

0476

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO
DE 49 VARIEDADES DE FRIJOL

(*Phaseolus vulgaris* L.)

EN GRAL. ESCOBEDO, N. L. CICLO TARDIO 1976

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JORGE REYES GONZALEZ

140.635
FA7
1977

MONTERREY, N. L.,

SEPTIEMBRE DE 1977

0

4

7

6

T

SB327

R4

C.1



1080063578

ARCHIVO

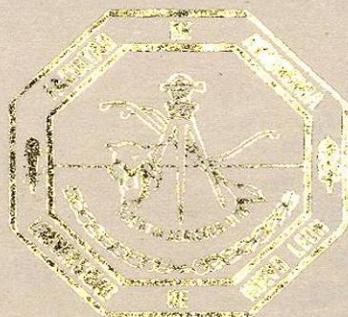
0476



BIBLIOTECA
GRADUADOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO
DE 49 VARIETADES DE FRIJOL

(Phaseolus vulgaris L.)

EN GRAL. ESCOBEDO, N. L. CICLO TARDIO 1976

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JORGE REYES GONZALEZ

MONTERREY, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1977

7
S3327
R4

040 635
FA 7
1977



A MIS PADRES:

SR. LUIS REYES ROMERO

SRA. ARCADIA GONZALEZ DE REYES

*Con cariño y gratitud, como un
humilde tributo a sus esfuer--
zos y sacrificios, que hicie--
ron posible la culminación de
mi carrera.*

A MIS HERMANOS Y
HERMANOS POLITICOS

A MI ESCUELA

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

A MIS MAESTROS:

ING. CIRO G. S. VALDEZ LOZANO

ING. LUIS A. MARTINEZ ROEL

ING. EMILIO OLIVARES SAENZ

*Que gracias a su orientación
y sus recomendaciones, fué po
sible la realización del pre-
sente trabajo.*

Se agradece al Fideicomiso para el Apoyo Complementario a la Investigación Científica, formado por el CONACYT, el Gobierno del Estado de Nuevo León y la Universidad Autónoma de Nuevo León (a través -- del Centro de Investigaciones Agropecuarias y F.A. U.A.N.L.) la colaboración brindada que permitió la realización del presente trabajo.

I N D I C E

LISTA DE CUADROS

LISTA DE TABLAS

INTRODUCCION

REVISION DE LITERATURA

<i>Generalidades sobre el cultivo del Frijol.</i>	1
<i>Origen e Importancia Económica</i>	1
<i>Características Botánicas</i>	4
<i>Elección y Preparación del Terreno</i>	5
<i>Varietades y Epocas de Siembra</i>	6
<i>Objetivos del Mejoramiento Genético en frijol.</i>	9
<i>Métodos de Mejoramiento en Frijol.</i>	12
<i>Métodos de Mejoramiento usados en México.</i>	16
<i>Métodos que son sugeridos para el Mejoramiento del Frijol en México.</i>	16
<i>Métodos de Siembra.</i>	18
<i>Plagas.</i>	20
<i>Enfermedades.</i>	25
<i>Cosecha.</i>	31
<i>Trilla.</i>	32
<i>Almacenaje</i>	32
<i>Experimentos Relacionados</i>	32
MATERIALES Y METODOS	36
RESULTADOS	44

<i>Datos observados no Analizados</i>	44
<i>Variables Analizadas</i>	48
<i>Correlaciones Simples</i>	49
<i>Regresión Múltiple y Selección del Modelo.</i>	51
DISCUSION	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
RESUMEN	58
APENDICE	60
BIBLIOGRAFIA	76

LISTA DE CUADROS

	PAGINA
CUADRO 1.- Principales zonas productoras de frijol en México etapa 1969/1970.	3
CUADRO 2.- Principales plagas del frijol y su combate	24
CUADRO 3.- Enfermedades del frijol	30
CUADRO 4.- Variedades usadas y lugar de origen	38
CUADRO 5.- Resistencia y susceptibilidad de las 49 variedades a las enfermedades.	45
CUADRO 6.- Daños por heladas en porcentaje de daño por tratamiento.	47
CUADRO 7.- Correlaciones de las variables estudiadas -	50
CUADRO 8.- Análisis de regresión múltiple para las variables Y_4 Rendimiento, X_4 Altura de plantas y X_5 Número de vainas por planta.	51
CUADRO 9.- Variables que forman el modelo para explicar el rendimiento con sus respectivos coeficientes de regresión.	52

LISTA DE TABLAS

	PAGINA
TABLA 1. Análisis de varianza y concentración de <u>da</u> tos para rendimiento promedio de 100 plantas con competencia completa.	61
TABLA 2. Análisis de varianza y concentración de <u>da</u> tos para rendimiento de plantas con competencia completa.	63
TABLA 3. Análisis de varianza y concentración de <u>da</u> tos para altura de plantas.	65
TABLA 4. Análisis de varianza, comparación de me- dias (Duncan) y concentración de datos pa- ra número de semillas por vaina.	67
TABLA 5. Análisis de varianza, comparación de medias (Duncan) y concentración de datos para nã- mero de vainas por planta.	70
TABLA 6. Análisis de varianza, comparación de me- dias (Duncan) y concentración de datos pa- ra altura de la primer vaina.	74

INTRODUCCION

Considerando la importancia del frijol en México como alimento básico, tanto en la alimentación del pueblo mexicano -- como en muchos países de América Latina por su bajo costo de -- producción, gran aceptación y alto valor nutritivo, fue necesario fijar la atención en las necesidades y problemas de su cultivo para mejorar la producción que no llega a satisfacer la -- gran demanda de este grano.

El cultivo de frijol es de mucha importancia en México. Actualmente ocupa el segundo lugar en superficie cultivada, sin embargo el rendimiento promedio nacional es muy bajo, y muchas veces no compensa el trabajo invertido, siendo aproximadamente de 500 a 600 Kg./Ha. Junto con el maíz, constituye la base alimenticia de grandes masas de nuestra población, principalmente la rural la cual ha venido reduciendo su dieta de alimentos como la carne y los huevos, por su costo elevado, sustituyéndolos por alimentos más baratos como el maíz y el frijol.

Por las anteriores razones existe en el Estado de Nuevo León un déficit alimenticio tanto de proteínas como de minerales y vitaminas debido a la escases de alimentos y al alto costo de los -- mismos. Ahora bien, si analizamos las causas que determinan -- los rendimientos tan bajos de esta leguminosa, Miranda Colín -- (1969) señala que se ha debido a que el frijol se cultiva principalmente bajo condiciones de temporal, el agricultor acostumbra sembrar el frijol con otros cultivos, no se usan variedades

mejoradas, los fertilizantes son de uso limitado, las plagas no se combaten en forma eficiente, se permite que las malas hierbas compitan con el frijol por luz, humedad y nutrientes, además la falta de maquinaria e implementos de cultivo para preparación del suelo, labores culturales, cosecha etc. Todos y cada uno de estos factores son importantes y van ligados unos a otros; sin embargo, se debería tomar en cuenta como de importancia primordial la selección de variedades que se adapten a las condiciones edáficas y meteorológicas de cada región para lograr la capacidad productiva hasta el máximo.

Considerando al estado de Nuevo León por sus condiciones ecológicas y edafológicas puede presentar condiciones no óptimas para el desarrollo de este cultivo por esta razón se han estado probando variedades que tengan adaptabilidad, resistencia o tolerancia a estas condiciones.

Por lo anterior, y a fin de seleccionar por su comportamiento variedades de frijol que fuesen prometedoras, se llevó a cabo esta prueba de adaptación y rendimiento de cuarenta y nueve diferentes variedades, en el ciclo tardío, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este experimento y los que sin duda deberán de seguirle, podrán establecerse recomendaciones que sean de utilidad práctica para los agricultores neoleoneses de las zonas bajas (0-750 msnm) del estado.

REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DEL FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.)

Origen e Importancia Económica:

El frijol es nativo del área entre México y Guatemala y se ha cultivado en México por más de 4,000 años, según datos de restos arqueológicos encontrados en las cuevas de la región de Ocampo Tamaulipas y en la cueva de Coxcatlan, Puebla. Este largo período en que el frijol ha estado bajo domesticación, aunado a la gran diversidad de condiciones ecológicas que prevalecen en las diferentes regiones agrícolas de México, permitieron adquirir a las especies cultivadas una variabilidad genética muy grande debido a mutaciones espontáneas, recombinación genética y selección. (2)

Su cultivo se encuentra ampliamente distribuido en todo el continente occidental. El frijol es una leguminosa que se consume mucho en la alimentación humana, en México se utiliza en casi todas las comidas, por lo cual la producción nacional en algunos años apenas alcanza a cubrir las necesidades del pueblo e inclusive algunos años hay necesidad de importar este grano para poder satisfacer la demanda, y cuando alcanza a haber excedentes estos son muy reducidos. (1)

El consumo individual de frijol ha aumentado considerablemente hasta llegar a un nivel de 20 Kg anuales por persona. El frijol en la actualidad es uno de los cultivos más importantes de México, ya que de acuerdo con los datos estadísticos de

1970 la superficie cosechada fue de 2;200,000 ha y produjeron una cosecha de 1,100,000 toneladas. El rendimiento promedio nacional en ese año fue de 500 kg/ha (3)

Los principales estados productores, el total de hectáreas sembradas y los rendimientos por hectáreas en dichos estados se muestra en el cuadro 1.

Los datos del cuadro 1 muestran que solamente en tres estados se obtuvo un rendimiento mayor a la tonelada por hectárea siendo estos los estados de Baja California, Territorio de Baja California y Sonora. Otros estados que su producción llegó a la tonelada por hectárea fueron Sinaloa, Oaxaca y Tabasco. La producción promedio para el estado de Nuevo León es de 437.5 kg/ha.

CUADRO 1 PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE FRIJOL EN MEXICO
ETAPA 1969/1970 (3)

ESTADO	SUPERFICIE HA.	PRODUCCION TON.
Baja California	600	1200
Territorio B. C.	1200	1800
Sonora	2500	4500
Sinaloa	39000	39000
Nayarit	83000	75000
Jalisco	460000	179000
Colima	2500	1700
Michoacán	96000	38000
Guerrero	30000	18000
Oaxaca (Oaxaca)	40000	22400
Oaxaca (Juchitán)	7000	4900
Oaxaca (Cd. Alemán)	36000	14000
Chiapas	82000	40000
Chihuahua	150000	75000
Durango	200000	110000
Coahuila (Saltillo)	3700	2800
Coahuila (Torreón)	500	400
Zacatecas	188000	66400
Aguascalientes	45000	17300
Guanajuato	160000	96000
Querétaro	35000	10000
Hidalgo	35000	12400
Edo. de México	55000	27000
Morelos	7000	4900
Puebla	55000	14800
Tlaxcala	10000	2400
Nuevo León	15000	5200
Tamaulipas (Cd. Victoria)	15000	8000
Tamaulipas (Matamoros)	8000	4300
San Luis Potosí	150000	65000
Veracruz (Jalapa)	125000	100000
Veracruz (Cd. Alemán)	31000	24600
Tabasco	3000	3000
Campeche	11000	4000
Yucatán	16000	5600
Quintana Roo	2000	1000
TOTAL.....	2;200,000	1;100,000

Características Botánicas.

El frijol suele ser llamado por otros nombres como -- son: judía, alubia, abichuela, poroto, ejote, etc. Pertenece a la familia Leguminosas y a la sub-familia Papilionaceae, tribu - Faseoleas, sub-tribu Faseolineas y género Phaseolus. Las princi pales especies que se cultivan en México son Phaseolus vulgaris L. (frijol común), P. coccineus L. (frijol ayocote), P. lunatus (frijol lima) y P. acutifolius Gray (frijol tepary). La especie más importante desde el punto de vista agrícola es P. vulgaris L.

Es una planta herbácea y anual, cuyas numerosas varie dades prosperan en todos los climas, de preferencia en los templados; se da a muy distintas alturas; desde el nivel del mar - hasta 3,000 m. (2)

Tiene una raíz típica o pivotante ramificada en su origen, en las que después se notan nudosidades bacterianas que fijan el nitrógeno atmosférico. El tallo es delgado y voluble - en las variedades trepadoras, corto y erguido en las variedades enanas o de mata. En el primer caso puede alcanzar una altura - hasta de 3 m. y en el segundo de 50 a 60 cm. Las hojas son compuestas, alternas, pecioladas de color verde claro, con tres fo liolos cordiformes (trifoliadas), y provista de estípulas y estípulillas persistentes.

Las flores tienen forma amariposada, presentan un color variable en las distintas especies (rojo, blanco, púrpura, - etc) y están agrupadas en racimos que salen de las axilas folia

nes. El cáliz es pequeño con cinco sépalos; La corola dialipétala, con el estandarte más corto o del mismo largo que las alas y la quilla con el extremo agudo y torcido en espiral. Los estambres son diez, de los cuales nueve están unidos por sus filamentos y uno permanece libre.

El ovario es unicarpelar, unilocular y con muchos óvulos. El fruto es una vaina o legumbre (ejote) colgante, recta o arqueada, comprimida, gibosa y mucronada, que se abre en dos válvulas. Las semillas son de forma variable, generalmente reniformes, más o menos comprimidas y otras veces redondeadas o esféricas.

Elección y Preparación del Terreno.

Para obtener éxito en las siembras de frijol debe escogerse un terreno de buena calidad, es decir suelos fértiles, ligeros y bien drenados como son los suelos areno-arcillosos, "de vega" y "de montaña". En los "barriales", que son suelos arcillosos que retienen la humedad por bastante tiempo, el frijol no prospera debido a que las raíces se pudren y por consecuencia las plantas se secan y mueren. (6)

Una vez elegido el terreno para la siembra, debe hacerse a tiempo el barbecho, la cruz y el rastreo, pues gran parte del éxito depende de una buena preparación del suelo. La preparación del suelo tiene por objeto formar una buena "cama" para la siembra y asegurar el nacimiento de la semilla, destruir las malas hierbas y conservar la humedad del suelo en be

neficio del cultivo. En los lugares donde no se acostumbra la maleza, conviene barbechar cuando menos un mes antes de la siembra; así habrá suficiente tiempo para que se pudra toda la hierba que se ha enterrado. En los lugares donde queman la maleza, el barbecho se hace después de esta labor. Antes de la siembra es conveniente dar un paso de rastra para desmoronar todos los terrones, nivelar el terreno y eliminar las malas hierbas que hayan nacido después del barbecho.

Variedades y Epocas de Siembra.

Para obtener una buena cosecha se debe usar semilla certificada de variedades mejoradas. Las variedades mejoradas rinden mejor que las criollas, resisten las enfermedades, maduran uniformemente, tienen semillas del mismo color y son bien aceptadas en el mercado.

No es posible citar el gran número de variedades que existe, pues se considera que pasan de cinco mil. Las variedades de mayor consumo en las partes Norte y Central de México -- son las de grano color claro, y para el Sureste y la costa del Pacífico las de color negro. La elección de una buena semilla asegura gran parte del éxito que se tenga en la siembra, por lo que se deben de usar siempre variedades de frijol adaptadas a la zona del cultivo. (6) (1)

Una buena semilla es la mejor inversión. La semilla de alta calidad debe provenir de variedades que contengan germa plasma superior, cultivadas y distribuidas en forma de asegurar

su identidad genética. Además de su pureza varietal, la semilla de alta calidad es mecánicamente pura y prácticamente libre de enfermedades importantes, y debe caracterizarse por un alto porcentaje de germinación. (85% - 95%). (8)

No sería práctico tener variedades para una recomendación general, debido a la diversidad ecológica de las áreas productoras de frijol en México; en virtud de lo cual las recomendaciones deberán ser para cada una de estas áreas en especial por lo que las recomendaciones se hacen en la forma siguiente:

Para la Mesa Central de México.

- a).- Para el Valle de México: Canario 107 ó 101, Bayomex, Negro Mecentral y Canocel, que son de tipo "mata"; Bayo 158, Bayo 159, Negro 150, Puebla 152, Amarillo 153, Amarillo 154, Pinto 162, Pinto 168, que son de tipo "guía".
- b).- Para el Valle del Mezquital, Hgo.: Canario 107 y Canocel de tipo "mata" y Bayo 107 de tipo "semiguía".
- c).- Para la zona semitropical de los estados de Morelos, Guerrero, México y Puebla: Jamapa, Bayo 197 y Flor de mayo.
- d).- Para otras áreas agrícolas de la Mesa Central, cuya altura sobre el nivel del mar no sobrepase los 2,400 mts., las variedades que pueden sembrarse son: Negro 150, Puebla 152, Amarillo 153, Amarillo 154, Bayo 158, Pinto 162 y 168 todas de tipo "guía". La siembra debe efectuarse entre el 15 de mayo y el 15 de junio.

Para el Bajío.

En el Bajío las variedades que más se recomiendan son: Canario 107, Flor de mayo, Canario 101, y Rosita, cuando la siembra es de riego y se hace entre el 15 de enero y el 28 de febrero. Para siembras de temporal la variedad Canocel es la mejor y se debe sembrar cuando principie el período de lluvias.

Para la Costa del Pacífico.

En la costa del pacífico, especialmente en los Valles del Fuerte y de Culiacán, Sin., y en la zona frijolera de Santiago Ixcuintla, Nay., las variedades que han dado buenos resultados son: Canario 107, Canario 101, Jamapa, Cacahuate, Tabasco 5-2 y el Azufrado regional.

Para la Zona Tropical del Golfo.

En esta región se recomiendan especialmente las variedades Jamapa, Actopan, y Antigua, las cuales son de "semiguia corta", tardan de 85 a 90 días de la siembra a la cosecha y producen rendimientos que varían entre 1500 y 1800Kg/ha.

Para la Zona Norte.

En la zona temporalera de los estados de Durango - - (Francisco I. Madero, Guadalupe Victoria, Villa Unión) y Chihuahua (región de Cuauhtémoc y de la Sierra, han dado buenos resultados las variedades Pinto 133, Bayo 107, Bayo 158, Bayo 159, Bayo 164, Durango 225, Bayo 664, Canario 107, Bayo 160, Canario 101, Bayomex, y Canocel. (7) (1)

Objetivos del Mejoramiento Genético en Frijol.

En la obtención de variedades mejoradas los objetivos dependen de las necesidades de la región; sin embargo, los más comunes son los siguientes:

Rendimiento Elevado: Para cada zona agrícola donde se cultiva frijol se desea encontrar variedades más productivas a fin de que el cultivo resulte más remunerativo para el agricultor. El rendimiento es afectado tanto por los factores ecológicos que influyen en el crecimiento de la planta, como por la misma capacidad genética de la planta para producir. Esta capacidad puede ser expresada por ciertos caracteres morfológicos de la planta, tales como hábito de crecimiento, número de inflorescencias por planta, número de flores por inflorescencia, tamaño de las vainas, número de semillas por vaina, tamaño y densidad de las semillas, etc. Existen por supuesto muchos procesos fisiológicos dentro de la planta que influyen en el rendimiento; dichos procesos son afectados por numerosos genes, los cuales contribuyen así a la producción final. Los genes que contribuyen a la producción no pueden ser identificados en forma individual, por lo cual tienen que ser considerados en conjunto como genes de rendimiento; de ahí que el mejoramiento para elevar la producción tenga por objeto reunir en una variedad las combinaciones favorables de genes de rendimiento y además genes de resistencia a condiciones ecológicas adversas.

Resistencia a Enfermedades: La formación de variedades mejoradas resistentes a enfermedades ocupa uno de los primeros luga-

res en el programa de mejoramiento del frijol. Las enfermedades son muy numerosas y en México se encuentra un gran número de -- ellas debido a la diversidad de climas que prevalecen en las -- áreas donde se cultiva frijol; esto provoca que en cada región sea diferente el microorganismo que alcanza mayor intensidad, -- aunque algunos de ellos pueden atacar igualmente en varias zo-- nas.

En el programa de mejoramiento cada enfermedad debe ser conside-- rada como un problema por separado.

Hábito de Crecimiento: En el frijol el hábito de crecimiento -- puede ser determinado (plantas de tipo mata o arbustivo) e inde-- terminado (plantas de tipo guía). En la actualidad se tiende -- más a cultivar las variedades de tipo mata, ya que estas tienen algunas ventajas sobre las variedades guidoras, pues mantienen las vainas en alto y en tal forma no se pudren porque no están en contacto con el suelo, no necesitan soporte alguno, y su por-- te facilita el control de las plagas y la cosecha mecánica. Sin embargo hay regiones temporaleras donde las variedades de guía son más productivas que las de mata; por tal razón no pueden de-- secharse totalmente las de guía.

Ciclo Vegetativo: Considerando que el frijol es un cultivo prin-- cipalmente de temporal, se buscan variedades precoces para evi-- tar el peligro de las heladas o la sequía. Con el uso de varie-- dades precoces también se puede evadir el peligro de algunas -- plagas y enfermedades, se puede cosechar más temprano cuando -- hay escases de frijol en el mercado, y finalmente para mejorar

las condiciones físicas y químicas del terreno, puede sembrarse un cultivo para usarse como abono verde después del frijol.

Madurez: Con el fin de evitar pérdidas en el momento de la cosecha se buscan variedades que tengan una madurez uniforme y cuyos frutos resistan al desgrane.

Resistencia al Calor y a la Sequía. Considerando que en las zonas de temporal es muy frecuente tener períodos secos con temperaturas altas en el momento de la floración del frijol, es necesario desarrollar variedades que toleren o resistan esos cambios de clima, ya que las temperaturas altas destruyen los granos de polen, con lo cual evitan la fecundación y formación de los frutos.

Resistencia a las Plagas: Entre las variedades de frijol hay algunas que muestran cierta resistencia al picudo del ejote y a la conchuela. El desarrollo de variedades completamente resistentes a las plagas citadas reduciría los costos de producción del frijol, por el ahorro de insecticidas.

Características de la Semilla: Desde el punto de vista del mejoramiento es necesario tener en cuenta diversos caracteres de la semilla tales como color de la testa, tamaño y forma, tiempo de cocción, espesor de la testa, sabor, contenido de proteínas, etc. El color de la testa es un carácter que debe tomarse en cuenta en el mejoramiento, ya que existen grandes áreas de México donde el consumidor tiene preferencia por determinados colores de semilla.

El tamaño y forma son factores muy importantes, ya que en el mercado nacional son más solicitados los frijoles de

tamaño mediano o grande y de forma no muy aplanada.

El tiempo de cocción de la semilla es importante. Las variedades de cocimiento rápido tienen preferencia por parte del consumidor. Las variedades de grano pequeño y esférico tienen un período de cocción más corto. Considerando que el frijol es una fuente de proteínas en la alimentación del pueblo mexicano, es necesario formar variedades que sean ricas en proteínas y calidad nutritiva buena. (17) (2)

Métodos de Mejoramiento en Frijol.

Como el frijol es una planta autógama, las variedades mejoradas pueden obtenerse por los métodos de introducción, selección e hibridación.

Método de Introducción: Este método consiste en introducir a una localidad germoplasma que ha sido desarrollado en otras regiones; de ahí que una variedad mejorada puede ser considerada como introducida si proviene de la selección en masa o la selección individual realizada en otra variedad introducida, o bien si tuvo como progenitor a una variedad introducida.

Método de Selección: Este método ha sido el más eficaz para obtener variedades mejoradas de frijol, por la gran variabilidad genética que hay en las variedades criollas de este cultivo. -- Los métodos de selección son: En masa o masal e individual.

Selección en Masa o Masal: El método de selección en masa consiste en escoger de una población todas las plantas que tengan los mejores e idénticos fenotipos, cosecharlas y mezclar las semillas; la mezcla resultante es una selección en masa.

Las variedades obtenidas por este método son un compuesto de líneas, o sea que una variedad así obtenida es uniforme para todos aquellos caracteres que puedan apreciarse a simple vista pero las líneas que la formen pueden diferir en caracteres -- cuantitativos tales como rendimiento, tamaño de semilla, calidad etc., ya que estos caracteres son difíciles de apreciarse por simple observación. Este método tiene la finalidad de mejorar la finalidad de mejorar la población, seleccionando primero y mezclando después los mejores fenotipos que ya estaban -- presentes en la mezcla original.

Selección Individual: Este método tiene la finalidad de obtener nuevas variedades mediante la selección individual de plantas las cuales al autofecundarse dan origen a líneas puras.

Por este procedimiento no se pueden originar diferentes individuos. El mejoramiento de las variedades consiste en separar de una población heterogénea, la mejor o las mejores -- líneas puras, estudiar su capacidad productiva en forma experimental, y adoptar como variedad mejorada la que supere en rendimiento a la variedad regional. Las variedades desarrolladas por este método son más uniformes que las obtenidas por el método de selección en masa.

Método de Hibridación: Considerando que por los métodos de selección no es posible obtener individuos diferentes a los que ya existen en la población, es necesario recurrir al cruzamiento de dos o más variedades, previamente seleccionadas para tal fin, y retener de las progenies aquellos individuos que --

reñan nuevos y mejores caracteres agronómicos. Cuando las variedades usadas como progenitores son líneas puras, todas sus plantas son homocigóticas e idénticas. Las plantas F_1 ; aunque son heterocigóticas, también son similares. La segregación genética empieza en la generación F_2 , y la frecuencia de plantas heterocigóticas se va reduciendo a la mitad en cada generación autofecundada.

Después del cruzamiento puede usarse el método de selección -- por pedigree, para retener los mejores individuos en las poblaciones segregantes, o el método masivo. Como se aprecia este método permite obtener poblaciones variables genéticamente, en donde posteriormente actuara la selección.

Selección por Pedigree: Este método consiste en seleccionar a partir de la generación F_2 las plantas que reúnan la combinación de caracteres deseables. La progenie de cada planta seleccionada se vuelve a reelegir en las generaciones siguientes hasta que la segregación genética haya cesado. Este método de selección es ventajoso cuando los caracteres que se desean recombinar son apreciables a simple vista; lo difícil del método está en saber reconocer, en la población segregante las plantas que reúnan la combinación de caracteres deseables.

Esto requiere una observación muy cuidadosa del material en estudio, así como una exhaustiva prueba de todas las plantas seleccionadas y sus progenies, a condiciones adversas -- tales como reacción a las enfermedades, a los cambios de temperatura y de humedad, etc. La efectividad de esta selección depende de la pericia y larga experiencia del operador. La venta-

ja de este método radica en que solo las plantas que reúnen caracteres deseables son retenidas en cada generación.

Siembra en Masa: Este método consiste en que después del cruzamiento las generaciones se siembran en masa sin practicar ninguna selección sino hasta después de la generación F_6 , que es cuando la segregación genética ha concluído prácticamente. Este método exige menos trabajo que el de la selección por pedi-gree; sin embargo mientras no se hace ninguna selección, se están reteniendo en la población individuos que no reúnen venta-jas para el mejoramiento de la localidad. Cuando el trabajo se está efectuando bajo las condiciones ambientales donde se va a sembrar la variedad mejorada, debe permitirse que la selección natural intervenga en las generaciones segregantes.

Cruza Regresiva: Este método es útil cuando una variedad mejo-rada y adaptada a la región carece de un carácter importante, - el cual existe en otra variedad. Para agregar el carácter a la variedad mejorada se cruzan las dos variedades y, a partir de la generación F_1 , las plantas híbridas que tengan el carácter deseado se retrocruzan con la variedad mejorada hasta fijar el carácter deseado en ella. La variedad mejorada participa en cada cruce regresiva y se le denomina progenitor recurrente.

La variedad de la cual se desea derivar el carácter solo participa en la primera cruce y se llama progenitor no -- recurrente. El número de cruces regresivas puede variar de una a ocho, según la necesidad que haya de recobrar los genes del padre recurrente.

Cruzas Múltiples: El sistema de cruzas múltiples también puede usarse para obtener variedades mejoradas. Este sistema tiene la ventaja de que es posible recombinar genes de muchos progenitores, y algunas recombinaciones pueden ser de gran utilidad en el mejoramiento.

Irradiación: La irradiación tiene por objeto producir mutaciones en forma artificial y aprovechar algunas de ellas en el mejoramiento genético. (17) (2)

Métodos de Mejoramiento Usados en México

En México los métodos que se han usado para obtener variedades mejoradas de frijol han sido de selección individual y de hibridación, este último por el sistema de pedigree. (17) (2)

Métodos que son Sugeridos Para el Mejoramiento del Frijol en México.

Los métodos que se sugieren para el mejoramiento del frijol en México son: Método de Selección y Método Himsi (hibridación, siembra en masa y selección individual).

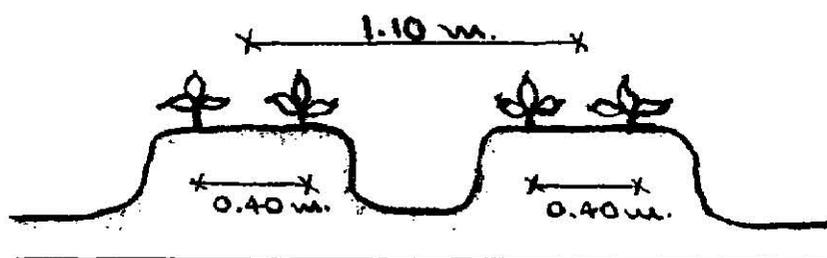
Método de Selección Masal: Considerando que en casi todas las regiones agrícolas donde se cultiva el frijol existen muchas variedades criollas adaptadas a tales regiones y de buena aceptación en el mercado local, se sugiere este método para encontrar la mejor variedad regional y poder aumentar, en cada zona la producción por unidad de superficie.

Método Himsi: Este método consiste en hibridar, sembrar en ma-

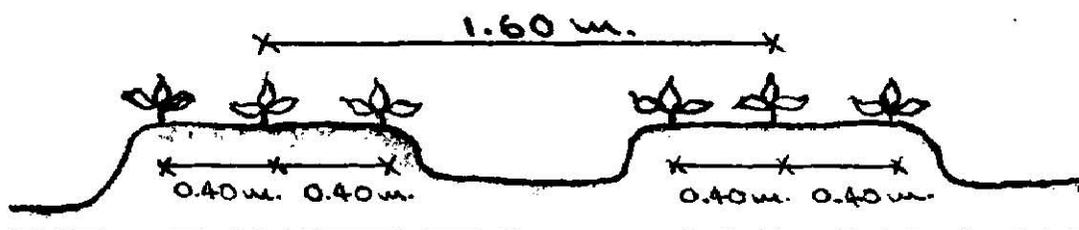
sa desde la generación F_1 , hasta la F_6 , sin seleccionar, y con
tinuar mediante selección individual hasta la obtención de va-
riedades. (17) (2)

Métodos de Siembra:

En suelos de textura arcillo-limosa se recomienda -- usar el método de siembra denominado: Cama Melonera, este método es muy usado en todo el Bajío y en el Sur de Texas, y consiste en barbechar, rastrear, cruzar y levantar la cama melonera, para esto existe maquinaria especial, pero también se puede hacer con los bordeadores comunes, enterrando estos lo más posible de tal forma que el bordo quede como melga; posteriormente se "tablean" éstos a manera de formar una cama y la siembra se hace a hilera doble o triple, dependiendo esto último - del tamaño de la cama, y el tamaño de la cama variara de acuerdo a la maquinaria que tenga el agricultor. Las medidas que se recomiendan son: (10)



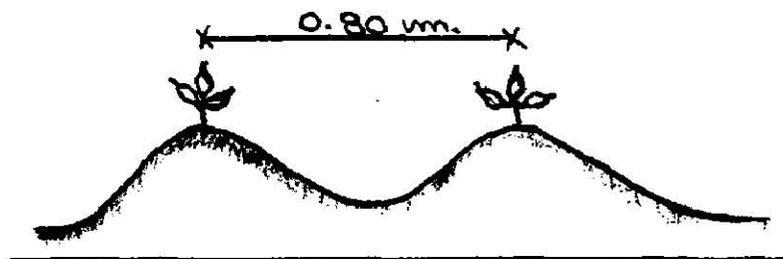
Método 1.- Cama Melonera a 1.10 m. con dos hileras de plantas a 0.40m.



Método 2.- Cama Melonera a 1.60m. con tres hileras de plantas a 0.40 m.

Para suelos de textura arenosa lo más práctico es surcar y sembrar a una hilera y efectuar los riegos normalmente.

Es muy recomendable hacer la siembra a "tierra venida" para asegurar mayor porcentaje de germinación de plantas. Al sembrar a "tierra venida" la semilla se deposita a una profundidad de 8 a 10 cm. y si se siembra en seco, la semilla se deposita a una profundidad de 6 a 8 cm. e inmediatamente se efectúa un riego de germinación, a transporo. En ambos casos la semilla se deposita en el lomo del surco. Las medidas recomendadas son: (9) (11)



Método 3.- Surcos a 0.80 m. con hileras sencillas.

Plagas.

Las plagas causan grandes daños a los frijolares; si no se les combate oportunamente, el agricultor puede perder -- gran parte de su cosecha.

Los insectos que comen las hojas, las vainas y las semillas del frijol constituyen plagas, de las cuales las más importantes son la conchela o borreguillo, las chicharritas, -- el picudo del ejote, los minadores de la hoja, las donadillas o loritos, la mosca blanca y los gorgojos. (6) (1)

Conchuela: Este insecto se encuentra en las regiones agrícolas de México, donde se siembra frijol, desde los 200 hasta los -- 2700 metros de altura sobre el nivel del mar. Tanto las larvas o borreguillos como los adultos se comen las hojas, y cuando -- son abundantes también atacan las vainas y los tallos, con lo cual llegan a secar la planta.

Para pasar del huevecillo al estado adulto, la con-- chuela necesita alrededor de un mes cuando las condiciones ambientales del lugar son favorables; de ahí que en algunas re-- giones del clima semitropical se presenten hasta dos ó tres ge-- neraciones al año. En estas regiones los mayores daños son por lo general entre los meses de julio y septiembre. Para su con-- trol se recomienda usar los insecticidas que se mencionaban en el cuadro 2.

Chicharrita: Estos insectos se encuentran en casi todas las zo-- nas donde se cultiva el frijol. Son de color variable, pero -- predominan los colores grises y verdes; miden de 2 a 3 mm. de

long. y al rededor de 1 mm. de ancho. De la fase de huevo a la fase adulta dura de 15 a 25 días, por lo cual se pueden presentar de 2 a 3 generaciones en un ciclo de cultivo. Las ninfas son similares a los adultos, excepto que son más pequeñas, carecen de alas y por lo regular viven debajo de las hojas; son de color verdoso. Los daños se deben a que tanto las ninfas como los adultos introducen sus partes bucales en las hojas para alimentarse y en esta forma dañan los tejidos y probablemente transmiten enfermedades virósas.

Las plantas atacadas detienen su crecimiento, las hojas se empiesan a enrollar y toman un color amarillento; muchas de las vainas y flores pequeñas se caen, con lo cual disminuyen la producción de grano. Esta plaga causa mayores daños en los cultivos de invierno, cuando la humedad es baja tanto en el suelo como en el aire; en cambio, en los cultivos de temporal, las lluvias destruyen gran número de insectos. Para su control se recomienda usar los insecticidas que mencionan en el cuadro 2.

Picudo del ejote: Esta plaga se presenta en la mayor parte de las zonas productoras de frijol en México. El insecto mide de 1 a 2 mm. de longitud y menos de 1mm. de ancho, y produce una sola generación al año. El daño principal consiste en que los huevecillos son depositados en las vainas tiernas, y una vez que nacen las larvas se comen las semillas que están formándose en las vainas. El daño se observa después de la cosecha, y cuando es muy grande la plaga, baja mucho la producción de gra

no.

Como las larvas del picudo se alimentan en el interior de la vaina, no es fácil su combate; para controlarlas se deben aplicar los insecticidas durante la floración, o sea antes que las hembras adultas depositen sus huevecillos en el interior de las vainitas tiernas. El número de aplicaciones de insecticidas depende de la susceptibilidad de la variedad, de la abundancia de insectos y del tiempo que dure la floración. Los insecticidas recomendados aparecen en el cuadro 2.

Donadillas: Esta plaga se encuentra en las regiones agrícolas de clima tropical y se presenta en cualquier época del año. -- Los insectos tienen 8mm de longitud aproximadamente, y en las zonas calientes el ciclo de vida varía entre 30 y 40 días. Los adultos se alimentan de las hojas y producen unos agujeros de forma irregular; cuando la infestación es intensa también llegan a cortar las flores y los tallos. (12) (1) (20)

Minadores de la hoja: Hay dos tipos de minadores: uno que vive comúnmente en zonas templadas, donde son de importancia secundaria y cuyo daño se caracteriza por áreas blanquecinas, transparentes, de forma irregular o redondas; y otro el más dañino, que es muy común en regiones de clima tropical y causa daños graves principalmente en las siembras de invierno. Las hembras depositan sus huevecillos sobre la parte superior de la hoja y las larvas se introducen en la hoja y forman pequeñas galerías o túneles de color blanquecino; en muchas ocasiones las larvas destruyen totalmente las hojas del frijol. (12) (1)

Mosca blanca: Esta plaga aparece en grandes poblaciones, principalmente en las zonas de clima cálido y seco. El adulto tiene de 1 a 2 mm. de longitud y está cubierto de un polvillo de color blanco. Para pasar de huevecillo a adulto tarda aproximadamente 25 días; al nacer, las ninfas permanecen en el mismo sitio en la parte inferior de la hoja y chupan la savia. Cuando la infestación de la plaga es muy intensa, las hojas se vuelven amarillentas, se enrollan y se caen; la planta detiene su crecimiento y por consiguiente disminuye la producción de grano. (1)

Gorgojos: Estos insectos se encuentran en todas las zonas productoras de frijol en México.

El adulto mide de 2 a 3 mm. de ancho y el daño de lo hace al perforar y destruir las semillas tanto en el campo como en el almacén. Las hembras depositan los huevecillos en pequeños agujeros que hacen en las vainas de frijol; las larvas nacen y se introducen la vaina tierna en busca de la semilla para alimentarse de ella. Los adultos emergen entre los 15 días después de que las larvas entran en las semillas, y buscan otras vainas o semillas para depositar nuevamente sus huevecillos, con lo cual se inicia la nueva generación.

En la cosecha se pueden encontrar gorgojos en distintas fases de crecimiento, y en el almacén pueden ocurrir nuevas generaciones si no se toman las precauciones necesarias. El gorgojo puede completar en un año hasta 7 generaciones cuando las condiciones del medio le son favorables. (13) (20)

CUADRO 2. PRINCIPALES PLAGAS DEL FRIJOL Y SU COMBATE

Plaga	Con que Combatirlas ^{lt} ^o Kg /ha	Quando y Como Combatirlas
Conchuela	Sevín al 80%, 2g por cada litro de agua. Sevín al 4% 20 a 25 kg/ha Paratión metílico al 25% polvo, 4g, por lt. de agua. Paratión metílico al 2%, 20 a 25 kg por ha. Paratión metílico al 59% 2g/lt. de agua.	Quando se encuentren adultos y larvas recién nacidos en el envés de las hojas, bien distribuidas en el cultivo. Es necesario hacer 2 o 3 aplicaciones en la temporada.
Picudo	DDT al 50% polvo, 4g/lt de agua. DDT al 5%, 20 a 25 kg /ha. Paratión metílico al 25%, 4g/lt. de agua.	Un poco antes de la floración y durante esta. Efectuar por lo menos 2 aplicaciones.

Chicharré ta.	DDT al 50%, 4g/lt. de agua. DDT al 5%, 20 a 25 kg/ha.	Quando aparezcan las larvas (gusanitos) en el envés.
Donadillas y Minadores de la hoja.	Lo mismo que se recomienda para las chicharritas.	Quando se empiecen a notar los daños.
Mosca blanca	Paratión metílico o con Malatión, mismas dosis que para conchuela.	Quando la infestación es fuerte por el envés de las hojas.
Gorgojos	DDT al 5% polvo, de 1 a 1.5 kg/ton de semilla. Fumigación con Bromuro de metilo, 10 cc/metro cúbico de espacio en el almacén.	Antes de almacenar, siempre y cuando el producto vaya a usarse para semilla y no para comer.

Enfermedades.

La literatura agrícola menciona aproximadamente 50 - enfermedades del frijol causadas por virus, hongos, bacterias y nemátodos, además de las de origen fisiológico. Aunque no todas se han encontrado en México, algunas de las que se conocen son graves y causan pérdidas de consideración. (12)

Las enfermedades más importantes causadas por bacterias son: Tizón de Halo, Tizón común, Marchitez bacterial.

Tizón de Halo: Esta enfermedad es conocida técnicamente como Pseudomonas phaseolicola (Burck) Dows. La enfermedad ataca las partes aéreas de las plantas, los primeros síntomas aparecen en las hojas como pequeños puntitos, semejando el daño producido por piquetes de insectos; estas manchitas café aumentan de tamaño, formando a su alrededor un halo amarillento, que es característico de la enfermedad y sirve para diferenciarla de los síntomas similares que producen el Tizón común. Cuando las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de las bacterias, se produce exudado en las lesiones del tallo, y vainas de color crema o plateado.

Si el ataque ocurre cuando la planta ha alcanzado cierto desarrollo vegetativo, generalmente pierde mucha flor, la carga disminuye y consecuentemente baja la producción. Cuando el ataque ocurrió a fines del período vegetativo de la planta, la bacteria se transmite a la semilla; las semillas muestran grados variables de arrugamiento y alteraciones en el color de acuerdo con la intensidad de la infección. (14) Para

su control ver cuadro 3.

Tizón común: El nombre técnico de esta enfermedad es Xanthomonas phaseoli E.F. Smith. Esta enfermedad es muy parecida a la del tizón de halo cuando el ataque ya se ha generalizado; la única diferencia consiste en que el tizón común no forma halo alrededor de las lesiones, y para que la bacteria prospere requiere temperaturas un poco más altas que las que necesita el tizón de halo. (14) (15) Para el control ver cuadro 3.

Marchitez Bacterial: Esta enfermedad se conoce por el nombre técnico de Corynebacterium flaccumfaciens (Hedges) Dows. Esta enfermedad está muy difundida. Las plantas se marchitan a cualquier edad desde la fase de plántulas hasta la producción de vainas.

Las hojas presentan un color castaño, son secas y rasgadas durante la época de lluvias. Frecuentemente las plantas se achaparran. La enfermedad se transmite por la semilla y se disemina por los insectos y la lluvia, principalmente. (15) Para el control ver cuadro 3.

Entre las enfermedades causadas por hongos se tienen como las más importantes las siguientes: Antracnosis, Chauix-tle, Pudriciones radicales y Mancha redonda.

Antracnosis: Es producida por Colletotrichum lindemuthianum (Sacc & Magn) Briosi & Cab. Esta enfermedad ataca todas las partes aéreas de la planta; tallo, hojas, pecíolos, sépalos, brácteas florales y la vaina. Cuando esto sucede, el hongo alcanza a infectar las semillas en formación.

Las vainas son la parte donde la enfermedad es más notoria y - donde causa daños más graves, ya que disminuye la calidad del producto, ya sea ejote o semilla. Las lesiones varían en tamaño desde simples puntitos hasta manchas de 1 cm. de diámetro, - que al juntarse producen una gran lesión que cubre toda la vaina. (14)

Las lesiones se localizan principalmente en las nervaduras de las hojas y se pueden observar más fácilmente en el envés de las mismas. (15)

La semilla atacada presenta manchas ligeramente hundidas de tamaño variable y de color café a negro, según el color de la cáscara. Para el control ver cuadro 3.

Chauixtle: Causada por el hongo Uromyces phaseoli typica Arth. Los términos más comunes para nombrar a esta enfermedad son -- "chauixtle", "herrumbre" y "roya". En México se considera esta enfermedad como uno de los factores limitantes de la producción de frijol. Los síntomas son: Se observan en las hojas, tallos y a veces en las vainas, pequeñas pástulas rojizas, sobre todo en el envés de las hojas, y en el haz son amarillentas. - Estas pástulas pueden multiplicarse y ocasionar la defoliación. El hongo sobrevive en los desechos de las cosechas anteriores para ocasionar las primeras infecciones. Las esporas del hongo son diseminadas por el viento, utensilios de labranza y la ropa de los trabajadores. (14) Para su control ver cuadro 3.

Pudriciones Radiculares: Son causadas por Rhizoctonia solani y Fusarium solani, Fusarium phaseoli (Burk). Las pudriciones ra-

diculares ocasionan:

- a).- Fallas en la germinación.
- b).- Muerte antes de brotar las plántulas.
- c).- Daños en las plántulas y en la planta adulta.
- d).- Destrucción parcial o total del sistema radicular.
- e).- Pudrición seca o húmeda de la raíz y del tallo, lo cual se prolonga algunos centímetros sobre el nivel del suelo y -- causa la muerte de las plantas.

Generalmente las plantas con pudriciones de la raíz - presentan lesiones hundidas que varían en color y tamaño a lo - largo del hipocotilo.

Debido a estas anomalías, las plantas se debilitan y - se desarrollan mal, el follaje se torna amarillento y disminuye el número de vainas (1) (15) Para su control ver cuadro 3.

Mancha Redonda: Es producida por el hongo Chaetoseptoria wellmani Stev. El ataque de esta enfermedad es muy común en las varie- dades de tipo canario, especialmente una semana después que han germinado, debido a que las hojas están muy cerca del suelo, -- fuente principal del inóculo.

Los síntomas de esta enfermedad son muy característi- cos ya que las manchas son redondas, y tienen a su alrededor va- rios anillos y en el centro se forman pequeños puntos grises -- cuando se acumulan las fructificaciones del hongo. (12) (13) (15) Para el control ver cuadro 3.

Hay además enfermedades fungosas de importancia econó mica secundaria. Estas enfermedades de reducida distribución y

de poco potencial destructivo, son: Rhizoctonia microsclerotia Msts. o Rhizoctonia del follaje, Mildew polvoriento o Erysiphe polygoni D.C., Mancha blanca o Cercospora conescens Ell & Mart. Pudrición texana o Phymatotrichum omnivorum (Shear Dugg).

Las principales enfermedades causadas por virus son: Mosaico común y Mosaico amarillo.

Mosaico Común: El nombre técnico es Phaseolus No. 1 En las variedades atacadas el mosaico produce un moteado de diferentes tonos de color verde, desde el oscuro hasta el claro. Cuando el ataque es severo las hojas y vainas se deforman, las flores se caen, el crecimiento de las plantas se reduce y baja la producción. Si el ataque se efectúa cuando las plantas son pequeñas, estas no llegan a producir vainas, y si lo hacen dentro del período de floración, se caen muchas flores, bajando considerablemente el rendimiento. (14) (13)

Mosaico Amarillo: El nombre técnico es Phaseolus No. 2 Se caracteriza por un amarillento en los márgenes de las hojas en formas de manchas no muy bien definidas.

Las hojas de las plantas se deforman, algunas ennegrecen y las vainas se tuercen y cargan muy poca semilla. (14) -- (13) Para su control ver cuadro 3.

Las enfermedades principales causadas por Nemátodos son: Las enfermedades causadas por los nemátodos del género -- Meloidogyne y son comunes en los cultivos del Noroeste de México especialmente en el Norte del estado de Tamaulipas. En este estado se siembra dos veces al año, en febrero y en septiembre

CUADRO 3. ENFERMEDADES DEL FRIJOL

Nombre común de la enfermedad	Como Combatirla o Prevenirla
Tizón de Halo.	Usar semilla procedente de lugares donde no se haya presentado la enfermedad; Rotación de cultivos durante no menos de 3 años, No se debe de cosechar cuando las plantas se encuentran húmedas, Uso de variedades resis <u>tentes</u> .
Tizón común.	Lo mismo que para el Tizón de halo.
Marchitez Bacterial	Uso de semilla certificada proveniente de lugares donde no se haya presentado la enfermedad, Además es recomendable la desinfección con agua caliente a 55°C. durante 30 minutos.
Antracnosis.	Sembrar variedades resistentes, Rotación de cultivos. Desinfectar la semilla sumergiéndola por 30 minutos en solución de Ceresán al 0.125%.
Chauixtle.	Al iniciarse los síntomas hacer aplicaciones de azufre al 65%, de 7 a 12 Kg./Ha. por la mañana, hasta las 11 horas y por la tarde de las 4 P.M. en adelante; También puede aplicarse Maneb 80%, polvo humectable, de 1 a 2 Kg/Ha.
Pudriciones Radicales.	Empleo de semilla sana y su desinfección utilizando compuestos orgánico-mercuriales, - Aplicación de fungicidas a surco abierto ya sea en polvo o solución, Rotación de cultivos, Riguroso control de la humedad del suelo.
Mancha Redonda.	Uso de variedades de hábito de crecimiento de guía.
Mosaico Amarillo y Mosaico Común.	Uso de semilla certificada y desinfectada, - combatir los insectos tales como mosquita blanca, chicharrita, etcétera.
Enfermedades causadas por Nemátodos.	Rotación de cultivos, Barbechos profundos, - Anegar el terreno durante 1 ó 2 semanas, uso de productos químicos pero resultan muy costosos.

siendo en febrero cuando ocurre el ataque por los nemátodos, - que causan un serio problema.

Las raíces de las plantas atacadas presentan numerosas agallas y tumores que varían en forma y tamaño a lo largo de la raíz principal y de las raíces secundarias; esto ocasiona la deformación de ellas, lo cual dificulta el desarrollo de la planta.

Los nemátodos son distribuidos por medio del agua de riego y también por la tierra que se deja en los implementos - de labranza, y por los animales. Para su control ver cuadro 3.

Cosecha.

La cosecha del frijol debe efectuarse cuando las vainas hayan madurado, y antes de que las plantas se sequen totalmente para evitar desgrane en el campo.

Se debe de cosechar cuando la mayoría de las vainas tengan un color amarillo o café y las hojas empiecen a caer; - coloque las plantas en montones pequeños con la raíz hacia arriba en el terreno mismo hasta que las vainas se sequen. (16)

Si la madurez coincide con el período de lluvias, -- corte las vainas maduras o arranque las plantas que ya hayan - madurado , y protéjalas para evitar que la semilla se manche - con el agua. Si la madurez es uniforme en todo el cultivo y se arrancan las plantas para realizar la trilla después, se debe hacer esta labor en la mañana, antes de que el sol seque totalmente las plantas; de esta manera las vainas no abren y consecuentemente no se pierde semilla en el campo. (1)

Trilla.

La trilla del frijol puede hacerse en distintas formas: Con animales, apisonando con las llantas de hule de algún tractor o camión, o bien usando una máquina trilladora pequeña o una combinada. En todos los casos las vainas deben estar lo suficientemente secas para que dejen salir las semillas con facilidad, pero sin que se rompan.

Cuando la trilla se quiera hacer "vareando", con animales o pisonando con algún tractor o camión, es necesario -- disponer de un terreno plano, con piso firme y expuesto a las corrientes de aire naturales, para que el viento ayude a quitar la basura. Si la trilla se hace con máquina trilladora o con combinada, se deben hacer los arreglos necesarios en dichas máquinas para que la semilla no se rompa ni se quede en las vainas. (16) (1) (10)

Almacenaje.

El frijol debe almacenarse en lugares adecuados para su conservación (limpios, secos libres de plagas); evítese un alto porcentaje de impurezas del grano. Los límites de seguridad para almacenar frijol son 11 y 12% de contenido de humedad cuando se trata de almacenar por lapsos mayores de 12 meses, - el contenido de humedad no debe de exceder de un 11%. (16)

Experimentos Relacionados:

Herrera González J. A. (1969), en su trabajo sobre - prueba de adaptación y rendimiento de doce variedades de fri--

jol en el ciclo de temprano, en la región de Monterrey, N. L. - encontró que en el análisis de varianza no hubo diferencia sig nificativa entre variedades.

Las variedades probadas fueron: Bayo 66, Bayo 107, - Bayo 158, Blanco 157, Canario 107, Canocel, Durango 225, Durango 664-D-37, Flor de Mayo, Jamapa, Negro 66 y Pinto 133.

Las variedades Jamapa y Canario 107 fueron las úni-- cas que presentaron rendimientos, no así las restantes. Las -- cuales fueron afectadas muy seriamente por los factores climá-- ticos.

Tovar Villafranca. R.A. (1968), en su trabajo sobre prueba de adaptación y rendimiento de nueve variedades de frijol (Phaseolus vulgaris), en el ciclo tardío en la región de - Monterrey, N. L., encontró que en el análisis de varianza hubo diferencia altamente significativa entre variedades.

Las variedades probadas fueron: Jamapa, Flor de Mayo Canario 107, Pinto 133, Canocel, Blanco 157, Bayo 158, Bayo -- 107, y Agrarista. La adaptación de las variedades Jamapa y A-- grarista fue buena, no siendo así con las variedades restantes que fueron susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, -- siendo algunas afectadas por heladas tempranas.

En cuanto al rendimiento se consideraron satisfacto-- rias las variedades Agrarista y Jamapa (1,325 y 1,257.8Kg/ha - respectivamente).

Náñez Ramírez R. (1976), en su trabajo estudio de componentes del rendimiento en cuatro variedades de frijol (Phaseolus vul-

garis L.) sembradas a cuatro densidades en Gral. Escobedo N. L. en el ciclo tardío, encuentra correlaciones de algunos componentes del rendimiento. Las variedades probadas fueron Pinto, Delicias 71, Canario 107, y Mantequilla, cultivadas bajo condiciones de campo.

En todas las variedades la densidad de siembra afectó significativamente a los siguientes caracteres: Rendimiento de veinte plantas, Peso de paja, Relación grano/paja, Rendimiento-estimado por parcela útil, Número de vainas por planta, peso de cien semillas, y volúmen de cien semillas, mientras que el número de semillas por vaina no se vió afectado.

La variedad Delicias 71 fué la que produjo mayor rendimiento en las cuatro densidades; mientras que la densidad de 600,000 plantas por hectárea produjo mayor rendimiento por planta, no siendo así por unidad de área, ya que fué la densidad de 120,000 plantas por hectárea la que produjo mayor rendimiento.

Martínez de León Jorge. (1975), en un trabajo realizado en la región de Anáhuac, N. L. encontró que las variedades que más se adaptaron y rinden más son las variedades Delicias 71 y Negro Jamapa, recomienda también que se siembre entre el 5 y 20 de agosto para siembra en ciclo tardío y no sembrar después para que no queden expuestas a heladas tempranas que causen reducción o pérdida de los rendimientos.

Galván C. Fernando (1975), en un trabajo realizado en la región norte de Tamaulipas encontró que las variedades que más se adaptan y rinden más son las variedades: Agrarista, Delicias

cias 71, Negro Huasteco y Negro Jamapa, recomendando que para el ciclo tardío se siembre del 10. al 30 de agosto y no sembrar después para evitar heladas tempranas que mermen el rendimiento.

MATERIALES Y METODOS

Localidad.

El presente experimento se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado sobre la carretera Monterrey Colombia, en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León.

Con una altitud de 427m sobre el nivel del mar y con coordenadas geográficas de 25°49' de latitud Norte y 99°10' de longitud Oeste.

En la región predomina un clima semi-árido, con una temporada de lluvias muy irregulares. La precipitación pluvial es de 390 a 750 mm. anuales y la temperatura media anual de 21 a 24°C.

Materiales Usados.

Para el desarrollo de este experimento se utilizaron los siguientes materiales e implementos agrícolas: Azadones, tractor, Rayadores, bolsas, estacas, etiquetas, insecticidas, fungicidas, etc. Las variedades con las cuales se trabajó fueron 49 y procedían de el campo experimental del Centro de Investigación Agrícolas de Tamaulipas con sede en Río Bravo Tamp Cd. Anáhuac, N. L. y de la propia Facultad de Agronomía. Las variedades utilizadas se muestran en el cuadro 4.

Preparación del Terreno y Siembra.

La preparación del terreno para la siembra se hizo -

utilizando equipo mecánico. Los surcos fueron hechos a una distancia de 60 cm. La siembra se hizo el 24 de Agosto de 1976, a mano, colocando las semillas en el fondo de surco y luego tapándolas con el pie del sembrador. La distancia entre plantas fue 5 cm. y densidad de 333,333 ptas/ha. La parcela eran 2 surcos de 3 m de largo.

CUADRO 4. VARIEDADES USADAS Y LUGAR DE ORIGEN

# TRAT. VARIEDAD	LUGAR DE ORIGEN
1.- Delicias 71	INIA-Andhuac
2.- Pinto Guadalupano	"
3.- Pinto Americano	"
4.- Pinto Fresnillo	"
5.- Sel. Ben. #1	F.A.U.A.N.L.
6.- Sel. Ben. #2	"
7.- Sel. Ben. #3	"
8.- Sel. Ben. #4	"
9.- Sel. Ben. #7	"
10.- Sel. Ben. #8	"
11.- Sel. Ben. #9	"
12.- Sel. Ben. #10	"
13.- EU-24-1	"
14.- EU-24-1-M	"
15.- EU-19-2-M	"
16.- EU-550	"
17.- PO ₁	"
18.- PO ₁	"
19.- PO ₄	"
20.- PO ₈	"
21.- PO ₉	"
21.- Cocona	"
22.- Pinamerpa-800-1-3-2-M	INIA-Andhuac
23.- ATS-11-1	F.A.U.A.N.L.
24.- B ₁₂ -1-M	"
25.- Lef-20-RB	INIA-Río Bravo
26.- Lef-23-RB	"
27.- Negro Criollo	INIA-Andhuac
28.- Negro 66	"
29.- Negro Huasteco	INIA-Río Bravo
30.- Tlapiaxco-TS-3i	F.A.U.A.N.L.
31.- Talpiaxco-S-26	"
32.- Jamapa	INIA-Andhuac
33.- Sataya	"
34.- Lef-1-RB	INIA-Río Bravo
35.- Bayo Calera	INIA-Andhuac
36.- Bayo Baranda	"
37.- Bayomex	"
38.- Grullo	F.A.U.A.N.L.
39.- Río Grande	INIA-Andhuac
40.- Toche-410-2	"
41.- Toche-410-3	"
42.- Toche-420-3	"
43.- Mantequilla	F.A.U.A.N.L.
44.- Mezcla de Bayos	INIA-Andhuac-Río Bravo-F.A.U.A.N.L.
45.- Mezcla de Pintos	F.A.U.A.N.L.
46.- Toche-430-2	INIA-Andhuac
47.- Canario 107	"
48.- Canario 101	"
49.- Flor de Mayo	"

Croquis de siembra 49 variedades de Frijol

39

I

II

III

IV

20	15	21	16	17	19	18	13	14	12	9	1	10	8	40	36	39	38	37	42	41	48	45	43	46	47	44	49	30	32	31	35	33	29	34	3	1	2	5	7	4	6	26	24	25	23	27	28	22
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

47	26	5	40	12	23	19	17	3	31	38	10	45	34	1	8	15	36	22	29	43	30	33	9	44	2	16	37	25	46	1	11	8	4	32	39	41	7	6	13	20	24	48	35	49	28	14	7	42	21
----	----	---	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	----	---	----	---	----	----	----	----	---	----	---	---	----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----

39	41	37	44	40	38	36	12	10	13	9	14	8	11	16	19	17	15	21	20	18	44	47	49	45	43	46	48	24	23	25	28	27	26	22	4	7	2	1	3	6	5	31	30	33	29	32	35	34
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

9	44	2	33	1A	30	37	43	22	36	15	29	1	8	41	13	20	6	27	34	48	32	4	39	46	25	49	11	47	19	12	26	40	5	23	28	21	14	18	7	35	42	38	10	3	24	17	45	31
---	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	----	----	----	---	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	---	----	----	----	----

CALLE

CALLE

CALLE

58.80 Mts.

CANAL DE RIEGO

3.00 M. 1.00m. 3.00 m. 1.00m. 3.00m. 1.00m. 3.00 m.



Labores de Cultivo:

Los deshierbes se hicieron con azadón y a mano. Se proporcionó un riego después de la siembra para la germinación y fue suficiente para el desarrollo del cultivo, pues durante el ciclo vegetativo, se presentaron lluvias con gran intensidad.

Durante la conducción del experimento se hicieron observaciones y mediciones con el fin de caracterizar el comportamiento de las 49 variedades de frijol probadas.

Las observaciones no fueron analizadas y las mediciones se agruparon en (9) variables; estas observaciones y mediciones se encuentran en seguida.

Datos observados no analizados:

- 1.- Plagas y Enfermedades.
- 2.- Daños por Heladas.

Variables Analizadas:

Para cada uno de los tratamientos se tomaron al azar 5 plantas de los dos surcos de la parcela, en las cuales se tomaron los siguientes datos:

- 1.- Altura de la 1a. vaina: Se tomó la altura en cm. desde el suelo hasta la primera vaina.
- 2.- Altura de la planta: Se tomó la altura en cm. desde el suelo hasta la punta de la guía principal, en las plantas de hábito de guía. En las plantas de hábito de mata solamente hasta donde llegaba el follaje.
- 3.- Número de vainas por planta: El número de vainas por plan-



BIBLIOTECA
GRADUADOS

ta se determinó contando las vainas de cinco plantas y se obtuvo el promedio.

4.- Número de semillas por vaina: El número de semillas por vaina se determinó contando las semillas en 10 vainas, de 5 plantas y se obtuvo el promedio.

5.- Número de plantas cosechadas con Competencia Completa: Se obtuvo contando las plantas que tenían plantas compañeras a ambos lados del surco.

6.- Rendimiento de la parcela con Competencia Completa: Se obtuvo pesando el rendimiento de las plantas que se encontraban con competencia completa.

7.- Rendimiento de 100 plantas con competencia completa: Se obtuvo multiplicando por 100 el rendimiento de las plantas existentes con competencia completa y dividiendo por el número de plantas existentes con competencia completa. ver la sig. relación:

$$\text{cien: } \frac{\text{RPE} \times 100}{\text{NPE}}$$

Donde: RPE = Rendimiento de plantas existentes con competencia completa
NPE = # de plantas existentes con competencia comp.

Diseño e Identificación de Parcelas.

Para analizar las diferencias entre tratamientos (variedades), se utilizó el diseño experimental conocido como Bloques al Azar, la aleatorización se presenta en el croquis de siembra adjunto al cuadro 4. (18)(19)

El modelo estadístico usado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = M + B_i + T_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación en el bloque i , tratamiento j .

M = Media de la población.

B_i = Efecto del i -ésimo bloque.

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento.

E_{ij} = Efecto verdadero de la unidad experimental localizado en el i -ésimo bloque y tratado con el j -ésimo tratamiento.

Estimadores de Sumas de Cuadrados:

$$S.C. \text{ Media} = \frac{(\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^{49} Y_{ij})^2}{196}$$

$$S.C. \text{ Bloques} = \frac{\sum_{i=1}^4 (\sum_{j=1}^{49} Y_{ij})^2}{4} - S.C. \text{ Media}$$

$$S.C. \text{ Tratamientos} = \frac{\sum_{j=1}^{49} (\sum_{i=1}^4 Y_{ij})^2}{4} - S.C. \text{ Media}$$

$$S.C. \text{ Error} = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^{49} Y_{ij}^2 - S.C. \text{ Media} - S.C. \text{ Bloques} - S.C. \text{ Tratam.}$$

El análisis de datos fue hecho manualmente y comprobado en el Centro de Cálculo Electrónico de la Universidad Autónoma de Nuevo León, mediante el lenguaje de computo SPSS.

Cabe mencionar que inicialmente el diseño se había planteado co

latice 7 x 7 pero debido a problemas de tiempo se procedió a a
nalizar como bloques al azar.

RESULTADOS

Datos Observados no Analizados:

Plagas y Enfermedades.

Después de un mes de haber emergido las plantas se presentó un pequeño daño de Diabrotica (Diabrotica ssp.) y también de Chicharrita (empoasca fabae) en todas las variedades y para controlar estas plagas se aplicó LANATE a razón de 7 g. por cada 10 lt. de agua.

Cuando el cultivo tenía dos meses de emergido se volvió a presentar un ligero ataque de diabrotica y de chicharrita en todas las variedades para lo cual se volvió a controlar con aplicaciones de LANATE a razón de 7 g por cada 10lt. de agua, y como esta vez se presentó el ataque de plagas junto con enfermedades que se identificaron como: Mildiá (Erisiphe polygoni), Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) y Chauixtle o Roya (Uromices phaseoli typica); se aplicó el LANATE junto con el fungicida BENLATE para el control de las enfermedades micóticas a razón de 10 g. por cada 10 lt. de agua.

Esta aplicación controló las plagas, la Antracnosis y el Mildew pero no sucedió lo mismo con la Roya.

Con el objeto de determinar el grado de resistencia o susceptibilidad a la Roya o Chauixtle y a Mildiá en cada una de las 49 variedades, se procedió a la observación de cada uno de los tratamientos en todas las repeticiones, promediándose las observaciones que se efectuaron, las cuales se presentan en el cuadro 5.

CUADRO 5. RESISTENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD DE LAS 49 VARIEDADES A LAS ENFERMEDADES.

VARIEDAD	ROYA	MILDIU	VARIEDAD	ROYA	MILDIU
Delicias 71	M.S.	M.S.	Lef-20-RB	M.R.	M.S.
Pinto Guadalupano	M.R.	M.S.	Lef-23-RB	M.S.	M.S.
Pinto Americano	R.	M.R.	Negro Criollo	M.S.	M.S.
Pinto Fresnillo	M.R.	M.S.	Negro 66	M.S.	M.S.
Sel. Ben. #1	M.S.	M.S.	Negro Huasteco	R.	M.R.
Sel. Ben. #2	M.R.	M.R.	Tlapiaxco Ts-3i	M.R.¶	M.R.
Sel. Ben. #3	M.R.	M.S.	Tlapiaxco S-26	M.R.	M.S.
Sel. Ben. #4	M.R.	M.R.	Jamapa	R.	M.R.
Sel. Ben. #7	M.R.	M.R.	Sataya	M.R.	M.R.
Sel. Ben. #8	M.R.	M.S.	Lef-1-RB	R.	M.S.
Sel. Ben. #9	M.S.	M.S.	Bayo Calera	M.S.	M.S.
Sel. Ben. #10	M.S.	M.S.	Bayo Baranda	M.R.	M.R.
E.U. 24-1	M.S.	M.S.	Bayomex	M.R.	M.R.
E.U.-24-1-M	M.R.	M.S.	Grullo	R.	M.R.
E.U.-19-2-M	M.S.	M.R.	Río Grande	R.	R.
E.U.-550	M.R.	M.R.	Toche-410-2	M.R.	M.R.
PO ₁	M.R.	M.S.	Toche-410-3	M.R.	M.R.
PO ₄	M.R.	M.R.	Toche-420-3	R.	R.
PO ₈	R.	M.R.	Mantequilla	R.	R.
PO ₉	M.R.¶	M.S.	Mezcla de Bayos	M.R.	M.R.
Cocona	R.	M.R.	Mezcla de Pintos	R.	M.R.
Pinamerpa 800-1-3-2-M	M.R.	M.S.	Toche-430-2	R.	R.
ATS-11- 1	M.R.	S.	Canario 107	M.R.	M.R.
B ₁₂ -1-M	M.R.	M.S.	Canario 101	R.	M.R.
			Floer de Mayo	M.S.	M.S.

Los datos del cuadro 5 se obtuvieron de observaciones visuales en las parcelas calificando de 0 hasta 3 según el grado de ata que ejem:

- 0 = Resistente----- (R)
- 1 = Medianamente Resistente-- (M.R.)
- 2 = Medianamente Susceptible- (M.S.)
- 3 = Susceptible----- (S)

NOTA: El daño de la Antracnosis también se tomó pero debido a la inseguridad en la validez de este dato, por motivos de enmascaramiento se prefirió no incluirlo en la tabla.

Daños por Heladas

Los daños por heladas variaron en las diferentes variedades, sufriendo mayor daño las variedades tardías que las intermedias y precoces.

El cuadro 6 muestra los daños en porcentaje causados por heladas, el cual se determinó mediante el criterio del área foliar dañada por parcela.

Las heladas se presentaron a los tres meses de emergidas las plantas. También hubieron bajas temperaturas muy tempranas y excesos de humedad que hicieron que se alargara el ciclo del cultivo, y mermara el rendimiento de las variedades más tardías.

CUADRO 6. DANOS POR HELADAS EN PORCENTAJE DE DAÑO POR TRATAMIENTO

VARIEDAD	% DE DAÑO	VARIEDAD	% DE DAÑO
Delicias 71	25	Lef-23-RB	25
Pinto Guadalupano	--	Negro Criollo	--
Pinto Americano	50	Negro 66	25
Pinto Fresnillo	25	Negro Huasteco	75
Sel. Ben. #1	--	Tlapiaxco Ts-3i	50
Sel. Ben. #2	--	Tlapiaxco S-26	50
Sel. Ben. #3	50	Jamapa	75
Sel. Ben. #4	75	Sataya	50
Sel. Ben. #7	50	Lef-1-RB	75
Sel. Ben. #8	50	Bayo Calera	25
Sel. Ben. #9	25	Bayo Baranda	50
Sel. Ben. #10	50	Bayomex	75
E.U.-24-1	--	Gruillo	75
E.U.-24-1-M	50	Río Grande	100
E.U.-19-2-M	25	Toche-410-2	50
E.U.-550	25	Toche 410-3	25
PO ₁	50	Toche -420-3	100
PO ₄	50	Mantequilla	100
PO ₈	75	Mezcla de Bayos	25
PO ₉	50	Mezcla de Pintos	75
Cocona	75	Toche 430-2	100
Pinamerpa 800-1-3-2-M	25	Canario 107	50
ATS-11-1	50	Canario 101	75
B ₁₂ -1-M	25	Flor de Mayo	--
Lef-20-RB	75		

Variables Analizadas.Rendimiento promedio de 100 plantas con competencia completa

Se encontró en el análisis de varianza que el efecto de tratamientos no fue significativo, como se podrá apreciar en la tabla # 1 del apéndice, por tal motivo no se justificó la -- comparación de medias.

Rendimiento de Plantas con Competencia Completa.

En el análisis de varianza para esta variable se encontró que el efecto de tratamientos no fue significativo, como se podrá apreciar en la tabla #2 del apéndice, por tal motivo -- no se justifica la comparación de medias.

Altura de Plantas

En el análisis de varianza para esta variable, se encontró que el efecto de tratamientos no fue significativo, como se podrá apreciar en la tabla #3 del apéndice, por lo que no se justifica la comparación de medias.

Número de Semillas por Vaina.

En el análisis de varianza para esta variable, se encontró que el efecto de tratamientos, fue altamente significativo, y por medio de la comparación de medias (DUNCAN), encontramos que las variedades casi no varían en cuanto a número de semillas pues fueron estadísticamente iguales (.05) las variedades que presentaron medias de 5.65 a 4.35.

Número de Vainas por Planta

En el análisis de varianza para esta variable, se encontró que el efecto de tratamientos, fue altamente significativo como se podrá apreciar en la tabla #5 del apéndice. Sin em--

bargo por medio de la comparación de medias (DUNCAN), podemos ver cuales variedades son las más productoras de vainas. Como se podrá apreciar en la tabla #5 del apéndice las variedades más productoras son: Río Grande, Bayomex, P0_g, Mezcla de Pintos, Cocona, Toche-420-3, Mantequilla, Sel. Ben. #8 y Toche - 410-2.

Altura de la Primer Vaina

En el análisis de varianza para esta variable, se encontró que el efecto de tratamientos, fué significativo y por medio de la comparación de medias (DUNCAN) podemos observar en la tabla #6 del apéndice claramente que las variedades que presentan alturas de 12.5 a 8.25 son estadísticamente iguales al nivel de .05.

CORRELACIONES SIMPLES.

Dentro de este trabajo también se llevaron a cabo una serie de correlaciones simples, con el fin de conocer el grado de asociación de la variable dependiente Y_4 (rendimiento promedio de 100 plantas con las variables independientes.- Además de conocer también que variables presentan un mayor grado de asociación entre sí.

El cuadro #7 nos muestra los resultados que se obtuvieron en dichas correlaciones, las cuales presentaron en su mayoría una correlación altamente significativa en lo que se refiere a rendimiento con las variables dependientes X_3 , X_4 , X_5 , X_6 .

CUADRO 7. CORRELACIONES DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS.

X_2		-.63884**				
X_3	.20493**	.14186*	-.08774			
X_4	.29190**	-.04764	.02574	.24267**		
X_5	.27714**	-.29426**	.16284*	.31557**	.33182**	
X_6	.22639**	-.18802**	.04421	.37677	.17269**	.58148**
	Y_4	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5

Donde: Y_4 = Rendimiento promedio de 100 plantas con -
competencia completa.

X_1 = # de plantas con competencia completa.

X_2 = # de plantas sin competencia completa.

X_3 = Altura de la primer vaina.

X_4 = Altura de plantas.

X_5 = # de vainas por planta.

X_6 = # de semillas por vaina.

Si r calculada $< .140 \Rightarrow$ No hay correlación.

Si $.140 < r$ calculada $< .184 \Rightarrow$ Si hay correlación significativa (*).

Si r calculada $> .184$ Hay correlación altamente significativa (**).

REGRESION MULTIPLE Y SELECCION DEL MODELO.

La regresión múltiple nos permite explicar como una variable está en función de otras. Por esta razón se efectuó un análisis de regresión múltiple con el fin de conocer que variables dependientes son las que nos determinan el rendimiento. El análisis de regresión se muestra a continuación.

CUADRO 8. ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE PARA LAS VARIABLES.

Y_4 RENDIMIENTO, X_4 ALTURA DE PLANTAS Y X_5 NUMERO DE VAINAS POR PLANTA.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. teórica	
					.05	.01
Regresión	2	1414393.92497	77196.96249	13.375	2*99	** 4.60
Error	193	10204566.20775	52873.40004			
Total corregido	195	11618960.13272				

*.- Significativo

**.- Altamente significativo

En el análisis de regresión anterior se encuentra que existe una diferencia altamente significativa, es decir que existe regresión entre las variables Y_4 con las variables X_4 y X_5 .

Para el análisis de regresión anterior, se seleccionaron estas dos variables de seis, para explicar el rendimiento.

Las variables que forman el modelo para explicar el rendimiento se presentan en el cuadro 9, así como sus coeficientes de regresión.

CUADRO 9. VARIABLES QUE FORMAN EL MODELO PARA EXPLICAR EL RENDIMIENTO CON SUS RESPECTIVOS COEFICIENTES DE REGRESION.

Componentes del modelo	F cal.	F. teórica		\hat{B}_1
		0.05	0.01	
Media	20.802718			328.86520
Altura de plantas	9.8719345	2.99*	4.60**	5.1003651
#de vainas por planta	8.0259795	2.99*	4.60**	5.0756173

*.- Significativo

**.- Altamente significativo

Con lo antes expuesto, se llegó a la conclusión de que aumentando las variables antes mencionadas, se aumentara el rendimiento en 5.1 y 5 unidades por cada unidad de incremento para X_4 y X_5 respectivamente.

DISCUSION

Los rendimientos obtenidos en general se consideran bajos si se comparan con los que estas mismas variedades llegan a producir en otras regiones del país.

Los rendimientos bajos pueden ser atribuidos a: Daños por heladas, daños por enfermedades, y una pequeña proporción a daños por plagas, pero por ningún motivo se puede atribuir los bajos rendimientos a la fecha de siembra o al número de plantas por parcela.

Daños por heladas: Estos daños sí mermaron los rendimientos - pues se presentaron muy temprano (30 de Noviembre y 3 de Diciembre de 1976) haciendo que las vainas jóvenes dejaran de crecer y que el grano ya no se llenara, además el follaje fue dañado disminuyendo el área con que la planta efectúa la fotosíntesis y por lo tanto disminuye el rendimiento, este daño fue más severo en las variedades más tardías.

Daños por enfermedades: En cuanto a enfermedades se puede decir que sí mermaron los rendimientos, sobre todo la roya o --chauixtle que afectó bastante el cultivo y que no se pudo controlar, pues el medioambiente propició el ataque, pues en --esos días, había bastante humedad por las constantes lluvias que se presentaron.

Daños por plagas: En cuanto a plagas que se presentaron en el cultivo fueron relativamente pocas, no causando problema serio en ningún momento, pues se controlaron bastante bien.

Fecha de siembra: A este punto no se le puede atribuir ningun-

na causa pues se sembró dentro de la fecha recomendada por - - CIAT para el norte de Tamaulipas y cuatro días después de la - fecha de siembra recomendada también por el CIAT para la re- - gión de Anáhuac, N. L., que son regiones con climas se puede - decir que iguales al de la región de Gral. Escobedo, N. L.

Número de plantas por parcela: A este punto no se le puede a- - tribuir ninguna causa pues se sembró a una densidad de 20 - - plantas por metro lineal, que es la densidad recomendada por - el CIAT para la región de Anáhuac, N. L. que tiene un clima y suelo muy parecido a los de la región de Gral. Escobedo, N. L. Herrera González J. A. (1969) encontró en su trabajo sobre - - prueba de adaptación y rendimiento de doce variedades de fri- - jol que no hubo diferencia significativa entre variedades atri- - buyendo como más probable causa el daño de los factores climá- - ticos, como las heladas coincidiendo esto con los datos obteni- - dos en el presente trabajo.

Tovar Villafranca R. A. (1968) encontró en su traba- - jo sobre prueba de adaptación y rendimiento de nueve varieda- - des de frijol, que si hubo diferencia significativa para rendi- - miento entre variedades a pesar de haber tenido ataques de pla- - gas enfermedades y heladas tempranas no coincidiendo con los - resultados obtenidos en el presente trabajo a pesar de haber - estado bajo condiciones similares.

En el presente experimento las mejores variedades en cuanto a escape a heladas y a enfermedades (Roya y Mildiú) fue- - ron las variedades: E.U.-550, Toche-410-3, Mezcla de Bayos, Ja- - mapa, Bayo Baranda, Pinto Americano, Sataya, Bayomex, Canario

101 y Canario 107, esto fué mediante observación visual en el campo.

De estas variedades algunas coinciden con las recomendadas para la zona Norte del país por el INIA como son: Bayomex, Canario 101, Canario 107, y Jamapa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del presente trabajo se puede concluir y hacer las siguientes recomendaciones.

- 1.- El análisis estadístico reportó que no hubo diferencia significativa en cuanto a rendimiento, esto se pudo haber debido al enmascaramiento que produjeron las heladas que se presentaron durante el ciclo vegetativo del cultivo, y al ataque de enfermedades.
- 2.- A pesar de no haber diferencia significativa en cuanto a rendimiento, es decir que los tratamientos son iguales estadísticamente, se agruparon de mayor a menor, siendo los de mayor valor: Lef-1-RB, 430-2, Jamapa, Negro Huasteco, E.U.-24-1-M, Sel. Ben.#4, Mantequilla, Tlaxiaco S-26, Po₉, Canario 107 y PO₁.
- 3.- Los resultados obtenidos en la tabla de correlaciones, nos muestra que el rendimiento está altamente asociado con las variables: Altura de la primer vaina, Altura de plantas, Número de vainas por planta, y Número de semillas por vaina.
- 4.- El análisis de regresión múltiple, comprobó que existe una relación entre el rendimiento y las variables dependientes: Número de vainas por planta y Altura de plantas, en los valores de B1 (coeficiente de regresión) se comprueba que -- las variables dependientes son altamente significativas.
- 5.- Se determinó mediante regresión múltiple, que el rendimiento se incrementa en forma altamente significativa, al au--

mento en el Número de vainas por planta y Altura de plantas.

6.- Para el ciclo de verano se recomienda adelantar la fecha de siembra, para que de esta manera no coincidan las heladas tempranas, con el llenado del grano y crecimiento de la vaina.

7.- Se recomienda que se siga trabajando con estas variedades, debido a que en este ciclo el rendimiento se vió enmascarado por condiciones adversas al cultivo.

RESUMEN

Este estudio fué llevado a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León que se encuentra situado en el municipio de General Escobedo, N. L. y se efectuó en el ciclo agrícola - de verano de 1976. Se utilizaron 49 variedades de frijol. El diseño que se utilizó en este trabajo fué el de bloques al azar con 4 repeticiones; cada repetición constó de 49 tratamientos, que hacen un total de 196 parcelas. Las parcelas estaban formadas de 2 surcos de 3 m de largo espaciados a 60 cm. y la distancia entre plantas era de 5 cm.

Los datos que se midieron fueron a 5 plantas tomadas al azar de la parcela y dichos datos son los siguientes:

- a).- Altura de plantas.
- b).- Número de semillas por vaina.
- c).- Número de vainas por planta.
- d).- Altura de la primer vaina.
- e).- Daños por heladas.
- f).- Plagas y enfermedades.

También se midió el rendimiento de plantas con competencia completa y el rendimiento promedio de 100 plantas con competencia completa. Los resultados que se obtuvieron nos indican que el mayor rendimiento lo obtuvo la variedad Lef-1-RB, junto con 10 variedades más las cuales presentaron un comportamiento simi-lar, y las variedades que más bajos rendimientos obtuvieron --

fueron; Flor de mayo, Canario 101, junto con 36 variedades más sin embargo estas variedades no son diferentes estadísticamente.

Se efectuó una correlación simple con el propósito de estudiar la existencia de asociación entre rendimiento contra todas las demás variables.

Los resultados obtenidos nos muestran que todas las variables independientes tuvieron una correlación altamente significativa.

Se efectuó también un análisis de regresión múltiple, que nos mostró que el rendimiento está determinado por las variables independientes tuvieron una correlación altamente significativa.

Se efectuó también un análisis de regresión múltiple, que nos mostró que el rendimiento está determinado por las variables independientes: Número de vainas por planta y Altura de la - - planta.

A P E N D I C E

TABLA No. 1 ANALISIS DE VARIANZA Y CONCENTRACION DE DATOS PARA RENDIMIENTO PROMEDIO DE 100 PLANTAS CON COMPETENCIA COMPLETA.

TIPO DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	.05 F. TEORICA	.01
	1	$\sum yy = 29614454.46$	29614454.46			
REPETICIONES	$(n-1) = 3$	$B_{yy} = 14714.91$	4904.97			
TRATAMIENTOS	$(T-1) = 48$	$\sum yy = 981000.65$	20,437.51	1.205	$F_{144}^{48} = 1.3636$	$F_{144}^{48} = 1.5446$
	$(n-1)(T-1) = 144$	$E_{yy} = 2441977.87$	16958.18			

C.V. = 33.6%

$$\text{Estandar} = \sigma_E = \sqrt{\frac{C.M.E.}{r}} = \sqrt{\frac{17076.768}{4}} = \sqrt{4269.192} = 65.3391$$

CONCENTRACION DE DATOS

VARIEDAD	I	II	III	IV	E	X
DELICIAS 71	349.38	541.99	302.34	403.42	1597.13	399.28
PINTO GUADALUPANO	333.05	444.01	210.34	283.08	1270.48	317.62
PINTO AMERICANO	345.80	295.51	251.65	263.91	1156.87	289.22
PINTO FRESNILLO	136.12	304.23	499.76	294.51	1234.62	308.66
SEL. BEN. # 1	170.10	176.07	134.34	396.83	877.34	219.34
SEL. BEN. # 2	301.55	255.32	202.80	369.06	1128.73	282.18
SEL. BEN. # 3	113.33	269.10	268.71	485.85	1136.99	284.25
SEL. BEN. # 4	678.59	509.04	319.08	421.49	1928.20	482.05
SEL. BEN. #7	320.01	565.23	403.76	266.64	1555.64	388.91
SEL. BEN. #8	515.56	300.33	389.40	455.52	1660.81	415.20
SEL. BEN. # 9	611.15	155.33	299.66	468.01	1534.15	383.54
SEL. BEN. #10	235.11	374.54	397.94	349.38	1356.97	339.24
E.U. 24-1	296.90	262.09	614.93	522.58	1696.50	424.13
E.U. 24-1-M	413.51	721.43	424.80	438.31	1998.05	499.51
E.U. 19-2-M	301.29	335.52	371.72	405.85	1414.38	353.60
E.U. 550	159.17	403.10	324.21	594.56	1481.04	370.26
PO1	312.28	532.89	434.34	475.40	1754.91	438.73
PO4	301.37	577.55	282.38	239.19	1400.49	350.12
PO8	160.11	423.03	355.30	191.92	1130.36	282.60
PO9	208.86	330.76	358.30	935.60	1833.52	458.38
COCONA	272.68	390.56	393.99	466.66	1523.89	380.97
PINAMERPA -800-1-3-2-M	305.70	524.10	233.42	511.15	1574.37	393.59
ATS-11-1	277.51	357.40	427.13	546.16	1608.20	402.05
B12-1-M	249.84	394.90	464.80	341.88	1451.42	362.86
LEF-20-RB	382.83	338.07	399.97	501.06	1621.93	405.48
LEF-23-RB	395.98	545.34	359.07	243.71	1544.10	386.03
NEGRO CRIOLLO	324.62	246.23	495.99	458.11	1524.95	381.24
NEGRO 66	354.08	158.31	206.31	445.46	1164.16	291.04
NEGRO HUASTECO	591.12	629.01	560.05	326.27	2106.45	526.61
TLAPIAXCO T _s -3 _i	601.91	572.17	165.22	277.45	1616.75	404.19
TLAPIAXCO S-26	465.80	473.30	430.78	525.65	1895.53	473.88
JAMAPA	695.93	303.42	496.56	672.36	2168.27	542.07
SATAYA	483.07	142.29	632.64	206.12	1464.12	366.03
LEF-1-RB	814.18	708.62	481.43	595.73	2599.96	649.99
BAYO CALERA	334.91	142.52	707.31	96.01	1280.75	320.19
BAYO BARANDA	380.06	296.94	366.91	384.23	1428.14	357.04
BAYOMEX	241.80	339.41	518.52	272.52	1372.25	343.06
GRULLO	295.42	280.72	296.52	452.29	1324.95	331.24
RIO GRANDE	393.49	513.74	372.64	369.28	1649.15	412.29
TOCHE 410-2	277.73	278.17	557.11	604.20	1717.21	429.30
TOCHE 410-3	304.48	192.48	232.73	367.12	1096.81	274.20
TOCHE 420-3	459.51	249.35	514.83	330.56	1554.25	388.56
MANTEQUILLA	532.35	440.87	205.69	746.43	1925.34	481.34
MEZCLA DE BAYOS	383.73	378.71	429.04	223.67	1415.15	353.79
MEZCLA DE PINTOS	189.47	615.19	292.85	262.84	1360.35	340.09
TOCHE 430-2	741.16	565.85	360.37	921.21	2588.59	647.15
CANARIO 107	525.31	171.69	695.86	367.54	1760.40	440.10
CANARIO 101	442.14	286.58	246.37	344.46	1319.55	329.89
FLOR DE MAYO	412.04	123.50	385.74	461.38	1382.66	345.67

TABLA 2. ANALISIS DE VARIANZA Y CONCENTRACION DE DATOS PARA RENDIMIENTO DE PLANTAS CON COMPETENCIA COMPLETA.

GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA .05	F. TEORICA .01
1	$M_{yy} = 19,935,006.71$	19935006.71			
$(r-1) = 3$	$B_{yy} = 7979.54$	2659.85			
$(T-1) = 48$	$M_{yy} = 717450.57$	14946.89	1.179	$F_{44}^{48} = 1.3636$	$F_{144}^{48} = 1.5446$
$(r-1)(T-1) = 144$	$E_{yy} = 1825454.83$	12676.77			

35.43%

$$\text{Standard} = \sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\text{C.M.E.}}{n}} = \sqrt{\frac{12765.418}{4}} = \sqrt{3191.3545} = 56.4921$$

CONT. TABLA 2. CONCENTRACION DE DATOS PARA RENDIMIENTO DE PLANTAS CON COMPLETA COMPETENCIA

VARIEDAD	CONCENTRACION DE DATOS					
	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
DELICIAS 71	289.15	402.21	292.45	272.03	1255.84	313.96
PINTO GUADALUPANO	300.42	384.15	200.62	254.72	1139.91	284.98
PINTO AMERICANO	226.52	206.41	169.78	178.52	781.23	195.31
PINTO FRESNILLO	121.88	216.25	465.58	139.18	942.89	235.72
SEL. BEN. # 1	151.54	122.91	134.34	278.74	687.53	171.88
SEL. BEN. # 2	237.40	175.72	135.77	240.42	789.31	197.33
SEL. BEN. # 3	90.18	132.93	205.34	450.25	878.70	219.67
SEL. BEN. # 4	538.25	447.98	295.65	380.86	1662.74	415.68
SEL. BEN. # 7	216.11	532.10	333.63	169.83	1251.67	312.92
SEL. BEN. # 8	460.54	206.85	357.98	321.03	1346.40	336.6
SEL. BEN. # 9	566.59	123.47	265.37	447.27	1402.70	350.67
SEL. BEN. # 10	177.71	343.62	338.74	314.07	1174.14	293.54
E.U. 24-1	235.87	225.33	354.97	448.31	1264.48	316.12
E.U. 24-1-M	346.87	673.31	375.38	370.80	1766.36	441.59
E.U. 19-2-M	257.28	315.49	349.75	324.26	1246.78	311.69
E.U. 550	139.35	365.05	256.59	531.40	1292.39	323.10
PO1	138.53	454.38	321.27	409.81	1645.26	411.32
PO4	99.21	527.60	261.69	166.74	1055.24	263.81
PO8	122.91	336.65	253.79	178.01	891.36	222.84
PO9	174.36	272.09	273.68	845.18	1565.31	391.33
COCONA	213.29	329.44	275.28	425.39	1243.40	310.85
PINAMERPA 800-1-3-2-M	199.50	486.85	157.16	276.93	1120.44	280.11
ATS-11-1	199.94	299.44	371.67	504.06	1374.71	343.68
B12-1-M-	181.62	347.42	435.48	270.40	1234.92	308.73
LEF-20-RB	341.76	302.36	364.42	457.45	1465.99	366.50
LEF 23-RB	335.82	404.00	306.06	199.38	1245.26	311.32
NEGRO CRIOLLO	249.86	213.25	460.46	385.33	1308.90	327.23
NEGRO 66	290.16	120.13	126.78	315.04	852.11	213.03
NEGRO HUASTECO	528.88	564.05	515.45	307.88	1916.26	479.07
TLAPIAXCO TS-3i	496.86	488.81	148.51	163.49	1297.67	324.42
TLAPIAXCO S-26	433.29	247.47	398.25	447.86	1526.87	381.72
JAMAPA	639.72	186.57	428.92	618.31	1873.52	468.38
SATAYA	458.15	38.30	565.11	152.76	1214.32	303.58
LEF-1-RB	713.73	545.72	481.43	482.73	2223.61	555.90
BAYO CALERA	302.26	75.85	636.18	83.85	1098.14	274.54
BAYO BARANDA	345.84	116.57	66.06	341.38	869.85	217.46
BAYOMEX	43.27	230.65	395.49	232.09	901.50	225.38
GRULLO	169.81	74.64	143.61	434.88	822.94	205.74
RIO GRANDE	316.82	473.50	315.17	249.18	1354.67	338.67
TOCHE 410-2	245.78	243.26	494.38	560.21	1543.63	385.91
TOCHE 410-3	161.08	178.41	100.16	282.58	722.23	180.56
TOCHE 420-3	408.92	220.49	296.34	276.64	1202.39	300.60
MANTEQUILLA	499.49	362.18	70.36	671.52	1603.55	400.89
MEZCLA DE BAYOS	350.22	322.81	398.63	140.00	1211.66	302.92
MEZCLA DE PINTOS	134.83	542.77	260.78	215.56	1153.94	288.49
TOCHE 430-2	656.24	473.87	347.33	843.67	2321.11	580.28
CANARIO 107	454.89	62.56	641.93	321.28	1480.66	370.16
CANARIO 101	356.96	234.12	195.72	265.07	1051.87	262.97
FLOR DE MAYO	355.42	107.86	334.39	434.06	1231.73	307.93

TABLA NO. 3 ANALISIS DE VARIANZA Y CONCENTRACION DE DATOS PARA ALTURA DE PLANTAS.

FUENTE DE VAR.	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05	.01
TRATAMIENTO	1	$M_{yy}=411302.33$	411302.33			
REPETICIONES	$(r-1)=3$	$B_{yy}=329.11$	109.70			
TIEMPO	$(T-1)=48$	$T_{yy}=5915.16$	123.23	1.088	$F_{144}^{48} = 1.3636$	$F_{144}^{48} = 1.5446$
ERROR	$(r-1)(T-1)=144$	$E_{yy}=16303.26$	113.22			

$\% = 23.23\%$

$$\text{Error Estandar} = \sqrt{E} = \sqrt{\frac{C.M.E.}{r}} = \sqrt{\frac{113.217}{4}} = \sqrt{28.30425} = 5.3202$$

TABLA NO. 4.- ANALISIS DE VARIANZA, COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN) Y CONCENTRACION DE DATOS PARA NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA.

FUENTE DE VAR.	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05	.01
MA	1	$M_{yy}=4139.08$	4139.08			
QUES	$(r-1)=3$	$B_{yy}=16.464$	5.488			
TAM.	$(T-1)=48$	$T_{yy}=41.138$	0.857	1.471	$F_{144}^{48}=1.3636$	$F_{144}^{48}=1.5446$
	$(r-1)(T-1)=144$	$E_{yy}=83.924$	0.583			

$$C.V. = 16.61\%$$

$$\text{Error Estandar} = \sqrt{E} \sqrt{\frac{C.M.E.}{r}} = \sqrt{\frac{.583}{4}} = \sqrt{.14575} = .38177$$

TABLA 4.- COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN) PARA NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA

TAM.	VARIEDAD	\bar{x}	.05		D.M.S. 0.01
			2	3	
	MEZCLA DE PINTOS	5.65			
	SEL. BEN. # 7	5.45			
	BAYO BARANDA	5.35			
	BAYOMEX	5.35			
	RIO GRANDE	5.30			
	PO8	5.15			
	ATS-11-1	5.10			
	PO9	5.05			
	SEL. BEN. # 8	5.00			
	TOCHE 410-3	4.97			
	B12-1-M	4.95			
	TOCHE -410-2	4.95			
	PINAMERPA-800-1-3-2-M	4.90			
	TOCHE -420-3	4.90			
	BAYO CALERA	4.85			
	E.U. 24-1-M	4.85			
	SEL. BEN. #9	4.85			
	PO1	4.75			
	LEF-1- RB	4.75			
	MANTEQUILLA	4.70			
	MEZCLA DE BAYOS	4.70			
	E.U. 24-1	4.65			
	GRULLO	4.65			
	NEGRO CRIOLLO	4.55			
	E.U. 19-2-M	4.50			
	NEGRO 66	4.50			
	CANARIO 107	4.50			
	SEL. BEN. #10	4.45			
	E.U. 550	4.45			
	NEGRO HUASTECO	4.45			
	SATAYA	4.45			
	TOCHE 430-2	4.45			
	SEL. BEN. # 4	4.40			
	COCONA	4.40			
	PINTO FRESNILLO	4.35			
	CANARIO 101	4.35			
	JAMAPA	4.30			
	PINTO GUADALUPANO	4.30			
	PO4	4.25			
	PINTO AMERICANO	4.25			
	DELICIAS 71	4.20			
	LEF-23-R B	4.20			
	SEL. BEN. #2	4.10			
	SEL. BEN. # 1	4.05			
	SEL. BEN. # 3	3.95			
	LEF. -20-RB	3.90			
	TLAPIAXCO -5-26	3.75			
	FLOR DE MAYO	3.75			
	TLAPIAXCO TS-3c	3.55			

D.M.S. 0.01	.05	
	2	3
	1.05	1.11
	1.39	1.45
	1.15	1.15
	1.49	1.49
	1.18	1.18
	1.52	1.52
	1.20	1.20
	1.54	1.54
	1.22	1.22
	1.56	1.56
	1.23	1.23
	1.58	1.58
	1.24	1.24
	1.59	1.59
	1.25	1.25
	1.60	1.60
	1.27	1.27
	1.62	1.62
	1.29	1.29
	1.64	1.64
	1.30	1.30
	1.66	1.66
	1.31	1.31
	1.67	1.67
	1.32	1.32
	1.68	1.68

COMENTARIOS DE DATOS

TAM	VARIEDAD	I	II	III	IV	Σ	X
	DELICIAS 71	4.4	5.0	3.6	3.8	16.8	4.2
	PINTO GUADALUPANO	4.6	5.2	3.6	3.8	17.2	4.3
	PINTO AMERICANO	5.2	5.4	3.2	3.2	17.0	4.25
	PINTO FRESNILLO	5.0	4.6	3.4	4.4	17.4	4.35
	SEL. BEN. # 1	5.2	4.6	3.6	2.8	16.2	4.05
	SEL. BEN. # 2	4.0	4.4	3.6	4.4	16.4	4.1
	SEL. BEN. # 3	4.0	4.2	4.0	3.6	15.8	3.95
	SEL. BEN. # 4	4.2	5.4	4.2	3.8	17.6	4.4
	SEL. BEN. # 7	5.6	4.8	6.0	5.4	21.8	5.45
	SEL. BEN. # 8	5.4	5.2	4.4	5.0	20.0	5
	SEL. BEN. # 9	4.6	4.8	4.6	5.4	19.4	4.85
	SEL. BEN. #10	4.8	4.4	4.8	3.8	17.8	4.45
	E.U. 24-1	5.4	4.2	4.6	4.4	18.6	4.65
	E.U. 24-1-M	4.8	5.6	3.8	5.2	19.4	4.85
	E.U. 19-2-M	4.4	5.0	4.6	4.0	18.0	4.5
	E.U. 550	4.2	5.0	4.0	4.6	17.8	4.45
	P01	5.2	4.6	4.8	4.4	19.0	4.75
	P04	5.6	3.8	4.8	2.8	17.0	4.25
	P08	5.4	4.2	5.8	5.2	20.6	5.15
	P09	4.6	6.2	3.8	5.6	20.2	5.05
	COCONA	3.6	3.8	4.8	5.4	17.6	4.4
	PINAMERPA-800-1-3-2-M	5.4	5.4	4.4	4.4	19.6	4.9
	ATS-11-1	5.8	4.6	4.4	5.6	20.4	5.1
	B12 -1-M	5.6	4.2	4.6	5.4	19.8	4.95
	LEF-20-RB	5.0	3.2	3.4	4.0	15.6	3.9
	LEF-23-RB	4.8	4.4	3.4	4.2	16.8	4.2
	NEGRO CRIOLLO	4.8	5.2	4.2	4.0	18.2	4.55
	NEGRO 66	4.6	4.8	3.6	5.0	18.0	4.5
	NEGRO HUASTECO	3.8	5.2	5.2	3.6	17.8	4.45
	TLAPIAXCO T ₅ -3 ₄	4.2	2.8	3.2	4.0	14.2	3.55
	TLAPIAXCO S-26	3.4	4.6	3.8	3.2	15.0	3.75
	JAMAPA	4.6	5.8	3.2	3.6	17.2	4.3
	SATAYA	4.6	5.2	4.8	3.2	17.8	4.45
	LEF-1-RB	5.2	5.2	4.4	4.2	19.0	4.75
	BAYO CALERA	5.2	4.6	6.4	3.2	19.4	4.85
	BAYO BARANDA	5.8	5.2	6.2	4.2	21.4	5.35
	BAYOMEX	6.2	5.4	5.6	4.2	21.4	5.35
	GRULLO	3.8	5.0	6.0	3.8	18.6	4.65
	RIO GRANDE	5.6	5.4	6.2	4.0	21.2	5.3
	TOCHE 410-2	6.6	4.4	6.0	2.8	19.8	4.95
	TOCHE 410-3	6.2	5.4	4.5	3.8	19.9	4.97
	TOCHE 420-3	6.4	5.0	5.2	3.0	19.6	4.9
	MANTEQUILLA	4.4	5.8	3.6	5.0	18.8	4.7
	MEZCLA DE BAYOS	5.0	6.0	4.2	3.6	18.8	4.7
	MEZCLA DE PINTOS	7.4	5.0	5.0	5.2	22.6	5.65
	TOCHE 430-2	4.0	4.8	4.0	5.0	17.8	4.45
	CANARIO 107	4.2	4.8	5.0	4.0	18.0	4.5
	CANARIO 101	3.4	4.8	5.2	4.0	17.4	4.35
	FLOR DE MAYO	4.0	3.6	4.2	3.2	15.0	3.75

TABLA 5. ANALISIS DE VARIANZA, COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN) Y CONCENTRACION DE DATOS PARA NUMERO DE VAINAS POR PLANTA.

FUENTE DE VAR.	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05	.01
TRATAMIENTOS	1	$M_{yy} = 54876.41$	54876.41			
REPETICIONES	$(n-1) = 3$	$B_{yy} = 227.21$	75.74			
REPLICAS	$(T-1) = 48$	$T_{yy} = 6611.53$	137.74	1.699	$F_{144}^{48} = 1.3636$	$F_{144}^{48} = 1.5446$
RESIDUOS	$(n-1)(T-1) = 144$	$E_{yy} = 11671.81$	81.05			

$$C.V. = 53.8\%$$

$$\bar{E} = \sqrt{\frac{C.M.E.}{r}} = \sqrt{\frac{81.504}{4}} = \sqrt{20.2635} = 4.50149$$

VARIEDAD	X	.05		.01	
RIO GRANDE	35.35				
BAYO MEX	34.75				
PO8	27.05				
MEZCLA DE PINTOS	25.95				
COCONA	25.25				
TOCHE-420-3	24.85				
MANTEQUILLA	21.65				
SEL. BEN. # 8	21.60				
TOCHE 410-2	21.00				
BAYO BARANDA	19.95				
B12 -1-M	19.55				
TOCHE 410-3	19.20				
SEL. BEN. # 4	19.10				
PO1	18.60				
SEL. BEN. # 7	18.40				
PINTO AMERICANO	18.20				
PO4	17.80				
GRULLO	17.80				
TOCHE 430-2	17.80				
CANARIO 101	17.75				
JAMAPA	17.65				
SEL. BEN. #10	17.60				
PO9	16.60				
PINAMERPA 800-1-3-2-M	15.10				
E.U.-550	15.05				
E.U. 24-1-M	15.00				
SEL. BEN. # 3	14.85				
LEF-23-RB	14.85				
NEGRO 66	14.30				
TLAPIAXCO S-26	14.20				
ATS-11-1	14.00				
NEGRO HUASTECO	13.75				
PINTO FRESNILLO	13.40				
SATAYA	13.20				
CANARIO 107	13.20				
MEZCLA DE BAYOS	12.85				
DELICIAS 71	12.20				
SEL. BEN. #9	12.20				
SEL. BEN. # 2	12.05				
TLAPIAXCO 7S-3i	11.95				
E.U. -24-1	11.60				
LEF-20-RB	11.15				
LEF-1-RB	10.90				
PINTO GUADALUPANO	10.85				
E.U. 19-2-M	10.80				
BAYO CALERA	10.50				
SEL. BEN. #1	10.40				
NEGRO CRIOLLO	9.95				
FLOR DE MAYO	8.15				

D.M.S.

	.05	.01
2	12.46	16.38
3	13.14	17.10
4	13.59	17.55
5	13.91	17.91
6	14.18	18.18
7	14.36	18.41
8	14.54	18.63
9	14.67	18.77
10	14.81	18.91
12	15.03	19.17
14	15.21	19.40
16	15.35	19.53
18	15.48	19.71
20	15.62	19.85

CONCENTRACION DE DATOS

TRATAM	VARIEDAD	I	II	III	IV	Σ	X
1	DELICIAS 71	11.0	22.2	6.6	9.0	48.8	12.2
2	PINTO GUADALUPANO	10.6	9.8	11.0	12.0	43.4	10.85
3	PINTO AMERICANO	22.8	30.2	9.2	10.6	72.8	18.2
4	PINTO FRESNILLO	6.6	9.6	7.8	29.6	53.6	13.4
5	SEL. BEN. # 1	10.6	10.4	8.0	12.6	41.6	10.4
6	SEL. BEN. # 2	10.8	6.8	8.2	22.4	48.2	12.05
7	SEL. BEN. # 3	11.8	8.0	27.4	12.2	59.4	14.85
8	SEL. BEN. # 4	10.6	40.0	12.4	13.4	76.4	19.1
9	SEL. BEN. # 7	14.6	10.6	20.4	28.0	73.6	18.4
10	SEL. BEN. # 8	22.0	18.6	11.2	34.6	86.4	21.6
11	SEL. BEN. # 9	14.2	6.4	7.6	20.6	48.8	12.2
12	SEL. BEN. # 10	20.0	20.0	10.6	19.8	70.4	17.6
13	E.U. 24-1	17.4	7.8	11.8	9.4	46.4	11.6
14	E.U. 24-1-M	12.8	12.8	8.0	26.4	60.0	15
15	E.U. 19-2-M	13.4	10.0	13.0	6.8	43.2	10.8
16	E.U. 550	16.4	22.8	8.6	12.4	60.2	15.05
17	PO1	45.4	8.2	10.8	10.0	74.4	18.6
18	PO4	36.0	12.0	14.2	9.0	71.2	17.8
19	PO8	37.0	17.0	31.4	22.8	108.2	27.05
20	PO9	9.2	29.8	8.2	19.2	66.4	16.6
21	COCONA	25.6	6.6	50.6	18.2	101.0	25.25
22	PINAMERPA 800-1-3-2-M	19.4	11.6	13.2	16.2	60.4	15.1
23	ATS-11-1	11.4	19.0	8.2	17.4	56.0	14
24	B12 -1-M	25.8	7.4	6.8	38.2	78.2	19.55
25	LEF-20-RB	10.8	10.4	12.2	11.2	44.6	11.15
26	LEF-23-RB	13.8	24.0	11.0	10.6	59.4	14.85
27	NEGRO CRIOLLO	9.2	12.6	7.2	10.8	39.8	9.95
28	NEGRO 66	11.8	7.6	8.0	29.8	57.2	14.3
29	NEGRO HUASTECO	8.6	24.0	15.4	7.0	55.0	13.75
30	TLAPIAXCO TS-3i	14.0	14.0	10.4	9.4	47.8	11.95
31	TLAPIAXCO S-26	16.2	18.8	12.0	9.8	56.8	14.2
32	JAMAPA	10.6	28.8	22.2	9.0	70.6	17.65
33	SATAVA	11.6	17.4	12.4	11.4	52.8	13.2
34	LEF-1-RB	14.6	13.0	8.0	8.0	43.6	10.9
35	BAYO CALERA	8.8	9.6	17.8	5.8	42.0	10.5
36	BAYO BARANDA	32.8	9.0	29.2	8.8	79.8	19.95
37	BAYOMEX	54.8	38.2	35.6	10.4	139.0	34.75
38	GRULLO	12.2	13.6	31.0	14.4	71.2	17.8
39	RIO GRANDE	38.6	28.6	33.0	41.2	141.4	35.35
40	TOCHE 410-2	38.2	6.8	30.2	8.8	84.0	21.00
41	TOCHE 410-3	27.0	23.4	17.0	9.4	76.8	19.2
42	TOCHE 420-3	28.4	29.0	29.8	12.2	99.4	24.85
43	MANTEQUILLA	10.6	40.4	16.4	19.2	86.6	21.65
44	MEZCLA de BAYOS	12.0	23.6	6.8	9.0	51.4	12.85
45	MEZCLA DE PINTOS	30.4	23.6	19.6	30.2	103.8	25.95
46	TOCHE 430-2	10.2	25.6	17.8	17.6	71.2	17.8
47	CANARIO 107	13.6	11.4	20.6	7.2	52.8	13.2
48	CANARIO 101	21.6	8.8	27.8	12.8	71.0	17.75
49	FLOR DE MAYO	7.0	6.0	10.8	8.8	32.6	8.15

TABLA NO. 6 ANALISIS DE VARIANZA, COMPARACION DE MEDIAS
(DUNCAN) Y CONCENTRACION DE DATOS PARA ALTURA DE LA 1a. VAINA

FUENTE DE VAR.	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA .05	F. TEORICA .01
MEDIA	1	Myy=16,914.86	16,914.86			
BLOQUES	(r-1) = 3	Byy=7.244	2.4146			
TRATAMIENTOS	(T-1)=48	Tyy=299.44	6.2383	1.39081	$F_{144}^{48}=1.3636$	$F_{144}^{48}=1.5446$
ERROR	(r-1)(T-1)=144	Eyy=645.896	4.48538			

C.V.=22.8%

$$\sqrt{E} = \sqrt{\frac{C.M.E.}{r}} = \sqrt{\frac{4.485}{4}} = \sqrt{1.12125} = 1.05889$$

RATAM	VARIEDAD	\bar{x}	.05	
40	TOCHE-410-2	12.15		
36	BAYO BARANDA	11.40		
23	ATS-11-1	11.15		
39	RIO GRANDE	11.00		
17	PO ₁	10.95		
29	NEGRO HUASTECO	10.95		
34	LEF-1-RB	10.90		
19	PO ₈	10.85		
43	MANTEQUILLA	10.85		
42	TOCHE 420-3	10.75		
46	TOCHE 430-2	10.50		
8	SEL. Ben. #4	10.40		
44	MEZCLA DE BAYOS	10.30		
16	E.U. 550	10.25		
47	CANARIO 107	10.05		
11	Sel. Ben. #9	100.00		
45	MEZCLA DE PINTOS	9.75		
14	E.U. 24-1-M	9.65		
15	E.U. 19-2-M	9.50		
1	DELICIAS 71	9.40		
31	TLAPIAXCO S-26	9.35		
32	JAMAPA	9.35		
37	BAYO MEX	9.35		
41	TOCHE 410-3	9.25		
18	PO ₄	9.25		
48	CANARIO 101	9.20		
10	Sel. Ben. #8	9.10		
38	GRULLO	9.05		
13	E.U. 24-1	8.90		
2	PINTO GUADALUPANO	8.80		
35	BAYO CALERA	8.60		
21	COCONA	8.55		
33	SATAYA	8.55		
49	FLOR DE MAYO	8.55		
26	LEF-23-RB	8.50		
6	Sel. Ben. #2	8.35		
22	PINAMERPA800-1-3-2-M	8.35		
27	NEGRO CRIOLLO	8.35		
3	PINTO AMERICANO	8.25		
20	PO ₉	8.25		
30	TLAPIAXCO Ts-3i	8.05		
4	PINTO-FRESNILLO	8.00		
12	Sel. Ben. #10	8.00		
28	NEGRO 66	7.95		
7	Sel. Ben. #3	7.65		
9	Sel. Ben. #7	7.40		
24	B ₁₂ - 1 - M	7.35		
5	Sel. Ben. #1	7.25		
25	LEF-20-RB	6.90		

Valores
Muestras
Duncan
D. M. S.
0.05
0.01

2	3.21	4.21
3	3.38	4.40
4	3.49	4.51
5	3.58	4.61
6	3.65	4.68
7	3.69	4.73
8	3.74	4.79
9	3.77	4.83
10	3.81	4.86
12	3.87	4.93
14	3.91	4.99
16	3.95	5.02
18	3.98	5.07
20	4.02	5.11

CONCENTRACION DE DATOS

TRAT.	VARIEDAD	I	II	III	IV	Σ	X
1	DELICIAS 71	10.0	9.8	8.2	9.6	37.6	9.40
2	PINTO GUADALUPANO	10.2	9.2	7.6	8.2	35.2	8.8
3	PINTO AMERICANO	10.0	7.8	7.4	7.8	33.0	8.25
4	PINTO FRESNILLO	5.4	10.0	8.6	8.0	32.0	8
5	SEL. BEN. # 1	7.4	8.8	7.0	5.8	29.0	7.25
6	SEL. BEN #2	5.2	9.8	7.8	10.6	33.4	8.35
7	SEL. BEN. # 3	5.6	8.4	8.2	8.4	30.6	7.65
8	SEL. BEN. # 4	11.4	13.8	9.2	7.2	41.6	10.4
9	SEL. BEN. # 7	6.2	10.2	6.2	7.0	29.6	7.4
10	SEL. BEN. # 8	12.0	8.8	6.6	9.0	36.4	9.1
11	SEL. BEN. # 9	8.0	9.4	10.2	12.4	40.0	10
12	SEL. BEN. #10	8.0	9.6	7.0	7.4	32.0	8
13	E.U. 24-1	7.2	8.4	19.4	10.6	35.6	8.9
14	E.U. 24-1-M	8.6	11.4	8.6	10.0	38.6	9.65
15	E.U. 19-2-M	8.0	11.2	8.6	10.2	38.0	9.50
16	E.U. 550	8.6	12.4	10.0	10.0	41.0	10.25
17	PO ₁	13.0	12.0	11.0	7.8	43.8	10.95
18	PO ₄	11.2	10.0	6.6	9.2	37.0	9.25
19	PO ₈	8.0	11.0	11.6	12.8	43.4	10.85
20	PO ₉	7.2	8.4	7.6	9.8	33.0	8.25
21	COCONA	8.4	7.8	8.0	10.0	34.2	8.55
22	PINAMERPA-800-1-3-2M	7.6	10.4	7.4	8.0	33.4	8.35
23	ATS 11-1	9.0	15.0	9.2	11.4	44.6	11.15
24	B12-1-M	6.4	8.0	8.6	6.4	29.4	7.35
25	LEF-20-RB	7.8	5.6	7.4	6.8	27.6	6.9
26	LEF-23-RB	6.2	11.2	9.8	6.8	34.0	8.5
27	NEGRO CRIOLLO	8.2	7.8	9.0	8.4	33.4	8.35
28	NEGRO 66	6.4	7.6	7.4	10.4	31.8	7.95
29	NEGRO HUASTECO	8.6	14.0	10.2	11.0	43.8	10.95
30	TLAPIAXCO T ₈ -3i	7.4	8.2	6.4	10.2	32.2	8.05
31	TLAPIAXCO S-26	11.4	10.0	6.6	9.4	37.4	9.35
32	JAMAPA	10.4	7.2	9.8	10.0	37.4	9.35
33	SATAYA	11.8	7.0	7.8	7.6	34.2	8.55
34	LEF - 1 - RB	14.8	9.6	9.4	9.8	43.6	10.9
35	BAYO CALERA	10.4	7.0	10.8	6.2	34.4	8.6
36	BAYO BARANDA	15.4	10.0	11.0	9.2	45.6	11.4
37	BAYOMEX	8.8	6.0	14.0	8.6	37.4	9.35
38	GRULLO	9.2	9.6	10.4	7.0	36.2	9.05
39	RIO GRANDE	12.4	8.6	12.2	10.8	44.0	11
40	TOCHE 410-2	20.2	8.2	12.0	8.2	48.6	12.15
41	TOCHE 410-3	7.8	11.0	7.4	10.8	37.0	9.25
42	TOCHE 420-3	13.0	8.0	13.2	8.8	43.0	10.75
43	MANTEQUILLA	12.4	10.8	9.8	10.4	43.4	10.85
44	MEZCLA DE BAYOS	7.4	14.2	10.8	8.8	41.2	10.30
45	MEZCLA DE PINTOS	12.6	6.8	8.4	11.2	39.0	9.75
46	TOCHE 430-2	8.4	10.2	9.0	14.4	42.0	10.50
47	CANARIO 107	9.6	8.0	11.6	11.0	40.2	10.05
48	CANARIO 101	7.4	9.6	10.2	9.6	36.8	9.2
49	FLOR DE MAYO	12.4	6.6	5.8	9.4	34.2	8.55

BIBLIOGRAFIA

- 3.- ANONIMO. ETAPA. 1969-1970. Plan Nacional Agrícola. S.A.G. México. Pp. 28-29.
- 5.- _____ 1975. Frijol de riego, recomendaciones Técnicas, hoja de divulgación 2. Subsecretaría de operación. Dirección General de Unidades de Riego para el desarrollo Rural. S.R.H. México.
- 4.- BRAUER H. OSCAR. 1969. Fitogenética aplicada. Ed. LIMUSA. - México. Pp. 412-434.
- 8.- CARDENAS R. FRANCISCO Y SERRANO P. JOSE LUIS 1967. Como cosechar más frijol en el trópico. circular CIASE #7 -- INIA, SAG.
- 19.- COCHRAN, W.G. & COX, G.M. 1974. Diseños experimentales. Ed. TRILLAS. México 3a. reimpresión en español.
- 7.- CRISPIN M. ALFONSO Y S. MIRANDA C. 1968. El frijol un cultivo importante en México. folleto de divulgación # 37 INIA, SAG.
- 6.- CRISPIN M. ALFONSO, ORTEGA C. ALEJANDRO Y GALLEGOS B. CESAR C 1964. Enfermedades y Plagas del frijol en México. folleto de divulgación #33 INIA, SAG.
- 14.- DE LA GARZA G. JOSE LUIS. 1974. Curso de fitopatología. Ed. Universidad Autónoma de Nuevo León. Pp. 150-152
- 16.- ELIZONDO B. JORGE 1975. Cosecha, Trilla, Secado y almacenaje del frijol. circular informativa #15 CIAT, INIA, - SAG.

- 10.- GALVAN C. FERNANDO 1975. El cultivo del frijol en el Norte de Tamaulipas. desplegable #32 CIAT, INIA, SAG.
- 15.- GARCIA A. MANUEL. 1975. Patología Vegetal Práctica. Ed. LI MUSA. México. Pp. 59-60.
- 12.- HERRERA GONZALEZ JORGE A. 1970. Prueba de Adaptación y Rendimiento de doce variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.), en el ciclo temprano en la región de Monterrey, N. L. Tesis. Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.
- 11.- MARTINEZ DE LEON JORGE. 1975. El cultivo del frijol en la región de Anáhuac, N. L. desplegable, #39 CIAT, INIA, SAG.
- 21.- NUNEZ RAMIREZ R. 1976. Estudio de componentes del rendimiento en cuatro variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.), sembradas a cuatro densidades en Gral. Escobedo, N. L. ciclo tardío 1975. Tesis. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- 4.- ORONOZ RUIZ MANUEL, NIETO ROARO DANIEL, LARIOS RODRIGUEZ IGNACIO. 1970. Tratado Elemental de Botánica. Ed. E.C. L.A.L., S. A. Pp. 621-623.
- 9.- PEREZ G. PONCIANO. 1971. Métodos para sembrar frijol en el Norte de Tamaulipas. Agricultura Técnica en México. - Vol. III #2, Pp. 75-76.
- 17.- PINCHINAT. M. A. en Centroamérica: Se hace imperativo cambiar el método de cultivo de los frijoles. La Hacienda. Año 63, número 2, febrero de 1968. Pp. 39.

- 18.- REYES C. PEDRO. 1976. Manual para diseñar Experimentos --
Agrícolas. Ed. I.T.E.S.M.
- 2.- ROBLES S. RAUL. (Recopilador). 1976. Producción de granos
y forrajes. Ed. LIMUSA. México. Pp. 553-554. MIRANDA
C. SALVADOR. (Autor principal).
- 22.- SANCHEZ P. SANTIAGO. 1975. El cultivo del frijol de riego
en el Bajío. desplegable # 18 CIAT, INIA, SAG.
- 20.- SIFUENTES A.J.A. 1975. Guía de recomendaciones para el con-
trol de plagas agrícolas en México. folleto de divul-
gación #51 INIA, SAG.
- 13.-⁰¹ VERQUES, W.D. Jr., CRISPIN M. A., y D. BARNES. 1959. Enfer-
medades plagas del frijol en México. Sag. Oficina de
Estudios Especiales. Folleto #29.

