

---

---

*Universidad de Guadalajara*

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



CARACTERIZACION AGRONOMICA DE 42 GENOTIPOS DE FRIJOL  
(*Phaseolus vulgaris* L) EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

---

---

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

MARIO IGLESIAS RINCON

MIGUEL MACIEL MENDEZ

RUBEN OROZCO GONZALEZ

GUADALAJARA, JAL. SEPTIEMBRE DE 1992

---

---



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

NUMERO 0274/91

7 de mayo de 1991

C. PROFESORES:

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, DIRECTOR  
ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR  
ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ, ASESOR

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

CARACTERIZACION AGRONOMICA DE 42 GENOTIPOS DE FRIJOL  
(Phaseolus vulgaris L), EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

presentado por el (los) PASANTE (ES) MARIO IGLESIAS RINCON, MIGUEL MA--  
CIEL MEDEZ Y RUBEN ORCZCO GONZALEZ

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.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
"AÑO LIC. JOSE GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"  
EL SECRETARIO

ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

16442 / 0274/91  
E68670 / 26491  
A 1797  
9/1



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD  
Expediente .....  
Número 0274/91 .....

7 de mayo de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
MARIO IGLESIAS PINCON, MIGUEL MACIEL MENDEZ Y RUBEN OROZCO GONZALEZ

titulada:

CARACTERIZACION AGRONOMICA DE 42 GENOTIPOS DE FRIJOL  
(Phaseolus vulgaris L.), EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECADO

ASESOR

ASESOR

ING. M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

ING. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

srd

mam

Al contestar este oficio citese fecha y numero

## DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme dado la oportunidad de estar en  
este mundo.

A MIS PADRES

Muy especialmente.  
Por haberme dado el ser y animarme para seguir  
adelante.

A MIS HERMANOS

PARA MARY

Por su amor.

A MECHE, SALVADOR E HIJOS.

A MIS AMIGOS

Miguel y Rubén.

A MOY

Por su ayuda desinteresada.

PARA TODAS LAS PERSONAS

Que de una u otra forma colaboraron en mi formación profesional

MARIO IGLESIAS RINCON

## AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Por darme la oportunidad de realizar mis estudios.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Que me albergó durante el tiempo que duraron mis estudios.

A TODOS MIS MAESTROS

Que compartieron conmigo sus conocimientos.

AL M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

Por su amistad y desinteresada colaboración en la culminación de este trabajo.

AL M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

Por su buena disposición para la elaboración y revisión del presente trabajo.

AL M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

Por su ayuda en la elaboración de esta tesis.

Y A TODOS MIS COMPAÑEROS Y TRABAJADORES DE ESTA FACULTAD

Que de una u otra forma colaboraron en la elaboración de este trabajo.

GRACIAS A TODOS

MARIO IGLESIAS RINCON

## AGRADECIMIENTO

A NUESTRA UNIVERSIDAD

Con mi más profundo agradecimiento.

A NUESTROS MAESTROS

Por su ayuda, dedicación y amistad que  
nos brindaron en el transcurso de nuestra carrera.

A MIS COMPAÑEROS

Mi recuerdo, por los grandes momentos que  
vivimos juntos.

MIGUEL MACIEL MENDEZ

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por permitirnos llegar al término de un  
ciclo más de nuestra preparación.

### **A MIS PADRES**

David y Ma. Teresa

Por los esfuerzos y sacrificios que realizaron  
para que pudiera lograr ser un verdadero profesionista.

### **A MI ESPOSA**

Rosa Hilda

Por el gran apoyo, dedicación y amor con el  
que me animó a seguir adelante.

### **A MIS HERMANOS**

Rocío, Angelina, Teresa, Irene, David, Patricia,  
Claudia, Paulina, Adriana y Lourdes

Por la gran ayuda con sus consejos y experiencias con  
lo que me motivaban.

### **A MIS CUÑADOS Y SOBRINOS**

**MIGUEL MACIEL MENDEZ**

## AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

AL M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

Por su desinteresada amistad e inapreciable  
dirección en el desarrollo de este trabajo.

A MIS MAESTROS, AMIGOS, COMPAÑEROS Y COLABORADORES

Que de una u otra forma me han ayudado a la  
culminación de la presente tesis.

MUCHAS GRACIAS

RUBEN OROZCO GONZALEZ



## DEDICATORIA

A DIOS

Porque es y será motivo de fe y guía.

MUY ESPECIALMENTE A MI MADRE

Mi mejor amiga, a quien le debo la vida. Por su amor, apoyo y la mejor herencia: mi educación y su diario ejemplo.

Gracias Mamá.

A PAPA (Q.E.P.D.)

Porque su vivo recuerdo es un ejemplo en mi vida.

A DON FERNANDO SILVA

Por su apoyo y consejos que me han orientado en muchos aspectos de mi vida.

PARA MIS HIJAS Y HERMANO

Esperando les motive a superarse.

A MIS HERMANAS

Que siempre me han apoyado y demostrado su cariño.

A MIS AMIGOS MARIO Y MIGUEL

Que me han distinguido con su amistad desde 1984.

RUBEN OROZCO GONZALEZ

# INDICE

|   | Pág. |
|---|------|
| INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE . . . . .                | i    |
| INDICE DE CUADROS Y FIGURAS. . . . .                              | iii  |
| RESUMEN. . . . .  | vii  |
| <br>  |      |
| I     INTRODUCCION. . . . .                                       | 1    |
| 1.1 Objetivos . . . . .   | 3    |
| 1.2 Hipótesis . . . . .   | 3    |
| <br>  |      |
| II    REVISION DE LITERATURA. . . . .                             | 4    |
| 2.1 Origen Geográfico del Frijol. . . . .                         | 4    |
| 2.2 Origen Genético del Frijol. . . . .                           | 6    |
| 2.3 Clasificación Botánica del Frijol . . . . .                   | 6    |
| 2.4 Descripción botánica. . . . .                                 | 7    |
| 2.4.1 ciclo vegetativo. . . . .                                   | 7    |
| 2.4.2 raíz. . . . .   | 7    |
| 2.4.3 tallo . . . . .   | 7    |
| 2.4.4 hojas . . . . .   | 8    |
| 2.4.5 inflorescencia. . . . .                                     | 8    |
| 2.4.6 flor. . . . .   | 9    |
| 2.4.7 fruto . . . . .   | 9    |
| 2.4.8 semilla . . . . .   | 9    |
| 2.5 Requerimientos del Cultivo. . . . .                           | 10   |
| 2.5.1 clima . . . . .   | 10   |
| 2.5.2 suelo . . . . .   | 11   |
| 2.5.3 factores fisiográficos. . . . .                             | 12   |
| 2.5.4 factores bióticos . . . . .                                 | 13   |
| 2.5.5 factores genéticos. . . . .                                 | 13   |
| 2.5.6 adaptación morfológica. . . . .                             | 14   |
| 2.5.7 adaptación del frijol . . . . .                             | 15   |
| 2.6 Descripción Varietal. . . . .                                 | 18   |
| 2.7 Aplicación de las Técnicas de la Taxonomía Numérica . . . . . | 19   |
| 2.7.1 elección de los caracteres. . . . .                         | 21   |
| 2.7.2 datos multiestado y su codificación . . . . .               | 22   |
| 2.7.3 datos multiestados cualitativos . . . . .                   | 22   |
| 2.7.4 datos multiestado cuantitativos . . . . .                   | 22   |
| 2.7.4.1 datos cuantitativos discontinuos . . . . .                | 23   |
| 2.7.4.2 datos cuantitativos continuos. . . . .                    | 23   |
| <br>  |      |
| III   MATERIALES Y METODOS. . . . .                               | 24   |
| 3.1 Descripción Fisiográfica del Area de Estudio. . . . .         | 24   |
| 3.1.1 localización. . . . .                                       | 24   |
| 3.1.2 límites geográficos . . . . .                               | 24   |
| 3.1.3 clima . . . . .   | 24   |
| 3.1.4 temperatura . . . . .                                       | 25   |

|  | Pág. |
|--|------|
| 3.1.5 precipitación pluvial. . . . .           | 25   |
| 3.1.6 suelo. . . . .                           | 25   |
| 3.2 Materiales . . . . .                       | 28   |
| 3.2.1 materiales físicos . . . . .             | 28   |
| 3.2.2 materiales genéticos . . . . .           | 28   |
| 3.3 Métodos. . . . .                           | 28   |
| 3.3.1 metodología experimental . . . . .       | 30   |
| 3.3.1.1 diseño experimental utilizado. . . . . | 30   |
| 3.3.1.2 análisis estadístico . . . . .         | 30   |
| 3.3.1.3 variables estudiadas . . . . .         | 30   |
| 3.4 Desarrollo del Experimento . . . . .       | 32   |
| 3.4.1 preparación del terreno. . . . .         | 32   |
| 3.4.2 siembra. . . . .                         | 32   |
| 3.4.3 labores culturales . . . . .             | 32   |
| 3.4.4 cosecha. . . . .                         | 33   |
| IV RESULTADOS . . . . .                        | 34   |
| 4.1 Descripción Varietal . . . . .             | 34   |
| 4.1.1 frijol tipo I. . . . .                   | 34   |
| 4.1.1.1 variables cualitativas. . . . .        | 34   |
| 4.1.1.2 caracteres cuantitativos. . . . .      | 35   |
| 4.1.2 frijol tipo II . . . . .                 | 44   |
| 4.1.2.1 caracteres cualitativos . . . . .      | 44   |
| 4.1.2.2 caracteres cuantitativos. . . . .      | 46   |
| 4.1.3 frijol tipo III. . . . .                 | 63   |
| 4.1.3.1 variables cuantitativas . . . . .      | 63   |
| 4.1.3.2 caracteres cuantitativos. . . . .      | 64   |
| 4.2 Análisis de Correlación. . . . .           | 66   |
| 4.2.1 coeficientes de correlación. . . . .     | 67   |
| 4.2.2 taxonomía numérica . . . . .             | 67   |
| V DISCUSION. . . . .                           | 86   |
| 5.1 Descripción Varietal . . . . .             | 86   |
| 5.1.1 caracteres cualitativos. . . . .         | 86   |
| 5.1.2 caracteres cuantitativos . . . . .       | 88   |
| 5.2 Análisis de Correlación. . . . .           | 90   |
| 5.2.1 coeficientes de correlación. . . . .     | 91   |
| 5.2.2 taxonomía numérica . . . . .             | 91   |
| VI CONCLUSIONES . . . . .                      | 98   |
| VII SUGERENCIAS. . . . .                       | 100  |

# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

Pág.

|      |                        |     |
|------|------------------------|-----|
| VIII | BIBLIOGRAFIA . . . . . | 101 |
| IX   | APÉNDICE. . . . .      | 104 |

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE

| No.            | Contenido   | Pág. |
|----------------|---|------|
| <u>CUADROS</u> |   |      |
| 1              | Análisis de varianza de la variable longitud tallo principal. Ver. 91. Zapopan, Jal.        | 142  |
| 2              | Análisis de varianza de la variable número de nudos por planta. Ver. 91. Zapopan, Jal.      | 142  |
| 3              | Análisis de varianza de la variable longitud de hojas (cm). Ver. 91. Zapopan, Jal.          | 142  |
| 4              | Análisis de varianza de la variable anchura de hojas (cm). Ver. 91. Zapopan, Jal.           | 143  |
| 5              | Análisis de varianza de la variable área foliar (cm). Ver. 91. Zapopan, Jal.                | 143  |
| 6              | Análisis de varianza de la variable número de vainas por planta. Ver. 91. Zapopan, Jal.     | 143  |
| 7              | Análisis de varianza de la variable ancho de vaina (cm). Ver. 91. Zapopan, Jal.             | 144  |
| 8              | Análisis de varianza de la variable longitud de vaina (cm). Ver. 91. Zapopan, Jal.          | 144  |
| 9              | Análisis de varianza de la variable número de semillas por vaina. Ver. 91. Zapopan, Jal.    | 144  |
| 10             | Análisis de varianza de la variable peso volumétrico (100 semillas). Ver. 91. Zapopan, Jal. | 145  |
| <u>FIGURAS</u> |   |      |
| 1              | a) Vista frontal-lateral de la flor del frijol.<br>b) Diagrama de sus componentes.          | 120  |
| 2              | Esquema de los cuatro tipos de hábito de crecimiento del frijol.                            | 121  |

| No. | Contenido  | Pág. |
|-----|--|------|
| 3   | Determinación de la longitud del tallo principal en una -<br>planta con hábito de crecimiento indeterminado.         | 125  |
| 4   | Determinación de la longitud del tallo principal en una -<br>planta con hábito de crecimiento determinado arbustivo. | 126  |
| 5   | Pubescencia del tallo principal del frijol.  | 126  |
| 6   | La hoja de frijol: sus componentes y la determinación de<br>su longitud y anchura: ab = longitud; cd = anchura.      | 128  |
| 7   | Formas del corte transversal de la vaina de frijol, sec--<br>cionando la semilla.                                    | 131  |
| 8   | La vaina del frijol: sus componentes y la determinación -<br>de su longitud.   | 133  |
| 9   | Forma del perfil de la vaina de frijol.  | 135  |
| 10  | Forma predominante del ápice de la vaina de frijol.  | 137  |
| 11  | Formas que presenta la semilla de frijol.  | 139  |

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

| No.            | Contenido  | Pág. |
|----------------|--|------|
| <u>CUADROS</u> |  |      |
| 1              | Características generales del suelo en el Valle de Zapopan, Jalisco.   | 27   |
| 2              | Material genético utilizado en el estudio de <u>caracterización</u> en Zapopan, Jalisco, Verano 1990.  | 29   |
| 3              | Resultados obtenidos en los caracteres <u>cualitativos</u> tomados en estado de plántula en colectas con hábito tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.         | 37   |
| 4              | Resultados obtenidos en los caracteres <u>cualitativos</u> tomados al tallo en colectas con hábito tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.                      | 37   |
| 5              | Resultados obtenidos en los caracteres <u>cualitativos</u> tomados al momento de la floración en colectas con hábito de tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal. | 38   |
| 6              | Resultados obtenidos en los caracteres <u>cualitativos</u> tomados al momento de la cosecha en colectas con hábito de tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.   | 38   |
| 7              | Resultados obtenidos en el carácter long. de la hoja. Colectas. Tipo I Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 39   |
| 8              | Resultados obtenidos en el carácter anchura de la hoja, - colectas tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 39   |
| 9              | Resultados obtenidos en el carácter área foliar. Frijol - tipo I. Ver. 91. zapopan, Jal.   | 40   |
| 10             | Resultados obtenidos en el carácter longitud del tallo. - Frijol tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 40   |
| 11             | Resultados obtenidos en el carácter número de nudos. Frijol tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.   | 41   |
| 12             | Resultados obtenidos en el carácter longitud de vainas. - Frijol tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 41   |

| No. | Contenido   | Pág. |
|-----|---|------|
| 13  | Resultados obtenidos en el carácter anchura de vainas. - Frijol tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 42   |
| 14  | Resultados obtenidos en el carácter vainas por plantas.- Frijol tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 42   |
| 15  | Resultados obtenidos en el carácter número de semillas - por vaina. Frijol tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.   | 43   |
| 16  | Resultados obtenidos en el carácter peso 100 semillas. - Frijol tipo I. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 43   |
| 17  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos <u>toma</u> dos en estado de plántula en colectas con hábito tipo - II. Ver. 91. Zapopan, Jal.            | 49   |
| 18  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos <u>toma</u> dos en el tallo en colectas con hábito tipo II. Ver. 91. Zapopan, Jal.                        | 50   |
| 19  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos <u>toma</u> dos al momento de la floración en colectas con hábito <u>ti</u> po II. Ver. 91. Zapopan, Jal. | 51   |
| 20  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos <u>toma</u> dos al momento de la cosecha en colectas con hábito de - tipo II. Ver. 91. Zapopan, Jal.      | 52   |
| 21  | Resultados obtenidos en el carácter longitud de la hoja, en colectas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, - - Jal.  | 53   |
| 22  | Resultados obtenidos en el carácter anchura de la hoja.- en colectas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, - - Jal.  | 54   |
| 23  | Resultados obtenidos en el carácter área foliar en <u>colec</u> tas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, Jal.   | 55   |
| 24  | Resultados obtenidos en el carácter long. tallo <u>princi--</u> pal en colectas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, Jal.                                 | 56   |



| No. | Contenido  | Pág. |
|-----|--|------|
| 25  | Resultados obtenidos en el carácter número de nudos en colectas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 57   |
| 26  | Resultados obtenidos en el carácter anchura de vainas. En colectas con hábito tipo II. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 58   |
| 27  | Resultados obtenidos en el carácter longitud de vainas en colectas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, - Jal.   | 59   |
| 28  | Resultados obtenidos en el carácter vainas por planta. En colectas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, - Jal.   | 60   |
| 29  | Resultados obtenidos en el carácter número de semillas por vaina. En colectas con hábito de tipo II. Ver. - 91. Zapopan, Jal.                                  | 61   |
| 30  | Resultados obtenidos en el carácter peso de 100 semillas. En colectas con hábito de tipo II. Ver. 91. Zapopan, Jal.  | 62   |
| 31  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos tomados en estado de plántula en colectas con hábito de crecimiento tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.       | 69   |
| 32  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos tomados al tallo en colectas con hábito de crecimiento - tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                  | 70   |
| 33  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos tomados al momento de la floración, en colectas con hábito de crecimiento tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal. | 71   |
| 34  | Resultados obtenidos en los caracteres cualitativos tomados al momento de la cosecha en colectas con hábito de crecimiento tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.    | 72   |
| 35  | Resultados obtenidos en el carácter long. tallo principal en colectas con hábito de crecimiento tipo III. - Ver. 91. Zapopan, Jal.                             | 73   |

| No. | Contenido   | vi<br>Pág. |
|-----|---|------------|
| 36  | Resultados obtenidos en el carácter número de nudos, tomado al momento de la floración en colectas tipo III. - Ver. 91. Zapopan, Jal. | 74         |
| 37  | Resultados obtenidos en la variable longitud de la hoja- (cm) en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                         | 75         |
| 38  | Resultados obtenidos en la variable ancho de hoja (cm) - en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                              | 76         |
| 39  | Resultados obtenidos en la variable área foliar (cm <sup>2</sup> ) en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                    | 77         |
| 40  | Resultados obtenidos en el carácter longitud de vainas - en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                              | 78         |
| 41  | Resultados obtenidos en el carácter anchura de vainas en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                                 | 79         |
| 42  | Resultados obtenidos en el carácter número de vainas/--- plantas en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                      | 80         |
| 43  | Resultados obtenidos en el carácter número de semillas - por vaina, en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, - Jal.                 | 81         |
| 44  | Resultados obtenidos en el carácter peso de 100 semillas en colectas de tipo III. Ver. 91. Zapopan, Jal.                              | 82         |
| 45  | Matriz de coeficientes de correlación de las variables - estudiadas en la caracterización agronómica de 37 colectas.                  | 83         |

#### FIGURAS

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Taxonomía numérica de 37 colectas de frijol con el coeficiente de correlación de 21 caracteres vegetativos y - agronómicos. ver. 91. Zapopan, Jal. | 84 |
| 2 | Taxonomía numérica de 37 colectas de frijol con la distancia Eucladiana de 21 caracteres vegetativos y agronómicos. Ver. 91. Zapopan, Jal.         | 85 |

## RESUMEN

Los recursos genéticos se han considerado como la piedra angular de los programas de mejoramiento ya que de su riqueza o pobreza dependerá la formación de variedades con amplia o estrecha base genética, y por lo tanto, con características agronómicas deseables.

En general, los programas de fitomejoramiento se han basado en el uso de una variabilidad estrecha, lo que hace muy vulnerable a plagas, enfermedades y cambios ambientales a las variedades mejoradas existentes. Estos investigadores consideran que sin duda alguna, una de las causas principales por las que los fitomejoradores no usan en su programa un mayor número de materiales existentes en los bancos de germoplasma, es que estos no han sido caracterizados y evaluados apropiadamente. O si esto se ha hecho los resultados no se han dado a conocer a los interesados.

El INIFAP es la institución que cuenta con mayor acopio de plasma germinal de frijol y que desde 1946 en las colecciones existentes se hicieron observaciones sobre diversas características morfológicas y agronómicas tendientes a agrupar los materiales colectados. La descripción y caracterización varietal y de especies donde varios descriptores son muy importantes, ayuda en la identificación de variedades y-

especies.

El objetivo principal de esta investigación es el de conocer en forma más amplia las características agronómicas de las colectas estudiadas.

El experimento se estableció en el ciclo Verano 91, en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, en Los Belenes, municipio de Zapopan, Jal. Se utilizó el diseño latice simple duplicado. La parcela experimental fue de 3 surcos de 5 m de largo y 80 m de ancho; para la medición de los caracteres cualitativos y cuantitativos se empleó 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 de frijol.

Además, se usó la técnica de la taxonomía numérica. Las variables que se tomaron fueron desde la etapa de plántula hasta la cosecha. Para el agrupamiento se escogieron 21 caracteres, en su mayoría cuantitativos.

En la integración de grupos con disimilitud entre sus componentes menor de 1.12 a este nivel se formaron dos grandes grupos, cada uno conteniendo a 19 y 16 colectas, las cuales tienen algunas características en común; principalmente aquellas que tienen mayor variación, como son las que se refieren a los componentes de rendimiento.

El primer conglomerado bien definido es el que se encuentra a una distancia al nivel .90 que agrupa a siete colectas.

Otros dos conglomerados que abarcan 10 colectas cada uno están al nivel .94.

El grupo más pequeño lo forman dos colectas: Texano y Bayo Rata, por coincidir en sus características en el tipo de la semilla. Mismo caso con el grupo de: Jamapa y Sataya.

Los caracteres que presentaron menor variación son los relacionados con el aspecto vegetativo de la planta. Sin embargo, se observa una gran cantidad de grupos, no obstante el número de colectas estudiadas.

La técnica de la taxonomía numérica permite diferenciar los grupos con características similares, pero debido a que se observan pocas variables de las diferentes etapas de la planta, no es posible alcanzar una mayor identidad entre los genotipos. Sobre todo cuando se pretende analizar todo el ciclo vegetativo del cultivo.

El conocer más ampliamente las colectas, permitirá lograr un aprovechamiento más eficiente para futuros trabajos de mejoramiento genético.

## 1. INTRODUCCION

El frijol como cultivo básico alimenticio sigue teniendo un lugar muy importante en la dieta del mexicano, por lo mismo, se ha hecho necesario que cada vez se abran nuevas áreas a la siembra de este cultivo. Conforme a estadísticas recientes, en México en los últimos años se siembran alrededor de 1'850,000 has. de frijol con una producción aproximada de 1'075,850 kg., siendo los principales estados productores: Zacatecas, Durango, Chihuahua, Sinaloa, Puebla, Veracruz y Jalisco (SARH, 1980).

En estos Estados, como en otros, también se cultiva esta leguminosa. Un factor limitante es la adaptación, por lo tanto, afecta la productividad en mayor o menor intensidad en el rendimiento y la calidad de la semilla (SARH, 1980).

Dentro de las especies de leguminosas el frijol común es una de las más importantes.

Es así como el frijol se conoce con los nombres de: Poroto, Alubia, Judía, Habichuela, Fagiolo, por citar algunos.

El frijol es una planta anual herbácea intensamente cultivada desde el trópico hasta las zonas templadas, aunque es una especie termófila, es decir, que no soporta heladas.

Este grano básico se cultiva esencialmente para obtener

las semillas, las cuales tienen un alto contenido de proteína (Alrededor de un 22% está calculado en base a la materia seca), las semillas pueden ser consumidas tanto inmaduras como maduras.

En nuestro país existe una gran diversidad genética, lo cual permite que en todas las regiones frijoleras haya una gran cantidad de cultivadores con buenas características agrónomicas y culinarias que tienen una amplia zona de adaptación o que han sido la base del mejoramiento genético en centros nacionales e internacionales de investigación agrícola y más específicamente en esta leguminosa, como es el caso de la variedad Jamapa que ha sido utilizada en programas de mejoramiento en muchas partes del mundo (Sánchez, 1984).

A pesar de la importancia alimenticia del frijol en América Central y en el Caribe, su cultivo no ha alcanzado un desarrollo tecnológico comparable al de otros granos. La producción de semilla de frijol de buena calidad no escapa a ese 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 altos rendimientos ha desalentado la producción y la comercialización organizada de semilla de frijol.

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

frijol como de producción de semillas.

### 1.1 Objetivos

- 1.- Lograr la caracterización y descripción agronómica de algunas colectas del banco de germoplasma de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, en temporal, en Zapopan, Jal.
- 2.- Identificar los mejores descriptores de los genotipos estudiados.
- 3.- Agrupar los genotipos con características agronómicas similares.

### 1.2 Hipótesis

- Ho.- No existen diferencias estadísticas en los caracteres agronómicos estudiados.
- Ha.- Sí existen diferencias en los caracteres agronómicos estudiados.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Origen Geográfico del Frijol

Conocer el origen geográfico del frijol común Phaseolus vulgaris L. es de importancia, sobre todo para investigadores dedicados al mejoramiento genético de esta planta, ya que en el centro de origen o de diversificación de esta especie se encuentran genes que se podrían transferir a cultivares ya establecidos y adaptados a zonas dedicadas a este cultivo. Principalmente características de resistencia a plagas y enfermedades, o bien, otras como sequía y acame.

Box (1957) citado por Arregui (1983) establece que estas plantas tuvieron dos centros de origen, siendo el primero de ellos el Sureste de Asia, las especies originarias de esta parte se caracterizaban por ser de órganos, partes vegetativas y semillas de tamaño pequeño. El segundo centro se encuentra en la Región Mediterránea, los órganos de estas plantas eran de tamaño mayor que las del primer centro; además menciona que algunas especies cultivadas se consideran como de origen americano, como la P. vulgaris L., P. lunatus L., P. acutifolius Var. latifolius y P. coccineus L.

Kaplan y Mac Neish (1960), Kaplan (1965-1967), citados por Miranda (1979) encontraron restos de P. vulgaris, con una

antigüedad de 6 000 a 7 000 años en Tehuacán, Puebla; y de 1 000 a 2 300 años en el Sureste de los Estados Unidos de América; así como de 7 680 en Callejón de Huaylas en Perú.

En el área México-Guatemala-Honduras, crecen por lo menos 11 especies silvestres del género Phaseolus; las enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus son muy comunes y muchas de las plagas de frijol muestran su mayor diversidad genética en esta área (Miranda, 1977).

El CIAT (1960), basándose en la gran diversidad de especies, acepta que todas las especies del género Phaseolus han tenido su origen en la América Tropical y señala que México, Guatemala y Perú, como los principales países de origen. Al respecto Miranda (1967), indica que las formas silvestres de Phaseolus vulgaris L., se localizan en las partes Occidentales y Sur de México; en Guatemala y en Honduras, a lo largo de una franja de transición ecológica localizada entre los 500 y 1 800 msnm. Por su parte Brucher (1968) citado por Miranda (1979), señala que también se han encontrado en la parte Oriental de la Cordillera Andina en América del Sur entre los 1 500 y los 2 800 msnm.

Lepiz (1978), citado por Arregui (1983), indica que la información posterior a la designación en los centros de origen de las especies dadas por Vavilov (1926) permite situar por orden de importancia económica, los centros de diversidad de las cuatro especies P. lunatus, P. coccineus, P. acutifolius y P. vulgaris, los cuales apunta, tienen la diversidad genética en el área denominada Mesoamérica.

## 2.2 Origen Genético del Frijol

La domesticación es el proceso que lleva el control de la reproducción por parte del hombre y que ocasiona cambios en la estructura de la planta. Para tres especies de Phaseolus, se ha podido demostrar que aún existen formas silvestres así para la especie cultivada de P. coccineus, existe la especie silvestre P. formosus; para P. lunatus, la especie P. lunatus; y para P. sativum, la especie silvestre P. vulgaris, pero este último siendo un material tan seleccionado, su domesticación no ha sido completa, ya que resulta tóxico cuando se ingiere en estado maduro, eliminando este efecto durante el período de cocción (Cubero, 1983).

## 2.3 Clasificación Botánica del Frijol

El frijol, según Lawrence (1951) y Miranda (1976) citados por Quintero (1983), tiene la siguiente clasificación.

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| REINO:      | Vegetal               |
| SUB-REINO:  | antofita              |
| DIVISION:   | ambryphita siphnogama |
| CLASE:      | angiosperma           |
| SUBCLASE:   | dicctiledorea         |
| ORDEN:      | rosales               |
| FAMILIA:    | leguminoseae          |
| SUBFAMILIA: | Papilionoideae        |
| TRIBU:      | phaseoleae            |
| SUBTRIBU:   | phaseolineae          |
| GENERO:     | <u>Phaseolus</u>      |
| ESPECIE:    | <u>vulgaris</u>       |

## 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 Phaseolus coccineus L. y Phaseolus lunatus L., su ciclo vegetativo varía según la variedad y en cierta medida las condiciones ambientales que prevalezcan. El ciclo vegetativo de las variedades cultivadas varía entre tres y seis meses, lo cual indica que varía con la domesticación (Miranda, 1976 y 1979).

### 2.4.2 raíz

El sistema radical 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 un poco más tarde y más abajo sobre la raíz principal (Font Quer, 1977).

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

### 2.4.3 tallo

El tallo es el eje principal sobre el cual están inserta

dos los diversos complejos axilares. Está formado por una sucesión de nudos y entrenudos. Es herbáceo de sección cilíndrica o levemente angular, puede ser erecto, postrado o semipostrado, de acuerdo con el hábito de crecimiento de la variedad (Font Quer, 1977). 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) y Tipo IV (indeterminado trepador).

#### **2.4.4 hojas**

Las hojas del frijol son de dos tipos: a) Simples o Primarias; y, b) Compuestas. Las hojas primarias aparecen en el segundo nudo del tallo principal y se forma en la semilla durante la embriogénesis, generalmente caen antes de que la planta esté totalmente desarrollada, las hojas compuestas son las típicas del frijol; tienen tres folíolos, un peciolo y un raquis (Font Quer, 1977).

#### **2.4.5 inflorescencia**

Las inflorescencias del frijol son laterales o terminales, botánicamente se les considera de racimos. La inflorescencia está compuesta por tres partes principales: el eje de la inflorescencia que se compone de pedúnculo y de raquis, las brácteas y los botones (Font Quer, 1977).

#### 2.4.6 flor

La flor del frijol es papilionaceae, consta de cinco sépalos, diez estambres y un pistilo, el cáliz es gamosépalo; - los pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola. El pétalo más situado en la parte superior de la corola es el estandarte y los pétalos laterales reciben el nombre de alas. En la parte inferior están los pétalos restantes, - unidos por los bordes laterales y formando la quilla. Los estambres son diadelphos con sus respectivos filamentos y antenas, nueve filamentos están soldados y el décimo es libre. En el centro de la flor está el pistilo, que consta de ovario, - estilo y estigma (Brauer, 1969).

#### 2.4.7 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 completamente secas. Estas diferencias son principalmente en el color (Font Quer, 1977).

#### 2.4.8 semilla

Las semillas nacen alternamente sobre los márgenes de las dos placentas ubicadas en la parte ventral de la vaina, - están unidas a la placenta por medio del fonículo y este deja cicatriz en la semilla que se llama hilio; a un lado del hilio se encuentran el micrópilo y al otro lado el rafé.

La semilla carece de endospermo y consta de testa y embrión. El embrión proviene del cigoto y consta de eje primario y divergencias laterales.

En el embrión el tallo es milimétrico y consta de tres o cuatro nudos. El hipocotilo es la zona de transición entre las estructuras del tallo y la raíz; y la radícula es la raíz en miniatura (Brauer, 1969).

## 2.5 Requerimientos del Cultivo

### 2.5.1 clima

Para Wilsie (1966), la temperatura es uno de los factores ecológicos más conocidos por los destacados efectos que ejerce sobre las plantas, su influencia es casi universal y frecuentemente para el crecimiento y distribución.

Lo más importante para la planta según Mateo y Diehl (1978) citados por Pajarito (1984) es la cantidad de calor recibido expresado en calorías.

El clima es un factor del medio ambiente sobre el cual el hombre no ha podido influir directamente hasta nuestros días que solamente se ha adaptado a él, los cultivos mediante la combinación de sus factores: temperatura, lluvia y viento.

Hudson (1967) por su parte señala que en las plantas todos los procesos fisiológicos elementales que no son fotoquímicos dependen de la temperatura.

También comenta que la luz interviene en la fotosíntesis

y fotoperiodismo y que en ambos casos la cantidad, la calidad y duración de la luz son características importantes. Una clara influencia por Fontanier (1957) en su investigación sobre cacahuete.

Cubero y Moreno (1983) que el frijol es una planta propia de climas cálidos; por otra parte, la SEP (1980) considera que el frijol se adapta a todos los climas de México, pero crece mejor en los climas templados y ligeramente calurosos, también señalan que para conseguir una germinación homogénea y normal necesitan temperaturas superiores a los  $14^{\circ}\text{C}$  en el caso de heladas por ligeras que sean afectan a la planta.

Kohashi y Mascorro (1961) citados por Pajarito (1984) señalan que la temperatura es uno de los factores ambientales más importantes que afectan el crecimiento del frijol. Observó además que el crecimiento fue mayor bajo temperaturas nocturnas altas, alcanzando la madurez fisiológica a los 86 días con régimen de 15 a  $25^{\circ}\text{C}$ ; 75 días con régimen de 20 a  $25^{\circ}\text{C}$ ; - 66 días con régimen de  $25^{\circ}\text{C}$ . Además, indican que con temperaturas superiores a los  $28^{\circ}\text{C}$  unidas a regimenes de humedad relativamente bajas pueden provocar la caída de flores e incluso de vainas recién cuajadas.

### 2.5.2 suelo

El frijol prospera bien en suelos fértiles, ligeros y bien drenados, como son los areno-arcillosos y de montaña.

En suelos barriales que son los arcillosos que retienen



la humedad por bastante tiempo, el frijol no prospera debido a que las raíces se pudren y por consiguiente las plantas se secan.

Las plantas dependen del suelo para su fijación, así como para necesidades de nutrimentos minerales. La superficie de contacto entre las raíces y el suelo es verdaderamente grande, por lo que este último constituye un factor ambiental para las plantas.

El suelo es de mayor importancia para la vegetación natural que para los cultivos, debido a los cambios en este último caso por la adición de fertilizantes o las prácticas del drenaje o riego, realizadas por el hombre (Wilsie, 1962).

Una vez elegido el terreno para la siembra, debe hacerse a tiempo el barbecho, la cruz y el rastreo, usando los implementos que se acostumbren en la región. La preparación del terreno tiene por objeto formar una buena "cama" para la siembra y asegurar la emergencia de la semilla, destruir las malas hierbas y conservar la humedad del suelo para beneficio del cultivo.

Si el terreno es plano debe nivelarse lo mejor posible para evitar que se encharque el agua y se pudran las raíces o también que falte la humedad necesaria (Robles, 1982).

### **2.5.3 factores fisiográficos**

Son aquellos inducidos por la estructura y modificación de la superficie terrestre; es decir, por los rasgos topográ-

ficos de elevación y declive por los procesos de sedimentación de limo y arcilla.

El relieve topográfico produce un marcado efecto sobre los climas locales y por supuesto, de igual manera, sobre los cultivos hay que tienen climas diferentes las cumbres y las vertientes, los valles estrechos y las llanuras abiertas y extensas. En las altitudes elevadas la temperatura del suelo y del aire son más bajas y usualmente mayor exposición a los vientos y otros factores (González, 1987).

#### 2.5.4 factores bióticos

Wilsie (1966) señala que en un sentido amplio los factores bióticos del medio en que vive la planta, son aquellos que directamente están relacionados con los organismos vivos.

Estos comprenden desde los microorganismos del suelo hasta el mismo hombre.

Los vegetales y los animales pueden actuar como factores ambientales que influyen en la adaptación de las plantas.

El hombre es el más importante dentro de los factores biológicos, debido a su facultad de influencia y modificar muchos otros factores de su medio físico y biológico.

#### 2.5.5 factores genéticos

Daubemire (1982) indica que cuando una planta es adaptada a un nuevo habitat es debido a su constitución genética.

La variación de caracteres ocurre únicamente por cambios en la estructura de los genes, por disposición de éstos en el marco de los cromosomas, por recombinación de genes mediante la hibridación o por irregularidades mediante la mitosis que cambian el número de cromosomas por célula.

Poehlman (1981) indica que una especie o una variedad adquiere adaptación solamente por un incremento de los genotipos de la población que se adaptan mejor a su nuevo ambiente que el promedio de los genotipos presentes originalmente.

Las adaptaciones ocurren más rápido en una especie de polinización cruzada que en una de autofecundación, ya que las recombinaciones se efectúan con mayor frecuencia, debido a las frecuentes polinizaciones cruzadas y algunas de las recombinaciones pueden adaptarse más favorablemente al nuevo ambiente. En las especies anuales las recombinaciones de genes ocurren con mayor frecuencia que en los cultivos perennes aumentando, por lo tanto, la posibilidad de que aparezcan combinaciones favorables.

#### 2.5.6 adaptación morfológica

Wilsie (1966) señala que las plantas pueden manifestar adaptaciones morfológicas, por ejemplo, hábito de crecimiento, robustez del tallo o producción de rizomas.

Daubenmire (1982) indica además, los ejemplos de estomas hundidos, los mecanismos especiales de polinización y la forma del tallo.

Anderson (1955) menciona que también son adaptaciones - morfológicas el vigor somático de la planta.

### 2.5.7 adaptación del frijol

La FAO citada por Pajarito (1984) establece que en general, las leguminosas alimenticias tienen grandes posibilidades de adaptación con respecto a la altitud, latitud, duración del día y la humedad.

Las hay que dan resultados óptimos a una temperatura relativamente baja en días largos, otras florecen a altas temperaturas, asociadas a una duración del día de 12 o más horas.

Crispin (1968) establece que en el caso del frijol la adaptación extensa es de suma importancia para México, que en sus diferentes regiones agrícolas se han venido utilizando -- nuevas variedades por preferencia hacia el color, sabor y calidad del grano; también señala que debido al grado de adaptación de estos tipos es muy reducido y se requeriría mucho de ellos para cubrir el amplio territorio nacional en sus diferentes condiciones ecológicas.

También indica que el INIA partiendo de su grupo de líneas seleccionadas y variedades comerciales comprobó después de una cuidadosa observación, que el comportamiento fue muy - distinto en cada lugar, pues una se adaptaba bien, otras regularmente y las demás no prosperaron; además se observó que las variedades cuya región de adaptación primaria es el trópico - prosperan mejor en el altiplano o en zonas templadas, que las

que provienen del altiplano sembradas en el trópico, como son las siguientes variedades: Jamapa, Canario 101, Canario 107,- Bajo 164 y Flor de Mayo.

JAMAPA. Variedad seleccionada hecha en Paso de Ovejas, - Estado de Veracruz; con tallo erecto y corto, período vegetativo de 85 a 90 días, flor de color morado, semilla pequeña - de color negra, típico frijol veracruzano.

Se adapta en zonas productoras de frijol del Golfo de México con 50 a 500 msnm; en la Mesa Central con 1 800 a 2 200- msnm.

En El Bajío con alturas que varían de 1 500 a 1 700 msnm, en Durango con 1 700 a 1 900 msnm. Valle del Fuerte y en Cu-- liacán, Sinaloa 25 a 65 msnm. Península de Yucatán de 10 a 25 msnm; Tehuantepec 30 a 50 msnm; Santiago Ixcuintla de 15 a 50 msnm, y de acuerdo con Gutiérrez ( ) produce bien en países Centroamericanos, especialmente en El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, en donde se han estado usando estas - variedades como testigos regionales en sus ensayos uniformes- y pequeña escala comercial.

CANARIO 101 Y 107. Variedades procedentes de seleccio-- nes de plantas individuales y de una colección hecha en Tacám- baro, Michoacán.

La planta de este tipo de frijol es de crecimiento deter- minado tipo mata, período vegetativo de 100 días, flor rosa o lila, semilla arriñonada de color amarillo muy aceptada en - los mercados del Centro de la República. Se adapta en la Mesa

Central con 1 800 a 2 200 msnm; Aguascalientes 1 700 a 1 900-  
msnm; Sierra de Chihuahua 1 900 a 2 200 msnm; Valle de Iguala  
con 700 a 800 msnm.

BAYO 164. Obtenido por selección individual, en una se-  
lección hecha en Aguascalientes su semilla es de color amari-  
llo verdoso y gusta a lo largo de la Zona Centro y Norte de -  
la República. La planta es de semiguía, flor de color blanco,  
período vegetativo de 155 días. Se adapta en Aguascalientes a  
1 800 msnm; Durango 1 700 a 1 900 msnm; Sierra de Chihuahua -  
1 600 a 2 200 msnm, y el mismo rango de adaptación tiene la -  
variedad "Aguascalientes 466".

FLOR DE MAYO. Proveniente de la selección hecha en una -  
variedad criolla cultivada en el área colindante entre Guana-  
juato y Michoacán. La planta es de crecimiento indeterminado,  
de flor blanca, ciclo vegetativo de alrededor de 110 días, se  
millas de color pinto entre rosa y crema, se comporta mejor -  
bajo condiciones de riego, pues la humedad ambiental mancha y  
decolora la semilla. Este tipo de semilla es bien aceptada en  
el área de El Bajío y en la Capital del País (FAO citado por-  
Pajarito, 1984; Crispin, 1968).

#### Variedades recomendadas

##### Uso

Frijol ejotero

##### Climas templados

Contender

Tendergreen

Stringless

|  |   |
|--|---|
| Frijol para grano                          | Jamapa<br>Canario 101<br>Bayo 107<br>Negro Puebla   |
| Granc                                      | Flor de Mayo  |
| Variedades recomendadas para la Region de: |   |
| EL BAJIO                                   | Flor de Mayo, Rosita, Canario 107, Ca<br>nario 101 y Canocel.   |
| MESA CENTRAL                               | Canario 107, Bayomex, Bayo 158, Amari<br>llo 163.   |
| PACIFICO                                   | Canario 107, Tabasco 502, Cacahuate.  |
| GOLFO TROPICAL                             | Jamapa y otras variedades precoces.   |
| NCRTE                                      | Pinto 135, Bayo 158 y 107, Bayomex.   |
| TEPATITLAN, JAL.                           | Bayomex, Bayo 400, Morado de Agua, -<br>Bayo Criollo, Sataya 425, Jamapa, Ca-<br>cahuate 75, Bayo Barrendo (Robles, -<br>1983). |

## 2.6 Descripción Varietal

Los recursos genéticos se han considerado como la pie--  
dra angular de los programas de mejoramiento, ya que su rique--  
za o pobreza dependerá de la formación de variedades con am--  
plia o estrecha base genética y por lo tanto, con caracterís--  
ticas agronómicas deseables (Sánchez, 1991).

En general, los programas de fitomejoramiento se han basado en el uso de una variabilidad estrecha, lo que hace muy vulnerable a plagas, enfermedades y cambios ambientales (Esparza y Cárdenas, 1984).

De las causas principales por lo que los fitomejoradores no usan en su programa un mayor número de materiales existentes en los bancos de germoplasma, es que estos no han sido caracterizados y evaluados apropiadamente, o si esto se ha hecho, los resultados no se han dado a conocer a los interesados.

El INIFAP es la Institución en México que cuenta con mayor acopio de plasma germinal de frijol y que desde 1946 en las colectas existentes se hicieron observaciones sobre diversas características morfológicas y agronómicas tendientes a agrupar los materiales colectados.

La descripción y caracterización varietal de especies - donde varios descriptores son una importante ayuda en la identificación de variedades y especies, es la técnica que se ha venido utilizando para conocer más ampliamente las características agronómicas de los materiales genéticos de cualquier nivel.

## **2.7 Aplicación de las Técnicas de la Taxonomía Numérica**

El término taxonomía numérica se define como "el agrupamiento por métodos numéricos de unidades taxonómicas (taxa) en grupos taxonómicos, con base en la magnitud de la expres-



sión de sus caracteres" (Sneath y Sokal, 1973).

La técnica de la taxonomía numérica permite diferenciar los grupos con características similares, pero cuando se observan pocas variables en las diferentes etapas de la planta, no es posible alcanzar una mayor identidad entre los genotipos, sobre todo cuando se pretende analizar todo el ciclo vegetativo del cultivo. El conocer más ampliamente las colectas nos permitirá lograr un aprovechamiento más eficiente para futuros trabajos de mejoramiento genético.

Pasos elementales de las técnicas numéricas. Las más comunes son las siguientes:

- 1.- Elección de las unidades. Se eligen los organismos a estudiar y se definen las unidades a clasificar denominadas unidades taxonómicas operativas OTU.
- 2.- Elección de los caracteres. Se eligen los caracteres que describen a los OTU y se registra el estado de los caracteres presentes en ellos.
- 3.- Construcción de una matriz básica de datos con la información obtenida en los pasos anteriores. Se construye una matriz básica de datos MBD de OTU para estados de los caracteres.
- 4.- Obtención de un coeficiente de similitud para cada par posible de OTU a base de la matriz básica de datos MBD y utilizando un coeficiente básico adecuado que contiene. Se calcula la similitud para cada par posible de las unidades taxonómicas.

- 5.- Construcción de una matriz de similitud con los valores de similitud calculada en el paso anterior. Se construye una matriz de similitud OTU Por OTU.
- 6.- Conformación de grupos a base de la matriz de similitud del paso anterior y mediante la aplicación de distintas técnicas (por ejemplo, análisis de agrupamiento). Se obtiene la estructura taxonómica del grupo en estudio.

El carácter puede definirse como cualquier propiedad que varía en las OTU en estudio, los posibles valores que ese carácter puede presentar (Sneath y Sokal, 1973).

Cuando se comparan dos organismos en un proceso de clasificación es importante que las estructuras comparadas se correspondan. Ejemplo: que la longitud de la hoja de la OTU "A" sea comparada con la longitud de hoja de la OTU "B". El reconocimiento de que las dos estructuras son de hojas y de que la variable a medir de las dos OTU es longitud se denomina "determinación de homologías", paso necesario y de enorme importancia en cualquier proceso clasificatorio.

### 2.7.1 elección de los caracteres

En un trabajo de taxonomía numérica es aconsejable elegir todo tipo de caracteres y de todas las partes del ciclo vital. Solamente deben excluirse caracteres correlacionados lógicamente, como son: diámetro del tallo, radio del tallo, etc.

### 2.7.2 datos multiestado y su codificación

Son aquellos que poseen tres o más estados y pueden ser de dos tipos: cualitativos y cuantitativos.

### 2.7.3 datos multiestados cualitativos

Estos expresan cualidades no numerables y se dividen en cualitativos sin secuencia lógica, y cualitativos con secuencia lógica.

Datos cualitativos sin secuencia lógica o desordenados. - En una secuencia de grado del atributo. Ejemplo: caracter tipo de superficie pilosa de la hoja con los siguientes estados: escabrosa, estrigosa, hespida, serecia y estrellada.

Datos cualitativos con secuencia lógica. En el caso de caracteres que pueden ser ordenados en una secuencia de magnitud de la cualidad estudiada; ejemplo caracteres: presencia de pelos (1) rara, (2) común, (3) abundante. Estos valores no pueden someterse a operaciones aritméticas, por eso no es posible afirmar que el estado abundante tenga tres veces más que en el estado rara (1); a este estado se aplica en algunos casos el llamado código aditivo, terminología no muy apta, ya que como se señaló antes, los números ordinales otorgados no pueden ser objeto de adición (Sneath y Sokal, 1973).

### 2.7.4 datos multiestado cuantitativos

Miden relaciones cuantitativas en sentido estricto. El campo de la variabilidad de los datos es un conjunto de núme-

rcs. En este caso los números indican relaciones cuantitativas entre cualidad y pueden ser, por lo tanto, sometidos a operaciones matemáticas.

En general, estos datos no necesitan codificación y también se dividen en dos categorías: discontinuas y continuas.

#### 2.7.4.1 datos cuantitativos discontinuos

Representan cualidades que son expresables sólo por números enteros y por lo tanto, presentan variabilidad discontinua, por ejemplo: número de flores, número de vainas, en donde las expresiones serán números enteros.

#### 2.7.4.2 datos cuantitativos continuos

Expresan dimensiones continuas, es decir, cualidades cuya variabilidad se distribuye en una escala continua. La expresión puede ser en número entero o fraccionario. Ejemplo de este tipo de datos son todas las expresiones de tamaño, longitud de hoja, altura de la planta, ancho de vainas, etc. (Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico Washington, D.C. 1983).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Descripción fisiográfica del Area de Estudio

##### 3.1.1 localización

Localidad: Zapopan  
Longitud: 103 31  
Latitud: 22<sup>o</sup> 44' 40"  
Altitud: 1 650 msnm

##### 3.1.2 límites geográficos

El municipio de Zapopan colinda con un total de ocho municipios, que son:

Al Norte: Con San Cristóbal de la Barranca y Tequila.  
Al Este: Con Ixtlahuacán del Río y Guadalajara.  
Al Sur: Con Tlajomulco.  
Al Suroeste: Con Tala.  
Al Noroeste: Con Amatitán.

##### 3.1.3 clima

El clima en la localidad tiene la siguiente clasificación:

donde:

C = Semi-seco.

DIP = Con otoño, con invierno y primavera seco.

A = Sin cambio, término invernal definido.

### 3.1.4 temperatura

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

### 3.1.5 precipitación pluvial

La precipitación de los años 1975-1984 ha registrado un promedio anual de 1 062.64 mm (Camarena, 1984).

### 3.1.6 suelo

La palabra Jalisco se deriva de Xali que en la lengua náhuatl significa "arena" y que fue seguramente escogida como nombre de esta entidad por la condición arenosa de los terrenos que forman el Valle de Guadalajara y sus alrededores.

De Xali se originó Jal, que es el nombre que se aplica hasta la fecha a una toba de pómez que constituye el material de origen de estos suelos. El material madre del que se derivan tiene su origen en las emisiones del Volcán del Colli y está constituido por las pequeñas bombas, la pilli, arenas y cenizas de carácter pomoso, habiéndose depositado el más grueso al Oeste del Valle en las áreas cercanas al Volcán y las -

arenas y cenizas en las zonas más alejadas.

Las características más notables de estos suelos en su capacidad de retener un alto contenido de humedad, no obstante que en la mayoría de los casos presentan textura más gruesa, de arena o de migajón arenoso. Esto se debe a la gran cantidad de poros que contiene la pómez sobre la cual descansan los suelos y de la cual se ha originado, ya que cada partícula de arena es en si como una pequeña esponja que conserva el mismo carácter poroso de la toba.

La humedad que llena los poros de las arenas puede ser aprovechada por las plantas, ya que es en gran parte un agua libre no sujeta a tensión por las partículas del suelo.

Además, como gran parte de los huecos no se saturan totalmente. Esta porción seca es capaz de contener un abundante espacio poroso muy propicio para una buena aireación radical (Ortiz, 1977).

El suelo de la región es de tipo regosol eurico con textura media a 30 cm. de profundidad; 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. En el Cuadro 1 se muestran las características generales del suelo del Valle de Zapopan, Jal.

CUADRO 1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL SUELO EN EL VALLE DE ZAPOPAN, JALISCO

| DETERMINACION             | PROFUNDIDAD (cm) |         |
|---------------------------|------------------|---------|
|                           | C-30             | 30 - 60 |
| Arena %                   | 56               | 36      |
| Textura: limo %           | 30               | 46      |
| arcilla %                 | 14               | 21      |
| Clasificación textura     | Migajón arenosos | Franco  |
| Reacción (pH)             | 6.00             | 6.45    |
| Conductividad eléctrica   | 0.04             | 0.05    |
| (mmhos/cm a 25°C)         |                  |         |
| (mmhos/cm a 25°C)         |                  |         |
| Materia orgánica          | 0.88             | 0.44    |
| Nitrógeno total %         | 0.05             | 0.02    |
| Fósforo asimilable kg/ha  | 116              | 21      |
| Potasio asimilable kg/ha  | 998              | 1937    |
| Calcio asimilable kg/ha   | 1794             | 3343    |
| Magnesio asimilable kg/ha | 452              | 696     |



## 3.2 Materiales

### 3.2.1 materiales físicos

- Sobres de papel
- Azadones
- Hilo de ixtle
- Costales de propilero
- Cinta métrica
- Báscula granataria
- Sevin-80% P.H.
- Dual 960
- Aspersoras
- Estacas
- Bolsas de papel

### 3.2.2 materiales genéticos

Se utilizaron 42 colectas de frijol, de los cuales hay - de tipo mata, semiguía y guía. Estos materiales provienen de diferentes partes del país, los cuales se encuentran en el -- banco de germoplasma de la Facultad de Agronomía de la Univer- sidad de Guadalajara. Estos genctipos se enlistan en el Cua- dro 2.

## 3.3 Métodos

Se utilizó la metodología que sugiere el Centro Interna- cional de Agricultura Tropical (CIAT, 1978), para la descrip- ción varietal y producción de semilla genética y básica del -

CUADRO 2 MATERIAL GENETICO UTILIZADO EN EL ESTUDIO DE CARACTERIZACION EN ZAPOPAN, JALISCO. VERANO 1990

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1.- Bayo alteño         | 22.- Bayo rata                |
| 2.- Güero zacatecano    | 23.- Italiano                 |
| 3.- Bayo tepetate       | 24.- Fior de mayo             |
| 4.- Azufrado tapatio    | 25.- Chicharc                 |
| 5.- Mayocoba            | 26.- Canario                  |
| 6.- Ojo de cabra        | 27.- Mantequilla              |
| 7.- Güero alubia        | 28.- Apetito                  |
| 8.- Bayo criollo llanos | 29.- RTX-840                  |
| 9.- Ejote morado        | 30.- Azufrado                 |
| 10.- Bayocel            | 31.- IBRN-14-1                |
| 11.- Botija             | 32.- Bayo zacatecano          |
| 12.- Pinto mexicano     | 33.- Sataya 425               |
| 13.- Mocado Oaxaca      | 34.- Morado de agua           |
| 14.- Escumite           | 35.- Ojo de liebre            |
| 15.- Texano             | 36.- Bayo Encarnación de Díaz |
| 16.- Bayo gordo         | 37.- Leonero                  |
| 17.- Perlano            | 38.- Bayo madero              |
| 18.- Negro Oaxaca       | 39.- 4-P-254-1                |
| 19.- Grullo             | 40.- L-6-C-99-1-1-N           |
| 20.- Bayomex            | 41.- L-8-E-95-1-1-N           |
| 21.- Jamaica            | 42.- L-12-XLV-II-1-1          |

cultivo de frijol (Ver anexos en el Apéndice).

### **3.3.1 metodología experimental**

#### **3.3.1.1 diseño experimental utilizado**

Originalmente se utilizó el diseño de latice simple 7x6- pero debido a que se perdieron algunas parcelas de las colecciones que tuvieron problemas de adaptación, se procedió a analizar los resultados mediante el diseño de bloques al azar, con 37 tratamientos y cuatro repeticiones. Siendo la unidad experimental de cuatro surcos de .80 cm. de ancho y 5.00 mts. de largo. La parcela útil fue para la mayoría de las variables - cuantitativas de 10 plantas tomadas en forma aleatoria.

#### **3.3.1.2 analisis estadístico**

Se utilizó el analisis de varianza en las variables cuantitativas; también se obtuvo la desviación estandar, media y rango. Para las variables cualitativas se utilizó el valor - promedio.

Además, para el agrupamiento de genotipos con características similares, se utilizó el análisis de la taxonomía numérica, o sea, el análisis multivariado, mediante la correlación canónica.

#### **3.3.1.3 variables estudiadas**

Las variables que se estudiaron fueron las siguientes:

En estado de plántula:

- Color predominante del hipocotilo.
- Color predominante de los cotiledones.
- Color predominante de las nervaduras de hojas primarias.

TALLO:

- Hábito de crecimiento.
- Color predominante tallo principal.
- Longitud tallo principal.
- Número de nudos.

HOJAS:

- Dimensiones.
- Longitud (cm).
- Ancho (cm).
- Area foliar (cm).

FLOR:

Al momento de la floración.

- Color de flor.
- Color predominante del estandarte.

Al momento de la cosecha.

V a i n a s :

- Dimensión.
- Longitud (cm).
- Ancho (cm).
- Número de vainas por planta.

S e m i l l a s :

- Número de semillas por vaina.
- Peso volumen de 100 semillas.

- Color predominante de las semillas.
- Aspecto predominante de la testa de la semilla.
- Color predominante del borde del hilo.
- Forma predominante de la semilla.

### 3.4 Desarrollo del experimento

#### 3.4.1 preparación del terreno

La preparación del terreno consistió en una aradura profunda con arado de discos, y además, se procedió a dar dos pasos de rastra y posteriormente se hizo el surcado.

#### 3.4.2 siembra

Esta se realizó en forma manual, a una profundidad de 5 cm.; se pesaron 20 grs. por surco, tomando como densidad 60 kg/ha.

#### 3.4.3 labores culturales

Se efectuó una aplicación de herbicida pre-emergente, utilizando una mezcla de Dual 960 y Gesagard 50, a dosis de un litro y 750 grs/ha, respectivamente, en 200 litros de agua. Se dió una escarda con tractor y posteriormente un deshierbe manual.

Para el control de la mosca blanca y la chicharrita se aplicó Nuvacrón 50% en dosis de 600 ml/ha. Las enfermedades que se presentaron en apariencia no tuvieron un ataque severo por lo que no se realizó control químico.

#### 3.4.4 cosecha

La cosecha se realizó en forma manual a la madurez fisiológica, a partir del mes de octubre, terminando en noviembre, ya que fueren 42 variedades y por lo tanto el período de cosecha fue diferente.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Descripción Varietal

Los resultados obtenidos, los cuales se analizaron mediante la metodología del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) se presentan en dos partes: una para caracteres cualitativos, y otra para caracteres cuantitativos, desde el estado de plántula hasta el momento de la cosecha.

#### 4.1.1 frijol tipo I

Por el número de colectas estudiadas en este experimento se hizo otro agrupamiento, de acuerdo al hábito de crecimiento para facilitar la interpretación de los resultados. Para su descripción en este primer grupo se tienen únicamente cuatro accesiones. Los resultados de las colectas con hábito de crecimiento determinado arbustivo (I) fueron los siguientes:

##### 4.1.1.1 variables cualitativas

Para el color predominante del hipocotilo, cotiledones y nervaduras de hojas primarias no hubo diferencias entre ellas ya que en las colectas estudiadas mostraron alta homocigosis, según se observa en el Cuadro 3.

Para el carácter tomado al tallo en el hábito de creci-

miento en los cuatro genotipos fue uniforme: determinado arbustivo; y el color predominante en estos genotipos fue sin-pigmentación. Esto se puede ver en el Cuadro 4.

Para los caracteres de color de flor y el color predomi-nante del estandarte los genotipos en su mayoría mostraron un color blanco, excepto el C-99-1-1-M que tiene el color de la flor rosa y el estandarte lila, según se muestra en el Cuadro 5.

En cuanto a los caracteres tomados al momento de la co-secha son: color predominante de la semilla, las colectas presentaron diferentes tonalidades entre beige, café y amari- llo. En el aspecto predominante de la testa todas las colec- tas del tipo I presentaron el brillante.

Para el borde del hiliun el color que predominó fue el- café, no en Bayomex que fue de color rojizo, según se obser- va en el Cuadro 6.

Para la forma de la semilla predominó el de forma ovoi- de, no siendo así en la colecta de C-99-1-1-M que fue forma- alargada ovoidal, pero en general, la forma para los cuatro- genotipos fue uniforme según se puede ver en el Cuadro 6.

#### **4.1.1.2 caracteres cuantitativos**

El carácter ancho de hoja, longitud y área foliar no hu- bo diferencia significativa (Cuadros 7, 8 y 9). Esto nos in- dica su pureza intravarietal para estos mismos genotipos. Pa- ra la longitud del tallo principal, siendo en este caso los-



caracteres, interactúan más fuertemente con el medio ambiente en su grado de variabilidad, ya que así lo muestra el rango y la media (Cuadro 10), no obstante que son del mismo hábito de crecimiento.

En la variable "número de nudos" se observó que hubo alta homogeneidad en todos los genotipos, según se muestran los resultados en el Cuadro 11.

En el carácter "número de semillas por vaina" la variabilidad intravarietal se puede considerar uniforme, ya que la media y el rango tienen valores muy bajos (ver Cuadro 15).

Para los caracteres longitud y ancho de vainas por planta en estas colectas, según se observa en los Cuadros 12 y 13, la variación entre cada uno de los genotipos es mínima, por lo que se considera que estos materiales tienen alta uniformidad y pureza genética.

En el número de vainas por planta la media más alta fue para Azufrado tapatio y Ojo de liebre siendo de 8.50, mientras que en las colectas C-99-1-1-M y Bayomex fue de 3.21. Esto se interpreta que existe variación, debido a que una repetición tuvo valores muy altos, lo cual ocasionó que se tenga esta alta desviación de estos valores (ver Cuadro 14).

En la variable "peso de 100 semillas", según se observa en el Cuadro 16 que contiene estos resultados, la variación es baja en la variedad Bayomex y un poco más alta en los otros tres genotipos. Esta variación pudiera deberse a causa de las condiciones del terreno donde evaluaron y quizá al

manejo no uniforme de todo el experimento.

CUADRO 3 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS EN ESTADO DE PLANTULA EN COLECTAS CON HABITO TIPO I. VER. - 91. ZAPOFAN, JAL.

| COLECTA          | C O L O R P R E D O M I N A N T E |             |                               |
|------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
|                  | HIPOCOTILO                        | COTILEDONES | NERVADURAS<br>HOJAS PRIMARIAS |
| C-99-1-1-M       | Verde                             | Verde       | Verde                         |
| Bayomex          | "                                 | "           | "                             |
| Azufrado Tapatio | "                                 | "           | "                             |
| Ojo de Liebre    | "                                 | "           | "                             |

CUADRO 4 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL TALLO EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO I. VER. 91. ZAPO---PAN, JAL.

| COLECTA          | HABITO DE<br>CRECIMIENTO | COLOR PRED. TALLO<br>PRINCIPAL |
|------------------|--------------------------|--------------------------------|
| C-99-1-1-M       | Deter. arbustivo         | Sin pigmento                   |
| Bayomex          | "                        | "                              |
| Azufrado Tapatio | "                        | "                              |
| Ojo de Liebre    | "                        | "                              |

CUADRO 5 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL MOMENTO DE LA FLORACION EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO I VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | COLOR DE FLOR | COLOR PRED. | ESTANDARTE |
|------------------|---------------|-------------|------------|
| C-99-1-1-M       | Fosa          | Lila        |            |
| Bayomex          | Blanco        | Blanco      |            |
| Azufrado Tapatic | "             | "           |            |
| Ojo de Liebre    | "             | "           |            |

CUADRO 6 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL MOMENTO DE LA COSECHA EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO I.- VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | COLOR PRED. DE SEMILLA | ASPECTO PRED. DE TESTA | COLOR BORDE HILUM | FORMA DE LA SEMILLA |
|------------------|------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|
| C-99-1-1-M       | Beige                  | Brillante              | Café              | Alargada ovoidal    |
| Bayomex          | Café                   | "                      | Rojo              | Ovoidal             |
| Azufrado Tapatic | Amarillo               | "                      | Café              | "                   |
| Ojo de Liebre    | Café                   | "                      | "                 | "                   |

CUADRO 7 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONG. DE LA HOJA.  
COLECTAS. TIPO I VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |     |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E  | C.V.  |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2   | 3   | 4   |           |       |      |       |
| C-99-1-1-M       | 9.7          | 8.5 | 9.4 | 6.9 | 8.62      | 2.80  | 1.25 | 14.50 |
| Bayomex          | 4.6          | 5.3 | 5.1 | 5.3 | 5.07      | 0.70  | 0.33 | 6.50  |
| Azufrado Tapatío | 7.7          | 6.5 | 4.9 | 6.8 | 6.51      | 2.80  | 1.17 | 17.97 |
| Ojo de Liebre    | 7.9          | 7.7 | 5.9 | 6.1 | 6.90      | 2.00  | 1.04 | 15.07 |

CUADRO 8 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER ANCHURA DE LA HOJA,  
COLECTAS TIPO I. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |     |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2   | 3   | 4   |           |       |      |       |
| C-99-1-1-M       | 4.9          | 4.7 | 5.6 | 5.0 | 5.05      | 0.90  | 0.38 | 7.52  |
| Bayomex          | 3.0          | 4.4 | 3.9 | 4.1 | 3.87      | 1.40  | 3.85 | 99.42 |
| Azufrado Tapatío | 4.8          | 4.5 | 3.6 | 4.8 | 4.42      | 1.20  | 0.56 | 12.66 |
| Ojo de Cabra     | 5.7          | 5.2 | 4.2 | 4.6 | 4.96      | 1.50  | 0.65 | 13.10 |

CUADRO 9 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER AREA FOLIAR. FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| C-99-1-1-M       | 30.1         | 20.9 | 31.9 | 25.5 | 27.10     | 11.00 | 4.93 | 18.79 |
| Bayomex          | 17.0         | 19.1 | 15.5 | 17.3 | 17.30     | 3.6   | 1.46 | 8.43  |
| Azufrado Tapatic | 23.4         | 20.3 | 13.3 | 23.0 | 20.00     | 10.10 | 4.67 | 23.35 |
| Ojo de Liebre    | 28.5         | 27.0 | 18.1 | 21.6 | 23.80     | 10.40 | 4.81 | 20.21 |

CUADRO 10 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONGITUD DEL TALLO. FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |       |       |
| C-99-1-1-M       | 40.0         | 36.0 | 60.0 | 40.0 | 40.00     | 24.00 | 18.83 | 27.07 |
| Bayomex          | 19.0         | 57.0 | 28.0 | 15.0 | 29.75     | 42.00 | 18.96 | 63.73 |
| Azufrado Tapatic | 65.0         | 75.0 | 60.0 | 77.0 | 69.25     | 17.00 | 8.09  | 11.68 |
| Ojo de Liebre    | 66.0         | 58.0 | 25.0 | 63.0 | 52.00     | 41.00 | 18.95 | 35.75 |

CUADRO 11 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER NUMERO DE NUDOS. FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| C-99-1-1-M       | 11.0         | 9.0  | 11.0 | 16.0 | 11.75     | 7.00  | 2.98 | 25.36 |
| Bayomex          | 6.0          | 18.0 | 18.0 | 6.0  | 12.00     | 12.00 | 6.92 | 57.66 |
| Azufrado Tapatio | 16.0         | 16.0 | 17.0 | 26.0 | 18.75     | 10.00 | 4.85 | 25.86 |
| Ojo de Liebre    | 17.0         | 15.0 | 5.0  | 17.0 | 13.50     | 12.00 | 5.74 | 42.51 |

CUADRO 12 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONGITUD DE VAINAS. FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------|--------------|-----|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2   | 3    | 4    |           |       |      |       |
| C-99-1-1-M       | 1.2          | 7.5 | 11.0 | 9.0  | 7.17      | 9.80  | 4.23 | 58.99 |
| Bayomex          | 6.0          | 7.5 | 7.0  | 7.0  | 6.87      | 1.50  | 0.62 | 9.02  |
| Azufrado Tapatic | 10.0         | 8.0 | 4.5  | 9.0  | 7.87      | 5.50  | 2.39 | 30.26 |
| Ojo de Liebre    | 8.0          | 8.0 | 8.0  | 11.0 | 8.75      | 3.00  | 1.50 | 17.14 |

CUADRO 13 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER ANCHURA DE VAINAS.  
 FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAPCPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |     |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2   | 3   | 4   |           |       |      |       |
| C-99-1-1-M       | 1.5          | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.12      | 0.50  | 0.25 | 22.32 |
| Bayomex          | 1.0          | 0.9 | 1.2 | 1.1 | 1.05      | 0.30  | 0.12 | 11.42 |
| Azufrado Tapatio | 1.5          | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.17      | 0.50  | 0.23 | 19.65 |
| Ojo de Liebre    | 1.0          | 0.8 | 1.2 | 1.2 | 1.05      | 0.40  | 0.19 | 18.09 |

CUADRO 14 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER VAINAS POR PLANTAS.  
 FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAPCPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |      |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.   |
|------------------|--------------|-----|------|-----|-----------|-------|-------|--------|
|                  | 1            | 2   | 3    | 4   |           |       |       |        |
| C-99-1-1-M       | 1.0          | 2.5 | 6.6  | 2.6 | 3.17      | 5.60  | 2.39  | 75.39  |
| Bayomex          | 5.0          | 2.0 | 3.0  | 3.0 | 3.25      | 3.00  | 1.25  | 38.46  |
| Azufrado Tapatio | 2.6          | 9.5 | 14.3 | 7.0 | 8.35      | 11.70 | 4.88  | 58.44  |
| Ojo de Liebre    | 26.0         | 4.0 | 2.0  | 2.6 | 8.65      | 24.00 | 11.59 | 169.19 |

CUADRO 15 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA. FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAFOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |     |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.   |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|-----------|-------|------|--------|
|                  | 1            | 2   | 3   | 4   |           |       |      |        |
| C-99-1-1-M       | 1.5          | 3.2 | 3.0 | 2.7 | 2.60      | 1.70  | 0.76 | 29.23  |
| Baycmex          | 1.5          | 3.5 | 2.3 | 3.0 | 2.57      | 2.00  | 0.86 | 33.46  |
| Azufrado Tapatío | 4.5          | 5.0 | 2.6 | 5.0 | 4.27      | 2.40  | 4.27 | 100.00 |
| Ojo de Liebre    | 2.8          | 3.0 | 4.0 | 3.5 | 3.32      | 1.20  | 0.53 | 15.96  |

CUADRO 16 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER PESO 100 SEMILLAS. FRIJOL TIPO I. VER. 91. ZAFOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| C-99-1-1-M       | 40.6         | 34.0 | 40.8 | 47.0 | 40.60     | 13.00 | 5.30 | 13.05 |
| Baycmex          | 30.0         | 29.0 | 31.0 | 30.0 | 30.00     | 2.00  | 0.81 | 2.70  |
| Azufrado Tapatío | 27.0         | 37.1 | 34.2 | 28.1 | 31.60     | 10.10 | 4.84 | 15.31 |
| Ojo de Liebre    | 23.0         | 24.0 | 20.0 | 42.0 | 27.25     | 22.00 | 9.97 | 36.58 |



#### 4.1.2 frijol tipo II

Interpretación de los resultados para las colectas con hábito de crecimiento indeterminado arbustivo tipo II.

##### 4.1.2.1 caracteres cualitativos

Para el carácter del color predominante del hipocotilo en estado de plántula, los genotipos estudiados mostraron diferencias entre ellos, pero uniformidad dentro de los mismos, ya que predomina el color verde, excepto en el caso de las colectas Jamapa, IBRN-14-1 y Sataya 425, que mostraron una tonalidad morada en este carácter y 4P-254-1 que mostró una tonalidad rosada.

Para el carácter del color predominante de los cotiledones en todas las colectas mostraron un color predominante verde, sólo el genotipo IBRN-14-1, Sataya 425 y Jamapa que mostraron un color predominante y el genotipo 4-P-254-1 que mostró un color rosado.

Para el carácter del color predominante de las nervaduras de las hojas primarias, en la mayoría de las colectas predominó el color verde, sólo en el Bayo Encarnación de Díaz mostró un color rosado y el genotipo Sataya 425, Jamapa y 4-P-254-1 mostraron un color morado. Los resultados de los tres caracteres anteriores se muestran en el Cuadro 17.

En la variable "hábito de crecimiento", como ya se mencionó al inicio de esta descripción, se agruparon todas las plantas con hábito de crecimiento indeterminado arbustivo -

(tipo II) no mostrando variación intravarietal.

En el color predominante del tallo en su gran mayoría - las colectas son sin pigmento, sólo el Bayo Alteño y Encarnación de Díaz tienen pigmentación rosa y también los genotipos Sataya 425, 4-P254-1 y Jamapa que tienen una pigmentación morada. Los resultados de estos caracteres se muestran en el Cuadro 18.

Para el carácter color predominante de la flor el 50% de los genotipos mostraron un color blanco; el 23% de los otros genotipos mostraron un color rosa, como son E95-H-M, Mayocoba, Peruano y Morado Oaxaca; y el otro 23% de los genotipos, un color morado, pero en general no hubo variación dentro de cada uno de los genotipos.

Para el color predominante del estandarte en su mayoría fue color blanco, no así los genotipos Morado Oaxaca, Peruano, Mayocoba, E95-H-M y RTX-840 que mostraron una tonalidad lila; y los genotipos IBRN-14-1, Sataya 425, 4-P-254-1 y Jamapa que mostraron un color predominante morado, pero también sin variación intravarietal. Los resultados se concentran en el Cuadro 19.

En el color predominante de la semilla para este carácter como se sabe, es poco influenciado por el ambiente. Las colectas mostraron una gran variabilidad intervarietal en cuanto a la tonalidad como son: rojo, amarillo, negro, café, blanco y beige; no así variación intravarietal.

En el aspecto predominante de la testa de la semilla, -

el 45% fue brillante y 55% restante fue opaco, entre las colectas.

En el carácter del color del borde del hilo como en el caso anterior, el color predominante mostró una gran variabilidad intervarietal en la coloración del borde del hilo, pero no hubo variación intravarietal.

En la forma de la semilla en este carácter se presentó una homogeneidad intervarietal, ya que la mayoría presentó una forma ovoidal y ovoidal alargada. Los genotipos E95-H-M, Bayo Encarnación de Díaz y RTX-840 presentaron la forma arriñonada, pero en forma general fue ovoidal. Los resultados se concentran en el Cuadro 20.

#### 4.1.2.2 caracteres cuantitativos

En los caracteres cuantitativos tenemos en el primer carácter la longitud de la hoja. En este carácter como en el ancho y área foliar, se observó que las colectas en el caso de la longitud, la media más alta fue para el Peruano de 9.95 y la más baja para el Güero Zacatecano con 4.35, pero en cuanto al rango, se observa que todos ellos tienen una alta pureza genética. Los resultados se muestran en el Cuadro 21. En cuanto al carácter anchura de la hoja fue homogéneo en la gran mayoría de las colectas, como se observa en los resultados obtenidos en los parámetros tomados (ver Cuadro 22).

Para el área foliar la media más alta fue para el Peruano

no de 47.02 y la más baja para el Güero Zacatecano que fue de 9.40, por lo que se refiere al rango, el cual nos permite conocer su pureza genética; respecto los genotipos estudiados el Bayo Gordo es el que tiene el más bajo de 3.2 y el RIX-840 el valor más alto que fue de 42.10. Los resultados se muestran en el Cuadro 23.

En lo que se refiere a la longitud el tallo principal, éste corresponde a los caracteres que actúan o interactúan más fuertemente con el medio ambiente y están más expuestos a cambios provocados por el mismo medio ambiente y se va a encontrar mayor grado de variabilidad. Aquí se observa que la colecta Güero Alubia presentó la media más alta con un valor de 60.75 y el Italiano con una media de 23.25; no obstante que son del mismo hábito de crecimiento. Sin embargo, la variación intravarietal es baja, por lo que los materiales tienen un alto grado de homocigosidad (ver Cuadro 24).

Para el carácter número de nudos, se observa que las colectas en la media general sus valores son muy variables, por lo tanto, esta discordancia en valores se puede deber a que es una cuestión genética de cada uno de los genotipos, pero si se observan los resultados del Cuadro 25, dentro de cada variedad la variación es muy baja.

Para el carácter ancho de vaina, se observó en general una homogeneidad como lo muestran los resultados del Cuadro 26, donde los valores de la media y del rango son muy bajos, lo que nos demuestra su alta uniformidad de los materiales probados.

En longitud de la vaina en este carácter, los genotipos muestran cierto grado de uniformidad, ya que el valor de los rangos es bajo, así como los otros parámetros medidos. Según se observa en los resultados del Cuadro 27. Lo anterior nos permite postular que las colectas en este carácter tienen un alto grado de homocigosidad en la variable.

En número de vainas por planta. Aquí se observa que los genotipos muestran una alta variación entre ellos, pero dentro de ellos que es el aspecto más importante en nuestro estudio, porque los resultados que se concentran en el Cuadro 28 así lo demuestran.

En el caso número de semillas por vaina, este carácter se presenta en el Cuadro 29. La variabilidad intravarietal que aquí se encontró se puede considerar uniforme, ya que el rango más alto fue de 5.8 y el más bajo fue de 1.0, siendo estos valores muy bajos, lo que nos permite aseverar la propuesta anterior.

Para el carácter de 100 semillas los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 30, los cuales nos permiten observar que existe alta variación intervarietal e intravarietal, y por lo tanto, existe cierta variabilidad genética, porque este carácter tiene alta interacción con el ambiente. Aunque hay un grupo pequeño de colectas que muestran buena uniformidad porque tienen un alto grado de homocigosidad en este carácter.

CUADRO 17 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS EN ESTADO DE PLANTULA EN COLECTAS CON HABITO TIPO II. VER.-91. ZAPOCAN, JAL.

| COLECTA          | C O L O R P R E D O M I N A N T E |           |            |
|------------------|-----------------------------------|-----------|------------|
|                  | HIPOCOTILO                        | COTILEGON | NERVADURAS |
| Morado Coxaca    | Verde                             | Verde     | Verde      |
| Bayo Gordo       | "                                 | "         | "          |
| Bayo Alteño      | "                                 | "         | "          |
| Peruano          | "                                 | "         | "          |
| Jamapa           | Morado                            | Morado    | Morado     |
| 4-P-254-1        | Rosado                            | Rosado    | Morado     |
| Güero Alubia     | Verde                             | Verde     | Verde      |
| Mayocoba         | "                                 | "         | "          |
| Güero Zacatecano | "                                 | "         | "          |
| Bayo Tepetate    | "                                 | "         | "          |
| L-8-E95-H-M      | "                                 | "         | "          |
| Bayo Enc. Díaz   | "                                 | "         | Rosado     |
| Sataya 425       | Morado                            | Morado    | Morado     |
| Azufrado Nay.    | Verde                             | Verde     | Verde      |
| RTX-840          | "                                 | "         | "          |
| Bayo Zacatecas   | "                                 | "         | "          |
| Italiano         | "                                 | "         | "          |
| IBRN-14-1        | Morado                            | Morado    | "          |

CUADRO 18 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS EN EL TALLO EN COLECTAS CON HABITO TIPO II. VEF. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | HABITO DE CRECIMIENTO | COLOR PREDOMINANTE TALLO PRINCIPAL |
|------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Morado Oaxaca    | Indet. arbustivo      | Sin pigmento                       |
| Bayo Gordo       | "                     | "                                  |
| Bayo Alteño      | "                     | Pigmento rosado                    |
| Peruano          | "                     | Sin pigmento                       |
| Jamapa           | "                     | Pigmento morado                    |
| 4-P-254-1        | "                     | "                                  |
| Güero Alubia     | "                     | Sin pigmento                       |
| Mayocoba         | "                     | "                                  |
| Güero Zacatecano | "                     | "                                  |
| Bayo Tepetate    | "                     | "                                  |
| L-8-E95-H-M      | "                     | "                                  |
| Bayo Enc. Díaz   | "                     | Pigmento rosado                    |
| Sataya 425       | "                     | Pigmento morado                    |
| Azufrado Nay.    | "                     | Sin pigmento                       |
| R1X-840          | "                     | "                                  |
| Bayo Zacatecas   | "                     | "                                  |
| Italiano         | "                     | "                                  |
| IBRN-14-1        | "                     | L. morado                          |

CUADRO 19 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL MOMENTO DE LA FLORACION EN COLECTAS CON HABITO TIPO II.- VEP. 91. ZAPOCAN, JAL.

| COLECTA          | COLOR DE FLORACION | COLOR ESTANDARTE |
|------------------|--------------------|------------------|
| Morado Oaxaca    | Rosa               | Lila             |
| Bayo Gordo       | Blanco             | Blanco           |
| Bayo Alteño      | "                  | "                |
| Peruano          | Rosa               | Lila             |
| Jamapa           | Morado             | Morado           |
| 4-P-254-1        | "                  | "                |
| Güero Alubia     | Blanco             | Blanco           |
| Mayocoba         | Rosa               | Lila             |
| Güero Zacatecano | Blanco             | Blanco           |
| Bayo Tepetate    | "                  | "                |
| L-8-E95-H-M      | Rosa               | Lila             |
| Bayo Enc. Díaz   | Blanco             | Blanco           |
| Sataya 425       | Morado             | Morado           |
| Azufrado Ney.    | Blanco             | Blanco           |
| RTX-84C          | Rosa               | Lila             |
| Bayo Zacatecas   | Blanco             | Blanco           |
| Italiano         | "                  | "                |
| IBEN-14-1        | Morado             | Morado           |



CUADRO 20 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL MOMENTO DE LA COSECHA EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | COLOR PREDOM. SEMILLA | ASPEC. PRED. DE LA TESTA | COLOR BORDE DEL HILUM | FORMA DE LA SEMILLA   |
|------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Morado Oaxaca    | Rojo                  | Brillante                | Café                  | Alargado ovoidal      |
| Bayo Gordo       | Rejizo                | "                        | "                     | Ovoidal               |
| Bayo Alteño      | Rojo                  | "                        | "                     | Alargado ovoidal      |
| Peruano          | Amarillo              | "                        | Amarillo              | "                     |
| Jamapa           | Negro                 | Opaco                    | Negro                 | Ovoidal               |
| 4-P-254-1        | Café                  | "                        | Café                  | "                     |
| Güerc Alubia     | Blanco                | "                        | Beige                 | Alargado ovoidal      |
| Mayocoba         | Amarillo              | Brillante                | Blanco                | "                     |
| Güero Zacatecano | Blanco                | Opaco                    | "                     | Ovoidal               |
| Bayo Tepetate    | Rojo                  | Brillante                | Café                  | "                     |
| L-8-E95-H-M      | Café                  | Brillante                | "                     | Arriñonada            |
| Bayo Enc. Díaz   | Amarillo              | Opaco                    | Amarillo              | "                     |
| Sataya 425       | Negro                 | "                        | Negro                 | Pequeña casi cuadrada |
| Azufrado Nay.    | Amarillo              | "                        | Café claro            | Ovoidal               |
| RTX-84C          | Beige                 | "                        | Café                  | Arriñonada            |
| Bayo Zacatecas   | Café                  | "                        | "                     | Ovoidal               |
| Italiano         | Beige                 | Brillante                | Beige                 | Alargado ovoidal      |
| IBRN-14-1        | Negro                 | Opaco                    | Negro                 | Ovoidal               |

CUADRO 21 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONGITUD DE LA HOJA, EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |       |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.   |
|------------------|--------------|-------|------|------|-----------|-------|------|--------|
|                  | 1            | 2     | 3    | 4    |           |       |      |        |
| Morado Oaxaca    | 10.3         | 9.4   | 5.5  | 6.7  | 7.97      | 4.50  | 2.25 | 28.23  |
| Bayo Grande      | 5.6          | 6.0   | 4.35 | 4.8  | 5.19      | 1.65  | 0.74 | 14.23  |
| Bayo Alteño      | 8.8          | 5.5   | 8.2  | 5.8  | 7.07      | 3.30  | 1.66 | 23.47  |
| Peruano          | 10.25        | 12.15 | 9.05 | 8.35 | 9.95      | 3.80  | 1.66 | 16.68  |
| Jamapa           | 8.45         | 7.85  | 6.1  | 4.95 | 6.84      | 3.95  | 1.60 | 23.42  |
| 4-P-254-1        | 7.7          | 7.5   | 5.3  | 7.0  | 6.87      | 2.40  | 6.87 | 100.00 |
| Güero Alubia     | 4.4          | 4.4   | 6.2  | 5.5  | 5.12      | 1.80  | 0.88 | 17.18  |
| Mayocoba         | 10.11        | 11.0  | 9.3  | 8.2  | 9.65      | 2.80  | 1.19 | 12.33  |
| Güero Zacatecano | 4.7          | 3.4   | 4.1  | 5.2  | 4.35      | 1.80  | 0.77 | 17.70  |
| Bayo Tepetate    | 5.3          | 6.7   | 5.6  | 4.3  | 5.47      | 2.40  | 0.98 | 17.91  |
| L-8-EG5-1-1-M    | 11.65        | 5.45  | 6.4  | 8.15 | 7.91      | 6.20  | 2.73 | 34.51  |
| Bayo Enc. Díaz   | 4.8          | 5.1   | 4.3  | 5.1  | 4.82      | 0.80  | 0.37 | 7.67   |
| Sataya           | 5.25         | 6.35  | 5.1  | 7.15 | 6.21      | 2.05  | 0.84 | 13.52  |
| Azufrado Nay.    | 7.05         | 5.4   | 4.6  | 4.95 | 5.50      | 2.45  | 1.08 | 19.63  |
| RTX-840          | 9.3          | 5.3   | 7.8  | 6.8  | 7.35      | 4.00  | 1.68 | 22.65  |
| Bayo Zacatecas   | 6.6          | 5.8   | 4.3  | 6.2  | 5.72      | 2.30  | 1.00 | 17.48  |
| Italiano         | 8.3          | 7.4   | 7.0  | 6.3  | 7.25      | 2.00  | 0.83 | 11.44  |
| IBRN-14-1        | 8.0          | 5.15  | 5.0  | 5.2  | 5.83      | 3.00  | 1.44 | 24.69  |

CUADRO 22 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER ANCHURA DE LA HOJA. EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGC | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |       |       |
| Mcrado Oaxaca    | 6.0          | 6.05 | 3.7  | 5.25 | 5.250     | 2.3   | 1.08  | 20.57 |
| Bayo Gordo       | 4.0          | 4.15 | 3.8  | 3.75 | 3.915     | 0.4   | 0.18  | 4.60  |
| Bayo Alteño      | 6.15         | 3.55 | 5.3  | 4.5  | 4.870     | 2.6   | 1.11  | 22.79 |
| Pertano          | 6.8          | 8.0  | 6.55 | 6.2  | 6.88      | 1.8   | 0.78  | 11.33 |
| Jamapa           | 7.35         | 6.1  | 5.0  | 3.7  | 5.537     | 3.65  | 1.55  | 28.02 |
| 4-P-254-1        | 6.3          | 5.6  | 4.1  | 5.5  | 5.40      | 2.20  | 0.92  | 17.03 |
| Güerc Alubia     | 3.8          | 3.3  | 4.4  | 3.7  | 3.85      | 1.10  | 0.45  | 11.68 |
| Mayocoba         | 6.55         | 8.5  | 6.05 | 5.8  | 6.725     | 2.70  | 1.22  | 18.15 |
| Güero Zacatecano | 2.95         | 2.6  | 2.65 | 1.45 | 2.4125    | 1.50  | 0.66  | 27.38 |
| Bayo Tepetate    | 3.6          | 4.1  | 3.8  | 3.5  | 3.750     | 0.60  | 0.26  | 6.93  |
| L-8-E95-H-M      | 5.5          | 3.45 | 3.1  | 4.3  | 4.0875    | 2.40  | 1.06  | 25.98 |
| Bayo Enc. Díaz   | 3.5          | 4.0  | 3.3  | 3.4  | 3.55      | 0.70  | 0.31  | 8.73  |
| Sataya 425       | 4.9          | 4.9  | 4.15 | 5.95 | 4.975     | 1.80  | 0.73  | 14.68 |
| Azufrado Nay.    | 5.35         | 4.1  | 3.6  | 3.85 | 4.22      | 1.75  | 0.77  | 18.24 |
| RTX-840          | 7.8          | 4.3  | 6.2  | 5.4  | 5.93      | 3.50  | 1.47  | 24.78 |
| Bayo Zacatecas   | 4.8          | 4.5  | 3.5  | 4.4  | 4.30      | 1.30  | 0.55  | 12.79 |
| Italiano         | 5.8          | 4.8  | 4.8  | 4.5  | 4.97      | 1.30  | 0.567 | 11.26 |
| IBRN-14-1        | 6.4          | 3.95 | 4.1  | 3.65 | 4.52      | 2.75  | 1.27  | 28.09 |

CUADRO 23 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER AREA FOLIAR EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |       |       |
| Morado Oaxaca    | 35.0         | 36.6 | 13.6 | 25.2 | 27.6      | 23.0  | 10.60 | 38.40 |
| Bayo Gordo       | 15.8         | 17.2 | 14.3 | 14.0 | 15.325    | 3.2   | 1.47  | 9.59  |
| Bayo Alteño      | 37.8         | 12.6 | 27.1 | 24.4 | 25.47     | 25.2  | 10.35 | 40.63 |
| Peruano          | 44.6         | 64.0 | 42.5 | 37.0 | 47.02     | 27.0  | 11.76 | 25.01 |
| Jamapa           | 53.8         | 37.2 | 24.8 | 13.6 | 32.35     | 40.20 | 17.24 | 53.29 |
| 4-P-254-1        | 39.7         | 30.6 | 17.2 | 30.6 | 29.52     | 22.56 | 9.26  | 31.36 |
| Güerc Alubia     | 14.8         | 11.0 | 19.8 | 14.0 | 14.90     | 8.80  | 3.66  | 24.49 |
| Mayocoba         | 42.9         | 72.0 | 36.3 | 30.2 | 45.35     | 41.80 | 18.50 | 40.79 |
| Güero Zacatecano | 8.6          | 6.7  | 7.0  | 15.3 | 9.40      | 8.60  | 4.02  | 42.76 |
| Bayo Tepetate    | 12.7         | 17.2 | 14.8 | 12.2 | 14.22     | 5.00  | 2.28  | 16.03 |
| L-8-E95-H-M      | 30.3         | 11.9 | 14.6 | 18.5 | 18.825    | 18.40 | 8.11  | 43.09 |
| Bayo Enc. Díaz   | 12.2         | 16.0 | 11.2 | 10.9 | 12.57     | 5.10  | 2.35  | 18.69 |
| Sataya 425       | 24.0         | 23.7 | 17.0 | 28.4 | 23.275    | 11.40 | 4.70  | 20.19 |
| Azufrado Nay.    | 28.6         | 16.5 | 12.3 | 14.8 | 18.05     | 16.30 | 7.24  | 40.11 |
| RTX-840          | 60.8         | 18.7 | 38.4 | 29.1 | 36.75     | 42.10 | 17.93 | 48.78 |
| Bayo Zacatecas   | 23.5         | 20.6 | 12.6 | 18.9 | 18.90     | 10.90 | 4.60  | 24.33 |
| Italiano         | 33.6         | 23.5 | 23.5 | 19.3 | 24.97     | 14.30 | 6.081 | 24.34 |
| IBRN-14-1        | 40.5         | 15.5 | 16.8 | 14.2 | 21.75     | 26.30 | 12.54 | 57.65 |

CUADRO 2<sup>a</sup> RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONG. TALLO PRINCIPAL EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOFAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |       | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4     |           |       |       |       |
| Morado Oaxaca    | 37.0         | 40.0 | 30.0 | 30.0  | 35.66     | 10.0  | 5.30  | 14.45 |
| Bayo Gordo       | 61.0         | 44.0 | 45.0 | 33.0  | 45.75     | 28.0  | 11.52 | 25.18 |
| Bayo Alteño      | 47.0         | 63.0 | 54.0 | 26.0  | 47.50     | 37.0  | 15.75 | 33.15 |
| Peruano          | 40.0         | 42.0 | 35.0 | 25.0  | 35.50     | 17.00 | 7.59  | 21.38 |
| Jamapa           | 37.0         | 58.0 | 43.0 | 18.0  | 39.00     | 40.00 | 16.55 | 42.43 |
| 4-H-254-1        | 53.0         | 72.0 | 45.0 | 44.0  | 53.50     | 28.00 | 12.97 | 24.24 |
| Güero Alubia     | 42.0         | 45.0 | 35.0 | 121.0 | 60.75     | 86.00 | 40.38 | 66.46 |
| Mayocoba         | 42.0         | 34.0 | 33.0 | 27.0  | 34.00     | 15.00 | 6.16  | 18.11 |
| Güero Zacatecano | 45.0         | 31.0 | 45.0 | 34.0  | 38.75     | 14.00 | 7.32  | 18.89 |
| Bayo Tepetate    | 77.0         | 45.0 | 31.0 | 34.0  | 46.75     | 46.00 | 21.04 | 45.00 |
| L-8-E95-H-M      | 25.0         | 30.0 | 16.0 | 28.0  | 24.75     | 14.00 | 6.18  | 24.96 |
| Bayo Enc. Díaz   | 47.0         | 58.0 | 63.0 | 63.0  | 57.75     | 16.00 | 7.54  | 13.05 |
| Sataya 425       | 44.0         | 44.0 | 54.0 | 48.0  | 47.50     | 10.00 | 4.72  | 8.98  |
| Azufrado Nay.    | 67.0         | 29.0 | 45.0 | 30.0  | 42.75     | 36.00 | 17.74 | 41.49 |
| RTX-840          | 42.0         | 14.0 | 45.0 | 25.0  | 31.50     | 31.00 | 14.61 | 46.38 |
| Bayo Zacatecas   | 70.0         | 76.0 | 40.0 | 43.0  | 57.25     | 36.00 | 18.39 | 32.12 |
| Italiano         | 12.0         | 30.0 | 28.0 | 23.0  | 23.25     | 18.00 | 8.057 | 34.62 |
| IBRN-14-1        | 43.0         | 35.0 | 48.0 | 44.0  | 42.50     | 13.00 | 5.44  | 12.80 |

CUADRO 25 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER NUMERO DE NUDOS EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |    |    |    | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|----|----|----|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2  | 3  | 4  |           |       |       |       |
| Morado Oaxaca    | 6            | 10 | 8  | 9  | 8.25      | 4     | 1.70  | 20.60 |
| Bayo Gordo       | 14           | 12 | 14 | 14 | 13.50     | 2     | 1.00  | 7.40  |
| Bayo Alteño      | 21           | 26 | 18 | 12 | 19.25     | 14    | 5.85  | 30.38 |
| Peruano          | 8            | 9  | 9  | 7  | 8.25      | 2     | 0.95  | 11.51 |
| Jamapa           | 16           | 17 | 19 | 17 | 17.25     | 3     | 1.25  | 7.24  |
| 4-P-254-1        | 13           | 21 | 18 | 20 | 18.00     | 8     | 3.55  | 19.72 |
| Güero Albia      | 11           | 15 | 14 | 15 | 13.75     | 14    | 1.89  | 13.74 |
| Mayocoba         | 8            | 6  | 8  | 7  | 7.25      | 2     | 0.95  | 13.10 |
| Güero Zacatecano | 13           | 8  | 15 | 15 | 12.75     | 7     | 3.30  | 25.88 |
| Bayo Tepetate    | 12           | 24 | 13 | 11 | 15.00     | 13    | 6.05  | 40.33 |
| L-B-E95-1-1-M    | 12           | 8  | 14 | 13 | 11.75     | 6     | 2.62  | 22.29 |
| Bayo Enc. Díaz   | 15           | 21 | 27 | 21 | 21.00     | 12    | 4.89  | 23.28 |
| Sataya 425       | 22           | 16 | 21 | 22 | 20.25     | 6     | 2.87  | 14.17 |
| Azufrado Nay.    | 22           | 14 | 17 | 19 | 18.00     | 6     | 3.36  | 18.66 |
| RTX-840          | 10           | 13 | 11 | 10 | 11.00     | 3     | 1.41  | 12.81 |
| Bayo Zacatecas   | 14           | 14 | 11 | 13 | 13.00     | 3     | 1.41  | 10.84 |
| Italiano         | 7            | 8  | 10 | 8  | 8.25      | 3     | 1.089 | 13.09 |
| IBRN-14-1        | 19           | 19 | 20 | 24 | 20.50     | 5     | 2.38  | 11.60 |

CUADRO 26 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER ANCHURA DE VAINAS. EN COLECTAS CON HABITO TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |     |     | $\bar{x}$ | RANGC | D.E.  | C.V.   |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|-----------|-------|-------|--------|
|                  | 1            | 2   | 3   | 4   |           |       |       |        |
| Morado Oaxaca    | 1.0          | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.07      | 0.2   | 0.09  | 8.41   |
| Bayo Gordo       | 1.0          | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.10      | 0.2   | 0.11  | 10.00  |
| Bayo Alteño      | 1.0          | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.00      | 0.0   | 0.00  | 0.00   |
| Peruano          | 1.0          | 9.0 | 1.2 | 1.0 | 3.05      | 8.0   | 3.96  | 129.83 |
| Jamapa           | 1.0          | 0.8 | 0.8 | 1.3 | 0.975     | 0.5   | 0.23  | 23.71  |
| 4-P-254-1        | 1.0          | 1.1 | 0.8 | 1.1 | 1.0       | 0.3   | 0.14  | 14.00  |
| Güero Alubia     | 0.9          | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.9       | 0.2   | 0.08  | 8.88   |
| Mayocoba         | 1.0          | 0.8 | 1.3 | 1.2 | 1.075     | 0.5   | 0.22  | 20.56  |
| Güero Zacatecano | 0.7          | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.925     | 0.3   | 0.15  | 16.30  |
| Bayo Tepetate    | 1.0          | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 0.90      | 0.2   | 0.11  | 12.22  |
| L-8-E95-H-M      | 0.9          | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 0.95      | 0.5   | 0.20  | 21.05  |
| Bayo Enc. Díaz   | 1.2          | 1.0 | 1.4 | 1.5 | 1.27      | 0.2   | 0.22  | 17.32  |
| Sataya 425       | 0.8          | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 0.925     | 0.2   | 0.09  | 9.78   |
| Azufrado Nay.    | 1.0          | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.0       | 0.4   | 0.16  | 16.00  |
| RTX-840          | 0.9          | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.955     | 0.1   | 0.05  | 5.15   |
| Bayo Zacatecas   | 1.4          | 1.4 | 1.0 | 1.5 | 1.32      | 0.5   | 0.22  | 29.04  |
| Italiano         | 1.4          | 1.0 | 0.9 | 1.1 | 1.1       | 0.5   | 0.216 | 19.09  |
| IBRN-14-i        | 0.9          | 0.1 | 1.3 | 0.9 | 0.8       | 1.2   | 0.50  | 62.50  |

CUADRO 27 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONGITUD DE VAINAS EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| Morado Oaxaca    | 11.0         | 12.0 | 10.0 | 10.0 | 10.75     | 2.0   | 0.95 | 8.83  |
| Bayo Gordo       | 6.0          | 7.0  | 8.0  | 8.0  | 7.25      | 2.0   | 0.95 | 13.10 |
| Bayo Alteño      | 8.0          | 12.0 | 12.0 | 11.0 | 10.75     | 4.0   | 1.89 | 17.58 |
| Peruano          | 9.0          | 10.0 | 9.0  | 9.0  | 9.25      | 1.0   | 0.50 | 5.40  |
| Jamapa           | 8.0          | 7.5  | 9.5  | 6.0  | 7.75      | 3.50  | 1.44 | 18.50 |
| 4-P-254-1        | 9.0          | 9.0  | 9.5  | 8.2  | 8.92      | 1.30  | 0.53 | 5.94  |
| Güero Alubia     | 8.0          | 7.0  | 9.0  | 8.0  | 8.00      | 2.00  | 0.81 | 10.12 |
| Mayocoba         | 8.5          | 10.0 | 9.0  | 9.0  | 9.125     | 1.50  | 0.62 | 6.79  |
| Güero Zacatecano | 8.0          | 4.5  | 8.0  | 7.0  | 6.875     | 3.50  | 1.65 | 24.01 |
| Bayo Tepetate    | 6.0          | 6.5  | 8.0  | 3.0  | 5.87      | 5.0   | 2.09 | 35.60 |
| L-8-E95-H-M      | 9.0          | 8.0  | 8.5  | 9.7  | 8.80      | 1.70  | 0.72 | 8.18  |
| Bayo Enc. Díaz   | 8.0          | 7.5  | 7.3  | 7.0  | 7.45      | 1.00  | 0.42 | 5.63  |
| Sataya 425       | 9.0          | 9.0  | 7.5  | 7.0  | 8.125     | 2.00  | 1.03 | 12.68 |
| Azufrado Nay.    | 7.5          | 8.0  | 9.0  | 9.4  | 8.475     | 1.90  | 0.87 | 10.27 |
| RTX-840          | 8.5          | 7.0  | 6.0  | 8.0  | 7.37      | 2.00  | 1.10 | 14.92 |
| Bayo Zacatecas   | 4.5          | 9.5  | 5.0  | 7.5  | 6.62      | 5.00  | 2.32 | 35.04 |
| Italiano         | 12.0         | 11.5 | 9.5  | 11.0 | 11.00     | 2.5   | 1.08 | 9.81  |
| IBRN-14-1        | 9.0          | 7.0  | 11.0 | 8.5  | 8.875     | 4.0   | 1.65 | 18.60 |



# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

CUADRO 28 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER VAINAS POR PLANTA. EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |      |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|-----|------|-----|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2   | 3    | 4   |           |       |       |       |
| Merado Oaxaca    | 1.0          | 5.0 | 4.3  | 3.0 | 3.32      | 4.0   | 1.75  | 52.71 |
| Bayo Gordo       | 2.0          | 2.3 | 3.0  | 3.0 | 2.575     | 1.0   | 0.50  | 19.45 |
| Bayo Alteño      | 2.0          | 4.3 | 4.6  | 1.0 | 2.97      | 3.6   | 1.75  | 58.92 |
| Peruano          | 4.0          | 2.5 | 3.6  | 9.0 | 4.77      | 6.5   | 2.88  | 60.37 |
| Jamapa           | 5.3          | 3.6 | 6.0  | 3.0 | 4.475     | 3.0   | 1.40  | 31.31 |
| 4-P-254-1        | 5.0          | 6.3 | 7.3  | 3.0 | 5.400     | 4.30  | 1.84  | 34.07 |
| Güero Alubia     | 1.6          | 8.0 | 9.0  | 2.0 | 5.15      | 7.40  | 3.89  | 75.53 |
| Mayocoba         | 3.0          | 2.6 | 3.3  | 2.0 | 2.72      | 1.30  | 0.56  | 20.58 |
| Güero Zacatecano | 7.0          | 7.0 | 18.0 | 3.0 | 8.750     | 15.00 | 6.44  | 73.60 |
| Bayo Tepetate    | 2.6          | 1.3 | 1.7  | 2.2 | 1.95      | 1.30  | 0.56  | 28.71 |
| L-8-E95-H-M      | 1.8          | 1.2 | 2.2  | 2.0 | 1.80      | 1.00  | 0.43  | 22.88 |
| Bayo Enc. Díaz   | 2.0          | 2.6 | 2.0  | 3.5 | 2.52      | 1.50  | 0.70  | 27.77 |
| Sataya 425       | 6.7          | 7.0 | 14.0 | 5.6 | 8.325     | 8.40  | 3.82  | 46.03 |
| Azufrado Nay.    | 2.7          | 3.0 | 8.5  | 2.0 | 4.05      | 6.50  | 2.99  | 73.82 |
| RTX-840          | 6.0          | 3.0 | 4.6  | 3.5 | 4.27      | 2.50  | 1.33  | 31.14 |
| Bayo Zacatecas   | 8.5          | 3.0 | 2.3  | 2.0 | 3.95      | 6.50  | 3.06  | 77.46 |
| Italiano         | 2.0          | 4.0 | 3.0  | 3.0 | 3.00      | 2.0   | 0.816 | 27.00 |
| IBRN-14-1        | 4.6          | 3.7 | 1.0  | 1.5 | 2.7       | 3.60  | 1.72  | 63.70 |

CUADRO 29 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA. EN COLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA          | REPETICIONES |     |      |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|-----|------|-----|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2   | 3    | 4   |           |       |       |       |
| Morado Oaxaca    | 4.3          | 3.3 | 2.3  | 3.2 | 3.27      | 2.0   | 0.81  | 24.77 |
| Bayo Gordo       | 2.9          | 3.5 | 4.7  | 4.3 | 3.850     | 1.80  | 0.80  | 20.77 |
| Bayo Alteño      | 4.6          | 5.0 | 3.7  | 3.6 | 4.22      | 1.4   | 0.68  | 16.11 |
| Peruano          | 3.2          | 3.2 | 3.2  | 9.0 | 4.65      | 5.8   | 2.90  | 62.36 |
| Jamapa           | 3.0          | 4.3 | 5.6  | 3.8 | 4.125     | 2.60  | 1.11  | 26.94 |
| 4-P-254-1        | 5.6          | 5.2 | 5.0  | 6.0 | 5.4       | 1.00  | 0.44  | 8.14  |
| Güero Alubia     | 5.0          | 3.6 | 4.6  | 4.5 | 4.42      | 1.40  | 0.59  | 13.34 |
| Mayocoba         | 4.0          | 4.0 | 1.25 | 2.5 | 2.9375    | 2.75  | 1.32  | 45.05 |
| Güero Zacatecano | 4.5          | 2.3 | 2.7  | 3.0 | 3.125     | 2.20  | 0.96  | 30.76 |
| Bayo Tepetate    | 9.0          | 3.3 | 3.2  | 3.2 | 4.67      | 5.80  | 2.88  | 61.67 |
| L-8-E95-H-M      | 3.0          | 4.3 | 3.7  | 4.0 | 3.750     | 1.30  | 0.55  | 14.66 |
| Bayo Enc. Díaz   | 4.2          | 4.3 | 3.0  | 3.5 | 3.75      | 1.30  | 0.61  | 16.26 |
| Sataya 425       | 4.2          | 5.3 | 4.5  | 4.6 | 4.650     | 1.10  | 0.46  | 9.89  |
| Azufrado Nay.    | 4.2          | 3.5 | 5.6  | 4.2 | 4.375     | 2.10  | 0.86  | 20.13 |
| RIX-840          | 4.2          | 2.2 | 3.2  | 1.7 | 2.82      | 2.5   | 1.10  | 39.00 |
| Bayo Zacatecas   | 4.0          | 3.3 | 3.5  | 4.0 | 3.70      | 1.70  | 0.35  | 9.45  |
| Italiano         | 3.0          | 3.6 | 4.0  | 3.5 | 3.52      | 1.0   | 0.411 | 11.64 |
| IBRA-14-1        | 4.0          | 5.7 | 5.0  | 3.5 | 4.55      | 2.20  | 0.96  | 21.53 |

CUADRO 30 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER PESO DE 100 SEMILLAS.  
EN CGLECTAS CON HABITO DE TIPO II. VER. 91. ZAPOCAN, JAL.

| CGLECTA          | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|-------|-------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |       |       |
| Morado Oaxaca    | 47.0         | 49.0 | 42.0 | 78.0 | 46.5      | 7.0   | 3.10  | 6.66  |
| Bayo Gordo       | 41.0         | 40.0 | 47.0 | 40.0 | 42.0      | 7.0   | 3.36  | 8.00  |
| Bayc Alteño      | 23.1         | 26.8 | 29.6 | 21.2 | 25.17     | 8.4   | 3.75  | 14.89 |
| Pertano          | 36.4         | 35.8 | 27.3 | 41.0 | 35.12     | 13.7  | 5.71  | 16.25 |
| Jamapa           | 7.0          | 16.4 | 19.1 | 16.7 | 14.80     | 12.10 | 5.33  | 36.01 |
| 4-P-254-1        | 27.9         | 44.0 | 19.5 | 20.2 | 27.9      | 24.50 | 11.38 | 4.07  |
| Güerc Alubia     | 14.7         | 16.4 | 18.6 | 18.4 | 17.02     | 3.90  | 1.84  | 10.81 |
| Mayocoba         | 35.2         | 37.5 | 53.0 | 35.0 | 40.175    | 18.00 | 8.62  | 21.45 |
| Güero Zacatecano | 18.0         | 17.0 | 22.0 | 10.0 | 16.750    | 12.00 | 4.99  | 29.79 |
| Bayo Tepetate    | 32.0         | 42.0 | 40.0 | 43.0 | 39.25     | 11.00 | 4.99  | 12.71 |
| L-8-E95-H-M      | 28.7         | 25.8 | 24.0 | 36.4 | 28.725    | 12.40 | 5.47  | 19.04 |
| Bayc Enc. Díaz   | 31.0         | 36.0 | 32.0 | 32.1 | 32.82     | 4.00  | 2.19  | 6.67  |
| Sataya 425       | 18.4         | 17.4 | 19.1 | 15.7 | 17.65     | 3.40  | 1.47  | 8.32  |
| Azufrado Nay.    | 20.7         | 23.0 | 22.9 | 25.0 | 22.90     | 4.30  | 1.75  | 7.64  |
| RTX-840          | 42.0         | 47.0 | 46.0 | 50.0 | 46.25     | 8.00  | 3.30  | 7.13  |
| Bayo Zacatecas   | 47.0         | 43.3 | 40.0 | 30.6 | 40.22     | 16.40 | 7.02  | 17.45 |
| Italianc         | 39.5         | 44.0 | 35.0 | 39.5 | 39.5      | 9.00  | 3.674 | 9.29  |
| 1BRN-14-1        | 18.1         | 17.3 | 19.8 | 18.1 | 18.325    | 2.50  | 1.05  | 5.73  |

### 4.1.3 frijol tipo III

Interpretación de resultados para las colectas con hábito de crecimiento postrado indeterminado o tipo III.

#### 4.1.3.1 variables cuantitativas

Para el carácter del color predominante del hipocotilo en estado de plántula, los genotipos estudiados mostraron uniformidad. Dentro de ellos predomina el color verde, exceptuando el caso de las colectas de Mantequilla y Texano que son rosados; y el Bayocel y Flor de Mayo que presentaron una tonalidad morada en este carácter.

Respecto al color predominante de los cotiledones, todas las colectas mostraron uniformidad intravarietal, siendo mayoritariamente.

Color predominante de las nervaduras de las hojas primarias. Para este carácter, en la mayoría de las colectas predominó el color verde, hubo varias con color rosa como el Mantequilla, Leonero, Bayo Madero, Bayo Rata, Texano y sólo Flor de Mayo y Bayocel mostraron color morado. Los resultados se muestran en el Cuadro 31.

En el carácter "hábito de crecimiento" los genotipos mostraron uniformidad, ya que no se encontró ninguna variación dentro de cada colecta evaluada.

Color predominante del tallo principal. En este caso las colectas, en su mayoría, no presentaron pigmento en el

tallo; seis presentaron el color rosa y sólo el Bayocel pigmento morado, pero dentro de cada colecta no hubo variación. Los resultados de estos dos caracteres se muestran en el Cuadro 32.

En el color de la flor todas las colectas presentaron color blanco, exceptuando Bayocel con color morado, lo que nos permite considerar el alto grado de homocigosis que presentan los materiales estudiados.

Color predominante del estandarte. Para este carácter los genotipos, en su mayoría, presentaron color blanco, el Mantequilla presentó un color rosa y el Bayocel tuvo color morado; no hubo variación intravarietal. Los resultados de estos dos caracteres se concentran en el Cuadro 33.

En lo referente a los caracteres de la semilla como color, aspecto y forma predominante, cuyos resultados se presentan en el Cuadro 34, no se observó variación intravarietal alguno, lo que confirma su alto grado de homocigosis.

#### 4.1.3.2 caracteres cuantitativos

Longitud del tallo principal; este carácter corresponde a los que interactúan más fuertemente con el ambiente y están más propensos a cambios provocados por él, por lo que hay un alto grado de variabilidad. Los resultados se concentran en el Cuadro 35, en el cual se observa que la colecta Ejote Morado presentó la media y el rango más alto con un valor de 83.5 y 65.0, respectivamente; y el Pinto Mexicano con

el valor más bajo de los 39.0; y el Ojo de Cabra con el valor de rango más bajo de 15.0, no obstante que son del mismo hábito de crecimiento. En el caso de los genotipos que presentan un alto valor de rango y desviación estandar, significa que tienen una alta variación intravarietal o cuando menos con este carácter interactúa mucho con el ambiente.

En el caso de "número de nudos", cuyos resultados se muestran en el Cuadro 36, observamos que la mayoría de las colectas presenta valores de rango muy bajos, lo que demuestra que cuando menos en este carácter tienen alta homocigosidad, y por lo tanto, uniformidad.

Longitud de la hoja; en este carácter, así como en ancho de hoja y área foliar, cuyos resultados se concentran en los Cuadros 37, 38 y 39, observamos que las colectas, en su mayoría, presentaron bajos valores en cuanto a los tres caracteres tomados en la hoja; también presentaron rangos muy bajos, lo que nos demuestra su pureza intravarietal; no obstante que estos caracteres son los que más interactúan con el ambiente.

En el caso de los caracteres "longitud y anchura de la vaina" los resultados obtenidos en este estudio y que se presentan en los Cuadros 40 y 41, nos permiten deducir que no existe alta variación inter e intravarietalmente, debido quizá a que son caracteres que no tienen fuerte interacción con el ambiente. Además, que no existe mucha variación entre los materiales evaluados, o en general, como ocurre entre la mis

ma especie de frijol estudiada.

En el "número de vainas por planta" los resultados se consignan en el Cuadro 42, en el cual observamos que la colecta Chicharo presenta el valor más alto del rango, por lo que la variación es alta; además, la mayoría de los genotipos presentan un alto valor en la cuarta repetición, la cual altera toda la variación, en general.

Número de semillas por vaina. En este carácter existe poca variación, debido a la alta uniformidad y homocigosidad de las colectas, o porque también en esta especie este rasgo no tiene tanta variación. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 43.

Peso de 100 semillas. Los resultados obtenidos en este carácter se presentan en el Cuadro 44, en el cual se observa que las condiciones ambientales tuvieron mucho que ver en los valores de cada uno de los genotipos, desde luego aunado a su condición genética. Tanto los valores promedios como los rangos fueron algo diferentes, pero no tan contrastantes entre variedades. En general, se puede decir que existe alta uniformidad en la mayoría de las colectas estudiadas.

Es importante señalar que los resultados obtenidos en el análisis de varianza del ensayo de todas las colectas bajo el diseño "bloques al azar", se presentan en el Apéndice.

#### **4.2 Análisis de Correlación**

Mediante el análisis multivariado, se procedió a esta--

blecer el agrupamiento o la taxonomía numérica de las colectas con las características agronómicas estudiadas.

#### 4.2.1 coeficientes de correlación

Los resultados alcanzados en este análisis se concentran en el Cuadro 45 donde se observa que los valores de la mayoría de los coeficientes de correlación de las variables estudiadas son bastante bajos. Por lo tanto no mostraron significancia estadística. Esto se debió quizá a la población muestreada, porque está demostrado que muchos caracteres muestran alta significancia.

#### 4.2.2 taxonomía numérica

Para aplicar esta técnica, se hace uso del análisis de la correlación y de la distancia Eucladiana para formación de los grupos con características agronómicas similares; los resultados obtenidos se muestran en las Figuras 1 y 2 en forma de dendograma. En la integración de grupos con disimilitud entre sus componentes menor de 1.12 a este nivel se formaron dos grandes grupos, cada uno conteniendo a 19 y 16 colectas, las cuales tienen características en común, principalmente las que se refieren a los componentes de rendimiento. El primer conglomerado bien definido se encuentra a una distancia del nivel .90 el cual contiene nueve colectas. Otros dos conglomerados que están en el nivel .96 que abarcan 10 colectas cada uno. El grupo más amplio al nivel 1.12-



es el más grande en valor y en número de colectas que lo conforman. El grupo de nivel más bajo .20, aproximadamente, es formado por Texano y Bayo Rata los cuales tienen color de la semilla parecido; lo mismo ocurre con IBRN-14-1 y Sataya-425 al nivel .30 y Bayo Zacatecano y Bayo Madero al nivel .32, también con el color similar de la semilla. Ocurre algo parecido en los resultados obtenidos con el análisis de la distancia Eucladiana que se muestran en la Figura 2.

CUADRO 31 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS EN ESTADO DE PLANTULA EN COLECTAS CON HABITO DE CRECIMIENTO TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA             | COLOR PRED. HIPOCOTILO | COLOR PRED. GOTILEDONES | COLOR PRED. NERV. HOJAS PRIMARIAS |
|---------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Mantequilla         | Rosa                   | Rosa                    | Rosa                              |
| Pinto Mexicano      | Verde                  | Verde                   | Verde                             |
| Bayocel             | Morado                 | Morado                  | Morado                            |
| Ejote Morado        | Verde                  | Verde                   | Verde                             |
| Grullo              | "                      | "                       | "                                 |
| Bayo Criollo Blancs | "                      | "                       | "                                 |
| Ojo de Cabra        | "                      | "                       | "                                 |
| Leonero             | "                      | "                       | Rosa                              |
| XIV-II-1-1          | "                      | "                       | Verde                             |
| Bayo Madero         | "                      | "                       | Rosa                              |
| Apetito             | "                      | "                       | Verde                             |
| Bayo Rata           | "                      | "                       | Rosa                              |
| Flor de Mayo        | Morado                 | Morado                  | Morado                            |
| Texano              | Rosa                   | Verde                   | Rosa                              |
| Chicharo            | Verde                  | "                       | Verde                             |

CUADRO 32 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL TALLO EN COLECTAS CON HABITO DE CRECIMIENTO TIPO III. - VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA             | HABITO DE CRECIMIENTO  | COLOR PRED. TALLO PRINCIPAL |
|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| Mantequilla         | Indeterminado postrado | Rosa                        |
| Pinto Mexicano      | " "                    | Sin pigmento                |
| Bayocel             | " "                    | Morado                      |
| Ejote Morado        | " "                    | Sin pigmento                |
| Grullo              | " "                    | " "                         |
| Bayo Criollo Llanos | " "                    | " "                         |
| Ojo de Cabra        | " "                    | " "                         |
| Leonero             | " "                    | Rosa                        |
| XIV-II-1-1          | " "                    | Sin pigmento                |
| Bayo Madero         | " "                    | Rosa                        |
| Apetito             | " "                    | Sin pigmento                |
| Bayo Rata           | " "                    | Rosa                        |
| Flor de Mayo        | " "                    | "                           |
| Texano              | " "                    | "                           |
| Chícharo            | " "                    | Sin pigmento                |

CUADRO 33 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL MOMENTO DE LA FLORACION, EN COLECTAS CON HABITO DE CRECIMIENTO TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN. JAL.

| COLECTA             | COLOR DE FLOR | COLOR PRED. ESTANDARTE |
|---------------------|---------------|------------------------|
| Mantequilla         | Blanco        | Rosa                   |
| Pinto Mexicano      | "             | Blanco                 |
| Bayocel             | Morado        | Morado                 |
| Ejote Morado        | "             | Blanco                 |
| Grullo              | "             | "                      |
| Bayo Criollo Llanos | "             | "                      |
| Ojo de Cabra        | "             | "                      |
| Leonero             | "             | "                      |
| XIV-II-1-f          | "             | "                      |
| Bayo Madero         | "             | "                      |
| Apetito             | "             | "                      |
| Bayo Rata           | "             | "                      |
| Flor de Mayo        | "             | "                      |
| Texano              | "             | "                      |
| Chicharo            | "             | "                      |

CUADRO 34 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CARACTERES CUALITATIVOS TOMADOS AL MOMENTO DE LA COSECHA EN COLECTAS CON HABITO DE GRECI---MIENTO TIPO III. VER. 91. ZAPGPAN, JAL.

| COLECTA             | COLOR PRED. DE LA SEMILLA | ASPECTOS PRED. DE LA TESTA | COLOR BORDE DEL HILO | FORMA PRED. DE LA SEMILLA |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| Mantequilla         | Café                      | Opaco                      | Café                 | Ovoidal                   |
| Pinto Mexicano      | "                         | Brillante                  | "                    | Ovoidal pequeña           |
| Bayocel             | "                         | Opaco                      | "                    | Casi cuadrada             |
| Ejote Morado        | "                         | "                          | "                    | Ovoidal                   |
| Grullo              | "                         | Brillante                  | "                    | "                         |
| Bayo Criollo Llanos | "                         | "                          | "                    | "                         |
| Ojo de Cabra        | "                         | Opaco                      | "                    | "                         |
| Leonero             | "                         | "                          | Beige                | "                         |
| XIV-II-1-1          | "                         | Brillante                  | "                    | "                         |
| Bayo Madero         | "                         | "                          | "                    | "                         |
| Apetito             | "                         | "                          | Café                 | Alargada ovoidal          |
| Bayo Rata           | "                         | "                          | "                    | Ovoidal                   |
| Flor de Mayo        | Jaspeado                  | Opaco                      | Jaspeado             | Pequeña                   |
| Texano              | Café                      | Brillante                  | Café                 | Ovoidal                   |
| Chícharo            | Beige                     | Opaco                      | Beige                | "                         |

CUADRO 35 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONG. TALLO PRINCIPAL EN COLECTAS CON HABITO DE CRECIMIENTO TIPO III. VER. 91. ZAPO-- PAN, JAL.

| COLECTA             | REPETICIONES |      |      |       | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|---------------------|--------------|------|------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|                     | 1            | 2    | 3    | 4     |           |       |       |       |
| Mantequilla         | -            | 70.0 | 50.0 | 110.0 | 57.50     | 60.0  | 45.73 | 79.53 |
| Pinto Mexicano      | 52.0         | 27.0 | 38.0 | 39.0  | 39.00     | 25.0  | 10.23 | 26.23 |
| Bayocel             | 62.0         | 23.0 | 52.0 | 60.0  | 49.25     | 39.0  | 18.02 | 36.58 |
| Ejote Morado        | 110.0        | 65.0 | 47.0 | 112.0 | 83.5      | 65.0  | 32.60 | 39.04 |
| Grullo              | 105.0        | 76.0 | 49.0 | 65.0  | 73.75     | 56.0  | 23.59 | 31.98 |
| Bayo Criollo Llanos | 85.0         | 47.0 | 52.0 | 67.0  | 62.750    | 38.0  | 17.9  | 27.23 |
| Ojo de Cabra        | 47.0         | 50.0 | 35.0 | 44.0  | 44.0      | 15.0  | 6.48  | 14.72 |
| Leonero             | 52.0         | 85.0 | 95.0 | 73.0  | 76.25     | 43.0  | 18.50 | 24.26 |
| XIV-II-1-1          | 40.0         | 74.0 | 40.0 | 48.0  | 50.5      | 34.0  | 16.11 | 31.90 |
| Bayo Madero         | 98.0         | 55.0 | 34.0 | 70.0  | 69.750    | 56.0  | 25.30 | 36.77 |
| Apetito             | 60.0         | 42.0 | 58.0 | 99.0  | 65.0      | 56.0  | 23.90 | 36.76 |
| Bayo Rata           | 95.0         | 39.0 | 62.0 | 75.0  | 67.75     | 56.0  | 23.48 | 34.65 |
| Flor de Mayo        | 53.0         | 62.0 | 53.0 | 70.0  | 59.50     | 17.0  | 8.18  | 13.74 |
| Texano              | 66.0         | 30.0 | 89.0 | 48.0  | 58.25     | 59.0  | 25.22 | 43.29 |
| Chicharo            | 44.0         | 69.0 | 63.0 | 43.0  | 54.75     | 26.0  | 13.22 | 24.14 |

CUADRO 36 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER NUMERO DE NUDOS, TOMADO AL MOMENTO DE LA FLOPACION EN COLECTAS TIPO III. VER. 91. - ZAPCPAN, JAL.

| COLECTA             | REPETICIONES |    |    |    | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|---------------------|--------------|----|----|----|-----------|-------|------|-------|
|                     | 1            | 2  | 3  | 4  |           |       |      |       |
| Mantequilla         | 21           | 15 | 24 | 25 | 21.25     | 10    | 4.50 | 21.17 |
| Pinto Mexicano      | 19           | 20 | 14 | 16 | 17.250    | 6     | 2.75 | 15.94 |
| Bayocel             | 12           | 17 | 23 | 16 | 17.0      | 11    | 4.54 | 26.70 |
| Ejote Mocado        | 15           | 12 | 17 | 22 | 16.5      | 10    | 4.20 | 25.45 |
| Grullo              | 18           | 13 | 11 | 11 | 13.25     | 7     | 3.30 | 24.90 |
| Bayo Criollo Llanos | 17           | 24 | 12 | 16 | 17.25     | 12    | 4.99 | 28.92 |
| Ojo de Cabra        | 19           | 10 | 9  | 16 | 13.5      | 10    | 4.79 | 35.48 |
| Leonero             | 13           | 15 | 15 | 18 | 6.05      | 5     | 2.06 | 13.50 |
| XIV-II-1-1          | 15           | 16 | 12 | 21 | 16.0      | 9     | 3.74 | 23.37 |
| Bayo Madero         | 14           | 11 | 14 | 13 | 13.0      | 3     | 1.41 | 10.84 |
| Apetito             | 17           | 14 | 15 | 13 | 14.75     | 4     | 1.70 | 11.52 |
| Bayo Rata           | 11           | 8  | 12 | 13 | 11.0      | 5     | 2.16 | 19.63 |
| Flor de Mayo        | 21           | 8  | 20 | 11 | 15.0      | 13    | 6.48 | 42.20 |
| Texano              | 15           | 17 | 15 | 18 | 16.25     | 3     | 1.50 | 9.23  |
| Chícharo            | 10           | 12 | 9  | 12 | 10.75     | 3     | 1.50 | 13.95 |

CUADRO 37 RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VARIABLE LONGITUD DE LA HOJA (CM) EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA                | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                        | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| Mantequilla            | 7.3          | 8.1  | 5.8  | 5.9  | 6.77      | 2.30  | 1.11 | 16.39 |
| Pinto Mexicano         | 8.7          | 6.2  | 6.95 | 6.6  | 7.1125    | 2.50  | 1.10 | 15.46 |
| Bayocel                | 7.2          | 6.1  | 4.7  | 5.3  | 5.82      | 2.50  | 1.08 | 18.55 |
| Ejote Morado           | 6.8          | 4.45 | 5.1  | 6.95 | 5.82      | 2.50  | 1.24 | 21.30 |
| Grullo                 | 6.1          | 4.5  | 6.3  | 6.0  | 5.725     | 1.80  | 0.82 | 14.26 |
| Bayo Criollo<br>Llanos | 6.05         | 5.85 | 4.45 | 5.7  | 5.5125    | 1.60  | 0.72 | 13.06 |
| Ojo de Cabra           | 7.75         | 6.2  | 3.6  | 4.4  | 5.48      | 4.15  | 1.85 | 33.75 |
| Leonero                | 6.45         | 6.15 | 5.5  | 6.15 | 6.05      | 0.95  | 0.40 | 6.61  |
| XIV-II-1-1             | 8.35         | 9.4  | 6.15 | 6.05 | 7.48      | 3.35  | 1.65 | 22.05 |
| Bayo Madero            | 8.30         | 7.15 | 5.5  | 5.55 | 6.625     | 2.80  | 1.35 | 20.39 |
| Apetito                | 6.20         | 5.4  | 5.8  | 8.1  | 6.37      | 2.70  | 1.19 | 18.68 |
| Bayo Rata              | 8.20         | 7.5  | 5.8  | 5.9  | 6.85      | 2.4   | 1.19 | 17.37 |
| Flor de Mayo           | 7.4          | 8.70 | 5.5  | 5.9  | 6.87      | 3.20  | 1.46 | 21.25 |
| Texano                 | 7.5          | 5.7  | 6.65 | 6.05 | 6.45      | 0.95  | 0.79 | 12.24 |
| Chícharo               | 7.2          | 7.2  | 7.5  | 4.4  | 6.57      | 3.1   | 1.45 | 22.07 |



CUADRO 38 RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VARIABLE ANCHO DE HOJA (CM) EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA                | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                        | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| Mantequilla            | 5.9          | 5.9  | 4.2  | 4.6  | 4.95      | 1.70  | 0.73 | 14.83 |
| Pinto Mexicano         | 5.9          | 4.75 | 4.9  | 5.55 | 5.275     | 1.15  | 0.54 | 10.24 |
| Bayocel                | 5.8          | 4.0  | 3.3  | 4.5  | 4.41      | 2.50  | 1.05 | 23.80 |
| Ejote Morado           | 4.70         | 4.35 | 3.95 | 4.05 | 4.26      | 0.4   | 0.33 | 7.74  |
| Grullo                 | 4.4          | 2.8  | 4.3  | 4.2  | 3.92      | 1.60  | 0.75 | 19.13 |
| Bayo Criollo<br>Llanos | 5.05         | 4.1  | 3.4  | 4.45 | 4.250     | 1.65  | 0.68 | 1.60  |
| Ojo de Cabra           | 6.0          | 4.55 | 3.05 | 3.8  | 4.35      | 2.95  | 1.25 | 28.73 |
| Leonero                | 4.25         | 4.85 | 4.4  | 3.9  | 4.35      | 0.35  | 0.39 | 8.96  |
| XIV-II-1-1             | 5.4          | 5.35 | 4.2  | 4.9  | 4.96      | 1.15  | 0.55 | 11.08 |
| Bayo Madero            | 5.25         | 4.2  | 3.9  | 4.35 | 4.425     | 1.35  | 0.58 | 13.12 |
| Apetito                | 4.5          | 3.6  | 4.5  | 5.5  | 4.52      | 1.90  | 0.75 | 17.03 |
| Bayo Rata              | 5.8          | 5.0  | 4.6  | 3.3  | 4.67      | 2.50  | 1.04 | 22.26 |
| Flor de Mayo           | 5.6          | 5.4  | 3.4  | 4.6  | 4.75      | 2.20  | 0.99 | 20.84 |
| Texano                 | 5.1          | 4.4  | 5.15 | 5.0  | 4.90      | 0.75  | 0.33 | 6.73  |
| Chicharo               | 5.1          | 5.0  | 5.0  | 3.3  | 4.60      | 1.80  | 0.86 | 18.69 |

CUADRO 39 RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VARIABLE AREA FOLIAR (CM<sup>2</sup>) EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA                | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|-------|-------|
|                        | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |       |       |
| Mantequilla            | 25.4         | 34.7 | 18.2 | 21.6 | 24.92     | 16.70 | 7.18  | 31.34 |
| Pinto Mexicano         | 34.5         | 22.5 | 23.7 | 30.4 | 27.775    | 12.0  | 5.67  | 20.41 |
| Bayccel                | 33.5         | 16.0 | 10.9 | 20.3 | 20.17     | 22.6  | 9.67  | 47.94 |
| Ejote Mocado           | 23.8         | 11.1 | 15.6 | 23.5 | 18.5      | 12.7  | 6.22  | 35.78 |
| Crullo                 | 19.5         | 8.1  | 18.9 | 17.9 | 16.1      | 11.40 | 5.37  | 33.35 |
| Bayo Criollo<br>Llanos | 25.5         | 36.8 | 11.6 | 19.8 | 18.425    | 13.90 | 5.80  | 31.48 |
| Ojo de Cabra           | 35.6         | 20.7 | 9.1  | 25.8 | 22.8      | 26.5  | 11.02 | 48.33 |
| Leonero                | 18.0         | 23.5 | 19.2 | 15.2 | 18.97     | 8.30  | 3.45  | 18.18 |
| XIV-II-1-1             | 29.2         | 28.6 | 17.6 | 23.2 | 24.65     | 11.6  | 5.41  | 21.94 |
| Bayo Morado            | 27.4         | 17.6 | 15.1 | 18.8 | 19.725    | 12.30 | 5.34  | 27.07 |
| Apetito                | 20.2         | 12.6 | 20.7 | 30.0 | 20.87     | 17.40 | 7.12  | 34.11 |
| Bayo Rata              | 33.3         | 25.0 | 20.7 | 11.1 | 22.52     | 13.90 | 9.23  | 40.98 |
| Flor de Mayo           | 24.1         | 30.7 | 10.8 | 21.2 | 21.70     | 19.90 | 8.28  | 38.15 |
| Texano                 | 25.8         | 19.4 | 26.5 | 25.0 | 24.17     | 7.10  | 3.24  | 13.40 |
| Chichero               | 26.3         | 25.4 | 24.8 | 11.2 | 21.92     | 15.1  | 7.17  | 32.70 |

CUADRO 40 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER LONGITUD DE VAINAS EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAPCAPAN, JAL.

| COLECTA             | REPETICIONES |     |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|---------------------|--------------|-----|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                     | 1            | 2   | 3    | 4    |           |       |      |       |
| Mantequilla         | 8.0          | 8.0 | 7.0  | 8.0  | 7.75      | 1.0   | 0.50 | 6.45  |
| Pinto Mexicano      | 10.0         | 9.0 | 10.0 | 9.5  | 9.625     | 1.0   | 0.47 | 4.88  |
| Bayccel             | 8.0          | 6.5 | 8.0  | 8.0  | 7.62      | 1.5   | 0.75 | 9.84  |
| Ejote Morado        | 7.0          | 8.0 | 7.5  | 8.2  | 6.12      | 1.2   | 3.42 | 55.88 |
| Grullo              | 8.5          | 7.0 | 6.5  | 9.0  | 7.75      | 2.50  | 1.19 | 15.35 |
| Bayo Criollo Llanos | 7.0          | 6.0 | 8.5  | 10.2 | 8.0       | 4.50  | 1.95 | 24.37 |
| Ojo de Cabra        | 8.0          | 8.0 | 8.0  | 7.8  | 7.95      | 0.2   | 0.10 | 1.25  |
| Leonero             | 10.0         | 6.5 | 8.0  | 8.1  | 8.15      | 3.50  | 1.43 | 17.54 |
| XIV-I)-1-1          | 12.0         | 9.0 | 12.0 | 8.0  | 10.25     | 4.0   | 2.06 | 20.09 |
| Bayo Morado         | 2.5          | 7.5 | 7.0  | 5.0  | 5.5       | 5.0   | 2.27 | 41.27 |
| Apetito             | 8.0          | 5.0 | 7.5  | 11.0 | 7.87      | 6.0   | 2.71 | 34.43 |
| Bayo Rata           | 8.0          | 8.0 | 7.0  | 8.0  | 7.75      | 1.0   | 0.50 | 6.45  |
| Flor de Mayo        | 7.0          | 6.0 | 8.0  | 8.0  | 7.25      | 2.0   | 0.95 | 13.10 |
| Texano              | 7.0          | 7.0 | 8.0  | 9.0  | 7.75      | 2.0   | 0.95 | 12.25 |
| Chicharo            | 6.0          | 8.0 | 7.0  | 6.5  | 6.87      | 2.0   | 0.85 | 12.37 |

CUADRO 41 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER ANCHURA DE VAINAS EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA             | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|---------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                     | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| Mantequilla         | 1.2          | 1.2  | 1.0  | 1.4  | 1.2       | 0.40  | 0.16 | 13.33 |
| Pinto Mexicano      | 1.0          | 1.0  | 1.2  | 1.1  | 1.075     | 0.20  | 0.09 | 8.41  |
| Bayocel             | 1.1          | 1.2  | 1.0  | 1.0  | 1.07      | 0.10  | 0.09 | 8.41  |
| Ejote Mocado        | 1.4          | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.10      | 0.40  | 0.20 | 18.18 |
| Grullo              | 1.0          | 9.8  | 1.3  | 1.5  | 1.15      | 0.70  | 0.31 | 26.95 |
| Bayo Criollo Llanos | 0.8          | 1.0  | 1.0  | 1.3  | 1.025     | 0.5   | 0.20 | 19.60 |
| Ojo de Cabra        | 1.0          | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0       | 0.0   | 0.00 | 0.00  |
| Leonero             | 1.30         | 0.10 | 1.10 | 1.5  | 1.0       | 1.40  | 0.62 | 6.20  |
| XIV-II-1-1          | 1.0          | 1.0  | 0.9  | 1.0  | 0.97      | 0.1   | 0.05 | 5.15  |
| Bayo Morado         | 1.6          | 1.7  | 1.5  | 1.6  | 1.6       | 0.20  | 0.08 | 5.0   |
| Apetito             | 1.0          | 1.0  | 0.80 | 1.0  | 0.95      | 0.20  | 0.10 | 10.52 |
| Bayo Rata           | 1.5          | 1.0  | 1.0  | 1.3  | 1.2       | 0.5   | 0.24 | 20.0  |
| Flor de Mayo        | 1.0          | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0       | 0.00  | 0.00 | 0.00  |
| Texano              | 1.0          | 1.2  | 1.0  | 1.2  | 1.10      | 0.20  | 0.11 | 10.0  |
| Chicharo            | 0.8          | 1.0  | 1.2  | 1.10 | 1.0       | 0.4   | 0.16 | 16.0  |

CUADRO 42 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER NUMERO DE VAINAS/PLANTAS EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA                | REPETICIONES |     |     |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.   |
|------------------------|--------------|-----|-----|------|-----------|-------|-------|--------|
|                        | 1            | 2   | 3   | 4    |           |       |       |        |
| Mantequilla            | 2.7          | 1.6 | 3.0 | 3.3  | 2.65      | 1.70  | 0.74  | 27.92  |
| Pinto Mexicano         | 4.0          | 1.6 | 3.0 | 4.0  | 3.150     | 2.40  | 1.13  | 35.87  |
| Bayocel                | 1.5          | 3.0 | 3.0 | 3.0  | 2.62      | 1.50  | 0.75  | 28.62  |
| Ejote Morado           | 3.0          | 1.6 | 2.0 | 3.0  | 2.4       | 1.4   | 0.71  | 29.58  |
| Grullo                 | 1.0          | 2.0 | 1.7 | 3.0  | 3.17      | 1.30  | 0.56  | 17.66  |
| Bayo Criollo<br>Llanos | 2.0          | 6.5 | 3.6 | 4.0  | 4.025     | 4.50  | 1.86  | 46.26  |
| Ojo de Cabra           | 3.0          | 2.0 | 3.3 | 3.6  | 2.97      | 1.6   | 0.69  | 23.23  |
| Leonero                | 2.3          | 2.6 | 7.0 | 2.0  | 3.47      | 5.0   | 2.36  | 68.01  |
| XIV-II-1-1             | 1.0          | 2.5 | 1.0 | 3.3  | 1.95      | 2.3   | 1.14  | 58.46  |
| Bayo Morado            | 2.0          | 3.0 | 4.0 | 3.0  | 3.0       | 2.0   | 0.81  | 27.0   |
| Apetito                | 2.0          | 1.0 | 2.3 | 1.0  | 1.57      | 1.30  | 0.55  | 35.3   |
| Bayo Rata              | 2.7          | 5.6 | 3.0 | 3.0  | 3.57      | 2.9   | 1.35  | 37.81  |
| Flor de Mayc           | 5.0          | 4.0 | 4.0 | 18.0 | 7.75      | 14.0  | 6.84  | 88.25  |
| Texano                 | 1.0          | 5.0 | 4.3 | 3.0  | 3.32      | 4.0   | 1.75  | 52.71  |
| Chícharo               | 1.30         | 4.0 | 2.6 | 23.0 | 7.72      | 21.70 | 10.24 | 132.64 |

CUADRO 43 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA, EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAFOPAN, JAL.

| COLECTA                | REPETICIONES |     |      |     | $\bar{x}$ | RANGO | D.E.  | C.V.  |
|------------------------|--------------|-----|------|-----|-----------|-------|-------|-------|
|                        | 1            | 2   | 3    | 4   |           |       |       |       |
| Mantequilla            | 4.3          | 4.3 | 5.0  | 3.5 | 4.27      | 1.50  | 0.61  | 14.28 |
| Pinto Mexicano         | 3.7          | 5.6 | 5.6  | 5.0 | 4.975     | 1.90  | 0.89  | 17.90 |
| Eayocel                | 2.8          | 3.8 | 5.30 | 4.5 | 4.10      | 2.50  | 1.06  | 25.85 |
| Ejote Morado           | 3.5          | 4.0 | 3.6  | 6.0 | 4.27      | 2.50  | 1.17  | 27.40 |
| Grullo                 | 3.0          | 4.0 | 3.5  | 3.3 | 3.45      | 1.00  | 0.42  | 12.17 |
| Bayo Criollo<br>Llanos | 4.2          | 3.0 | 4.3  | 4.5 | 4.0       | 1.50  | 0.67  | 16.75 |
| Ojo de Cabra           | 4.6          | 2.7 | 4.6  | 4.3 | 4.05      | 1.90  | 0.91  | 22.46 |
| Lecnero                | 3.6          | 2.3 | 2.6  | 3.2 | 2.92      | 1.30  | 0.58  | 19.86 |
| XIV-II-1-1             | 3.7          | 3.5 | 4.0  | 3.5 | 3.67      | 0.50  | 0.236 | 6.26  |
| Bayo Morado            | 3.3          | 2.6 | 3.3  | 3.1 | 3.075     | 0.70  | 0.33  | 10.74 |
| Apetito                | 4.0          | 2.7 | 5.0  | 3.5 | 3.80      | 2.30  | 0.96  | 25.26 |
| Bayo Rata              | 2.7          | 4.6 | 3.3  | 4.0 | 3.65      | 1.90  | 0.82  | 22.46 |
| Flor de Mayo           | 4.3          | 2.2 | 3.6  | 3.3 | 3.35      | 2.10  | 0.87  | 25.97 |
| Texano                 | 5.0          | 3.0 | 3.0  | 5.0 | 4.0       | 2.0   | 1.15  | 28.75 |
| Chicharo               | 3.6          | 4.2 | 3.7  | 3.2 | 3.67      | 1.0   | 0.41  | 11.17 |

CUADRO 44 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CARACTER PESO DE 100 SEMILLAS,  
EN COLECTAS DE TIPO III. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| COLECTA                | REPETICIONES |      |      |      | $\bar{x}$ | RANGO | D.E. | C.V.  |
|------------------------|--------------|------|------|------|-----------|-------|------|-------|
|                        | 1            | 2    | 3    | 4    |           |       |      |       |
| Mantequilla            | 39.9         | 37.8 | 37.0 | 45.0 | 39.92     | 8.0   | 3.59 | 8.99  |
| Pinto Mexicano         | 25.2         | 28.3 | 27.6 | 26.5 | 26.900    | 3.10  | 1.35 | 5.01  |
| Bayccel                | 22.6         | 18.0 | 29.0 | 20.9 | 22.62     | 11.0  | 4.65 | 20.55 |
| Ejote Morado           | 47.0         | 55.0 | 50.3 | 44.0 | 49.07     | 11.0  | 4.71 | 9.59  |
| Grullo                 | 49.0         | 46.0 | 42.0 | 47.0 | 46.0      | 7.0   | 2.94 | 6.39  |
| Bayo Criollo<br>Llanos | 31.0         | 23.0 | 43.0 | 24.5 | 30.375    | 20.0  | 9.10 | 29.96 |
| Ojo de Cabra           | 29.0         | 36.0 | 33.0 | 38.0 | 34.0      | 9.0   | 3.91 | 11.50 |
| Lecnero                | 27.0         | 34.0 | 32.8 | 32.8 | 31.50     | 7.0   | 3.09 | 9.80  |
| XIV-II-1-1             | 25.1         | 26.9 | 29.2 | 26.5 | 26.92     | 4.1   | 1.70 | 6.31  |
| Bayo Morado            | 42.0         | 43.7 | 39.3 | 41.6 | 41.650    | 4.40  | 1.81 | 4.34  |
| Apetito                | 26.0         | 23.4 | 24.2 | 20.0 | 23.40     | 6.0   | 2.51 | 10.72 |
| Bayo Rate              | 51.0         | 40.6 | 39.7 | 42.2 | 43.37     | 11.30 | 5.18 | 11.94 |
| Flor de Mayo           | 24.0         | 23.8 | 23.5 | 24.0 | 23.82     | 0.50  | 0.23 | 0.96  |
| Texano                 | 49.0         | 33.0 | 40.5 | 37.0 | 39.87     | 16.0  | 6.81 | 17.08 |
| Chícharo               | 37.0         | 30.5 | 27.5 | 25.8 | 30.2      | 11.2  | 4.84 | 16.02 |

CUADRO 45

## VARIACION AGRONOMICA DE 37 COLECTAS.

V

| X1  | X2   | X15   | X16    | X17    | X18    | X19    | X20    | X21    |
|-----|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| X1  | -.03 | 1213  | 0.3690 | 0.5388 | 0.3018 | 0.4146 | -.4789 | -.2365 |
| X2  |      | .0529 | 0.0132 | 0.0129 | 0.0342 | -.3553 | 0.2323 | -.4397 |
| X3  |      | .0427 | 0.2397 | 0.3064 | 0.2781 | 0.2025 | -.3676 | -.1345 |
| X4  |      | .1543 | 0.0715 | 0.3977 | 0.5536 | -.1495 | -.4111 | -.2224 |
| X5  |      | .0798 | 0.2509 | 0.4801 | 0.3260 | 0.2083 | -.2964 | -.2800 |
| X6  |      | .3380 | -.0706 | -.2760 | -.0393 | 0.1054 | 0.2164 | 0.3378 |
| X7  |      | .0076 | -.1345 | -.2856 | -.0125 | -.0118 | 0.1949 | -.0813 |
| X8  |      | .3414 | -.1313 | -.1481 | 0.2829 | 0.1359 | 0.2117 | 0.0894 |
| X9  |      | .0690 | 0.1462 | 0.3838 | 0.1375 | 0.2466 | -.2343 | 0.1415 |
| X10 |      | .1565 | -.0422 | -.1049 | 0.0171 | 0.1678 | 0.1628 | 0.1527 |
| X11 |      | .0273 | -.2426 | 0.0563 | -.0102 | -.0337 | 0.2618 | -.1590 |
| X12 |      | .0911 | -.0906 | -.1047 | 0.1753 | 0.0147 | -.1766 | 0.1042 |
| X13 |      | .0685 | 0.1713 | 0.5473 | 0.3335 | 0.1822 | -.3126 | -.2303 |
| X14 |      | .0626 | -.0862 | -.1739 | -.2594 | -.1608 | 0.4052 | -.0802 |
| X15 |      |       | 0.1420 | -.0141 | -.3614 | 0.4498 | 0.1823 | 0.1481 |
| X16 |      |       |        | 0.3959 | 0.0328 | 0.2720 | -.4426 | -.3275 |
| X17 |      |       |        |        | 0.1547 | 0.3504 | -.5046 | -.0820 |
| X18 |      |       |        |        |        | -.1813 | -.3100 | -.2129 |
| X19 |      |       |        |        |        |        | -.0947 | 0.1751 |
| X20 |      |       |        |        |        |        |        | 0.2211 |
| X21 |      |       |        |        |        |        |        |        |

Crecimiento

Centímetros (vainas)

Antes del tallo principal

Vainas en centímetros

Antes de la semilla

Vainas por planta

Dominante de la testa

Hilillos por vaina

Espesor del hilo

Pico (100 semillas)

Semilla



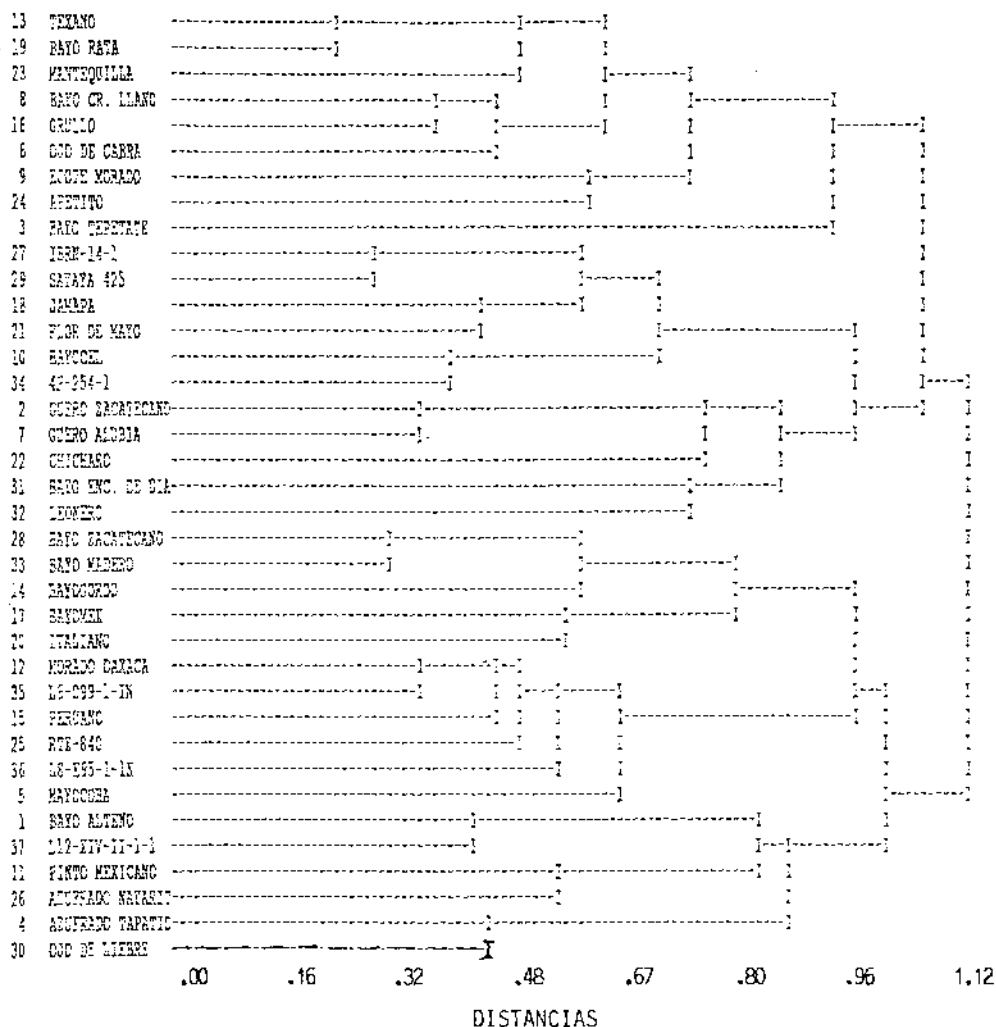


Figura 1. Taxonomía numérica de 37 colectas de frijol con el coeficiente de correlación de 21 caracteres vegetativos y agronómicos. Ver. 91. Zapopan, Jal.

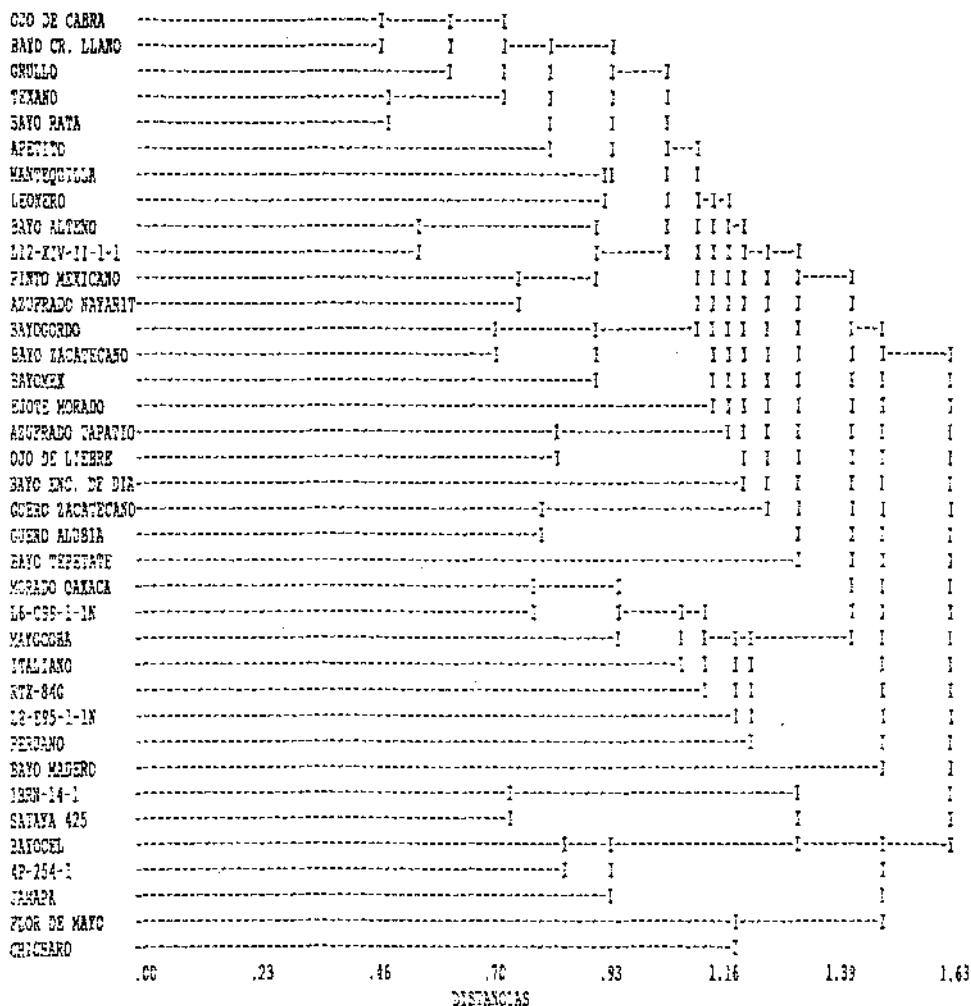


Figura 2. Taxonomía numérica de 37 colectas de frijol con la distancia Euclidiana de 21 caracteres vegetativos y agronómicos. Ver. 91. Zapopan, Jal.

## V. DISCUSION

### 5.1 Descripción Varietal

#### 5.1.1 caracteres cualitativos

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 ya elaboradas, 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, el 90% de los genotipos estudiados mostraron el mismo color verde; no así el 10% restante, que mostró tonalidades lila, morado y rosa. Esto se debe a que por su origen estos genotipos son de tipo de semillas de colores fuertes.

Sin embargo, en el carácter "color de la flor y sus com-

ponentes" encontramos cierta variación con lo mencionado - por otros autores como Miranda (1967), Lépiz y Navarro - - (1983), porque cuando el color de la flor es morado el tipo de semilla es de color oscuro en nuestro estudio; en algunos casos donde la semilla es de color fuerte la flor es - blanca.

Los demás descriptores de la flor presentaron la variación entre genotipos, siendo lo más importante que no hubo - variación dentro de la familia estudiada. Esto, por consiguiente, demuestra la uniformidad que indican los genotipos manifestando su pureza genética.

En los caracteres de "colores predominantes en el tallo y las hojas" sus resultados muestran poca variación entre - líneas y una alta uniformidad intravarietal, por lo tanto, - alta homocigosidad.

Dentro de las características tomadas al momento de la madurez fisiológica, sobresale la distribución de las vainas en la planta, ya que 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 carácter se observa en el de "hábito de crecimiento del tipo I", o sea, determinado arbustivo.

Estos atributos observados al momento de la cosecha - presentaron similitud en algunos y diferencias en otros genotipos, no así intravarietalmente. También se corrobora la uniformidad y homocigosis en estos caracteres.

En los caracteres de la semilla, especialmente en el "color de la testa", no se observó variación dentro de las líneas. Esto comprueba que se alcanzó uniformidad y homocigosidad en este carácter; esto es importante, ya que normalmente es difícil de fijar, porque su acción genética presenta efectos epistáticos.

### 5.1.2 caracteres cuantitativos

Los caracteres medidos sobre el tallo como son: longitud, número de nudos, mostraron cierta variación, tanto entre genotipos como dentro de los genotipos, ya que se manejaron 37 genotipos diferentes en los que hubo diferentes valores, aunque se manejaron en grupos de acuerdo a su hábito de crecimiento. En general, se puede considerar que las líneas tienen buena uniformidad.

En los caracteres que se refieren a la hoja, los resultados también presentaron variaciones, pues como ya se mencionó, fueron varios genotipos que se manejaron. En la longitud y anchura donde las líneas presentaron los valores mayores, quiere decir que tienen una área foliar buena o aceptable, lo que nos indica que hay una buena disposición, de tal forma, que pueda penetrar la luz en todos los estratos para un mayor aprovechamiento fotosintético, porque en este carácter la mayoría de las líneas presentaron mucha variación. Esto sugiere que este factor interacciona fuertemente con el medio ambiente, aunque en nuestro caso es el mismo, pero a -

veces en el mismo terreno existen ciertos desniveles, los -  
cuales provocan que exista mayor o menor cantidad de hume--  
dad, la cual influye en muchos factores de desarrollo de la  
planta. Como se indicó, el área foliar juega un papel prepondo  
derante en dicho desarrollo, por lo cual este atributo es -  
un buen criterio de selección.

En la floración no mostró variación intravarietal en -  
cuanto a la duración de la floración, siendo 42 genotipos -  
probados.

En la duración de la madurez también ocurrió lo mismo,  
ya que como se mencionó anteriormente, cada genctipo tiene-  
su propio período vegetativo.

Los factores relacionados con la longitud y anchura de  
las vainas mostraron cierta variación dentro de los genoti-  
pos. Se tienen plantas muestreadas con valores extremos al-  
valor superior, no aumentó el número de semillas por plan--  
ta. Esto sugiere que esta longitud no corresponde en el au-  
mento en este otro carácter.

En anchura de vaina, en general, se observa más unifor-  
me, pero si se encuentran variaciones dentro de los gencti--  
pos.

En lo que se refiere a los caracteres con más relación  
con el rendimiento como son: número de vainas, número de se-  
millas y peso volumétrico (peso de 100 semillas), se tuvie-  
ron resultados que mostraron cierta variación, principalment  
te intervarietal, ya que algunos genotipos con una longitud  
aceptable en la vaina no rindieron lo que aparentemente de-

berían, ya que su tamaño en cuanto a longitud y anchura así lo demostraba, lo que se concluye es que las vainas estaban vanas o aún no llegaba a la madurez fisiológica.

Lo anterior sugiere que no siempre el mayor número de estos componentes tienen un mayor rendimiento, como lo demuestran los resultados presentados, los genotipos con menor valor en número de vainas y semillas pero que tuvieron mayor peso volumétrico y por lo tanto mayor rendimiento.

Es importante señalar que dentro de los genotipos existe uniformidad y por consiguiente homocigocidad, lo cual sugiere que estos genotipos tienen buena pureza genética que puede ayudar 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 mostrar que el material tiene capacidad productiva, de tal forma, que ofrezca seguridad a los productores agrícolas.

## **5.2 Análisis de Correlación**

Al utilizar este método se pretendía comprobar el grado de asociación entre las variables estudiadas, no obstante que este aspecto ya lo han demostrado muchos investigadores, pero en nuestro estudio se habían observado y/o cuantificado una gran cantidad de caracteres, desde estado de - -

plántula hasta la cosecha. Por lo que se consideró conveniente hacer uso de este método.

### 5.2.1 coeficientes de correlación

Al realizar este análisis, los resultados no mostraron diferencia significativa entre los valores de cada una de las variables medidas. Esto se explica porque algunos caracteres de tipo fisiológico no tienen influencia muy alta o -- hasta cierto punto medible en los componentes del rendimiento. Sin embargo, los caracteres que tienen una alta correlación positiva con el rendimiento tuvieron valores altos, sin llegar a la significancia estadística; esto se puede explicar, debido a que quizá la muestra no fue lo suficientemente representativa, lo cual no permitió una verdadera medición de los caracteres estudiados.

### 5.2.2 taxonomía numérica

Los resultados obtenidos nos permiten observar varios grupos o conglomerados con dos y hasta 19 colectas, lo cual nos indica que existen una o varias características en común. Así, por ejemplo, hay grupos que tienen el carácter color de la testa similar, pero con un nivel bajo. Por otro lado hay conglomerados con alto nivel y con gran cantidad de colectas, lo cual nos permite postular que son varios los caracteres de orden fisiológico y agronómico los que son similares. Lo anterior ha permitido que se clasifiquen materia--



les genéticos, tanto a nivel de raza como de colectas como - lo demuestran los trabajos de investigación de (Cervantes, - 1975; Ron, 1978 y Caballero, 1989). En este trabajo se logró detectar los grupos con características similares, lo cual - nos permite conocer hasta cierto punto las colectas que tienen características en común para seleccionarlas como progenitoras en un posible programa de mejoramientos genético.

Formulario modelo para la toma de datos en el cultivo del FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

Nombre de la variedad \_\_\_\_\_ Progenitor: \_\_\_\_\_  
 Lugar de la evaluación \_\_\_\_\_ Fecha de siembra \_\_\_\_\_  
 Densidad \_\_\_\_\_ Fertilización \_\_\_\_\_  
 Ciclo de cultivo \_\_\_\_\_

| Caracteres morfológico   | Muestra No. |   | C.P. % | Rango | DE <sup>1</sup> | CV <sup>2</sup> |
|--|-------------|---|--------|-------|-----------------|-----------------|
|  | 1           | 2 |        |       |                 |                 |
| <b>1. EN ESTADO DE PLANTULA</b>  |             |   |        |       |                 |                 |
| 1.1. Color predominante del hipocótilo   |             |   |        |       |                 |                 |
| 1.2. Color predominante de los cotiledones   |             |   |        |       |                 |                 |
| 1.3. Color predominante de las nervaduras de las hojas primarias                   |             |   |        |       |                 |                 |
| <b>2. AL MOMENTO DE LA FLORACION</b>   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.1. Flor  |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.1.1. Días a antesis  |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.1.2. Duración de la floración  |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.1.3. Color predominante de las alas de la corola                                 |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.1.4. Color predominante del estandarte de la flor                                |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.1.5. Patrón predominante del color del estandarte floral                         |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2. Tallo   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2.1. Hábito predominante de crecimiento  |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2.2. Longitud del tallo principal (cm)   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2.3. Número de nudos   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2.4. Color predominante del tallo principal                                      |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2.5. Pubescencia predominante del tallo principal                                |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2.6. Tipo predominante de ramificación   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.2.7. Achre   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.3. Hojas   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.3.1. Dimensiones   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.3.1.1. Longitud (cm)   |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.3.1.2. Anchura (cm)  |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.3.1.3. Área foliar (cm <sup>2</sup> )  |             |   |        |       |                 |                 |
| 2.3.2. Color predominante de las hojas   |             |   |        |       |                 |                 |
| <b>3. INICIO DEL LLENADO DE VAINAS</b>   |             |   |        |       |                 |                 |
| 3.1. Vainas  |             |   |        |       |                 |                 |
| 3.1.1. Color predominante de las vainas inmaduras                                  |             |   |        |       |                 |                 |
| <b>4. AL MOMENTO DE LA MADUREZ FISIOLÓGICA</b>                                     |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.1. Planta  |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.1.1. Días a la madurez fisiológica   |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.1.2. Duración de la madurez fisiológica  |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.2. Vainas  |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.2.1. Color predominante de las vainas  |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.2.2. Patrón predominante del color de las vainas                                 |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.2.3. Forma predominante del corte transversal de la vaina seccionando la semilla |             |   |        |       |                 |                 |
| 4.2.4. Distribución predominante de las vainas en la planta                        |             |   |        |       |                 |                 |
| <b>5. AL MOMENTO DE LA COSECHA</b>   |             |   |        |       |                 |                 |
| 5.1. Días a la cosecha   |             |   |        |       |                 |                 |

C.P. = carácter predominante, en porcentaje; DE = desviación estándar; CV = coeficiente de variación.

(Continúa)

Instituto Nacional de Estadística (Cuba)

| Caracteres morfológicos  | Muestras No. 1 |    |    |    |    | C.P., % | X   | Rango | DE  | CV   |
|--|----------------|----|----|----|----|---------|-----|-------|-----|------|
|  | 1              | 2  | 19 | 20 | 21 |         |     |       |     |      |
| 5.2. Vainas  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.1. Dimensiones   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.1.1. Longitud (cm)   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.1.2. Anchura (cm)  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.2. Color predominante de la vaina  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.3. Patrón predominante del color de la vaina   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.4. Perfil predominante de la vaina   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.5. Apice de la vaina   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.5.1. Tipo predominante del ápice   |                |    |    |    |    | 80      |     |       |     |      |
| 5.2.5.2. Grado predominante de curvatura del ápice                                       |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.5.3. Dirección predominante de la curvatura del ápice respecto a la sutura placentar |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.2.6. Número de vainas por planta   | 14             | 10 |    | 22 | 18 |         | 6.4 | 10-22 | 4.7 | 28.6 |
| 5.3. Semilla   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.3.1. Número de semillas por vaina  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.3.2. Color predominante de las semillas  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.3.3. Patrón predominante del color de la semilla                                       |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.3.4. Aspecto predominante de la resta de la semilla                                    |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.3.5. Color predominante del borde del hile   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.3.6. Forma predominante de la semilla  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 5.3.7. Peso de 100 semillas (g)  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 6. REACCIÓN A ENFERMEDADES Y PLAGAS (especifique)  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 7. CONSUMO   |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 7.1. Textura de la vaina (y ochisencia)  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |
| 7.2. Forma de consumo  |                |    |    |    |    |         |     |       |     |      |

### 8. VARIEDAD QUE MAS SE ASEMEJA A LOS SIGUIENTES CARACTERES ANTES DESCritos:

| Carácter                            | Varietal conocida |
|-------------------------------------|-------------------|
| Color de la flor (en las alas)      |                   |
| Color de la flor (en el estandarte) |                   |
| Color de la semilla                 |                   |
| Forma de la semilla                 |                   |
| Peso de 100 semillas (g)            |                   |
| Ciclo vegetativo                    |                   |
| Hábito de crecimiento               |                   |
| Resistencia a enfermedades          |                   |
| Forma de consumo                    |                   |

## Formulario modelo para resumen de datos del FRIJOL

| 1. EN ESTADO DE PLANTULA                                     |                      | 1.1. AL MOMENTO DE LA FLOREACION                           |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| 1.1. Flor  |                      | 2.1. Flor  |                      |
| 2.1.1. Clas a antesis  |                      | 2.1.2. Duración de la floración                            |                      |
| 1.1. Color predominante del hipocótilo                       |                      | 2.1.3. Color predominante de las axilas de la flor         |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| 1.2. Color predominante de los cotiledones                   |                      | 2.1.4. Color predominante del estandarte de la flor        |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| 1.3. Color predominante de las nervaduras de hojas primarias |                      | 2.1.5. Patrón predominante del color del estandarte floral |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| X  | DE                   | X  | DE                   |
| CV   | Rango                | CV   | Rango                |
| Tamaño de la muestra   | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                       | Tamaño de la muestra |
| X  | DE                   | X  | DE                   |
| CV   | Rango                | CV   | Rango                |
| Tamaño de la muestra   | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                       | Tamaño de la muestra |
| 2.1.3. Color predominante de las axilas de la flor           |                      | 2.2. Tránsito predominante de crecimiento                  |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| 2.1.4. Color predominante del estandarte de la flor          |                      | 2.2. Tránsito predominante de crecimiento                  |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| 2.1.5. Patrón predominante del color del estandarte floral   |                      | 2.2. Tránsito predominante de crecimiento                  |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| 2.1.3. Color predominante de las axilas de la flor           |                      | 2.2. Tránsito predominante de crecimiento                  |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| 2.1.4. Color predominante del estandarte de la flor          |                      | 2.2. Tránsito predominante de crecimiento                  |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |
| 2.1.5. Patrón predominante del color del estandarte floral   |                      | 2.2. Tránsito predominante de crecimiento                  |                      |
| %  | Tamaño de la muestra | %  | Tamaño de la muestra |

## 2. AL MOMENTO DE LA FLOREACION (Cen.)

## 2.3. Hojas

| 2.3. Tallo (Cen.)                                   |                      | 2.3.1. Longitud (cm)                                |                      | 2.3.2. Anchura (cm)                                 |                      | 2.3.3. Área (cm <sup>2</sup> )                      |                      |
|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|
| 2.3.1. Longitud del tallo principal (cm)            |                      | 2.3.1.1. Número de nudos                            |                      | 2.3.1.2. Número de nudos                            |                      | 2.3.1.3. Área (cm <sup>2</sup> )                    |                      |
| X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   |
| CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                |
| Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra |
| X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   |
| CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                |
| Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra |
| 2.3.4. Color predominante del tallo principal       |                      | 2.3.4. Color predominante del tallo principal       |                      | 2.3.4. Color predominante del tallo principal       |                      | 2.3.4. Color predominante del tallo principal       |                      |
| %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra |
| 2.3.5. Pubescencia predominante del tallo principal |                      | 2.3.5. Pubescencia predominante del tallo principal |                      | 2.3.5. Pubescencia predominante del tallo principal |                      | 2.3.5. Pubescencia predominante del tallo principal |                      |
| %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra |
| 2.3.6. Tipo predominante de ramificación            |                      | 2.3.6. Tipo predominante de ramificación            |                      | 2.3.6. Tipo predominante de ramificación            |                      | 2.3.6. Tipo predominante de ramificación            |                      |
| %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra |
| 2.3.7. Acamie                                       |                      | 2.3.7. Acamie                                       |                      | 2.3.7. Acamie                                       |                      | 2.3.7. Acamie                                       |                      |
| %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra | %   | Tamaño de la muestra |
| X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   |
| CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                |
| Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra |
| X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   |
| CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                |
| Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra |
| X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   | X   | DE                   |
| CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                | CV  | Rango                |
| Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra | Tamaño de la muestra                                | Tamaño de la muestra |

(Continúa)



Formulario modelo... (Cont.)

| 5. AL MOMENTO DE LA COSECHA (Cont.)                   |  | 5.3.7. Peso de 100 semillas (g) | 6. REACCIÓN A ENFERMEDADES Y PLAGAS (especificar) | 7. CONSUMO | 8. VARIEDAD QUE MAS SE ASEMEEJA (CARACTERES) |
|---|--|---------------------------------|---|------------|--|
| 5.3. Semilla (Cena)                                   |  |                                 |   |            |  |
| 5.3.2. Color predominante de las semillas             |  |                                 |   |            |  |
| %   |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| 5.3.3. Patrón predominante del color de la semilla    |  |                                 |   |            |  |
| %   |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| 5.3.4. Aspecto predominante de la testa de la semilla |  |                                 |   |            |  |
| %   |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| 5.3.5. Color predominante del borde del hilo          |  |                                 |   |            |  |
| %   |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| 5.3.6. Forma predominante de la semilla               |  |                                 |   |            |  |
| %   |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| X   |  |                                 |   |            |  |
| DE  |  |                                 |   |            |  |
| CV  |  |                                 |   |            |  |
| Rango   |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| 7.1. Textura de la vaina (y dehiscencia)              |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| 7.2. Forma de consumo                                 |  |                                 |   |            |  |
| Tamaño de la muestra                                  |  |                                 |   |            |  |
| Color de la flor (en las alas)                        |  |                                 |   |            |  |
| Color de la flor (en el estandarte)                   |  |                                 |   |            |  |
| Color de la semilla                                   |  |                                 |   |            |  |
| Forma de la semilla                                   |  |                                 |   |            |  |
| Peso de 100 semillas (g)                              |  |                                 |   |            |  |
| Ciclo vegetativo                                      |  |                                 |   |            |  |
| Hábito de crecimiento                                 |  |                                 |   |            |  |
| Resistencia a enfermedades                            |  |                                 |   |            |  |
| Forma de consumo                                      |  |                                 |   |            |  |

## VI. CONCLUSIONES

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

- 1.- En los caracteres cualitativos como son: color predominante en hipocótilo, cotiledones, flores, los genotipos estudiados presentaron uniformidad intravarietal.
- 2.- En los caracteres: días a la floración, a la madurez y a la cosecha, también se observó uniformidad intravarietal.
- 3.- En cuanto a los caracteres: longitud del tallo principal y número de nudos, también se observó una alta homogeneidad y área foliar.
- 4.- Con respecto a la longitud y anchura de vaina hubo variaciones, ya sea por influencia del ambiente o por el tipo de suelo, donde se desarrolló el experimento.
- 5.- En cuanto al número de semillas y vainas por planta, en la mayoría de los genotipos estudiados mostró alta uniformidad, no así el número de vainas y el peso de grano, donde se observó alta variación entre las colectas y relativamente bajo intravarietalmente.
- 6.- En general, los caracteres cualitativos mostraron uniformidad

midad total, mientras que los caracteres cuantitativos - tuvieron buena uniformidad intravarietal.

- 7.- Según el análisis de correlación, no se observó asociación entre los caracteres estudiados.
- 8.- Se obtuvieron grupos de colectas con caracteres similares, los cuales nos ayudarán a seleccionar buenos progenitores en programas futuros de mejoramiento genético.



## VII. SUGERENCIAS

- 1.- Procurar que la descripción varietal se realice en otras regiones del Estado o fuera de él, para corroborar los resultados obtenidos en esta Región y así comprobar la interacción en el ambiente.
- 2.- Completar la información tecnológica de estos genotipos ya que los caracteres aquí estudiados no fueron todos, pero sí los más importantes en cuanto producción y adaptación.
- 3.- Escoger los genotipos que presentaron buenos atributos para futuros programas de mejoramiento genético.
- 4.- Ampliar el acervo del Banco de Germoplasma, para enriquecerlo y a la vez para conocer mejor sus características, tanto fisiológicas como agronómicas.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- CABALLERO H.P. 1989. Diferenciación varietal de maíces - "criollos" de la raza tuxpeña del Estado de Veracruz, México. Revista de Fitotecnia Mexicana. SOMEFI. Vol. 12 (1) México. D.F.
- 2.- CARDENAS, R.F. 1984. Clasificación preliminar de los frijoles en México. INIA. SARH. Folleto técnico - No. 81. México, D.F.
- 3.- CARRILLO, D.R. 1988. Descripción varietal de cinco genotipos de frijol. Tesis prof. Fac. de Agronomía. U. de G. Zapopan, Jal. Inéd.
- 4.- CIAT, 1982. Semillas para América Latina. Boletín Informativo de la Unidad de Semillas. Cali, Colombia.
- 5.- 1983. Metodología para obtener semillas de calidad. Cali, Colombia.
- 6.- 1983. Morfología de la planta de frijol común. Cali, Colombia.
- 7.- CRISCI, J.V. y M.F. López. 1983. Sría. Gral. de la O.E.A. Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico. Washington, D.C.
- 8.- CRISPIN, M.A. 1973. Cultivo del frijol en México. SARH - INIA. Folleto de divulgación No. 47. México, D.F.
- 9.- El cultivo de frijol en México. Folleto de divulgación No. 53. INIA. México, D.F.
- 10.- CUBERO, S.I. y M.T. Moreno. 1983. Leguminosas de grano. 1a. edic. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.



- 22.- ORTIZ, V.B. 1977. Edafología. Edit. Patena, A.C. Chapin-  
go, México.
- 23.- SANCHEZ, P.S. 1984. Generación, selección y evaluación -  
de líneas de frijol para condiciones de tempo--  
ral. Informe técnico. Depto. de Fitotecnia. - -  
Fac. de Agronomía. U. de G.

**METODOLOGIA PARA OBTENER SEMILLAS DE CALIDAD: ARROZ,  
FRIJOL, MAIZ, SOREO. (CIAT, 1983)**

**FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**Introducción**

A pesar de la importancia alimenticia del frijol en América Central y en El Caribe, su cultivo no ha alcanzado un desarrollo tecnológico comparable al de otros granos. La producción de semilla de frijol de buena calidad no escapa a ese 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 altos rendimientos ha desalentado la producción y la comercialización organizada de semilla de frijol.

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

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 latino--

americanos y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Asimismo, 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 la comercialización de semillas de frijol en condiciones que permiten confiar en su calidad y disponibilidad oportunas.

### Descripción varietal

El frijol es una planta autógama y por ello la uniformidad genética de todas las plantas de una variedad mejorada debe presentar pocas variaciones en la expresión de su fenotipo. Sin embargo, las contaminaciones mecánicas con otras variedades y las genéticas, ocasionadas por los cruzamientos provocados por insectos o por segregaciones persistentes, obligan a disponer de una descripción varietal que asegure la pureza genética y física de la semilla en los incrementos sucesivos que experimenta la semilla de frijol durante su multiplicación. 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 se comete el error de clasificar una variedad casi exclusivamen

te por sus caracteres cualitativos. Una descripción varietal- adecuada incluye la variabilidad esperada en los caracteres- varietales, cualitativos y cuantitativos, y permite además, - identificar los que mejor describen en cada variedad las fun- ciones de identidad, uniformidad y estabilidad.

Para evitar una posible interpretación subjetiva de los colores en los caracteres que se definen mediante ellos, se sugiere utilizar la tabla de colores, aplicando al color de cada estructura muestreada el número de codificación que más se le aproxime.

A continuación se aplica, en dos ejemplos, la metodología con que se obtiene una buena descripción de un carácter- cualitativo y de otro cuantitativo.

#### Carácter cualitativo

Tipo predominante del ápice de la vaina

En la lista de los caracteres varietales este carácter- comprende dos categorías: 1 = romo, 2 = puntiagudo. En la - descripción de los caracteres varietales se explican ambas - categorías.

En este ejemplo se eligieron previamente 20 plantas en- forma aleatoria, que sirvieron como una muestra representati- va de la variedad. En cada una de ellas debe apreciarse el - carácter considerado, para su clasificación correspondiente- bajo el numeral 5.2.5.1 que aparece en el Formulario para la toma de datos, en donde se observa que 16 plantas fueron cla

sificadas como romas (=1) y 4 como puntiagudas (=2).

El porcentaje de la categoría predominante, es decir,  $16/20 \times 100 = 80\%$ , se anota en la casilla correspondiente del mismo renglón del formato y después se lleva a la casilla correspondiente del Formulario para resumen de datos.

### Carácter cuantitativo

#### Número de vainas por planta

En este ejemplo se identifica el carácter descriptivo en las secciones caracteres varietales y descripción de los caracteres varietales, para determinar la forma de medirlo.

Se cuentan todas las vainas que tengan semillas en cada una de las 20 plantas muestreadas. Este dato se anota en el renglón del Formulario para la toma de datos y con él se calcula la media ( $\bar{x} = 16.4$ ), la desviación estándar ( $DE = 4.7$ ), el coeficiente de variación ( $CV = 28.8$ ) y el rango (10-22), los resultados se escriben en la casilla correspondiente del mismo renglón. Después, estos mismos resultados se trasladan a la casilla correspondiente del Formulario para resumen de datos.

### Caracteres varietales

#### 1. En estado de plántula:

##### 1.1 Color predominante del hipocótilo:

1 = verde



- 2 = rosa
- 3 = morado
- 1.1.1 Porcentaje del color predominante del hipocótilo
- 1.2 Color predominante de los cotiledones:
  - 1 = amarillo pálido
  - 2 = rosa
  - 3 = morado
- 1.2.1 Porcentaje del color predominante de los cotiledones.
- 1.3 Color predominante de las nervaduras de las hojas primarias:
  - 1 = verde
  - 2 = rosa
  - 3 = morado
- 1.3.1 Porcentaje del color predominante de las nervaduras de las hojas primarias.

## 2. Al momento de la floración

- 2.1 Flor
  - 2.1.1 Días a antesis
  - 2.1.2 Duración de la floración
  - 2.1.3 Color predominante de las alas de la flor:
    - 1 = blanco
    - 2 = lila
    - 3 = rosa
    - 4 = morado
  - 2.1.3.1 Porcentaje del color predominante de las alas
  - 2.1.4 Color predominante del estandarte de la flor:
    - 1 = blanco
    - 2 = rosa
    - 3 = lila
    - 4 = morado

5 = otro (especificar)

2.1.4.1 Porcentaje del color predominante del estandarte.

2.1.4.2 Patrón predominante del color del estandarte floral:

1 = uniforme

2 = no uniforme (especificar)

3 = varios colores

## 2.2 Tallo

2.2.1 Hábito predominante de crecimiento:

1 = arbustivo determinado, tipo I a

2 = arbustivo determinado, tipo I b

3 = arbustivo indeterminado, tipo II a

4 = arbustivo indeterminado, tipo II b

5 = postrado indeterminado, tipo III a

6 = postrado indeterminado, tipo III b

7 = trepador indeterminado, tipo IV a

8 = trepador indeterminado, tipo IV b

2.2.1.1 Porcentaje del hábito predominante de crecimiento.

2.2.2 Longitud del tallo principal (cm)

2.2.3 Número de nudos

2.2.4 Color predominante del tallo principal:

1 = sin pigmento (verde)

2 = pigmentado de rosa

3 = pigmentado de morado

4 = muy pigmentado de rosa

5 = muy pigmentado de morado

2.2.4.1 Porcentaje del color predominante del tallo principal.

2.2.5 Pubescencia predominante del tallo principal:

1 = pubescente

2 = glabro

3 = intermedio

2.2.5.1 Porcentaje de la pubescencia predominante del tallo principal.

2.2.6 Tipo predominante de ramificación:

1 = compacta

2 = semiabierta (no se aplica a los tipos - III y IV)

3 = abierta

2.2.6.1 Porcentaje del tipo de ramificación predominante.

2.2.7 Acame:

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

2.3 Hojas

2.3.1 Dimensiones

2.3.1.1 Longitud (cm)

2.3.1.2 Anchura (cm)

2.3.1.3 Area foliar (cm<sup>2</sup>)

2.3.2 Color predominante de las hojas:

1 = verde pálido

2 = verde oscuro

3 = verde normal

2.3.2.1 Porcentaje del color predominante de las hojas.

### 3. Inicio del llenado de vainas

3.1 Vainas

3.1.1 Color predominante de las vainas inmaduras:

1 = verde pálido

2 = verde normal

- 3 = verde oscuro
- 4 = amarillo
- 5 = otros (especificar)

3.1.1.1 Porcentaje del color predominante de las vainas inmaduras.

#### 4. Al momento de la madurez fisiológica

##### 4.1 Planta

4.1.1 Días a la madurez fisiológica

4.1.2 Duración de la madurez fisiológica

##### 4.2 Vainas

4.2.1 Color predominante de las vainas:

- 1 = amarillo
- 2 = amarillo más pigmento (especificar)
- 3 = morado
- 4 = morado más pigmento (especificar)
- 5 = otros (especificar)

4.2.1.1 Porcentaje del color predominante de las vainas.

4.2.2 Patrón predominante del color de las vainas:

- 1 = uniforme
- 2 = no uniforme (especificar)

4.2.2.1 Porcentaje del patrón predominante del color de las vainas.

4.2.3 Forma predominante del corte transversal de la vaina seccionando la semilla:

- 1 = piriforme
- 2 = elíptico
- 3 = circular
- 4 = octomorfó

4.2.3.1 Porcentaje de la forma predominante del corte transversal.

4.2.4 Distribución predominante de las vainas en la planta:

- 1 = bajas
- 2 = altas
- 3 = distribuidas uniformemente
- 4 = en la parte media

4.2.4.1 Porcentaje de la distribución predominante de las vainas.

## 5. Al momento de la cosecha

5.1 Días a la cosecha

5.2 Vainas

5.2.1 Dimensiones

5.2.1.1 Longitud (cm)

5.2.1.2 Anchura (cm)

5.2.2 Color predominante de la vaina:

1 = crema

2 = café

3 = morado

4 = de dos colores (especificar)

5.2.2.1 Porcentaje del color predominante de la vaina.

5.2.3 Patrón predominante del color de la vaina:

1 = uniforme

2 = no uniforme (especificar)

5.2.4 Perfil predominante de la vaina:

1 = recto

2 = medianamente recto

3 = curvado

4 = recurvado

5.2.4.1 Porcentaje de la forma predominante del perfil de la vaina.

5.2.5 Apice de la vaina

5.2.5.1 Tipo predominante del ápice de la vaina:

1 = romo

2 = puntiagudo

5.2.5.1.1 Porcentaje del tipo predominante del ápice de la vaina.

5.2.5.2 Grado predominante de curvatura del ápice de la vaina:

1 = recto

2 = medianamente curvo

3 = curvo

5.2.5.2.1 Porcentaje del grado predominante de curvatura del ápice de la vaina.

5.2.5.3 Dirección predominante de la curvatura del ápice de la vaina con respecto a la sutura placentar:

1 = inversa

2 = normal

5.2.5.3.1 Porcentaje de la dirección predominante de la curvatura del ápice de la vaina con respecto a la sutura placentar.

5.2.6 Número de vainas por planta

### 5.3 Semilla

5.3.1 Número de semillas por vaina

5.3.2 Color predominante de las semillas:

1 = blanco

1a = blanco limpio

1b = blanco sucio

2 = amarillo

2a = canario

2b = oscuro

2c = azufrado

3 = crema

3a = suave

3b = oscuro

3c = habano claro

4 = café

4a = café rojizo

4b = café oscuro

4c = café casi verde

5 = rosado

6 = rojo

7 = morado

8 = negro

9 = colores raros

9a = gris

9b = azul

9c = verde

5.3.2.1 Porcentaje del color predominante de la semilla.

5.3.3 Patrón predominante del color de la semilla

5.3.3.1 Porcentaje del patrón predominante del color de la semilla.

5.3.4 Aspecto predominante de la testa de la semilla:

1 = opaco

2 = brillante

3 = intermedio

5.3.4.1 Porcentaje del aspecto predominante de la testa de la semilla.

5.3.5 Color predominante del borde del hilo:

1 = coloreado (especificar)

2 = sin colorear

5.3.5.1 Porcentaje del color predominante del borde del hilo.

5.3.6 Forma predominante de la semilla:

1a = redonda

1b = ovoide

1c = elíptica

1d = pequeña, casi cuadrada

2a = alargada ovoidal

2b = alargada, ovoide en un extremo e inclinada en el otro

2c = alargada, casi cuadrada

3a = arrañonada, recta en el lado del hilo

3b = arrañonada, curva en el lado opuesto al hilo

5.3.6.1 Porcentaje de la forma predominante de la semilla.

5.3.7 Peso de 100 semillas (g)

**6. Reacción a enfermedades y plagas (especificar):**

- 1 = susceptible
- 2 = medianamente susceptible
- 3 = tolerante
- 4 = medianamente resistente
- 5 = resistente

**7. Consumo**

7.1 Textura de la vaina (y dehiscencia)

7.2 Forma de consumo:

- 1 = como habichuela
- 2 = doble propósito
- 3 = como grano

**8. Variedad que más se asemeja a los siguientes caracteres descritos**

| Carácter                            | Variedad conocida |
|-------------------------------------|-------------------|
| Color de la flor (en las alas)      | _____             |
| Color de la flor (en el estandarte) | _____             |
| Color de la semilla                 | _____             |
| Forma de la semilla                 | _____             |
| Peso de 100 semillas (g)            | _____             |
| Ciclo vegetativo                    | _____             |
| Hábito de crecimiento               | _____             |
| Resistencia a enfermedades          | _____             |
| Forma de consumo                    | _____             |



## Descripción de los caracteres varietales

### 1. En estado de plántula

#### 1.1 Color predominante del hipocótilo

El hipocótilo es la parte del tallo comprendida entre el punto de inserción de los cotiledones, o nudo cotiledonario, y el punto de iniciación de la raíz principal. Se puede observar cuando las hojas primarias se hayan desarrollado completamente o cuando los cotiledones estén bien secos.

1.1.1 Porcentaje del color predominante: se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

#### 1.2 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 epigea, los cotiledones están insertados en el primer nudo del hipocótilo y en forma opuesta, y permanecen allí durante los primeros estadios del crecimiento. Después de dos semanas caen, dejando sendas cicatrices en el tallo. El color de los cotiledones depende de la variedad: casi todas presentan cotiledones de color amarillo pálido, pero en otras tienen pigmentación rosada y morada de intensidad variable. El color debe observarse al momento de máxima expansión de las hojas primarias y cuando se inicie apenas la formación del primer trifolio.

### 1.3 Color predominante de las nervaduras de las hojas primarias

En el segundo nudo cotiledonar se insertan las hojas primarias, que son opuestas. El color de sus nervaduras depende de la variedad, pudiendo ser rosado o morado. La coloración se observa más fácilmente en el envés de las hojas al tiempo en que se observa el color de los cotiledones.

1.3.1 Porcentaje del color predominante de las nervaduras de las hojas primarias: se obtiene del número de plantas muestreadas.

## 2. Al momento de la floración

### 2.1 Flor

El frijol tiene una típica flor papilionácea, de simetría bilateral compuesta por el pedicelo, el cáliz y la corola; - las flores se presentan en inflorescencias laterales o terminales, en las que logran distinguirse el pedúnculo y el raquis además de los botones florales. Las partes más importantes de la corola, desde el punto de vista descriptivo, son - el estandarte y las alas, que pueden ser de color blanco, rosado o púrpura. El androceo y el gineceo quedan envueltos - por la quilla, que describe una espiral muy cerrada, es asimétrica y está formada por dos pétalos totalmente unidos (Figura 1).

#### 2.1.1 Días a antesis

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

### **2.1.2 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.

### **2.1.3 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.

2.1.3.1 Porcentaje del color predominante de las alas: se estima según el número de plantas muestreadas.

### **2.1.4 Color predominante del estandarte**

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

2.1.4.1 Porcentaje del color predominante del estandarte: se estima con base en el número de plantas muestreadas.

2.1.4.2 Patrón predominante del color del estandarte.

La coloración puede ser uniforme o variable por la presencia de diferentes intensidades del mismo color, o de otros colores.

2.1.4.2.1 Porcentaje del patrón predominante de color del estandarte: se calcula partiendo del número de plantas muestreadas.

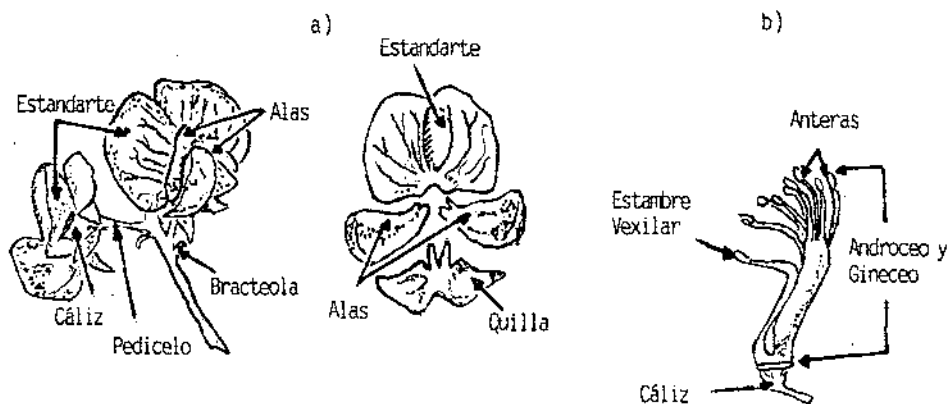


Figura 1. a) Vista frontal-lateral de la flor del frijol.  
b) Diagrama de sus componentes.

## 2.2 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, semi-postrado o postrado dando lugar a hábitos de crecimiento característicos.

### 2.2.1 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 (Figura 2):

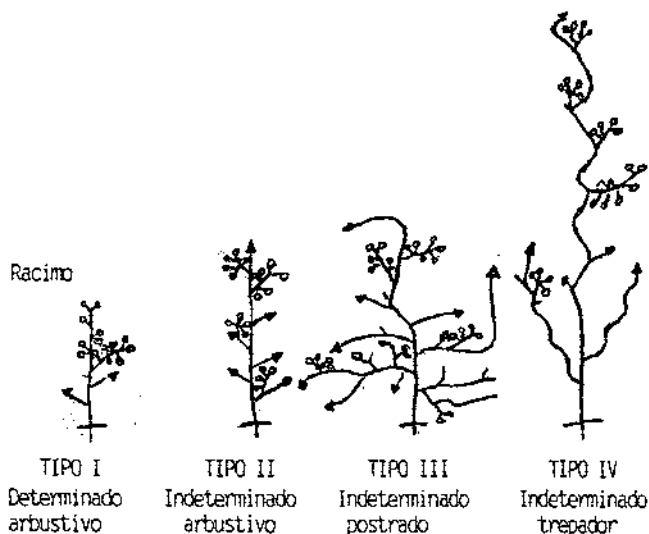


Figura 2. Esquema de los cuatro tipos de hábito de crecimiento del frijol.

**1) Arbustivo determinado, tipo I.** 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) comúnmente cortos. La altura de la planta oscila entre 30 y 60 cm, aunque hay casos de plantas enanas (15 a 25 cm). La floración dura poco y la madurez fisiológica aparece casi al mismo tiempo en todas las vainas.

Tipo Ia: no presenta guía;

Tipo Ib: presenta una guía corta.

**2) Arbustivo indeterminado, tipo II.** Estas plantas tienen tallo erecto sin aptitud para trepar y ramas laterales esca-

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

Tipo IIa: presenta una guía corta o carece de ella;

Tipo IIb: presenta una guía más o menos larga pero sin habilidad para trepar.

**3) Postrado indeterminado, tipo III.** 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 IIIa: emite un número variable de ramas postradas que salen de los nudos inferiores; el desarrollo de la guía no es uniforme pero generalmente, no demuestra habilidad para trepar.

Tipo IIIb: emite, desde los nudos inferiores, un número variable de ramas con capacidad para trepar; el desarrollo de la guía no es uniforme pero en general tiene capacidad para trepar.

**4) Trepador indeterminado, tipo IV.** Plantas con hábito de crecimiento indeterminado, que producen terminales vegetativos en el tallo principal con alta capacidad de producción de nudos después del inicio de la floración; sus ramas no son muy desarrolladas en comparación con el desarrollo del tallo principal.

Tipo IVa: presenta una capacidad moderada para trepar sobre un soporte y porta su carga de vainas en forma uniforme a lo largo de la planta.

Tipo IVb: manifiesta una fuerte tendencia a trepar, y emite la mayor parte de sus vainas en los nudos superiores de la planta.

2.2.1.1 Porcentaje del hábito predominante de crecimiento: se estima en el número de plantas muestreadas.

### 2.2.2 Longitud del tallo principal

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 (Figura 3). En las plantas con hábito de crecimiento determinado se mide hasta el ápice del último racimo floral, también desde la inserción de las raíces (Figura 4).

### 2.2.3 Número de nudos

En orden ascendente, el primer nudo que se 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 determinado, el número de nudos es limitado y se considera poco influido por el medio ambiente; en las de hábito indeterminado, el número de nudos, teóricamente, no tiene límites. Este carácter debe determinarse al final de la floración.

### 2.2.4 Color predominante del tallo principal

Hay una gran variación en la pigmentación del tallo principal. Se encuentran colores derivados de tres colores fundamentales: verde, rosa 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, de las

condiciones ambientales como la sequía o la luz. En algunos casos los tallos y los pecioloos tienen el mismo color; puede ocurrir también que la pigmentación aparezca solamente en los nudos, cerca de ellos o en la guía.

2.2.4.1 Porcentaje del color predominante del tallo principal: se calcula según el número de plantas muestreadas.

### **2.2.5 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 velloosidad intermedia o muy pubescente y los glabros siempre emitirán pelos uncinulados (Figura 5).

2.2.5.1 Porcentaje del tipo de pubescencia predominante: se estima con base en el número de plantas muestreadas.

### **2.2.6 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, semiabierto y abierto. En los tipos III y IV no se califica este carácter.

2.2.6.1 Porcentaje del tipo predominante de ramificación: se califica por el número de plantas muestreadas.



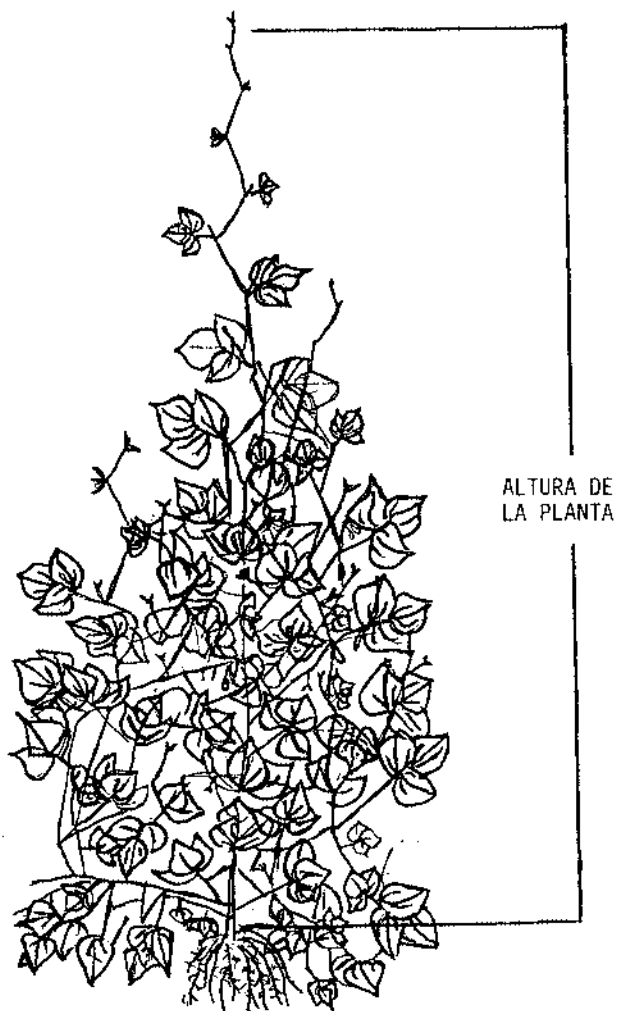


Figura 3. Determinación de la longitud del tallo principal en una planta con hábito de crecimiento indeterminado.

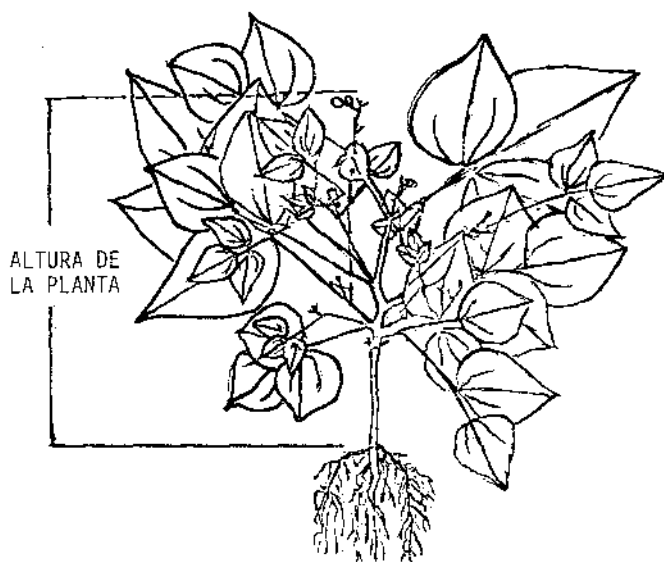


Figura 4. Determinación de la longitud del tallo principal en una planta con hábito de crecimiento determinado arbustivo.

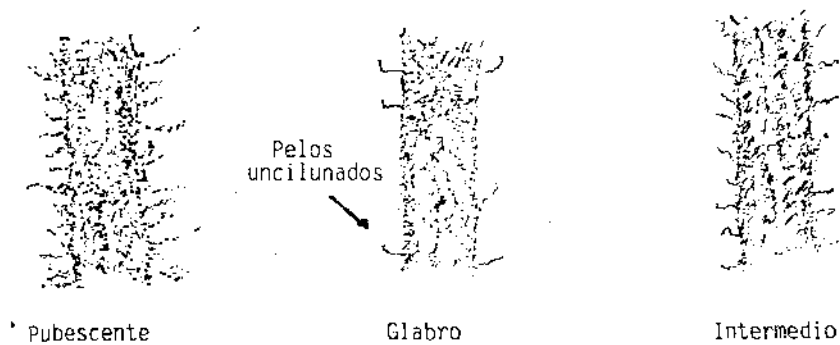


Figura 5. Pubescencia del tallo principal del frijol.

### 2.2.7 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.

## 2.3 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 pecíolo y un raquis. 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, las cuales están situadas en la base de los pecíolos.

### 2.3.1 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 su anchura (Figura 6).

#### 2.3.1.1 Longitud

Se mide, en centímetros, en el envés del folíolo desde el punto de inserción de la lámina foliar en el pecíolo, hasta el ápice del folíolo.

### 2.3.1.2 Anchura

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

### 2.3.1.3 Area foliar

Es el resultado, en  $\text{cm}^2$ , de multiplicar longitud x anchura x 0.75.

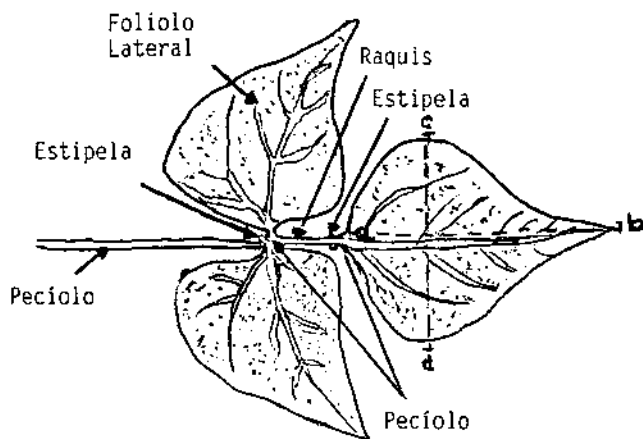


Figura 6. La hoja de frijol: sus componentes y la determinación de su longitud y anchura:  $ab$  = longitud;  $cd$  = anchura.

### 2.3.2 Color predominante de la hoja

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

2.3.2.1 Porcentaje del color predominante de la hoja: se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

### **3. Inicio del llenado de vainas**

#### **3.1 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 aquella en que el 50% de las vainas en una población encierran ya semillas 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.

##### **3.1.1 Color predominante de la vaina inmadura**

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

3.1.1.1 Porcentaje del color predominante de la vaina: se estima por el número de plantas muestreadas.

### **4. Al momento de la madurez fisiológica**

#### **4.1 Planta**

En estado de madurez fisiológica se considera la planta -

cuando ya formó el grano y tanto el color de las vainas como el de las hojas empieza a cambiar.

#### **4.1.1 Días a la madurez fisiológica**

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

#### **4.1.2 Duración de la madurez fisiológica**

Es el período 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.

### **4.2 Vainas (en madurez)**

#### **4.2.1 Color predominante de las vainas**

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 del 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 los exhiben.

4.2.1.1 Porcentaje del color predominante de las vainas: se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

#### 4.2.2 Patrón predominante del color de las vainas

Puede ser uniforme o variable; en este último caso es necesario especificar si presenta estrías, punta veteada o jaspeado (moteado) con manchas irregulares.

4.2.2.1 Porcentaje del patrón predominante del color: se calcula por el número de plantas muestreadas.

#### 4.2.3 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, dependen de la variedad de frijol; si se hace un corte transversal de la vaina -pasando por la semilla, aquél puede ser (Figura 7): piriforme, elíptico, circular y octomorfo (en forma de ocho).

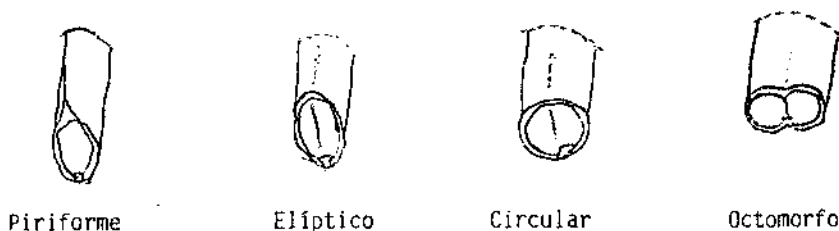


Figura 7. Formas del corte transversal de la vaina de frijol, seccionando la semilla.

#### **4.2.4 Distribución predominante de las vainas en las plantas**

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).

4.2.4.1 Porcentaje de la distribución predominante de las vainas: se estima con base en el número de plantas muestreadas.

### **5. Al momento de la cosecha**

#### **5.1 Días a la cosecha**

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

#### **5.2 Vainas (en cosecha)**

##### **5.2.1 Longitud de las vainas**

La longitud de la vaina se mide, en centímetros, desde su inserción en el pedicelo hasta su ápice (Figura 8). Para determinarla, se eligen plantas de cuyo tercio medio se selecciona una vaina por planta.

##### **5.2.1.2 Anchura de las vainas**

Se mide, en centímetros, en la parte más amplia de la vaina, entre las suturas dorsal y ventral.



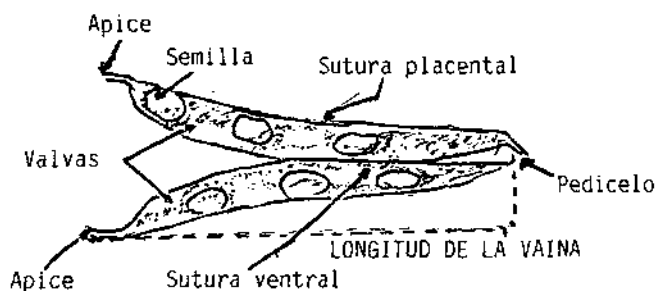


Figura 8. La vaina del frijol: sus componentes y la determinación de su longitud.

### 5.2.2 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 período 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 Píjao, ostentan 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.

5.2.2.1 Porcentaje del color predominante de las vainas: se estima por el número de plantas muestreadas.

### **5.2.2 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 período 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, ostentan 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.

5.2.2.1 Porcentaje del color predominante de las vainas: se estima por el número de plantas muestreadas.

### **5.2.3 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.

5.2.3.1 Porcentaje del patrón predominante del color de las vainas: se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

### **5.2.4 Perfil predominante de la vaina**

Al secarse una vaina, su perfil adquiere formas diferentes

tes y según la variedad, puede ser: recto, medianamente recto, curvado y recurvado (Figura 9).

5.2.4.1 Porcentaje de la forma predominante del perfil de la vaina: se calcula partiendo del número de plantas muestreadas.

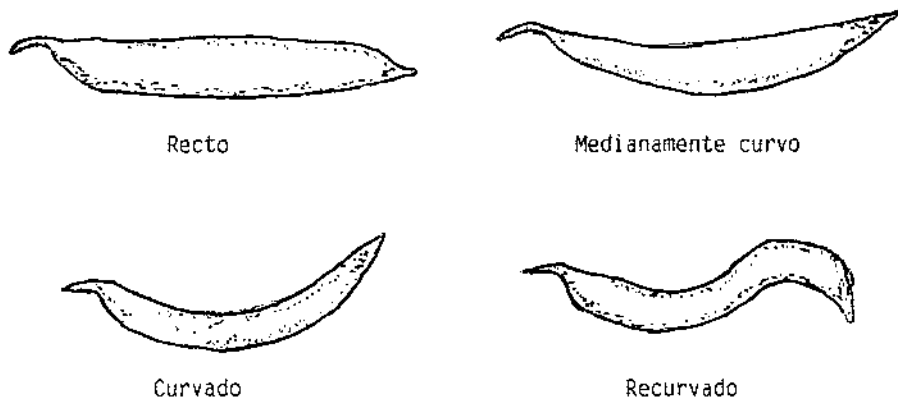


Figura 9. Forma del perfil de la vaina de frijol.

## 5.2.5 Apice de la vaina

### 5.2.5.1 Tipo predominante del ápice de la vaina

Por su agudeza, el ápice puede ser romo o puntiagudo (Figura 10).

5.2.5.1.1 Porcentaje del tipo predominante del ápice de la vaina: se calcula por el número de plantas muestreadas.

#### 5.2.5.2 Grado predominante de curvatura del ápice de la vaina

Según este carácter, el ápice puede ser recto, medianamente curvo, o fuertemente curvo (Figura 10).

5.2.5.2.1 Porcentaje del grado predominante de curvatura: se estima partiendo del número de plantas muestreadas.

#### 5.2.5.3 Dirección predominante de la curvatura del ápice de la vaina con respecto a la sutura placentar

Según este carácter, el ápice puede ser normal, cuando sigue el mismo sentido de la sutura, o inverso, cuando sigue la dirección contraria a la sutura (Figura 10).

### 5.2.6 Número de vainas por planta

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

## 5.3 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%.

### 5.3.1 Número de semillas por vaina

Para determinarlo, se utilizan las mismas vainas cuya -

longitud y anchura se midió, y se cuenta el número de semillas que contengan.

### 5.3.2 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 el 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.

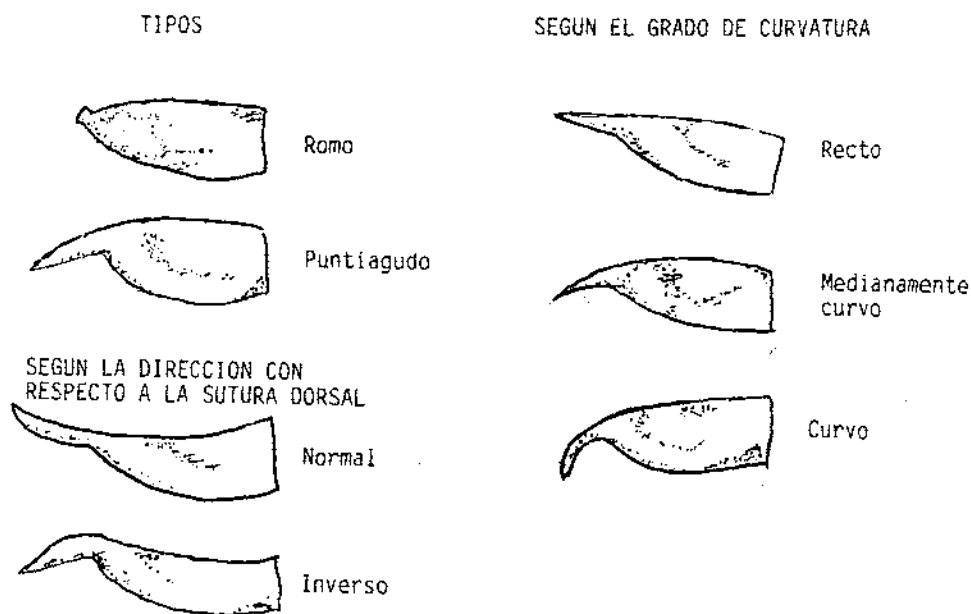


Figura 10. Forma predominante del ápice de la vaina de frijol.

5.3.2.1 Porcentaje del color predominante de la semilla: se calcula por el número de semillas muestreadas.

### **5.3.3 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.

5.3.3.1 Porcentaje del patrón predominante del color de la semilla: se estima por el número de semillas muestreadas.

### **5.3.4 Aspecto predominante de la testa**

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

5.3.4.1 Porcentaje del aspecto predominante de la testa: se obtiene del número de semillas muestreadas.

### **5.3.5 Color predominante del borde del hilo**

El hilo es la cicatriz dejada por el funículo que conecta la semilla con la placenta. Este carácter también se observa en las semillas secas y recién cosechadas.

5.3.5.1 Porcentaje del color predominante del hilo: se calcula con base en el número de semillas muestreadas.

### **5.3.6 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 (Figura 11).

5.3.6.1 Porcentaje de la forma predominante de la semilla: se calcula por el número de semillas muestreadas.

### 5.3.7 Peso de 100 semillas

Se toman, al azar, muestras de 100 semillas entre aquellas 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 25 g, la variedad se considera de grano pequeño; si pesan entre 25 y 40 g, la variedad es de grano mediano; si pesan más de 40 g, será de grano grande.

1) Esférica  
(Perfil circular)



Redonda



Ovoidal



Elíptica

2) Alargada



Pequeña, casi cuadrada



Alargada ovoidal



Alargada, ovoide en un extremo y recta en el otro

3) Arriñonada



Alargada, casi cuadrada



Arriñonada y recta en el lado del hilo



Arriñonada y curva en el lado opuesto al hilo

Figura 11. Formas que presenta la semilla de frijol.

## 6. Reacción a enfermedades y plagas

Las enfermedades y plagas que afectan las hojas, las vainas, los tallos y las raíces del frijol, se manifiestan en cuanto lo permite la constitución genética de los mecanismos de resistencia de la planta y, por tanto, pueden ser útiles en la descripción varietal. Sin embargo, no es fácil calificarlas con precisión porque deben evaluarse durante varios estados del desarrollo de la planta evitando escapes de plantas que no demuestren 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.

## 7. Consumo de la variedad descrita

### 7.1 Textura de la vaina (y dehiscencia)

La dehiscencia de la vaina es un carácter morfoagronómico que se usa para clasificar las variedades de frijol al par que determina su forma de consumo. De acuerdo con la textura de la vaina -pergaminosa, coriácea o carnosa- hay tres tipos equivalentes de dehiscencia.

### 7.2 Forma de consumo

El tipo pergaminoso de dehiscencia, propio de vainas de fibras fuertes, es aquél que ocurre una fuerte dehiscencia -



en la madurez; estas variedades se cultivan exclusivamente para consumo del grano seco. El tipo coriáceo es aquél en que se separan levemente las dos suturas de la vaina sin que haya separación total 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.

#### **8. Variedad que más se asemeja al carácter 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.

**BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA**

CUADRO 1 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE LONGITUD TALLO PRINCIPAL.  
VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC       | CM      | FC      | FT   |      |
|--------------|-----|----------|---------|---------|------|------|
|              |     |          |         |         | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 37  | 39312.02 | 1062.49 | 3.7 ++  |      |      |
| Bloques      | 3   | 1594.18  | 531.39  | 1.85 ++ |      |      |
| Error Exp.   | 111 | 31917.16 | 287.54  |         |      |      |
| Total        | 151 | 72823.36 |         |         |      |      |

CUADRO 2 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE NUMERO DE NUDOS POR PLANTA.  
VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC       | CM       | FC            | FT   |      |
|--------------|-----|----------|----------|---------------|------|------|
|              |     |          |          |               | 0.05 | 0.01 |
| Tratamientos | 39  | 2336.695 | 59.91526 | 4.7281 ++     |      |      |
| Bloques      | 3   | 27.12109 | 9.040364 | .7134102 N.S. |      |      |
| Error Exp.   | 117 | 1482.629 | 12.67204 |               |      |      |
| Total        | 159 | 3846.445 |          |               |      |      |

CUADRO 3 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE LONGITUD DE HOJAS (CM).  
VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC     | CM    | FC       |
|--------------|-----|--------|-------|----------|
| Tratamientos | 40  | 235.53 | 5.89  | 5.26 ++  |
| Bloques      | 3   | 59.70  | 19.90 | 12.77 ++ |
| Error Exp.   | 120 | 134.40 | 1.12  |          |
| Total        | 163 | 429.62 |       |          |

CUADRO 4 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE ANCHURA DE HOJAS (CM).  
VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC       | CM       | FC          |
|--------------|-----|----------|----------|-------------|
| Tratamientos | 40  | 136.7634 | 3.419    | 6.77 ++     |
| Bloques      | 3   | 22.5107  | 7.503581 | 14.86868 ++ |
| Error Exp.   | 120 | 60.5588  | 0.504657 |             |
| Total        | 163 | 219.833  |          |             |

CUADRO 5 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE AREA FOLIAR (CM). VER. 91.  
ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC       | CM     | FC       |
|--------------|-----|----------|--------|----------|
| Tratamientos | 40  | 12953.52 | 323.84 | 5.58 ++  |
| Bloques      | 3   | 2310.09  | 770.03 | 13.56 ++ |
| Error Exp.   | 120 | 6968.97  | 58.07  |          |
| Total        | 163 | 22232.58 |        |          |

CUADRO 6 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE NUMERO DE VAINAS POR  
PLANTA. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC      | CM    | FC      |
|--------------|-----|---------|-------|---------|
| Tratamientos | 37  | 539.8   | 14.59 | 1.74 ++ |
| Bloques      | 3   | 57.5    | 19.17 | 2.29 ++ |
| Error Exp.   | 111 | 928.13  | 8.36  |         |
| Total        | 151 | 1525.43 |       |         |

CUADRO 7 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE ANCHO DE VAINA (CM).  
VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC   | CM   | FC      |
|--------------|-----|------|------|---------|
| Tratamientos | 37  | 2.94 | 0.08 | 3.08 ++ |
| Bloques      | 3   | 0.40 | 0.13 | 5.20 ++ |
| Error Exp.   | 111 | 2.86 | 0.03 |         |
| Total        | 151 | 6.21 |      |         |

CUADRO 8 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE LONGITUD DE VAINA (CM).  
VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC     | CM   | FC        |
|--------------|-----|--------|------|-----------|
| Tratamientos | 37  | 255.28 | 6.9  | 2.79 ++   |
| Bloques      | 3   | 8.53   | 2.84 | 1.15 N.S. |
| Error Exp.   | 111 | 274.82 | 2.48 |           |
| Total        | 151 | 538.62 |      |           |

CUADRO 9 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE NUMERO DE SEMILLAS POR  
VAINA. VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC        | CM        | FC          |
|--------------|-----|-----------|-----------|-------------|
| Tratamientos | 37  | 69.823998 | 1.887134  | 1.7747 ++   |
| Bloques      | 3   | 1.185059  | 0.3950195 | 0.3714 N.S. |
| Error Exp.   | 111 | 118.0288  | 1.063323  |             |
| Total        | 151 |           |           |             |

CUADRO 10 ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE PESO VOLUMETRICO  
(100 SEMILLAS). VER. 91. ZAPOPAN, JAL.

| FV           | GL  | SC       | CM    | FC        |
|--------------|-----|----------|-------|-----------|
| Tratamientos | 37  | 13212.61 | 357.1 | 14.71 ++  |
| Bloques      | 3   | 13.80    | 4.6   | 0.19 N.S. |
| Error Exp.   | 111 | 2695.35  | 24.28 |           |
| Total        | 151 | 15921.76 |       |           |