y según la variedad, puede ser recto, medianamente recto, curvado y recurvado.

El porcentaje de la forma predominante del perfil de la vaina se calcula partiendo del número de plantas muestreadas (fig. 10).

Clasificación: 1. Recto.

2. Medianamente recto.

3. Curvado.

4. Recurvado.

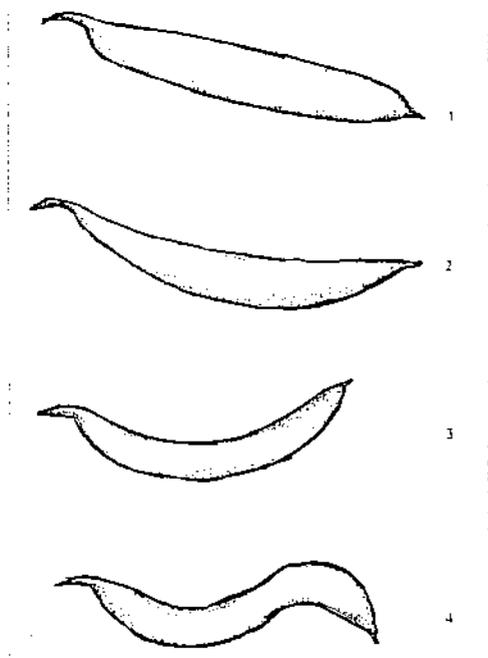


Figura 10. Forma del perfil de la vaina de frijol; 1= recto, 2= medianamente curvo, 3= curvado, 4= recurvado.

- Apice de la vaina.

Tipo predominante del ápice de la vaina. Por su agudeza, el ápice puede ser romo o puntiagudo (fig. 11).

Clasificación: 1. Romo

2. Puntiagudo.

El porcentaje de tipo predominante del ápice de la vaina se calcula por el número de plantas muestreadas.

Grado predominante de curvatura del ápice de la vaina. Según este caracter, el ápice puede ser recto, medianamente curvo o fuertemente curvo (fig. 11).

El porcentaje de grado predominante de curvatura se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

Clasificación: 1. Recto.

2. Medianamente curvo.

3. Curvo.

Dirección predominante de la curvatura del ápice de la vaina con respecto a la sutura placentar. Según este caracter, el ápice puede ser normal, cuando sigue el mismo sentido de la sutura, o inverso cuando sigue la dirección contraria a la sutura. (fig. 11).

Clasificación: 1. Normal.

2. Inverso.

- Número de vainas por planta.

Se cuentan las vainas que tengan semilla en cada planta muestreada.

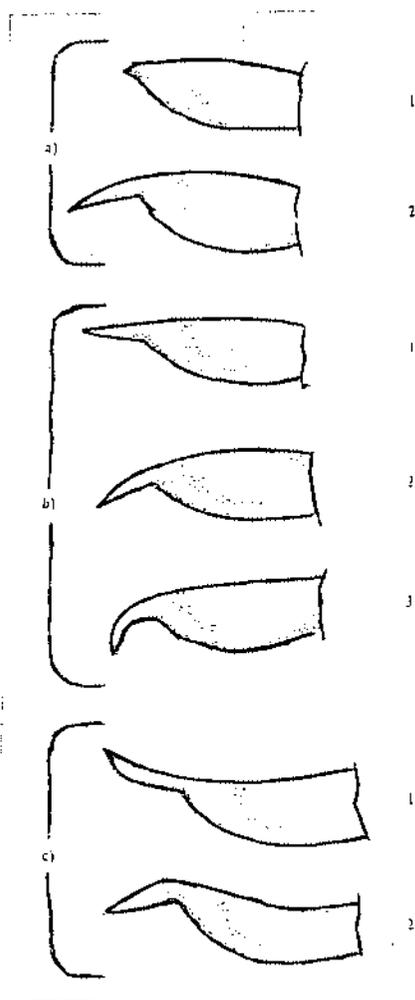


Figura 11. Forma predominante del ápice de la vaina de frijol. a) tipos: --
 1= romo; 2= puntiagudo. b) Según el grado de curvatura: 1= recto
 2= medianamente curvo; 3= curvo. c) Según la dirección con respect
 to a la sutura dorsal: 1= normal; 2= inverso.

- Semillas.

Las semillas son los óvulos desarrollados que se adhieren alternando a la sutura placentar. Sus componentes externos son: la testa, el hilo, el micrópilo y la rafe. La semilla debe observarse cuando su humedad fluctúa entre 12 y 15%.

Número de semillas por vaina. Para determinarlo se utilizan las mismas vainas cuya longitud o anchura se midió y se cuenta el número de semillas que contengan.

Color predominante de la semilla. Los colores primarios de la semilla se clasifican en nueve grupos y en algunos grupos se consideran varias tonalidades, lo que reduce el riesgo de clasificar subjetivamente los colores: cuando una semilla exhibe dos o más colores, se describe por el primario (color de fondo) y por secundario. Un color secundario se clasifica como jaspeado, moteado o rayado. Tanto el color primario como los secundarios se deben observar en la semilla seca y recién cosechada.

| | |
|--------------------------|----------------------|
| Clasificación: 1. Blanco | 1a. Blanco limpio. |
| | 1b. Blanco sucio. |
| 2. Amarillo | 2a. Canario. |
| | 2b. Dorado. |
| | 2c. Azufrado. |
| 3. Crema | 3a. Suave. |
| | 3b. Oscuro. |
| | 3c. Habano claro. |
| 4. Café | 4a. Café rojizo. |
| | 4b. Café casi verde. |

4c. Café oscuro.

5. Rosado.

6. Rojo.

7. Morado.

8. Negro.

9. Colores raros 9a. Gris.

9b. Azul.

9c. Verde.

Patrón predominante del color de la semilla. El color de la semilla puede ser uniforme, puede tener variaciones relacionadas con el color principal y puede ser jaspeado o moteado.

El porcentaje del patrón predominante del color de la semilla se estima por el número de plantas muestreadas.

- Aspecto predominante de la testa.

Se determina por el mismo procedimiento aplicado a las semillas secas y se clasifica como opaco brillante.

El porcentaje del aspecto predominante de la testa se obtiene del número de semillas muestreadas.

Clasificación: 1. Opaco.

2. Brillante.

3. Intermedio.

Color predominante del borde del hilo. El hilo es la cicatriz celgada por el funículo que conecta la semilla con la placenta, este caracter también se observa en las semillas secas y recién cosechadas.

El porcentaje de color predominante del hilo se calcula en base al número de semillas muestreadas.

Clasificación: 1. Coloreado (especificar).

2. Sin colores.

- Forma predominante de la semilla.

Como se hizo con los colores, las semillas se agrupan, se observan longitudinalmente y se determina así cualquier similitud en sus formas -- (fig. 12).

El porcentaje de forma predominante de la semilla se calcula por el número de semillas muestreadas.

Clasificación: 1a. Redonda.

1b. Ovoide.

1c. Elíptica.

1d. Pequeña casi cuadrada.

2a. Alargada ovoidal.

2b. Alargada ovoide en un extremo o inclinada en el otro.

2c. Alargada casi cuadrada.

3a. Arriñonada, recta en el lado del hilo.

3b. Arriñonada, curva en el lado opuesto al hilo.

- Peso de 100 semillas.

Se toman al azar, muestras de 100 semillas entre aquéllas utilizadas para calificar el color y el brillo de la semilla y se obtiene su peso

en gramos. Si en promedio, las muestras pesan menos de 24 gr., la variedad se considera de grano pequeño; si pesan entre 25 - 40 gr., la variedad es de grano mediano; si pesan más de 40 gr. será de grano grande.

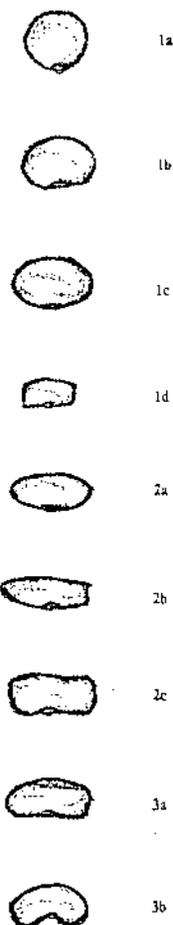


Figura 12. Formas que presenta la semilla de frijol. 1= esférica (perfil -- circular); 2= alargada; 3=arriñonada, 1a = redonda, 1b = ovoidal 1c = elíptica, 1d = pequeña, casi cuadrada; 2a = alargada ovoidal 2b = alargada, ovoide en un extremo y recta en el otro, 2c = alargada, casi cuadrada; 3a = arriñonada y recta en el lado del hilo, 3b = arriñonada y curva en el lado opuesto al hilo.

- Reacción a enfermedades y plagas.

Las enfermedades y plagas que afectan las hojas, las vainas, los tallos y las raíces del frijol semanifiestan en cuanto lo permite la constitución genética de los mecanismos de resistencia de la planta y, por lo tanto, pueden ser útiles en la descripción varietal, sin embargo, no es fácil clasificarlas con precisión porque deben evaluarse durante varios estados de su desarrollo de la planta evitando escapes de planta que no presenten síntomas por no haber recibido la cantidad suficiente del inóculo en el momento adecuado. El fitomejorador de la variedad puede suministrar información sobre la reacción de aquélla a las enfermedades más importantes, calificándola de: resistente, tolerante, intermedia o susceptible.

Clasificación: 1. Susceptible.

2. Medianamente susceptible.

3. Tolerante.

4. Medianamente resistente.

5. Resistente.

- Consumo de la variedad descrita.

Textura de la vaina. (y dehiscencia). La dehiscencia de la vaina es un caracter morfoagronómico que se usa para clasificar las variedades de frijol porque determina su forma de consumo. De acuerdo con la textura de la vaina -pergaminosa, coriácea o carnosa- hay tres tipos equivalentes de dehiscencia.

Forma de consumo. El tipo pergaminoso de dehiscencia propio de --vainas de fibras fuertes, es aquél en que ocurre una fuerte dehiscencia en la madurez; estas variedades se cultivan exclusivamente para consumo de --

grano seco. El tipo coriáceo es aquél en el que se separan levemente las dos suturas de la vaina sin que halla separación de las dos valvas; estas vainas se pueden consumir como habichuelas, cuando están tiernas, o como frijoles secos, cuando están maduras. En el tipo carnoso (no fibroso) la vaina es casi indehiscente y las valvas no poseen fibras; estas vainas se consumen como habichuelas.

Clasificación: 1. Como habichuelas.

2. Doble propósito.

3. Como grano.

- Variedad que más se asemeja al caracter descrito. Para identificar en forma rápida y práctica una variedad se pueden comparar sus caracteres más significativos con los de variedades ya conocidas en el mercado.

3.4. Desarrollo del Experimento.

3.4.1. Preparación del terreno.

La preparación del terreno consistió en un barbecho profundo con arado de discos y además se procedió a dar pasos de rastra y finalmente al surcado.

3.4.2. Siembra.

Esta se llevó a cabo en forma manual el día 17 de julio de 1987, para líneas 4 y 6 del experimento I. El día 20 de julio del mismo año para la línea 8 del experimento I y las líneas 8 y 12 del experimento II.

3.4.3. Método de siembra.

Se sembró a tierra venida a una profundidad de la semilla de 5 cm. y a una distancia de 10 - 15 cm, teniendo en consideración la densidad de siembra de 60 kg/ha.

3.4.4. Fertilización.

La fertilización se hizo en base a una aplicación foliar con tri--cel 20-20-20.

3.4.5. Labores culturales.

Se dió una escarda con tractor y posteriormente se realizó un deshierbe en forma manual para el mejor control de la maleza.

3.4.6. Control de plagas.

| NOMBRE COMUN | NOMBRE TECNICO | PRODUCTO QUIMICO | DOSIS |
|------------------|------------------------|------------------|-----------|
| Doradilla | <u>Diabrotica Spp.</u> | Nuvacrón 50 | 750 ml/ha |
| Chicharrita | <u>Empoasca fabae</u> | Nuvacrón 50 | 750 ml/ha |
| Picudo del ejote | <u>Apion godmani</u> | Nuvacrón 50 | 750 ml/ha |

3.4.7. Cosecha.

la cosecha se realizó en forma manual el día 16 de octubre de 1987 de las líneas 8 y 6 del expto. I, el día 26 de octubre se cosechó la línea 8 del expto. II, el día 30 de octubre la línea 4 del expto. I y finalmente el día 4 de noviembre la línea 12 expto. II.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos con la metodología del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) se presentan en dos etapas, en la primera -- etapa se agruparon los caracteres cualitativos y en la segunda etapa los caracteres cuantitativos.

la descripción se inicia desde el estado de plántula, en este estado se observó que todos los genotipos muestran un color uniforme en el hipocotilo que es verde, en los coriledones todas las líneas mostraron un color amarillo y el color de las nervaduras de las hojas fue verde para los cinco genotipos, en esta etapa todos los genotipos presentaron características de -- colores iguales (ver cuadro 1 del apéndice).

Los caracteres medidos en el momento de la floración en los genotipos estudiados mostraron diferencias entre ellos pero uniformidad dentro de ellos, como en el caso del color de la flor para la línea 4 exp. I es morado, para la línea 12 exp. II el color de su flor es blanco y para las líneas 6 y 8 exp. I y la línea 8 exp. II el color de su flor es rosa. Al tomar -- los caracteres de color de las alas de la flor, y color del estandarte, las cinco líneas presentaron los mismos colores en su color de flor respectivamente, respecto al patrón predominante del color del estandarte fue uniforme para las cinco líneas (ver cuadro 2 del apéndice).

Para la caracterización del tallo, en el cuadro 3 del apéndice se muestran los resultados obtenidos en las cinco líneas estudiadas, las cua--

les mostraron el color verde, no así en la pubescencia predominante, ya que mostraron diferentes tipos, la línea 12 exp. II su característica es pubescente y la línea 6 exp. II, la línea 8 exp. II es glabra, las líneas 4 y 8 exp. I es intermedia. El tipo predominante de ramificación de las cinco líneas es semi-abierto. Pero cabe hacer la aclaración que dentro de cada genotipo no se presenta variación.

El caracter color de la hoja, en el cuadro 4 del apéndice se presenta el resultado obtenido en los genotipos estudiados, en el cual se observa variación entre ellos, ya que va de un color verde hasta un verde oscuro - aunque no se observan los resultados obtenidos en la muestra de cada uno de los genotipos, ésta resultó uniforme.

El caracter inicio del llenado de vainas inmaduras, los resultados se muestran en el cuadro 5 del apéndice en el cual se observa que existe -- variación en este caracter entre los genotipos pero no dentro de ellos.

En la etapa del momento de la madurez fisiológica, se observó el color predominante de las vainas y tres de las líneas 6 y 8 exp. I, la línea 8 exp. II mostraron características similares en cuanto al color amarillo - con pigmentos cafés, mientras que las otras líneas mostraron un solo color, la línea 4 exp. I color crema, y la línea 12 exp. II color amarillo, el patrón predominante del color de las vainas para las líneas 4 y 6 exp. I y la línea 12 exp. II fué uniforme, no así para la línea 8 exp. I y la 8 exp. II que resultó variable . En el corte transversal de la vaina, las cinco líneas mostraron la forma circular, la distribución de las vainas en la planta -- fluctúa entre la parte baja y la parte alta de la planta para los cinco ge-

notipos (ver cuadro 6 del apéndice).

En las características al momento de la cosecha se tomó el color de la vaina y resultó el mismo que tenían las líneas al momento de la madurez fisiológica, excepto la línea 12 exp. II, ya que su color cambió a crema, - el patrón predominante del color de las vainas en tres genotipos línea 4 y línea 12 exp. II que fué regular. El perfil de las vainas en esta caracte-- rística los cinco genotipos muestran que son idénticos ya que su perfil es curvo para todos los genotipos (ver cuadro 7 del apéndice).

En el caracter del ápice de la vaina las líneas en estudio mostra-- ron resultados similares, ya que todos los genotipos tuvieron el tipo pun-- tiagudo, así también para la curvatura del ápice resultando ser curvo para las cinco líneas. Coincidentemente la dirección predominante de la curvatu-- ra del ápice respecto a la sutura placentar fué normal para las cinco li--- neas (ver cuadro 8 del apéndice).

En etapa de semilla se tomó su color predominante para cada una de las líneas, así pués para la línea 4 exp. I, tiene un color crema suave, la línea 8 exp. I crema oscuro, la línea 8 exp. II morada, la línea 6 exp. I - crema suave y la línea 12 exp. II crema, como se puede apreciar hay cierta semejanza en los colores de las líneas. El patrón predominante del color -- de la semilla para cuatro líneas es uniforme, no así para la línea 8 exp. - II que es variable. El aspecto predominante de la testa de la semilla, para la línea 4 exp. I es opaco, para las líneas 6 y 8 exp. I es intermedio, pa-- ra las líneas 8 y 12 exp. II es brillante. Para el color del bordo del hilo cuatro líneas mostraron un color blanco, únicamente la línea 4 exp. I pre--

sentó el borde sin colorear, y la forma de la semilla para cuatro líneas es alargada ovoidal, no así para la línea 4 exp. I que resultó pequeña casi -- cuadrada. (Ver cuadro 9 del apéndice).

Los caracteres cuantitativos que son los que interactúan más fuertemente con el medio ambiente se observaron los más importantes, cuyos resultados se presentan a continuación:

El caracter momento de la floración de los genotipos es el de días a la antesis, en este estado se presentaron dos líneas; 6 exp. I y 12 exp. II con 36 días a antesis, las líneas 8 exp. I y 8 exp. II con 37 días, siendo la línea 4 exp. I, la más tardía con 42 días, en este caracter se empieza a diferenciar las líneas más precoces y las más tardías (ver cuadro 10 del apéndice).

También en esta misma etapa se tomó la duración de la floración de los cinco genotipos y se observa que la línea 4 exp. I tuvo una duración de 30 días, nuevamente esta línea obtuvo el mayor tiempo de duración de la floración, siendo la línea 12 exp. II la que duró menos días durante la floración con 27 días, las tres líneas restantes oscilaron entre los 28 días -- (ver cuadro 11 del apéndice).

La longitud del tallo principal de las cinco líneas de frijol de lo que se presentan resultados en el cuadro 1, en él se observa una variación entre los genotipos mientras que la línea 4 exp. I mostró el valor promedio más alto con 88.5 cm. la línea 6 exp. I tuvo el valor promedio más bajo con 48.5 cm., no obstante que son del mismo hábito de crecimiento. Estos dos genotipos muestran el mayor rango y desviación estandar, ésto significa que tienen una alta variación intra-varietal. Sin embargo, esta variabilidad

no es tan alta para pensar que no exista pureza genética en estos genotipos. (cuadro 1).

Al observar el número de nudos tenemos que, la línea 10 exp. II fue la que presentó un mayor número de éstos con una media de 9.9 y con un rango de 3, una desviación estandar de 0.99, un c.v. de 14.04. La línea 6 exp. I fue la que menor número de nudos presentó con una media de 7.4 y un rango de 3 con una desviación estandar de 0.96 y su c.v. de 13.05 (ver cuadro 2)- sin embargo, todos los genotipos muestran en su mayoría buena uniformidad en este caracter.

En cuanto al acame de las líneas, las líneas 6 y 8 exp. I y las líneas 8 y 12 exp. II mostraron un 10% de c.p., la línea 4 exp. I un 5% de c.p. que se clasifica como bueno (ver cuadro 12 del apéndice).

Se tomó también la longitud y la anchura de las hojas de los cinco genotipos y se observó que la línea 4 exp. I tiene la mayor longitud y anchura con 12.55 cm y 9.75 cm respectivamente y siendo la línea 6 exp. I la que menor longitud y anchura presentó con 9.45 cm y 6.1 respectivamente -- (ver cuadros 13 y 14 del apéndice), en ambos caracteres se muestra que existe poca variación entre las plantas de las muestras observadas, esto quiere decir que existe buen nivel de pureza genética, no obstante que estos caracteres son los que más interaccionan con el medio ambiente.

En el caracter del área foliar, nuevamente la línea 4 exp. I fue la que presentó una mayor área foliar con una media de 91.03 cm², la que menor

CUADRO 1. Longitud del tallo principal (cm) de cinco genotipos de frijol.
Zapopan, Jal. Verano-1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C. P. | | | | |
|-------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | % | \bar{x} | RANGO | C. V. | |
| | | | | | | | | | | | 40% | | | | |
| L4 exp. I | 100 | 80 | 90 | 85 | 90 | 80 | 90 | 95 | 85 | 90 | 90 | 88.5 | 20 | 6.25 | 7.07 |
| | | | | | | | | | | | 20% | | | | |
| L6 exp. I | 55 | 40 | 38 | 42 | 45 | 50 | 50 | 55 | 52 | 58 | 55 | 48.5 | 20 | 6.90 | 14.22 |
| | | | | | | | | | | | 30% | | | | |
| L8 exp. I | 60 | 65 | 62 | 59 | 70 | 65 | 60 | 65 | 58 | 60 | 65 | 62.4 | 12 | 3.74 | 6.0 |
| | | | | | | | | | | | 20% | | | | |
| L8 exp. II | 50 | 55 | 55 | 49 | 58 | 59 | 65 | 60 | 62 | 59 | 59 | 57.2 | 16 | 5.02 | 8.79 |
| | | | | | | | | | | | 30% | | | | |
| L12 exp. II | 80 | 75 | 79 | 82 | 75 | 80 | 75 | 85 | 83 | 80 | 80 | 79.4 | 10 | 3.50 | 4.41 |



CUADRO 2. Número de nudos de cinco genotipos de frijol.
Zapopan, Jal. Verano-1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. | | | | |
|-----------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|-----------|-----------|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. |
| L4 exp.I | 12 | 8 | 7 | 10 | 7 | 11 | 8 | 8 | 6 | 8 | 40% 8 | 8.5 | 6 | 1.90 | 22.35 |
| L6 exp.I | 8 | 8 | 6 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 7 | 9 | 40% 8 | 7.4 | 3 | 0.96 | 13.05 |
| L8 exp.II | 11 | 10 | 7 | 9 | 11 | 9 | 8 | 7 | 8 | 9 | 30% 9 | 8.9 | 4 | 1.44 | 16.28 |
| L8 exp.II | 7 | 6 | 8 | 7 | 8 | 9 | 10 | 7 | 9 | 8 | 30% 8 | 7.9 | 4 | 1.19 | 15.15 |
| L12exp.II | 11 | 10 | 10 | 10 | 12 | 9 | 9 | 10 | 9 | 9 | 40% 10 | 9.9 | 3 | 0.99 | 14.04 |

área presentó fue la línea 6 exp. I con 43.29 cm², como se aprecia existe -- una gran diferencia en área foliar de las líneas en estudio (ver cuadro 3).- La variación intragenotípica se observa con mayor cantidad en la línea 12 -- exp. II, ya que mostró los valores más altos de rango 70.9, desviación estándar 21.8 y c.v. 27.95, ésto quiere decir, que en este carácter la línea no - muestra una buena uniformidad y por lo tanto no es homogénea.

En el inicio del llenado de las vainas, la línea 8 exp. II fue la que menor número de días presentó con 59, diferenciándose un día menos de las líneas 6 y 8 exp. I, sin embargo dentro de cada genotipo se observa una alta uniformidad y homocigosis en este carácter (ver cuadro 15 del apéndice).

En la etapa de días a madurez fisiológica, se puede definir y diferenciar cuáles líneas son precoces y cuáles son tardías, así se tiene que la línea 6 exp. I es la más precoz con 74 días y las más tardías son las líneas 12 exp. II y 4 exp. II con 92 días respectivamente como lo muestra el cuadro 4, pero es importante señalar que dentro de cada genotipo no existe variación alguna en lo que respecta a este carácter.

En la duración de la madurez fisiológica, los resultados se muestran en el cuadro 16 del apéndice, en el cual se observa que las líneas 4 exp. I - y 8 exp. II presentaron 8 días de duración de madurez fisiológica, mientras - que la línea 6 exp. I tuvo 14 días, dentro de cada línea no se observó variación alguna.

Las líneas más precoces son: la línea 8 exp. I con 88 días, la línea 6 exp. I con 91 días y la línea 8 exp. II con 96 días y las más tardías fueron las líneas 12 exp. II con 102 días, la línea 4 exp. I con 105 días a la co

CUADRO 3. Area foliar (cm²) de cinco genotipos de frijol.
Zapopan, Jal. Verano-1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | % | \bar{X} | RANGC | S | C.V. |
| L4 exp.I | 97.5 | 90 | 90 | 77.6 | 119.6 | 72 | 81 | 97.5 | 91.8 | 84.3 | 97.5 | 91.03 | 47.6 | 13.55 | 14.89 |
| L6 exp.I | 40.5 | 42.7 | 41.2 | 48.7 | 48.7 | 37.1 | 52.5 | 45 | 36 | 40.5 | 48.7 | 43.29 | 16.5 | 5.35 | 12.36 |
| L8 exp.I | 72 | 61.8 | 66 | 52.5 | 36 | 43.8 | 57 | 48.7 | 46.3 | 38.2 | 72 | 52.23 | 36 | 11.89 | 22.77 |
| L8 exp.II | 43.8 | 50.6 | 54 | 66 | 33.7 | 55.1 | 57.7 | 73.3 | 81 | 47.2 | 81 | 56.24 | 47.3 | 14.07 | 25.03 |
| L12exp.II | 82.8 | 91.1 | 74.2 | 47.2 | 69 | 118.1 | 72 | 47.2 | 69 | 92.6 | 47.2 | 76.32 | 70.9 | 21.28 | 27.95 |

CUADRO 4. Días a la madurez fisiológica de cinco genotipos de frijol.
Zapopan, Jal Verano-1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. | | | | |
|-----------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|-------|---|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | % | X | RANGO | S | C.V. |
| L4 exp.I | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 100 | 96 | 0 | 0 | 0 |
| L6 exp.I | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 100 | 77 | 0 | 0 | 0 |
| L8 exp.I | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 100 | 80 | 0 | 0 | 0 |
| L8 exp.II | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 100 | 88 | 0 | 0 | 0 |
| 112exp.II | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 100 | 92 | 0 | 0 | 0 |

secha (ver cuadro 17 del apéndice). En esta etapa se tomaron las dimensiones de las vainas (en cm) de longitud y anchura, siendo la línea 8 exp. I la -- que mayor dimensión obtuvo con 14.2 cm de largo y 0.88 cm de ancho, le si-- guió la línea 6 exp. I con 13.2 cm de largo y 0.84 de ancho y por último la línea de menor dimensión fue la 4 exp. I con 8.8 cm de largo y 1 cm de ancho (ver cuadro 18 y 19 del apéndice). La variación intravarietal es nula en el caracter días a la cosecha porque los genotipos se comportaron en forma si-- milar, sin embargo, en el caracter de longitud de vainas existe una varia-- ción principalmente en la línea 8 exp. II cuyo rango es de 8 y la desvia-- ción estandar 2.75 y sobre todo el c.v. 24.18, estos valores indican que en la muestra se tienen valores contrastantes, no así los otros genotipos que mostraron menor variabilidad en el caracter de anchura y existe poca varia-- bilidad intrafamiliar.

Al tomar el número de vainas por planta, la línea 4 exp. I obtuvo - el valor promedio más alto con una media de 19.7 vainas por planta, por o-- tro lado la línea 6 exp. I obtuvo el valor más bajo con 8.7, estos resulta-- dos se concentran en el cuadro 5, en el cual observamos que existe cierta - variación intrafamiliar, lo cual pudiera tener cierta influencia en la pure-- za genética de cada uno de los genotipos estudiados.

En el número de semillas por vaina, la línea 4 exp. I obtuvo una me-- dia de 7.2 semillas, por otro lado la línea 8 exp. II tuvo un promedio de - 5.2 siendo la más baja, la variabilidad intravarietal se puede considerar - uniforme y por lo tanto con alto valor de homocigosis en este caracter de - cada uno de los genotipos (cuadro 6.)

CUADRO 5. Número de vainas por planta de cinco genotipos de frijol.
Zapopan, Jal. Verano-1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. | | | | |
|-----------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-------------|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. |
| L4 exp.I | 15 | 18 | 20 | 19 | 24 | 25 | 16 | 19 | 20 | 21 | 20 | 20% 19.7 | 10 | 3.12 | 15.88 |
| L6 exp.I | 10 | 8 | 9 | 7 | 10 | 11 | 10 | 7 | 8 | 7 | 10 | 30% 8.3 | 4 | 1.49 | 17.17 |
| L8 exp.I | 10 | 10 | 8 | 12 | 10 | 10 | 9 | 8 | 9 | 10 | 10 | 50% 9.6 | 3 | 1.17 | 12.22 |
| L8 exp.II | 12 | 8 | 7 | 9 | 8 | 10 | 9 | 8 | 10 | 9 | 9 | 30% 9.0 | 5 | 1.34 | 14.90 |
| L12exp.II | 12 | 10 | 13 | 11 | 10 | 11 | 12 | 10 | 12 | 11 | 12 | 30% 11.2 | 3 | 1.03 | 9.22 |

CUADRO 6. Número de semillas por vaina de cinco genotipos de frijol.
Zapopan, Jal. Verano-1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. | | | | |
|-----------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|-----------|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. |
| | | | | | | | | | | | | 60% | | | |
| L4 exp.I | 8 | 7 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7.2 | 2 | 0.63 | 8.78 |
| | | | | | | | | | | | | 40% | | | |
| 16 exp.I | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 5 | 6 | 6.0 | 2 | 0.81 | 13.60 |
| | | | | | | | | | | | | 70% | | | |
| L8 exp.I | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5.7 | 1 | 0.48 | 8.47 |
| | | | | | | | | | | | | 60% | | | |
| L8 exp.II | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.2 | 2 | 0.63 | 12/16 |
| | | | | | | | | | | | | 70% | | | |
| L12exp.II | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6.1 | 2 | 0.56 | 9.30 |

Finalmente se obtuvo el peso de 100 semillas de los cinco genotipos cuyos resultados se concentran en el cuadro 7, en el que se observa que la línea 6 exp. I presentó un valor promedio de 35.2 y la línea 4 exp. I mostró el valor más bajo 18.67. En lo que respecta a la uniformidad mostrada por las líneas en este carácter es bastante buena, como lo muestran los valores pequeños obtenidos en los parámetros cuantificados.

ESQUEMA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



CUADRO 7. Peso de 100 semillas (gr) de cinco genotipos de frijol.
Zapopan, Jal. Verano-1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|-------|-------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | % | X | RANGO | S | C.V. |
| L4 exp.I | 16.4 | 18.1 | 18.9 | 18.9 | 18.8 | 19.0 | 19.2 | 18.9 | 18.5 | 19.5 | 30% 18.5 | 18.67 | 3.1 | 0.86 | 4.64 |
| L6 exp.I | 35.3 | 33.9 | 35.9 | 35.0 | 35.5 | 35.1 | 36.1 | 33.8 | 36.0 | 35.4 | 60% 35.3 | 35.2 | 2.3 | 0.80 | 2.27 |
| L8 exp.1 | 33.4 | 34.5 | 35.0 | 34.0 | 33.0 | 34.5 | 33.9 | 33.5 | 33.9 | 32.5 | 40% 33 | 33.82 | 2.8 | 0.74 | 2.21 |
| L8 exp.II | 30.0 | 32.1 | 29.8 | 31.5 | 32.5 | 33.1 | 30.5 | 31.4 | 31.5 | 30.9 | 30% 31.5 | 31.33 | 3.3 | 1.06 | 3.38 |
| L12exp.II | 27.5 | 28.1 | 28.6 | 27.5 | 27.9 | 28.0 | 27.7 | 28.5 | 27.3 | 28.4 | 40% 28.1 | 27.95 | 1.3 | 0.45 | 1.61 |

V. DISCUSION

Al comparar los resultados obtenidos en los diferentes caracteres de la descripción varietal, es notable observar algunas semejanzas de los genotipos en estudio así como también, algunas diferencias de caracteres - observados en las diferentes etapas de desarrollo de la planta.

La descripción varietal se inició desde el estado de plántula, en el cual los genotipos mostraron algunas semejanzas en los caracteres con - escala nominal que dan origen a variables cualitativas donde su calificación se da en base a tablas convencionales elaboradas expofeso, pero para aplicarlas se requiere de cierto conocimiento y buen criterio, ya que una mala calificación pudiera sesgar los resultados. En el caso del color predominante del hipocotilo, cotiledones y nervaduras de las hojas primarias todos los genotipos presentaron el mismo color, ésto se debe a que por su origen estas líneas son de tipos de semilla de color claro, habiendo sido este un criterio muy fuerte para seleccionar estas líneas debido a que son los tipos preferenciales de la región para su consumo.

Sin embargo, en el caracter color de la flor y sus componentes, en contramos cierta variación con lo mencionado por otros autores como Miranda (1967), Lepiz y Navarro (1983), porque cuando el color de la flor es mo rado el tipo de la semilla es de color oscuro en nuestro estudio esta relación no se observó así, ya que la línea 4 exp. I presentó color de flor morado el tipo de su semilla es de color claro.

Los demás descriptores de la flor presentan la variación entre geno

tipos, lo más importante es que no hubo variación dentro de la familia estudiada. Esto por consiguiente nos demuestra la uniformidad que muestran los genotipos manifestando su pureza genética.

En los caracteres de colores predominantes es el tallo, en las hojas y en las vainas inmaduras y al momento de la madurez, sus resultados muestran poca variación entre líneas y una alta uniformidad intra-varietal, por lo tanto alto homocigosidad.

La presencia de la pubescencia en la planta considerada buena porque en algunos casos no permite el desarrollo de plagas, por lo que los genotipos que lo presentan pueden ser menos atacados por las mismas, que están por consiguiente en ventaja con los genotipos en el caracter glabro. La línea 12 exp. II mostró el caracter pubescente, que en un momento dado, si no se usa como variedad se podría emplear como progenitor en futuros programas de hibridación para tratar de incorporar este caracter. Dentro de las características tomadas al momento de la madurez fisiológica sobresale la distribución de las vainas en la planta porque cuando esto se presenta en la parte alta puede permitir la cosecha mecánica al tener la mayoría de las vainas en la región superior de la planta, este caracter se observó en la línea 4 exp. I ya que su hábito de crecimiento es de tipo 1, o sea de tipo erecto o postrado.

Los atributos observados al momento de la cosecha presentaron similitud en algunos y diferencias en otros genotipos, no así intravarietalmente - corrobora también su uniformidad y homocigosidad en estos caracteres. Es necesario hacer notar el rasgo tipo de ápice en que todos los genotipos evaluados tuvieron el tipo puntiagudo, esto permite que aun esta parte de la vaina contribuya a la actividad fotosintética para elevar su eficiencia y el rendi

miento de materia seca.

En los caracteres de la semilla, especialmente el color de la testa, que presentó buen criterio de selección para su consumo en nuestro material se obtuvo el color crema en cuatro de los genotipos y sólo uno tuvo color mo rado, que también es aceptado para consumo a nivel regional. No se observó - variación dentro de las líneas, ésto comprueba que se alcanzó uniformidad y homocigoidad en este caracter, ésto es importante ya que normalmente es difícil de fijar porque su acción génica presenta efectos epistáticos.

Los caracteres medidos sobre el tallo como son: longitud, número de nudos y el acame, mostraron cierta variación tanto entre genotipos como dentro de los genotipos, principalmente en los dos primeros atributos. Las líneas 4 y 6 exp. I, son las que presentaron mayor dispersión debido a que hubo una planta muestreada con valor muy diferente de la mayoría de las plantas.-

En general se puede considerar que las líneas tienen buena uniformidad en estos rasgos, pero más aun en el valor del acame que fue bajo lo cual quiere decir que no hubo presencia, ya que la altura y número de nudos no - fueron elevados o que definitivamente no se presentó este fenómeno, de cualquier manera el material genético en este aspecto presenta buenas caracterís ticas agronómicas que pudieran ser aprovechadas de muchas maneras.

En los caracteres que se refiere a la hoja, sus resultados presentaron poca variación principalmente la longitud y anchura donde las líneas 4 y 12 exp. I y exp. II respectivamente son las que presentaron los valores mayores, ésto quiere decir que tienen una área foliar mayor, lo que es bueno -- cuando se tiene buen arreglo o buena disposición de tal forma que pueda pene trar la luz en todos los estratos para un mayor aprovechamiento fotosintético. Por que en este caracter la mayoría de las líneas presentaron mucha varia ción en ambos niveles, principalmente dentro de las mismas, ésto sugiere que

este factor interacciona fuertemente con el medio ambiente aunque en nuestro caso es elmismo pero a veces en el mismo terreno existen ciertos desniveles los cuales provocan que exista mayor o menor cantidad de humedad, lo cual influye en muchos factores de desarrollo de la planta, como se indicó, el área foliar juega un papel preponderante en dicho desarrollo, por lo cual este atributo es un buen criterio de selección.

En la floración, tanto los días a antesis como la duración no mostra ron variación ni intra-varietal ni inter-varietal, lo cual comprueba su alta homocigosidad, lo que sí tiene aspecto negativo es el número de días en los dos caracteres medidos en las líneas 4 y 6 exp.I que tuvieron los valores más altos cuando se consideran más precoces que las líneas del experimento II. - Los resultados obtenidos nos permitirán reagrupar estos genotipos en su grupo de madurez más adecuado.

Lo mismo ocurrió con la duración de la madurez y los días a la cosecha, en la línea 4 exp. I se presentó el mayor número de días, aunque pudiera pensarse que es muy tardía todavía alcanzaría a producir sin riesgo en la zona frijolera de los Altos. Así mismo las demás líneas presentarían menor riesgo por su menor periodo vegetativo.

Los factores relacionados con la longitud y anchura de las vainas -- mostraron cierta variación, tanto entre como dentro de genotipos principalmente el primero cuya variación es mayor en la línea 8 exp.II debido a que -- se tienen plantas muestreadas con valores extremos al valor superior no aumentó el número de semillas por planta. Esto sugiere que esta longitud no corresponde a un aumento en este otro carácter.

En anchura de la vaina en general se observó más uniformidad dentro de los genotipos estudiados.

En lo que se refiere a los caracteres con más relación en el rendimiento como son: número de vainas, número de semillas y peso volumétrico (peso de 100 semillas), se tuvieron resultados que mostraron cierta variación principalmente intervarietal en el último carácter, ya que la línea 4 exp. I tuvo el valor más alto en número de vainas y semillas, el valor más bajo en el peso volumétrico, lo que no se explica si estas vainas estaban vanas y las semillas no estaban fisiológicamente maduras. Lo anterior sugiere que no siempre el mayor número de estos componentes tienen un mayor rendimiento como lo demuestran los resultados presentados por -- las líneas con menor valor en número de vainas y semillas pero que tuvieron mayor peso volumétrico y por lo tanto también mayor rendimiento. Es importante señalar que dentro de las líneas existe uniformidad y por consiguiente también homocigosidad, lo cual sugiere que estos genotipos tienen una buena pureza genética que ayudará a producir la semilla básica.

En general, el conocer las características de estos genotipos nos ayudará a identificarlos con mayor seguridad y para lograr su registro oficial si así se desea una vez que se superen los pre-requisitos que marca la Ley de Semillas; como son los de demostrar que el material tiene capacidad productiva de tal forma que ofrezca seguridad a los productores agrícolas.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo se concluye lo siguiente:

1. En los caracteres de color predominante en cotiledones, flores, pubescencia del tallo y vaina antes y en la madurez, los genotipos estudiados presentaron uniformidad total.
2. Los caracteres en días a floración, antesis, madurez y cosecha, las cinco líneas estudiadas mostraron uniformidad completa.
3. Los cinco genotipos manifestaron buenas características con respecto al número de nudos, longitud del tallo principal y valor de acame.
4. La respuesta con respecto al área foliar fue variable en todos los genotipos, no así la longitud y anchura de la hoja.
5. Existió más variación en longitud que anchura de vainas, principalmente en las líneas 8 y 12 exp.II.
6. La línea 4 exp.I presentó mayor número de vainas y semillas, pero menor peso de 100 semillas. La línea 12 exp.II también siguió esta tendencia.
7. Las líneas 6 y 8 exp.I y 8 exp.II tuvieron respuestas diferentes a las anteriores con menor número de vainas y semillas, pero con mayor peso de 100 semillas.
8. En general, los caracteres cualitativos mostraron uniformidad total, mientras que los cuantitativos tuvieron buena uniformidad excepto el área foliar y la longitud de la vaina.

SUGERENCIAS

1. Procurar realizar esta descripción en otra región frijolera del estado debido a que algunos caracteres interaccionan mucho con el medio ambiente.
2. Completar la información tecnológica de los genotipos para lograr su registro y liberarlos como nuevas variedades.
3. En su caso utilizar los genotipos que presenten buenos atributos como progenitores en futuros programas de mejoramiento genético.

CUADRO 1. COLOR PREDOMINANTE DE LOS CARACTERES INDICADOS DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN - JAL, VERANO 1987.

| | Hipocotilo | Cotiledones | Nervaduras de la hoja primaria. |
|-------------|------------|-------------|---------------------------------|
| L4 EXP. I | Verde | Amarillo | Verde |
| L6 EXP. I | Verde | Amarillo | Verde |
| L8 EXP. I | Verde | Amarillo | Verde |
| L8 EXP. II | Verde | Amarillo | Verde |
| L12 EXP. II | Verde | Amarillo | Verde |

CUADRO 2. COLOR Y PATRON PREDOMINANTE DE LOS CARACTERES INDICADOS DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN JAL. VERANO 1987

| | Color de Flor | Color de las Alas de la flor. | Color del estandarte. | Patrón predominante del color del estandarte. |
|-------------|---------------|-------------------------------|-----------------------|---|
| L4 EXP. I | Morado | Morado | Morado | Uniforme |
| L6 EXP. I | Rosa | Rosa | Rosa | Uniforme |
| L8 EXP. I | Rosa | Rosa | Rosa | Uniforme |
| L8 EXP. I | Rosa | Rosa | Rosa | Uniforme |
| L12 EXP. II | Blanca | Blanca | Blanco | Uniforme |

CUADRO 3. COLOR PUBESCENCIA DEL TALLO, Y TIPO DE RAMIFICACION DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJO. L. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| | COLOR DEL TALLO | PUBESCENCIA DEL TALLO. | TIPO DE RAMIFICACION |
|-------------|-----------------|------------------------|----------------------|
| L4 EXP. I | Verde | Intermedio | Semi abierta |
| L6 EXP. I | Verde | Glabro | Semi abierta |
| L8 EXP. I | Verde | Intermedio | Semi abierta |
| L8 EXP. II | Verde | Glabro | Semi abierta |
| L12 EXP. II | Verde | Pubescente | Semi abierta |

CUADRO 4. COLOR PREDOMINANTE DE LAS HOJAS DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJO. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| | COLOR DE HOJAS |
|-------------|----------------|
| L4 EXP. I | Verde oscuro |
| L6 EXP. I | Verde normal |
| L8 EXP. I | Verde normal |
| L8 EXP. II | Verde |
| L12 EXP. II | Verde oscuro |

CUADRO 5. COLOR PREDOMINANTE DE LAS VAINAS INMADURAS DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987

| | COLOR DE LAS VAINAS |
|-------------|---------------------|
| L4 EXP. I | Verde claro |
| L6 EXP. I | Verde pálido |
| L8 EXP. I | Verde |
| L8 EXP. II | Verde claro |
| L12 EXP. II | Verde oscuro |

CUADRO 6. DIFERENTES CARACTERISTICAS TOMADAS AL MOMENTO DE LA MADUREZ FISIOLÓGICA DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987

| | COLOR DE LAS VAINAS | PATRON PREDOMINANTE DEL COLOR DE LAS VAINAS. | FORMA DEL CORTE TRANSVERSA. | DISTRIBUCION DE LAS VAINAS EN LAS PLANTA. |
|-------------|----------------------------|--|-----------------------------|---|
| L4 EXP. I | Crema | Uniforme | Circular | En la parte alta |
| L6 EXP. I | Amarilla con pigmento café | Uniforme | Circular | parte baja |
| L8 EXP. I | Amarilla con pigmento café | Variable | Circular | parte media |
| L8 EXP. II | Amarilla con pigmento café | Variable | Circular | parte baja |
| L12 EXP. II | Amarilla | Uniforme | Circular | Parte media |

CUADRO 7. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA VAINA AL MOMENTO DE LA COSECHA DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| | COLOR DE LA VAINA | PATRON PREDOMINANTE DEL COLOR DE VAINA. | PERFIL DE LA VAI <u>NA</u> . |
|-------------|-------------------|---|------------------------------|
| L4 EXP. I | Crema | Uniforme | Curvado. |
| L6 EXP. I | Amarillo pálido | Irregular con manchas café | Medianamente curvo |
| L8 EXP. I | Amarillo pálido | Uniforme | Medianamente curvo |
| L8 EXP. II | Amarillo | Uniforme | Curvo |
| L12 EXP. II | Crema | Irregular | Curvado |

CUADRO 8. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL APICE DE LA VAINA DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| | TIPO DEL APICE | GRADO DE LA CURVA <u>TURA</u> DEL APICE. | DIRECCION DE LA CUR <u>VATURA</u> DEL APICE. |
|-------------|----------------|--|--|
| L4 EXP. I | Puntiagudo | Medianamente curvo | Normal |
| L6 EXP. I | Puntiagudo | Curvo | Normal |
| L8 EXP. I | Puntiagudo | Medianamente curvo | Normal |
| L8 EXP. II | Puntiagudo | Curvo | Normal |
| L12 EXP. II | Puntiagudo | Medianamente curvo | Normal |

CUADRO 9. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA SEMILLA DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL.

ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| | COLOR DE LA SEMILLA | PATRON DEL COLOR DE LA SEMILLA | ASPECTO DE LA TESTA | COLOR DEL BORDE DEL HILO | FORMA DE LA SEMILLA |
|-------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|
| L4 EXP. I | Crema suave | Uniforme | Opaco | Sin colorear | Pequeña casi cuadrada |
| L6 EXP. I | Crema suave | Uniforme | Intermedio | Blanco | Alargada ovoidal |
| L8 EXP. I | Crema obscuro | UNiforme | Intermedio | Blanco | Alargada ovoidal |
| L8 EXP. II | Morada | Variable | Brillante | Blanco | Ovoidal |
| L12 EXP. II | Crema | Uniforme | Brillante | Blanco | Alargada ovoidal |

CUADRO 10. DIAS A ANTESIS DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P.% | \bar{X} | RANGO | S | C.V. |
|-------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----------|-------|---|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| L4 EXP. I | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 100 | 42 | 0 | 0 | 0 |
| L6 EXP. I | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 100 | 36 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. I | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 100 | 37 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. II | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 100 | 37 | 0 | 0 | 0 |
| L12 EXP. II | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 100 | 36 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 11. DURACION DE LA FLORACION DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL.
VERANO 1987.

| GENOTIPOS | M | U | E | S | T | R | A | C.P. % | \bar{X} | RANGO | S | C.V | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|--------|-----------|-------|-----|-----|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | 8 | 9 | 10 |
| L4 EXP. I | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 100 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| L6 EXP. I | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 100 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. I | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 100 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. II | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 100 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| L12 EXP. II | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 100 | 27 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 12. VALOR DEL ACAME DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. | |
|-------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-----------|-------|---|------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | |
| L4 EXP. I | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| L6 EXP. I | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. I | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. II | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| L12 EXP. II | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 13. LONGITUD DE LAS HOJAS EN (cm.) DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL.
 ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. % | X | RANGO | S | C.V. |
|-------------|---------------|------|----|------|------|------|-----|------|------|------|-----------|-------|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| L4 EXP. I | 13 | 12 | 12 | 11.5 | 14.5 | 12 | 12 | 13 | 13 | 12.5 | 40% 12 | 12.55 | 1.5 | 0.86 | 6.88 |
| L6 EXP. I | 9 | 9.5 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 50% 10 | 9.45 | 2.0 | 0.68 | 7.25 |
| L8 EXP. I | 12 | 11 | 11 | 10 | 8 | 9 | 9.5 | 10 | 9.5 | 8.5 | 20% 11 | 9.85 | 3.5 | 1.22 | 12.44 |
| L8 EXP. II | 9 | 9 | 9 | 11 | 7.5 | 10.5 | 11 | 11.5 | 12 | 9 | 40% 9 | 9.95 | 4.5 | 1.44 | 14.49 |
| L12 EXP. II | 13 | 13.5 | 11 | 9 | 11.5 | 15 | 12 | 9 | 11.5 | 13 | 20% 13 | 11.85 | 6 | 1.90 | 16.04 |

CUADRO 14. LONGITUD TRANSVERSAL DE LA VAINA EN (cm.) DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL.
 ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPO | M | U | E | S | T | R | A | | | C.P. | X | RANGO | S | C.V. | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---|-----|------|------|------------|-------|-----|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | % |
| L4 EXP. I | 10 | 11 | 10 | 9 | 11 | 8 | 9 | 10 | 10.5 | 9 | 40% 10 | 9.75 | 3 | 0.97 | 10.04 |
| L6 EXP. I | 6 | 6 | 5.5 | 6.5 | 6.5 | 5.5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 50% 6 | 6.1 | 1.5 | 0.45 | 7.53 |
| L8 EXP. I | 8 | 7.5 | 8 | 7 | 6 | 6.5 | 8 | 6.5 | 6.5 | 6 | 30% 6.8 | 7 | 2 | 0.81 | 11.66 |
| L8 EXP. II | 6.5 | 7.5 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 8.5 | 9 | 7 | 30% 7 | 7.45 | 3 | 0.92 | 12.43 |
| L12 EXP. II | 8.5 | 9 | 9 | 7 | 8 | 10.5 | 8 | 7 | 8 | 9.5 | 30% 8 | 8.45 | 3.5 | 1.09 | 12.41 |

CUADRO 15. DIAS AL INICIO DEL LLENADO DE VAINAS DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL.
 ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPO | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. |
|-------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|-----------|-------|---|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| L4 EXP. I | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 100 | 80 | 0 | 0 | 0 |
| L6 EXP. I | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 100 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. I | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 40 | 100 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. II | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 100 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| L12 EXP. II | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 100 | 66 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 16. DURACION DE LA MADUREZ FISIOLÓGICA EN (DÍAS) DE CINCO GENOTIPOS DE
FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. |
|-------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|-----------|-------|---|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| L4 EXP. I | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 100 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| L6 EXP. I | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 100 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. I | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 100 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. II | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 100 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| L12 EXP. II | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 100 | 12 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 17. DIAS A LA COSECHA DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL. ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987

| GENOTIPOS | M E S T R A | | | | | | | | | | C.P. % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. | |
|-------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|-------|---|------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | |
| L4 EXP. I | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 100 | 105 | 0 | 0 | 0 |
| L6 EXP. I | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 100 | 91 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. I | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 100 | 88 | 0 | 0 | 0 |
| L8 EXP. II | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 100 | 86 | 0 | 0 | 0 |
| L12 EXP. II | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 100 | 102 | 0 | 0 | 0 |

CUADRO 18. LONGITUD DE LAS VAINAS (cm.) DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL.
ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. % | \bar{X} | RANGO | S | C.V. |
|-------------|---------------|----|------|----|------|------|------|----|------|------|-------------|-----------|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| L4 EXP. I | 9 | 8 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 9 | 60% 9 | 8.8 | 2 | 0.63 | 7.18 |
| L6 EXP. I | 13 | 14 | 14 | 13 | 14.5 | 14.5 | 11 | 12 | 14.5 | 11.5 | 30% 14.5 | 13.2 | 3.5 | 1.3 | 9.97 |
| L8 EXP. I | 16 | 13 | 15.5 | 14 | 14 | 14 | 13.5 | 15 | 14 | 13 | 40% 14 | 14.2 | 3 | 1.0 | 7.08 |
| L8 EXP. II | 16 | 9 | 8 | 11 | 14 | 10 | 15 | 12 | 9 | 10 | 20% 10 | 11.4 | 8 | 2.75 | 24.18 |
| L12 EXP. II | 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 11 | 10 | 15 | 11 | 13 | 30% 13 | 12.6 | 5 | 1.57 | 12.53 |

CUADRO 19. ANCHURA DE LAS VAINAS EN (cm.) DE CINCO GENOTIPOS DE FRIJOL.
 ZAPOPAN, JAL., VERANO 1987.

| GENOTIPOS | M U E S T R A | | | | | | | | | | C.P. % | X | RANGO | S | C.V. |
|-------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|------|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | |
| L4 EXP. I | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| L6 EXP. I | 1 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 50% 0.8 | 0.84 | 0.3 | 0.08 | 10.03 |
| L8 EXP. I | 0.8 | 1 | 0.9 | 0.8 | 1 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 40% 0.9 | 0.88 | 0.2 | 0.07 | 8.96 |
| L8 EXP. II | 1 | 0.9 | 0.9 | 1 | 0.9 | 1 | 1 | 1 | 0.8 | 1 | 60% 1 | 0.95 | 0.2 | 0.07 | 7.44 |
| L12 EXP. II | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 1 | 0 | 0 | 0 |

VII. LITERATURA CITADA

1. Allard, R.W. 1967. Principios de la mejora genética de las plantas. --
Edit. Omega. 1a. edición. Barcelona, España.
2. Brauer, H.O. 1969. Fitogenética aplicada. Edit. Trillas. 1a. edición.-
México, D.F.
3. Bukart, E.A. 1952. Leguminosas argentinas, silvestres y cultivadas. --
Ache Agency. Buenos Aires, Argentina.
4. CIAT. 1982. Semillas para América Latina. Boletín informativo de la U-
nidad de Semillas. Cali, Colombia.
5. - - - - - 1983. Morfología de la planta del frijol común. Cali, Colom-
bia.
6. - - - - - - - Metodología para obtener semillas de calidad. Cali, Co
lombia. *Cust*
7. Crispín, M.A. El cultivo del frijol en México. Folleto de divulgación --
No. 53. INIA. México, 1977.
8. Font Quer, P. 1977. Diccionario Botánico. Labor, S.A. México, D.F.
9. Lépez, I.R. y F.J. Navarro, S. 1984. Frijol en el Noroeste de México -
tecnología y producción. SARH, INIA. México, D.F.
10. López, M. Fernández, F. y Schoonhaven, A.V. 1985. Frijol; investiga---
ción y producción. 1a. edición CIAT. Cali, Colombia
11. Miranda, C.S. 1966. Mejoramiento de frijol en México. SAG, INIA. Folle-
to micelaneo. No. 13. México, D.F.
12. - - - - - 1977. Evolución de Phaseolus vulgaris y Phaseolus coccineus.
Contribuciones al conocimiento del frijol en México
C.P. Chapingo, México.

13. Ortíz, V. B. 1977. Edafología. Edit. Patena, A.C. Chapingo, México.
14. Pérez, G.E. 1987. Identificación de nuevas variedades de frijol por -- su estabilidad y rendimiento en dos regiones de Ja-- lisco. Tesis Profesional. Facultad de Agricultura, - Universidad de Guadalajara.
15. Poehlman, M. J. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. Edit. Li-- musa. México, D.F.
16. Rodríguez, A.J.I. 1985. Evaluación de 40 líneas S1 de sorgo para grano bajo condiciones de temporal. Tesis profesional. Fa-- cultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
17. Salamanca, C.M. 1987. Introducción de nuevas variedades comerciales de frijol en dos municipios del Estado de Zacatecas. -- Tesis Profesional. Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
18. Sánchez, P.S. 1984. Generación, selección y evaluación de líneas de -- frijol para condiciones de temporal. Informe técnico Depto. de Fitotecnia, Facultad de Agricultura, Uni-- versidad de Guadalajara.