

870132

10
2y.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA



“EVALUACION POR ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE
VARIEDADES DE FRIJOL DE RIEGO EN AGUASCALIENTES”.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
AREA AGROECOSISTEMAS
P R E S E N T A
VICTOR MANUEL RODRIGUEZ MARTINEZ
GUADALAJARA, JALISCO. 1988

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE GENERAL

CAPITULO	PAGINA
1. INTRODUCCION	1
1.1 Importancia del frijol en México	1
1.2 El frijol en Aguascalientes	2
2. OBJETIVOS	4
3. HIPOTESIS	5
4. REVISION DE LITERATURA	6
4.1 Descripción morfológica	6
4.2 Descripción fenológica	16
4.3 Adaptación	21
4.4 Variedades recomendadas en el área de estudio	24
4.5 Problemas en la producción de frijol de riego	25
5. MATERIALES Y METODOS	26
5.1 Descripción del Estado de Aguascalientes	26
5.2 Descripción y Localización del sitio experimental	29
5.3 Materiales	30
5.4 Descripción general de cada una de las variedades	31
5.5 Métodos	35
5.6 Manejo Agronómico	39
6. RESULTADOS Y DISCUSION	41
7. CONCLUSIONES	50
8. RESUMEN	51
9. ABSIRACT	53
10. BIBLIOGRAFIA	55
11. APENDICE	57

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Resumen de las etapas de desarrollo en el cultivo de frijol común.	20
2. Variedades de frijol incluidas en el ensayo de adaptación y rendimiento bajo condiciones de riego en Aguascalientes P - 1987	30
3. Algunas características de las variedades utilizadas en el ensayo de adaptación y rendimiento en Aguascalientes. P - 1987	37
4. Distribución en el campo de los tratamientos del ensayo de adaptación y rendimiento en Aguascalientes. P - 1987.	38
5. Número de riegos y fecha de aplicación en el ensayo de adaptación y rendimiento de frijol bajo condiciones de riego en Aguascalientes P - 1987.	40
6. Análisis de varianza del ensayo de adaptación y rendimiento de frijol en Aguascalientes P - 1987.	41
7. Comparación de promedios de rendimiento utilizando la prueba de Tykey. P - 1987.	42
8. Valores de adaptación, ciclo vegetativo y rendimiento en el experimento de variedades en Aguascalientes P - 1987.	45
9. Etapas fenológicas en el ensayo de adaptación y rendimiento de variedades de frijol en Aguascalientes P - 1987.	48
A.1. Rendimiento de frijol en kg/parcela útil obtenidos en el ensayo de adaptación y rendimiento de frijol bajo condiciones de riego en Aguascalientes. P - 1987.	58

I. INTRODUCCION

1.1. IMPORTANCIA DEL FRIJOL EN MEXICO

El cultivo del frijol común Phaseolus vulgaris L. ocupa uno de los primeros lugares de importancia socioeconómica en México, tanto por el número de hectáreas sembradas como por la actividad económica que genera. Junto con el maíz, forman la base de la dieta del mexicano, siendo la principal fuente de proteína vegetal.

En algunas zonas no ha dejado de ser un cultivo de subsistencia, por lo que existe la necesidad de buscar solución a los problemas que plantea, para elevar la producción por unidad de superficie.

El camino para aumentar la producción de frijol, es aumentar el rendimiento por hectárea siguiendo buenas prácticas agrícolas e introduciendo variedades resistentes a algunos factores (sequía, enfermedades, insectos etc.) en las zonas productoras del país.

El frijol se cultiva en toda la República Mexicana, pero existen regiones que destacan por la superficie destinada a su producción y por la cantidad de grano que aportan al consumo nacional; una de estas zonas es la parte Centro - Norte del país, donde se cultiva alrededor del 50% del total nacional.

La época de siembra en esta zona, es en el ciclo primavera - verano, principalmente de temporal donde se concentra la mayor parte de la superficie (84% del total) y normalmente hay bajos rendimientos (387 kilos/hectárea); sin embargo en este ciclo es donde se obtienen la mayor producción (68% del total nacional).

Por otra parte, en esta misma región del Centro - Norte de México, se siembran aproximadamente 46,000 hectáreas de frijol de riego,

con un rendimiento de 1420 kilos/hectárea y una producción de 65,320 toneladas de grano. (López, 1980).

1.2. EL FRIJOL EN AGUASCALIENTES

El cultivo del frijol en Aguascalientes, así como en otros estados de la república, es uno de los más importantes, debido tanto al área dedicada a su cultivo como a los beneficios económicos que se obtienen de su cosecha y venta. (Amador, 1981).

Se siembran anualmente en el estado de Aguascalientes 26,061 hectáreas de frijol, de las cuales el 17.5% se cultivan bajo condiciones de riego y el 82.5% restante bajo condiciones de temporal (Dirección de Planeación SARH, 1988).

En la zona frijolera de la región, que comprende el Valle de Aguascalientes como la región de El Llano, la producción de cada año se ve afectada por plagas y/o enfermedades, tanto en condiciones de riego como de temporal. (Amador, 1981).

En Aguascalientes se siembran aproximadamente 4000 hectáreas anuales de frijol bajo condiciones de riego con un rendimiento medio de 1600 kilos/hectárea. Ochoa, 1987. En la región es muy común encontrar agricultores que siembran sus variedades criollas que obtienen de ciclos anteriores o con semilla comercial de mala calidad; algunas de estas variedades son de bajos rendimientos y susceptibles a enfermedades como la virosis conocida como Mosaico Común.

Estos problemas traen como consecuencia que las variedades sean de bajo rendimiento por el ataque de enfermedades e insectos, por el bajo porcentaje de germinación y el bajo potencial de producción de algunas de ellas.

Bajo la condición de riego cuyas siembras se hacen en marzo y abril, el principal problema que afronta el cultivo del frijol es el manchado y decoloramiento de la semilla; esto es causado por las lluvias que ocurren durante la madurez, siendo la variedad flor de mayo la más afectada, ya que el grano sufre fuertes reducciones en el precio de venta.

Tomando en cuenta los problemas ya señalados, se consideró necesario realizar en Aguascalientes una evaluación de variedades de frijol de diferente precocidad y tipo de grano, bajo condiciones de riego.

II. OBJETIVOS

Dado que los rendimientos de algunas variedades de frijol usadas en Aguascalientes bajo condiciones de riego son bajos y/o con problemas de manchado del grano, se consideró necesario realizar una evaluación de nuevas variedades ya utilizadas en algunas zonas similares a esta; los objetivos que se pretenden alcanzar en la realización de esta investigación son los siguientes:

- 1.- Evaluar un grupo de variedades por adaptación y rendimiento.
- 2.- Seleccionar variedades con buena adaptación, tipo de grano y alto rendimiento.
- 3.- Obtener variedades de riego mas precoces para evitar el manchado del grano.
- 4.- Eventualmente, sugerir a los productores de frijol de riego en esta zona la ó las mejores variedades.

III. HIPOTESIS

Para el desarrollo y guía de esta investigación experimental, se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho. Las variedades por evaluar, no muestran diferencias entre sí ni con el testigo regional, en adaptación, rendimiento y calidad comercial del grano.

Ha. Las variedades por evaluar son diferentes entre sí y también en relación al testigo, en los caracteres de adaptación, rendimiento y calidad de grano en la cosecha.

IV REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

El frijol pertenece a la familia de las leguminosas, subfamilia Papilionadas, tribu Phaseolas, subtribu Phaseolíneas y al género Phaseolus. (Miranda, 1966).

Las principales especies que se cultivan en México son cuatro, entre ellas Phaseolus vulgaris L. (frijol común), Phaseolus coccineus L. (frijol ayocote), Phaseolus lunatus L. (frijol lisa) y Phaseolus acutifolius L. (frijol tepary). La especie más importante desde el punto de vista agrícola es Phaseolus vulgaris L. (Miranda, 1976).

Los caracteres de la morfología del frijol se agrupan en caracteres constantes y caracteres variables; los constantes son aquellos que caracterizan el taxón, es decir la especie o la variedad; generalmente son caracteres altamente hereditarios. Los caracteres variables de la morfología del frijol reciben la influencia de las condiciones ambientales; es el resultado de la acción del medio ambiente sobre el genotipo. (Fernández et al, 1982).

RAÍZ.- La planta es anual, con una raíz fibrosa primaria que se desarrolla a partir de la radícula del embrión, sobre ésta en la parte alta se desarrollan las raíces secundarias, después aparecen las raíces terciarias y otras subdivisiones.

Los pelos absorbentes son órganos epidérmicos encargados de la absorción de agua y nutrientes localizados en las partes jóvenes de las raíces laterales.

La planta del frijol presenta nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radical, donde viven en simbiosis bacterias del género Rhizobium que son fijadoras de nitró-

geno atmosférico. (Iépiz y Navarro, 1983).

Estos nódulos tienen una forma poliédrica y un diámetro aproximado de 2 a 5 mm. Son colonizados por bacterias del género *Rhizobium*, las cuales fijan nitrógeno atmosférico. El nitrógeno fijado contribuye a satisfacer los requerimientos de nitrógeno de la planta.

Las características del suelo tales como la estructura, la porosidad, el grado de aireación, la capacidad de retención de humedad, la temperatura, el contenido de nutrientes, y varias otras, pueden ser muy importantes en la conformación del sistema radical y su tamaño. Es necesario recordar, sin embargo, que el sistema radical se concentra generalmente cerca de la base del tallo, casi en la superficie del suelo. En condiciones muy favorables las raíces pueden alcanzar más de un metro de longitud. Actualmente se clasifican en tres tipos de raíces las cuales son: superficial, fibrosa y pivotante (Fernández et al., 1982).

TALLO.- Según Fernández et al., (1982) el tallo principal de la planta de frijol, puede ser identificado como el eje principal sobre el cual están insertadas las hojas principales y los diversos complejos axilares.

Está formado por una sucesión de nudos y entrenudos. Un nudo es el punto de inserción en el tallo, de una hoja y de un grupo de yemas axilares. Las yemas se encuentran en la axila de cada hoja.

El entrenudo es la parte del tallo comprendida entre los nudos. El tallo puede ser erecto, sesipostado o postado, de acuerdo al hábito de crecimiento de la variedad; pero en general, el tallo tiende a ser vertical ya sea que el frijol crezca sólo o con algún tipo de soporte.

El tallo tiene muchas características de las cuales algunas son muy utilizadas en la identificación de variedades. Dentro de éstas se pueden mencionar: color, pilosidad, tamaño, número de nudos, caracter de la par

te terminal, diámetro, largo de los entrenudos, aptitud para trepar, filotaxia y ángulos de las inserciones de diferentes partes de la planta.

El tallo puede ser glabro, es decir sin pelos, o se puede encontrar con pelos cortos o pelos largos, o de ambos tamaños. Pero siempre se encuentran unos pelos pequeños en forma de gancho, llamados pelos uncinulados.

Existe una variación en lo que respecta a la pigmentación del tallo. Se pueden encontrar colores derivados de tres combinaciones fundamentales: verde, rosado y morado. Además de las características cualitativas, existen las cuantitativas, más relacionadas con la estructura del tallo mismo. Una muy utilizada es el número de nudos y por lo tanto el número de entrenudos en el tallo principal. Los dos primeros nudos, el de los cotiledones y el de las hojas primarias siempre están presentes pues son formados durante la embriogénesis; por lo tanto existen ya en la semilla.

Se puede observar que en el tallo se encuentran presentes, a nivel de cada nudo otros órganos; hojas, ramas, racimos etc. (Fernández et al., 1982).

El tallo joven es herbáceo y semileñoso al final del ciclo; es de mayor diámetro que las ramas laterales. El hipocotilo está situado en el primer entrenudo que empieza en la inserción de la raíz y termina en la inserción de los cotiledones. El epicotilo está situado en el segundo entrenudo, empieza en la inserción de los cotiledones y termina en la inserción de las hojas primarias verdaderas.

En el segundo nudo se inserta el primer par de hojas verdaderas (simples y opuestas). A partir del tercer nudo, todas las hojas son

trifoliadas y alternas. Si el tallo principal termina en una inflorescencia desarrollada, la planta es de hábito determinado ó indeterminado si su yema apical es vegetativa. (López y Navarro, 1983)

Fernández et al, (1982) definen al hábito de crecimiento como la presentación de la planta en el espacio como consecuencia de su crecimiento. Este crecimiento es el resultado de la interacción de caracteres internos más constantes (genotipo) y de factores externos que varían en el tiempo y en el espacio. A causa de la presencia de un factor variable (ambiente), el producto final hábito de crecimiento cambia también, excepto en los determinados (generalmente, los hábitos determinados permanecen constantes en su parte terminal).

El concepto de hábito de crecimiento no incluye solamente aspectos del crecimiento (aumento de la altura, longitud el peso) si no también unos relativos al desarrollo (adquisición de propiedades nuevas como floración, fructificación, etc.)

Fernández et al, (1982) mencionan que la planta del frijol común es por naturaleza muy ramificada, es decir, que además del tallo principal, existen ramas laterales. Estas, pueden tener a su vez otras ramas laterales también. La gran ramificación multiplica los lugares potenciales de floración lo cual es la base de la fructificación.

La ramificación se desarrolla especialmente en los nudos de las hojas trifoliadas inferiores del tallo principal a partir de las yemas presentes en la axila de dichas hojas. Las yemas de los dos primeros nudos (de los cotiledones y de las hojas primarias) permanecen en estado latente durante las primeras semanas. La ramificación es muy reducida en las partes terminales del tallo principal o de las ramas laterales. En estas partes, el desarrollo es más bien directamente

floral.

TIPOS DE HABITOS USADOS (CIAT, 1984)

TIPO I.- Hábito de crecimiento determinado arbustivo. El tallo principal y las ramas laterales terminan en una inflorescencia desarrollada. El tallo es fuerte con un bajo número de entrenudos, de 5 a 10 comúnmente cortos.

La altura varía entre 30 y 50 centímetros. Este tipo I se le denomina arbustivo determinado. La floración dura poco tiempo y la madurez, antes de la senectud completa, ocurre casi al mismo tiempo para todas las vainas.

TIPO II.- Hábito de crecimiento indeterminado arbustivo. Es de tallo erecto pero sin aptitud para trepar. Sus ramas laterales no numerosas y generalmente cortas. Como todas las plantas de hábito de crecimiento indeterminado, estas plantas continúan creciendo aún durante la floración, aunque a diferente ritmo.

TIPO III.- Hábito de crecimiento indeterminado postrado. Son plantas postradas o semipostradas con un sistema de ramificación axilar bien desarrollado. El tallo principal y las numerosas ramas laterales pueden tener aptitud trepadora en su parte terminal. Especialmente si se cuentan con algún tipo de soporte.

Generalmente el tallo y algunas ramas laterales, se aislan de la cobertura del cultivo después del inicio de la floración y se llaman guías. Los entrenudos de éstas, son parti

cularmente largos, en relación con los de la parte inferior. Por eso, este tipo III puede llamarse trepador ó semitrepador, pero con un grado de semificación muy diferente al de las plantas del tipo IV.

TIPO IV.- Hábito de crecimiento indeterminado trepador, este es el tipo de hábito de crecimiento que se encuentra generalmente en la asociación Maíz - Frijol. Sus características principales son las siguientes: tiene un bajo número de ramas laterales en cada nudo. Ramas muy poco desarrolladas. A consecuencia de la fuerte dominancia apical.

El tallo principal que puede tener de 20 a 30 nudos y con algún soporte, puede alcanzar más de dos metros de altura. La floración persiste durante varias semanas. En la parte baja del tallo se pueden observar vainas secas, mientras en la parte alta continúa la floración.

Por lo general hay de 10 a 20 nudos en el tallo principal de las plantas de los tipos II y III; este número de nudos se considera intermedio si se compara con el que tienen las plantas de los otros dos tipos; la altura de la planta también es intermedia.

Es importante señalar que hay variedades que tienen hábitos de crecimiento que no se pueden incluir en ninguno de éstos cuatro tipos, pues son hábitos intermedios entre cualquiera de los descritos anteriormente.

También es necesario tener en cuenta que las condiciones ambientales influyen mucho en la expresión del hábito, por

eso, el tipo considerado puede no ser constante.

RAMAS.- Estas vienen de las yemas que están localizadas en las axilas de las hojas, es decir entre el tallo y la inserción de la hoja; pueden ser primarias si desarrollan del tallo principal, secundarias si desarrollan de una axila de una rama primaria y terciarias, si provienen de una secundaria.

En las axilas de las hojas se encuentran tres yemas que forman un complejo axilar denominado triada. El desarrollo de estas yemas puede ser: a) completamente vegetativo, como ocurre en los primeros nudos de la planta; b) reproductivo y vegetativo, cuando la yema central se desarrolla en una inflorescencia y las laterales al dejar su estado latente inician un desarrollo vegetativo; c) completamente reproductivo, cuando cada una de las tres yemas se convierte en botón floral, como puede suceder en las partes terminales del tallo y de las ramas.

Las ramas primarias, generalmente se desarrollan de la yema central de la triada en los primeros nudos, son de menor diámetro que el tallo principal y son muy abundantes en las variedades de hábito indeterminado, volubles y semivolubles. (Rodríguez, 1982)

HOJAS.- Estas son de dos tipos: simples y compuestas. Las hojas primarias (primer par de hojas), proveen de sustancias de reserva a la planta durante la germinación y emergencia y elaboran los primeros carbohidratos a través de la fotosíntesis en sus cloroplastos; son de poca duración. El segundo par de hojas y primeras hojas verdaderas, se desarrolla en el segundo nudo, son simples, opuestas y

cordadas.

A partir del tercer nudo, desarrollan las hojas compuestas las cuales son alternas, de tres folíolos, un pecíolo y un raquis. Las hojas presentan variación en cuanto a tamaño, color y pilosidad; esta variación está relacionada con la variedad, con la posición de la hoja en la planta, con la edad y con las condiciones ambientales de luz y humedad. (Iépiz y Navarro, 1983)

El número de hojas compuestas es variable; las hojas del frijol están siempre asociadas con las estípulas presentes en los nudos. Las hojas primarias generalmente caen antes que la planta esté completamente desarrollada.

Las hojas compuestas, trifoliadas son las hojas típicas del frijol. Tienen tres folíolos, un pecíolo y un raquis. Tanto el pecíolo como el raquis son acanalados. El folíolo central ó terminal es simétrico y acuminado; los dos laterales son asimétricos y también acuminados.

Los folíolos son enteros; la forma tiende a ser de ovalada a triangular, principalmente ovaliforme, pero sin aurículas; son glabros ó subglabros.

En la base del pecíolo cerca del tallo está el pulvínulo principal; los pulvínulos están relacionados con los movimientos nictinámicos de las hojas. Existe una gran variación en cuanto a color y pilosidad de las hojas; estos caracteres pueden o no tener relación con el color y la pilosidad del tallo y de las ramas.

FLOR.- Es papilionacea, de simetría bilateral, y se presentan en

racimos de tres a ocho. Las flores son pediceladas; la flor del frijol es perfecta. Esto significa que en la misma flor se encuentran los órganos masculinos y femeninos.

Además de ser perfecta es completa, ya que posee corola y cáliz. Los órganos masculinos están constituidos por diez estambres. Cada estambre consta de un filamento y una antera. En el centro de la flor está situado el gineceo, o sea el órgano femenino, también llamada pistilo, el cual consta de ovario, estilo y estigma.

La corola está formada por cinco pétalos; uno de los cuales es el estandarte, otros dos las alas, los dos últimos lo constituyen la quilla, la cual cubre los órganos reproductivos. Cinco sépalos unidos por la base forman el cáliz. Al conjunto de cáliz y corola se le denomina perianto. (Rodríguez, 1982)

Fernández et al., (1982) mencionan que la morfología floral de Phaseolus vulgaris L. favorece al mecanismo de autopolización. Las anteras están al mismo nivel que el estigma, además ambos órganos están envueltos completamente por la quilla. Cuando se produce la dehiscencia de las antenas (antesis) el polen cae directamente sobre el estigma.

FRUTO.- Este es el ovario desarrollado en forma de vaina con dos suturas que unen las dos valvas. (López y Navarro, 1983). Los 6 vulvos, que serán futuras semillas, alternan en la sutura placental, de tal manera que también alternan en las dos valvas. Las vainas va rían en cuanto a tamaño y color dependiendo de la variedad y del es tado de madurez en que se encuentran (Rodríguez, 1982)

Las vainas son generalmente glabras o subglabras, con pelos muy pequeños. A veces la epidermis es cerosa. Puede ser de diversos colores, uniformes o con rayas, existiendo diferencias entre las vainas jóvenes o estado inmaduro, las vainas maduras y las vainas completamente secas. También el color depende de la variedad. (Fernández et al., 1982)

SEMILLA.- Se origina de un óvulo campilótropo, carece de endospermo y consta de testa o cubierta, hilius, micrópilo y rafe. Sus partes internas las forman solamente el embrión formado por la plúmula, las dos hojas primarias, en hipocotilo, los cotiledones y la radícula (López y Navarro, 1983)

Las partes externas más importantes de la semilla son: a) la testa o cubierta, que corresponde a la capa secundina del óvulo; b) el hilius o cicatriz dejada por el funículo, el cual conecta la semilla con la placenta; c) el micrópilo que es una abertura en la cubierta o corteza de la semilla cerca del hilius. A través de esta abertura se realiza principalmente la absorción de agua; d) la rafe, proveniente de la soldadura del funículo con los tegumentos externos del óvulo campilótropo.

Internamente la semilla está constituida solamente por el embrión, el cual está formado por la plúmula, las dos hojas primarias, el hipocotilo, los dos cotiledones y la radícula.

La semilla tiene una amplia variación de color (blanco, rojo, crema, negro, café, etc.), de forma y de brillo. La combinación de colores también es muy frecuente. Esta gran variabilidad de los caracteres externos de la semilla se tiene en cuenta para la clasificación del gran número de variedades de frijol que existen (Fernández et al., 1982)

4.2. DESCRIPCIÓN FENOLOGICA

López y Navarro (1983), describen a la fenología como la sucesión de las diferentes etapas de la planta o de uno de sus órganos, durante su desarrollo o ciclo biológico. La sucesión y duración de las diferentes etapas aunque están determinadas en cada variedad, se ven afectadas por las condiciones del medio, como los factores del clima, temperatura, humedad, duración de la luz, etc.

Fernández y Gepts, (1986) dicen que existe una escala que es de tipo numérico y está basada en las características morfológicas que presenta la planta según su estado fisiológico en que se encuentra, ya que se puede aplicar para cualquier hábito y cualquier genotipo dentro del mismo hábito, así como en plantas individuales y en cultivos. La utilidad de esta escala es para comparar de una manera más real los resultados experimentales de una investigación, así como también aplicar ó hacer más oportunamente las recomendaciones sobre diferentes prácticas de cultivo.

El desarrollo de la planta de frijol comprende de manera general dos fases sucesivas: a) la vegetativa y b) la reproductiva. a) la fase vegetativa inicia en el momento en que la semilla dispone de condiciones favorables para germinar y termina cuando aparecen los primeros botones florales. b) la fase reproductiva inicia con la aparición de los primeros botones o racimos florales y termina cuando el grano alcanza el grado de madurez necesario para la cosecha.

Fernández y Gepts, (1986) han identificado 10 etapas bien definidas de desarrollo dentro de las fases vegetativa y reproductiva.

Cada una de las etapas se designa con un código formado por una letra y una cifra; la letra, V o R, es la inicial de la fase (vegetativa o reproductiva) a la cual pertenece la etapa, mientras la cifra (0 a 9) indica la posición de la etapa dentro del ciclo de vida de la planta.

Cada una de las 10 etapas de la escala corresponden a un estado específico de desarrollo fisiológico y está determinada por un evento inicial y otro final que a su vez determina el comienzo de la siguiente etapa. Fernández y Gepts, (1986) describen las etapas fenológicas del fíjol como sigue:

Etapas VO: Germinación. El proceso de germinación empieza cuando la semilla absorbe agua y se hincha, emerge la radícula, se alarga para ser la raíz primaria; cerca a la superficie del suelo aparecen luego raíces secundarias y terciarias. Posteriormente se alarga el hipocotilo y los primeros cotiledones se pueden observar en la superficie del suelo.

Etapas VI: Emergencia. Se inicia cuando los cotiledones del 50% de las plántulas del cultivo aparecen al nivel del suelo. El hipocotilo se endereza al máximo; las hojas primarias ya formadas en el embrión de la semilla, crecen y se despliegan.

Etapas V2: Aparición de las hojas primarias. Esta etapa se inicia cuando están desplegadas las hojas primarias del 50% de las plantas del cultivo. Las hojas primarias son simples (unifoliadas) y opuestas (ambas colocadas en el mismo nodo).

Etapas V3: Primera hoja trifoliada. Esta etapa inicia al desplegarse

la primera hoja trifoliada en el 50% de las plantas del cultivo. Se observa también en esta etapa la segunda hoja trifoliada de tamaño muy reducida y los cotiledones se han secado y caído.

Etapa V4: Tercera hoja trifoliada. Cuando el 50% de las plantas del cultivo ha desplegado su tercera hoja trifoliada, dicha hoja se encuentra todavía debajo de la segunda trifoliada. Esta etapa es la más larga de la fase vegetativa y en ocasiones conviene dividirla en subetapas.

Etapa R5: Prefloración. Esta etapa con la cual comienza la fase reproductiva, se inicia cuando en el 50% de las plantas aparecen los primeros botones florales o racimos, según sea el hábito de crecimiento.

En las variedades de los tipos II, III y IV, los primeros racimos florales aparecen en la axila de una de las hojas trifoliadas inferiores del tallo principal. En las variedades determinadas los primeros botones florales aparecen generalmente en el nudo superior del tallo principal.

Etapa R6: Floración: cuando está abierta la primera flor en el 50% de las plantas del cultivo. La primera flor abierta corresponde al primer botón formado; por lo tanto, en las variedades de tipo I (determinadas) la floración empieza en el último nudo del tallo principal y continúa en forma descendente, mientras que en las variedades de los tipos II, III y IV (indeterminado), empieza en la parte baja de la planta y continúa en forma ascendente.

- Etapas R7:** Formación de las vainas. Después de la fecundación de la flor, la corola se marchita y la vaina empieza a crecer; cuando aparece la primera vaina en el 50% de las plantas del cultivo, se considera que inicia la etapa R7.
- Etapas R8:** Llenado de las vainas. Esta etapa empieza cuando en el 50% de las plantas del cultivo la primera vaina cesa de alargarse y empieza a llenarse debido al crecimiento de las semillas. Esta etapa (R8) también se observa al inicio de la defoliación de las plantas.
- Etapas R9:** Maduración. Se inicia cuando la primera vaina del 50% de las plantas de un cultivo, cambia su color verde por amarillo o pigmentado; las hojas, espesando por las inferiores, adquieren un color amarillo y se caen. Todas las partes de la planta se secan y en particular las semillas, cuyo contenido de agua baja hasta llegar a un 15% y las semillas alcanzan su color final y la planta está lista para su cosecha.

Cuadro 1. Resumen de las Etapas de desarrollo en el cultivo de frijol común. Fernández y Gepts. (1986)

Fase	Etapa		Evento con que se inicia cada etapa
	Código	Nombre	
Vegetativa	V0	Germinación.	La semilla está en condiciones favorables para iniciar la germinación
	V1	Emergencia.	Los cotiledones del 50% de las plantas aparecen al nivel del suelo.
	V2	Hojas primarias	Las hojas primarias del 50% de las plantas están desplegadas.
	V3	Primera hoja trifoliada	La primera hoja trifoliada del 50% de las plantas está desplegada.
	V4	Tercera hoja trifoliada	La tercera hoja trifoliada del 50% de las plantas está desplegada.
Reproductiva	R5	Prefloración	Los primeros botones o racimos han aparecido en el 50% de las plantas.
	R6	Floración	Se ha abierto la primera flor en el 50% de las plantas.
	R7	Formación de vainas.	Al marchitarse la corola, en el 50% de las plantas aparece por lo menos una vaina.
	R8	Llenado de vainas	Llenado de semillas en la primera vaina en el 50% de las plantas.
	R9	Maduración	Cambio de color en por lo menos una vaina en el 50% de las plantas.

4.3. ADAPTACION

Wilsie (1962), citado por Mier (1982), define la adaptación como una característica de un organismo la cual tiene valor de sobrevivencia bajo las condiciones existentes en su hábitat y cita a Daubermire, quién señaló que tal característica ó características pueden permitir a la planta hacer un uso mayor de los nutrientes, agua, temperatura, luz disponible o bien pueden dar la protección contra factores adversos como temperatura extrema, insectos y enfermedades.

Crispín (1968), señala que en los programas de fitomejoramiento, entre las características ventajosas que se buscan para una nueva variedad, independientemente de su rendimiento, hábito de crecimiento, resistencia a enfermedades, etc., es el grado de adaptación. Esta característica en unas es limitada, y en otras amplia. Mientras más amplitud en su adaptación ecológica tengan las variedades, más posibilidades de que se utilicen los resultados de la investigación.

Crispín (1968), menciona que en el caso del frijol, la adaptación extensa es de suma importancia para nuestro país, pues en sus diferentes regiones agrícolas se han venido utilizando tradicionalmente numerosas variedades, por preferencia hacia el color, sabor y calidad de la semilla, pero también quizás debido a que el grado de adaptación de esos tipos es muy reducido y se requerirían muchos de ellos para cubrir el amplio territorio Nacional en sus diferentes condiciones ecológicas.

Crispín (1960), informa que la adaptación de una variedad esta condicionada por la acción individual o combinada de una serie de factores; sería aventurado tratar de atribuirle efectos específicos a cualesquiera de ellos; el hablar de adaptación de variedades, se refiere a la habilidad de éstas para rendir, lo cual reflejaría que han hecho uso máximo de la energía y nutrientes disponibles.

Allard y Zaumeyer (1944), citados por Crispín (1968), hacen mención de que las especies de Phaseolus reaccionan diferente en el fotoperíodo, unas prosperan mejor en días cortos (P. aconitifolius, P. acutifolius); otras en días largos (P. coccineus), y otras como la P. vulgaris tienen variedades que responden positivamente a días cortos o son fotoneutras.

Mutsuo (1975), citado por Mier (1982), menciona que la adaptabilidad implica una propiedad por la cual los organismos capacitados sobreviven y se reproducen en ambientes fluctuantes. También señala que la adaptabilidad es una habilidad genética que resulta de la estabilización de las interacciones genético - ambientales por medio de reacciones genéticas y fisiológicas de los organismos y que éste caracter ha sido heredado por éstos a través del proceso evolutivo.

Mutsuo (1975), citado por Mier (1982), señala que la adaptabilidad en organismos silvestres comprende la habilidad relativa de los individuos para mantener una consistencia en la sobrevivencia en ambientes cambiantes y que en el caso de las plantas cultivadas

la adaptabilidad es una habilidad genética de las variedades para producir un rendimiento alto, estable en diferentes ambientes, ya que la sobrevivencia y la reproducción están bajo control humano, por lo que a diferencia del caso anterior, estos factores no están relacionados con su adaptabilidad natural.

El autor menciona que hay dos tipos de adaptación; amplia y local; la primera la tienen variedades que son capaces de producir un rendimiento alto y estable en diferentes localidades; la segunda es presentada por variedades con un rendimiento alto, consistentemente, sobre las fluctuaciones estacionales y anuales del ambiente de un sitio espacial.

4.4. VARIEDADES RECOMENDADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

Ochoa (1977), recomienda sembrar para Aguascalientes las variedades Flor de Mayo y Aguascalientes 466, las cuales son del ciclo tardío; también puede utilizarse Canario 101 y Canario 107 y la nueva variedad Pinamerpa que tiene un ciclo vegetativo de 90 días aproximadamente.

Este mismo autor recomienda sembrar durante el mes de abril, en el cual experimentalmente se han obtenido los máximos rendimientos. Las siembras realizadas a fines de marzo están expuestas, eventualmente, a heladas tardías; las que se efectúan después de la época recomendada son más afectadas por algunas plagas como chicharrita y mosca blanca.

González (1984), señala que las variedades mejoradas tienen ventajas sobre las variedades criollas, ya que tienen mayor producción, precocidad, tolerancia o resistencia a la decoloración del grano y resistencia a las principales enfermedades.

En las siembras de riego para Zacatecas (25 de marzo al 25 de abril), las variedades recomendadas para esta zona con mayores rendimientos son: Flor de Mayo, Pinto Fresnillo, Pinto Español, Canario 72 y Negro Zacatecas.

CAEB (1985), dice que las variedades más comunes sembradas en el Centro y Sur de Guanajuato son Flor de Mayo RMC, Negro Querétaro 78, Canario 101 y Canario 107.

4.5. PROBLEMAS EN LA PRODUCCION DE FRIJOL DE RIEGO

González (1984), menciona que el cultivo del frijol en Zacatecas es el más importante por la superficie sembrada y el valor de la producción.

Los problemas limitantes para frijol de riego en esta zona, según el autor, son las lluvias al momento de la cosecha, que causan manchado y decoloración de la semilla, el uso de variedades susceptibles a enfermedades como tizones, roya y cenicilla; manejo deficiente del agua de riego en cuanto a frecuencia y cantidad y la incidencia de malezas que dificultan la cosecha.

CAEB (1985), afirma que en el Centro y Sur de Guanajuato se han reducido considerablemente los rendimientos y la superficie de frijol de riego debido a la incidencia de la enfermedad denominada mosaico común.

Uchoa (1974), encontró que existen dos factores muy limitantes ligados entre sí que bajan la producción y aunque circunstanciales, ocasionan fuertes pérdidas si se presentan; estas son: las heladas tardías y el exceso de lluvias en la madurez. Pero también menciona que las heladas en la región se extienden normalmente hasta fines del mes de marzo, y las lluvias se establecen generalmente en la segunda quincena de julio.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

LOCALIZACION

El estado de Aguascalientes consta de nueve municipios y tiene una superficie de 558,900 hectáreas. Se localiza en el Centro de la República Mexicana entre los meridianos $101^{\circ} 54'$ y $102^{\circ} 53'$ de longitud Oeste y los paralelos $21^{\circ} 39'$ y $22^{\circ} 28'$ de latitud Norte. La altitud varía de 1700 a 2250 metros S.N.M. limita al Sur y al Este por el estado de Jalisco y Suroeste, Oeste, Norte y Noroeste por Zacatecas. (Síntesis Geográfica de Aguascalientes, 1981).

OROGRAFIA Y CLIMA

Las estribaciones de la Sierra Madre Occidental que parten del estado de Zacatecas hacia el Sur, forman en Aguascalientes, dos regiones geográficas; la región Montañosa Occidental con las subregiones Norte, Sur y Valle de Calvillo; y la región Planicie Oriental, con las subregiones del Valle de Aguascalientes, Chicalote, El Llano y el Noroeste.

En el estado se definen dos climas predominantes: el estepario o semidesértico y el templado subhúmedo. Las temperaturas medias anuales van de 17 a 20°C . El promedio de días con heladas al año es de 25; estas se presentan desde fines de septiembre a fines de marzo, lo que da un período libre de heladas de 180 días.

La precipitación media anual del estado es de 554 mm, pero es superior en la región Montañosa Occidental con 605 mm e inferior en la Planicie Oriental con 491 mm.

El 75% de la lluvia anual se presenta desde la segunda quince-

na de junio a septiembre; esto provoca que solamente se disponga de 90 a 120 días para desarrollar agricultura de temporal. La evaporación media anual, es de 2100 mm. (Síntesis Geográfica de Aguascalientes, 1981).

SUELOS

En el Valle de Aguascalientes - Chicalote, los suelos son de textura media. En el Llano se presentan tepetates o fragmentos de roca a menos de 50 cm de profundidad, lo cual impide el desarrollo normal de las raíces de las plantas y presenta problemas de drenaje interno. En el Valle de Calvillo, los suelos son de textura media y tienen una base pedregosa. En la subregión Norte de la región Montañosa, la textura va de gruesa a media, con un lecho rocoso entre los 10 y 50 centímetros de profundidad y pendientes pronunciadas. En la subregión Sur predominan los suelos pedregosos. (Síntesis Geográfica de Aguascalientes, 1981).

USO DEL SUELO

El 34.5% del territorio del estado de Aguascalientes tiene un uso agrícola; el 36.3% son agostaderos; el 12.5% está cubierto por bosques y el 16.7% se destina a otros usos. De la superficie agrícola 126,092 hectáreas son de temporal y 66,500 de riego. (Síntesis Geográfica de Aguascalientes, 1981).

AGRICULTURA EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES

En Aguascalientes la agricultura logró particular importancia a

principios del siglo XVII; las tierras de las haciendas estaban sembradas y sus productos se vendían a los "Reales de Minas" del Norte, muy especialmente de la región de Zacatecas, a la que proveía de granos tales como maíz y frijol. El volumen de la producción en esa época obligó a construir lugares en donde almacenar los cereales, los que se llamaron ahóndigas.

La zona agrícola más importante del estado abarca los municipios de Aguascalientes, Jesús María, Pabellón y Rincón de Romos. (SEP, 1982).

En la actualidad, mediante el uso de terrazas, se ha incrementado la superficie sembrada principalmente para cultivos básicos (maíz y frijol) así como para el cultivo de la guayaba. Los principales cultivos de riego son: Frijol, Chile y alfalfa, además del cultivo de frutales.

El agua de las lluvias forma ríos y arroyos, o bien mantos subterráneos; el hombre la aprovecha levantando bordos para retenerla, construyendo presas o bien extrayéndola del subsuelo.

Los sistemas de riego van de acuerdo con la índole del cultivo. En el campo de Aguascalientes se observan sistemas de riego por gravedad, aspersión y por goteo. (SEP, 1982).

5.2. DESCRIPCION Y LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL

El experimento se llevó a cabo en la Granja Yola, perteneciente a la población de San Ignacio municipio de Aguascalientes. El sitio experimental esta a tres kilómetros de la ciudad de Aguascalientes por la carretera que conduce al municipio de Calvillo; a un kilómetro de ésta carretera está la población de San Ignacio y a medio kilómetro de ésta población está localizada la granja Yola, con rumbo al antiguo camino a Jesús María. La posición con respecto a la ciudad de Aguascalientes es hacia el Poniente.

El suelo es medianamente alcalino, en materia orgánica medianamente pobre, en Nitrógeno Nitrato y Nitrógeno Amoniacal pobre; en Fósforo extremadamente rico, en Potasio rico, Calcio extremadamente rico, en Magnesio, Manganeso y Hierro es pobre, en Sulfato es rico y con una textura de Migajón Arcilloso Arenoso.

En lo que respecta al clima del sitio experimental, este es semiseco semicálido con lluvias de verano y un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2; este clima se presenta principalmente en el centro de la entidad, extendiéndose hacia el Sur en parte de los municipios de Aguascalientes, Calvillo, Jesús María y Asientos.

La lluvia media anual oscila entre 500 y 600 mm y la temperatura media anual es superior a los 18°C. La máxima ocurrencia de lluvias oscila entre los 110 y los 120 mm, registrándose en el mes de junio. La mínima se presenta en el mes de marzo con un rango menor de 5 mm. El régimen térmico más cálido se registra en mayo con una temperatura media entre 22 y los 23°C, siendo el mes más frío enero con una temperatura media de 13 a 14°C.

5.3. MATERIALES

Las variedades que se utilizaron en el experimento se muestran en el Cuadro 2.

CUADRO 2.- VARIETADES DE FRIJOL INCLUIDAS EN EL ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN AGUASCALIENTES. P - 1987

1 FLOR DE MAYO	10 CAEB 1986 P 240-16-SM
2 PASTILLA	11 CAEB P 1986 307-8-SM
3 PINTO NAL 74	12 BAYO ZACATECAS
4 FLOR DE MAYO RMC	13 BAYO ALTEÑO
5 GUERO ALUBIA CHICO	14 MX 2340-5
6 MX 2340-3	15 BONITA CRUZ
7 HAM - 13	16 A 409 (tipo FM)
8 CAEB P 1986 297-2-SM	17 IBRN-14-1
9 HAYOCOMA	18 W-22

FERTILIZACION: Se fertilizó con la fórmula 40 - 60 - 00 ya que es la recomendada por el CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE PABELLON, y que va de acuerdo a los suelos de Aguascalientes y que corresponde a 195.12 kilogramos por hectárea de Sulfato de Amonio y 300 kilogramos de Superfosfato de Calcio Simple.

INSECTICIDA: Se aplicó Azodrin en una dosis de 1 litro por hectárea, para controlar principalmente Mosquita Blanca (*Trialeurodes* sp).

5.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE CADA UNA DE LAS VARIETADES

López et al (1984) Señalan que la variedad Alubia Chico (Güero) es derivada de una colecta depurada en Los Altos de Jalisco a través de selección masal y se evaluó en ensayos de rendimiento,

Es una variedad de hábito de crecimiento indeterminado guía corta y postrado (tipo semiguía), de flores blancas y de precocidad intermedia. Es resistente a las enfermedades más comunes de la región de Los Altos, semilla de color blanco, de forma ovoida y tamaño chico.

En ensayos de rendimiento en Los Altos de Jalisco ha demostrado un rendimiento de 1964 kilogramos por hectárea y que además es una variedad muy estable en su producción.

Esta variedad ha prosperado bien en Los Altos y Centro de Jalisco; también ha mostrado buena adaptación en el Valle de México y Norte Centro del país.

La variedad Bayo Zacatecas, según López et al (1984), se obtuvo y liberó en el Campo Agrícola Experimental de Zacatecas en 1981; es el producto de la selección individual a través del método genalógico, en la población segregante proveniente de la cruce C-12-159-2-4-1-3-1-3 X Bayo Criollo de Calera con genealogía II-952-M-135-1-M. La cruce y primera selecciones se hicieron en el Valle de México y la evaluación en ensayos de rendimiento regionales en Zacatecas (1972 - 1977). Posteriormente ingresó a ensayos en la zona templada semiárida.

Esta variedad es de hábito indeterminado, guía corta y postrado (tipo semiguía), de flores blancas; de ciclo vegetativo de 88 días.

(de precocidad intermedia), resistente al ataque del chahuixtle, an trachosis y tizones bacteriales. Su semilla es de color amarillo claro (crema), de forma prismática algo plana y de tamaño grande. En los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas donde se liberó para siembras de temporal, produce un rendimiento medio experimental de 945 kilos por hectárea, superior a otras variedades comerciales; en esta región se comporta como una variedad estable.

Bayo Altoño es el producto de selección individual en material segregante proveniente de la cruce Veracruz 79 x Guatemala 97 con genealogía 11-297-m-m-4-1-1-1-2-1-M. Las cruces y las primeras selecciones se hicieron en el Valle de México y después se envió a Los Altos de Jalisco en donde se hizo la selección final (López et al., 1984).

Esta variedad es de hábito de crecimiento indeterminado, guía corta y postrado (tipo semiguía); sus flores son blancas y alcanza su madurez fisiológica a los 99 días, se le considera tardía. Muestra resistencia al ataque de roya (chahuixtle), antrachosis y tizones bacteriales y es susceptible en grado menor al ataque de mancha angular. La semilla es de color bayo con tendencia al café de forma alargada y cilíndrica y algo arriñonada. Se ha evaluado en Los Altos de Jalisco y ha registrado un rendimiento medio de 2300 kilogramos por hectárea.

Flor de Mayo Común variedad de hábito indeterminado y guía cor ta con la flor de color blanco y el color del grano es marrón, con fondo crema. Esta variedad es susceptible al ataque de enfermedades

como: tizón de halo, tizón común, roya y antracnosis. Su ciclo vegetativo en promedio es de 123 días, y el rendimiento experimental medio en riego es de 2700 kilos por hectárea. Su grano tiene una gran demanda en el mercado nacional. (Alvarado et al., 1984)

Hernández et al. (1983), señalan que la variedad Flor de Mayo tiene una mayor preferencia por el consumidor y obtiene un mejor precio en el mercado, sin embargo, la planta es fuertemente atacada por mosaico común y el grano se mancha muy fácil.

Flor de Mayo R. M. C., variedad precoz y puede cosecharse a los 95 días después de la siembra; es una planta de hábito de semiguía y es resistente al mosaico común y tolerante a los tizones con un rendimiento medio de 1.7 toneladas por hectárea bajo riego. Es una variedad de frijol liberada en el Bajío; en Pabellón Aguascalientes se evaluó cuando estaba en su fase experimental. Presenta características muy similares a la variedad Flor de Mayo común. (Montes et al., 1985).

Ochoa (1974), menciona que la variedad Pinto Nacional 74 no tiene problemas de manchado de grano, su desventaja radica en su menor precio de venta y rendimiento en comparación con la variedad regional Flor de Mayo. Esta variedad se derivó de la línea 800-1-3-2, y se siguió seleccionando individualmente de 1961 a 1969 y en 1970 pasó a formar parte de ensayos de rendimiento en Pabellón y otros lugares representativos de la zona de riego del área. Es una variedad precoz, alcanzando su madurez a los 90 días, en su área de adaptación.

Esta es una variedad de semilla conocida como Pinto Americano de flor blanca, hábito de semiguía, la floración ocurre alrededor de

los 50 días y es precoz. Esta variedad expresa mejor su potencial bajo condiciones de riego, ya que no se presentan las enfermedades foliares como bacteriosis y chahuixtle.

Ochoa (1987), señala que la variedad Pastilla es de amplia adaptación en el área y de alto potencial de rendimiento, pero su desavenaja muy marcada esta en que su grano no es muy comercial.

López (1987), afirma que las variedades MX 2340-3, MX 2340-5, MAM-13, A-409, IBRN-14-1, Bonita Cruz y W-22, son introducciones del CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (Colombia) a excepción de las dos últimas que son de Puerto Rico.

Todas estas variedades se han trabajado en los últimos tres años en Los Altos de Jalisco y Centro; también se han seleccionado por su buen comportamiento a enfermedades fungosas (roya, antracnosis), adaptación vegetativa y reproductiva, por el buen tipo de grano, y por su buen rendimiento de grano.

Estas variedades han sido introducidas a través de viveros de adaptación y ensayos de rendimiento. Los materiales MAM-13, MX-2340-5, Bonita Cruz e IBRN-14-1 están en la etapa final de ser liberados para la región Centro de Jalisco.

La mayoría de estos materiales tiene por lo menos dos años en ensayos de rendimiento en la zona Centro de Jalisco bajo condiciones de temporal y uno en riego.

5.5. METODOS

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño en bloques al azar con 4 repeticiones y con las siguientes especificaciones. Se sembraron cuatro surcos por tratamiento, a una distancia entre surcos de 0.75 m, longitud del surco 6.00 m y una superficie total por tratamiento de 18.00 m². Los dos surcos centrales se cosecharon y registraron de cada una de las parcelas y el total de la parcela útil fué de 9 m².

La superficie total del experimento fué de 1980 m². La siembra se efectuó el día 2 de abril de 1987.

VARIABLES CUANTIFICADAS

Aparición de las hojas primarias (V2).- El día en que el 50% de las plantas desplegaron sus hojas primarias (simples y opuestas)

Aparición de la tercera hoja trifoliada (V4).- Cuando el 50% de las plantas han desplegado la tercera hoja trifoliada.

Prefloración (R5).- Cuando aparecen los primeros botones florales en el 50% de las plantas.

Formación de vainas (R7).- El día en que aparece la primer vaina en el 50% de las plantas del cultivo.

Maduración (R9).- Cuando la primer vaina cambia de color verde a amarillo, también en el 50% de las plantas.

Adaptación vegetativa.- (vigor) El dato se toma en prefloración (R5) o en floración (R6), tomando en cuenta el vigor de las plantas y el desarrollo de las estructuras vegetativas.

Ciclo vegetativo.- Número de días comprendidos de la siembra a la madurez fisiológica.

Rendimiento de grano.- Obtención del grano de cada una de las parcelas útiles de cada repetición.

UNIDADES CALOR: Las unidades calor que requirió cada una de las variedades del ensayo, se obtuvieron de la toma de temperaturas mínimas y máximas durante todo el ensayo (2 de abril al 3 de agosto) por cada una de las variedades, aplicando la siguiente fórmula:

$$U.C = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T.B (10^{\circ}C)$$

CUADRO 3: ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS VARIEDADES UTILIZADAS EN EL ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO EN AGUASCALIENTES. P - 1987.

VARIEDAD	ORIGEN	C.S	HABITO	DIAS A R9
FLOR DE MAYO	BAJIO	ROSA Y BCO	III	90
PASTILLA	AGS.	BAYO ROSITA	III	89
PINTO NAL 74	AGS.	BCO Y CAFE	III	77
FLOR DE MAYO RMC	BAJIO	ROSA Y BCO	III	72
ALUBIA CHICO	ALTOS JAL.	BLANCA	III	91
MX 2340-3	COLOMBIA	AMARILLA	III	91
MAN-13	COLOMBIA	AMARILLA	III	75
CAEB P'86 297-2-SM	BAJIO	ROSA Y BCO	III	76
MAYOCOPA (PERUANO)	SINALOA	AMARILLA	I	67
CAEB P'86 240-16-SM	BAJIO	ROSA Y BCO	III	79
CAEB P'86 307-8-SM	BAJIO	ROSA Y BCO	III	68
BAYO ZAC.	ZAC.	AMARILLA	III	94
BAYO ALTEÑO	ALTOS JAL.	BAYO	III	72
MX 2340-5	COLOMBIA	AMARILLA	III	89
BONITA CRUZ	PTO. RICO	BLANCA	II	91
A 409	COLOMBIA	MAHON	II	86
IBRN-14-1	COLOMBIA	NEGRO	II	84
W-22	PTO. RICO	BLANCA	II	90

C.S = Color Semilla

HABITOS: I = Determinado

II = Indeterminado erecto

III = Indeterminado postrado

CUADRO 4. DISTRIBUCION EN EL CAMPO DE LOS TRATAMIENTOS DEL ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO EN AGUASCALIENTES. P - 1987.

REP. I	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	18	17	16	15	14	13	12	11	10
	11	1	13	7	9	4	16	6	5
II	14	12	3	17	18	8	15	10	8
	12	15	10	17	3	9	8	16	1
III	13	4	5	18	6	7	14	11	2
	14	5	12	13	17	15	9	16	4
IV	11	1	6	2	7	18	10	8	3

5.6. MANEJO AGRONOMICO

LABORES CULTURALES

El suelo se preparó antes de sembrar, con un barbecho y dos pasos de rastra, así, como también se surcó a 75 cm de distancia entre surcos.

Se mantuvo limpio el cultivo de malas hierbas durante la primera fase de crecimiento; con este propósito se efectuó una escarda con tractor a los 22 días después de la siembra y posteriormente se dieron dos deshierbes manuales.

PLAGAS

Se presentó incidencia de mosquita blanca (Trialeurodes sp), conchuela (Epilachna varivestis) y picudo del ejote (Apión godmani) de ma yor a menor incidencia. Se controló con Azodrin aplicando 1 litro por hectárea.

FERTILIZACION

Se aplicó el fertilizante en banda a 10 centímetros de la línea de siembra, al momento de la siembra. Según recomendaciones del CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE PABELLON se utilizó la fórmula 40 - 60 - 00, que corresponde a 39.02 kilogramos de Sulfato de Amonio y 60 kilogramos de Superfosfato de Calcio Simple, aplicados en los 1980 m² del ex perimento.

DENSIDAD Y METODO DE SIEMBRA

La densidad de siembra fué de 60 kilogramos de semilla por hectá rea con una distancia entre plantas de 8 centímetros y de 75 centime-

tros entre surcos.

La siembra se realizó sobre el terreno húmedo, habiéndose regado dos días antes de la siembra, y la semilla se depositó en el fondo del surco.

RIEGOS

Se aplicaron cuatro riegos incluyendo el de presembrado con una lámina de 10 centímetros para el primero y 8 centímetros para los de auxilio. Las fechas de riego se describen en el cuadro 5.

CUADRO 5. NUMERO DE RIEGOS Y FECHA DE APLICACION EN EL ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE FRIJOL BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN AGUASCALIENTES. P - 1987.

RIEGO	FECHA DE APLICACION
1º	31 de marzo (presembrado)
2º	6 de mayo
3º	26 de mayo
4º	13 de junio

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Con los datos de rendimientos de grano por parcela se hizo un análisis de varianza; se encontraron diferencias significativas y se muestra a continuación.

CUADRO 6. ANALISIS DE VARIANZA DEL ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE FRIJOL EN AGUASCALIENTES. P - 1982.

CAUSAS DE VARIACION	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T
BLOQUES	3	2752737.166	917579.0553	11.2103	2.796**
TRATAM	17	15305489.25	900322.8971	10.9995	1.8418**
ERROR	51	4174431.584	81851.5997		
TOTAL	71	22232658			

C.V = 19.82 %

Se detectaron diferencias significativas entre bloques. Esto se explica por la heterogeneidad en el suelo y porque en los primeros bloques los riegos fueron de mayor lámina debido a que se empezaba a regar por el primer bloque hasta el cuarto; es decir el cuarto bloque recibía por menos tiempo el agua.

Las diferencias entre los tratamientos fueron altamente significativas debido a que el rendimiento de grano entre variedades fué muy diferente, pues hubo materiales que produjeron más de 2 kilos por parcela, en tanto que en otros la producción fué menor a un kilo por unidad experimental.

En el Cuadro 7 se presenta la comparación de los tratamientos mediante la prueba de Tukey y se observa que hay un grupo de nueve tratamientos de mayor rendimiento e iguales estadísticamente entre sí.

Las mejores variedades fueron las identificadas con los números 7, 17, 8, 10, 2, 11, 16, 18 y 14. En este grupo predominaron cuatro variedades del tipo flor de mayo, una de tipo negro, dos del tipo de semilla amarilla, uno del tipo bayo rosita y uno blanco.

CUADRO 7. COMPARACION DE PROMEDIOS DE RENDIMIENTO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TUKEY. P - 1987.

NO.DE TRAT.	VARIEDAD	RENDIMIENTO KG/HA.						
7	MAM - 13	2380.54	a					
17	IBRN-14-1	2380.54	a					
8	CAEB P'86 297-2-SM	2262.44	a	b				
10	CAEB P'86 240-16SM	2122.22	a	b	c			
2	PASTILLA	2002.76	a	b	c			
11	CAEB P'86 307-8SM	1794.44	a	b	c			
16	A 409	1779.10	a	b	c	d		
18	W - 22	1747.22	a	b	c	d		
14	MX 2340 - 5	1645.76	a	b	c	d		
4	FLOR DE MAYO RMC	1523.54		b	c	d		
13	BAYO ALTEÑO	1458.32		b	c	d	e	
1	FLOR DE MAYO	1541.66		b	c	d	e	
15	BONITA CRUZ	1400.00			c	d	e	f
9	MAYOCOBA	1313.88			c	d	e	f
3	PINTO NAL74-PINAMER							
	PA	1294.44			c	d	e	f
12	BAYO ZACATECAS	956.88				d	e	f
6	MX 2340 - 3	644.44					e	f
5	ALUBIA CHICO	616.66						f

* Los valores unidos con la misma letra son iguales estadísticamente entre sí. Tukey 0.05

Las diferencias que existen entre variedades se deben princi-

palmente a que los materiales fueron obtenidos en zonas con condiciones diferentes entre sí y en consecuencia su composición genética para adaptación y rendimiento, es diferente.

Según la literatura revisada las características que se buscan en las nuevas variedades es el grado de adaptación, mientras más amplia sea su adaptabilidad ecológica, existen más posibilidades de que sean utilizadas para la producción (Crispín, 1968).

Los materiales derivados del Flor de Mayo, que fueron buenos, provienen de El Bajío, región similar en condiciones climáticas a Aguascalientes. Además, el Flor de Mayo común se recomienda por el Campo Agrícola Experimental de El Bajío para siembras de riego, lo cual se confirma en el estudio.

La variedad MAM - 13 presentó una calificación en adaptación reproductiva de 6.5 y que corresponde a una adaptación intermedia; pero fué una de las variedades más sobresalientes en rendimiento al igual que la IDRN -14 - 1 aunque ésta mostró una calificación en adaptación de 7.5 y que corresponde a pobre. Estas dos variedades tienen su mejor expresión en adaptación y rendimiento en la Zona Centro de Jalisco, en condiciones de temporal.

La variedad Flor de Mayo R.M.C., está en el grupo de los intermedios en cuanto a rendimiento y adaptación; según la literatura revisada nos dice que su rendimiento medio es de 1.7 toneladas por hectárea bajo riego; mostrando en este estudio un rendimiento de 1.5 toneladas por hectárea. Esta diferencia se atribuye a que es diferente zona aún con condiciones similares en clima y altura.

El Bayo Altoño, según la literatura dice que su madurez fisiológica

se alcanza a los 79 días y su rendimiento medio es de 2300 kilos por hectárea; este material se comportó también como intermedio en rendimiento y adaptación; pero su madurez fisiológica la completó a los 71 días, encontrándose una diferencia de 28 días; en esta zona fué muy precoz, pero con un rendimiento menor con respecto al de su origen de 1450 kilos por hectárea.

La variedad Flor de Mayo Común presentó una adaptación pobre, pero un rendimiento intermedio; Alvarado (1984), dice que el rendimiento medio experimental es de 2700 kilos por hectárea, habiéndose encontrado 1541 kilos por hectárea en el ensayo; hubo una diferencia de 1159 kilos por hectárea, esto se atribuye principalmente a que ha sido una variedad que se ha cultivado por muchos años y que es muy susceptible al mosaico común y a los tizones, es decir esto se ve reflejado en el rendimiento, además de que su semilla pierde muy fácilmente su color cuando la lluvia alcanza las plantas maduras todavía en el campo.

La variedad Pinto Nacional 74, que pertenece al grupo de más bajo rendimiento en este estudio; Ochoa (1974), dice que este material es precoz, alcanzando su madurez a los 90 o 100 días, en su área de adaptación escapando al manchado de la semilla, pero no supera en rendimiento a la variedad popular flor de mayo.

López (1984), dice que la variedad Bayo Zacatecas produce un rendimiento medio experimental de 945 kilos por hectárea en condiciones de temporal; por otro lado este material se comportó casi con el mismo rendimiento (956.86 kg/ha) en condiciones de riego y con una adaptación pobre; por lo tanto no mostró diferencia en cuanto a rendimiento

en condiciones de temporal y de riego.

En el Cuadro 8 que a continuación se describe, se presenta los valores de adaptación, unidades calor por variedad hasta madurez fisiológica (R9), su ciclo vegetativo y el rendimiento por hectárea.

CUADRO 8 VALORES DE ADAPTACION, CICLO VEGETATIVO Y RENDIMIENTO EN EL EXPERIMENTO DE VARIETADES EN AGUASCALIENTES. P - 1987

VARIEDAD	ADAPTACION (REP)	U.C (R9)	CICLO VEG (COS)	RENDIMIENTO (KG/HA)
FLOR DE MAYO	7.5	850	110	1541.66
PASTILLA	6.5	837.25	110	2002.76
PINO NAL 74	7.0	686.75	100	1294.44
FLOR DE MAYO RMC	5.5	624.75	110	1523.54
ALUBIA CHICO	7.5	861.5	122	616.66
MX 2340-3	7.0	861.5	122	644.44
MAN-13	6.5	663.5	100	2380.54
CAEB P'86 297-2-SM	6.0	675.25	100	2262.44
MAYOCOA	6.5	572.5	100	1313.88
CAEB P'86 240-16-SM	5.5	712.25	100	2122.22
CAEB P'86 307-8-SM	6.5	591.25	100	1794.44
MAYO ZACATECAS	7.0	894.0	122	956.80
MAYO ALTEÑO	7.0	612.25	100	1458.32
MX 2340-5	7.0	799.0	122	1645.76
BONITA CRUZ	8.5	861.5	110	1400.00
A 409	8.0	837.25	110	1779.10
IBRN-14-1	7.5	785.75	100	2380.54
M - 22	7.5	850.0	100	1747.22

U.C = Unidades Calor

El valor de adaptación reproductiva se debe principalmente a la carga de vainas; este dato debe tomarse en llenado de vainas (R8) o en madurez fisiológica (R9), considerando el número de vainas, forma de las vainas y el número y tamaño de las semillas. La escala en que se da la adaptación reproductiva, es de 1 a 9, donde; 1 es excelente,

3 bueno, 5 intermedio, 7 pobre y 9 muy pobre. Destacaron por adaptación las siguientes variedades; Pastilla, Flor de Mayo RMC, KAM-13, CAEB P 1986 297-2-SM, CAEB P 1986 240-16-SM y CAEB P 1986 307-8-SM.

Se aprecia una asociación positiva entre adaptación y rendimiento, es decir, mientras mejor es el valor de adaptación reproductiva, en general, mayor es el rendimiento de grano y viceversa.

Hay una excepción, Mayocoba, la cual a pesar de tener buena adaptación, su rendimiento es bajo; esto se debe a su hábito de crecimiento determinado (3) y precocidad, caracteres que limitan su producción.

También existe una relación entre precocidad y rendimiento; en variedades más precoces el rendimiento puede ser más bajo, sin embargo, pueden escapar al manchado de la semilla por las lluvias de junio.

Las unidades calor se tomaron para ver en cada una de las variedades las unidades que requirieron en esta zona para alcanzar las diferentes etapas de desarrollo y hacer la comparación entre precoces, intermedias y tardías. También así como la diferencia en unidades calor que hay con estas mismas variedades con respecto a su lugar de origen.

La temperatura es un factor climático altamente relacionado con el desarrollo y adaptación de los cultivos y las unidades calor (U.C) se emplean para explicar el efecto térmico acumulativo en las plantas.

Dentro de los materiales utilizados se observaron variedades tardías, intermedias y precoces, teniendo un rango de 572.5 unidades calor en Mayocoba precoz, a 894 unidades calor un Bayo Zacatecas (tardía).

Hubo una diferencia de la variedad más precoz a la más tardía de

321.5 unidades calor.

Por otro lado existe concordancia de los resultados obtenidos en este experimento con respecto a las unidades calor acumuladas mencionadas por Flores, Chan y Bravo (1983); es decir, que para las diferentes variedades de Phaseolus vulgaris fueron de 892 unidades calor en promedio para el Altiplano de Zacatecas. El promedio de todos los materiales utilizados en este trabajo fue de 754.23 unidades calor ya que también hubo ocho variedades que presentaron más de 800 U.C.

En el ensayo se tomaron algunas etapas fenológicas, que consiste en tomar la fecha en que se presenta determinada etapa por cada una de las variedades; en el Cuadro 9 se presentan los días que fueron necesarios en cada una de las variedades para alcanzar las etapas V2, V4, R5, R7 y R9.

CUADRO 9 ETAPAS FENOLOGIAS EN EL ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIEN
TO DE VARIETADES DE FRIJOL EN AGUASCALIENTES. P - 1987

VARIEDAD	DIAS A: (X REP II y IV)				
	V2	V4	R5	R7	R9
FLOR DE MAYO	13	26	39	54	90
PASTILLA	14	28	38	54	89
PINTO NAL 74	15	28	38	54	77
FLOR DE MAYO RMC	15	28	37	51	73
ALUBIA CHICO	14	26	39	53	91
HX 2340-3	14	30	42	54	91
HAM-13	14	30	40	52	75
CAEB P' 86 297-2-SM	15	28	39	52	76
MAYOCORA	15	30	39	53	67
CAEB P'86 240-16-SM15	15	29	39	52	79
CAEB P'86 307-8-SM	15	26	39	52	69
MAYO ZACATECAS	15	28	37	53	94
MAYO ALTEÑO	14	30	39	51	71
HX 2340-5	16	29	39	61	86
BONITA CRUZ	16	28	43	63	91
A 409	14	30	41	65	89
IBHN - 1/4 - 1	14	28	41	55	85
W - 22	15	29	41	63	90

En las etapas V2 y V4 se observa que casi todas las variedades se presentan iguales con una diferencia en días de 2 a 3. En R5 se va ampliando la diferencia entre variedades hasta de 6 días, en R7 hay una diferencia hasta de 14 días, y en R9 se presentó una diferencia entre el más precoz (Mayocoba, con 67 días a R9) y las más tardías (variedades hasta de 91 días), de 24 días.

El conocer tal o cual etapa fenológica de la planta nos ayuda a referir que actividad agronómica específica se puede realizar en ese momento, es decir, cultivar, fertilizar, regar etc. Además, son de utilidad en la descripción de las variedades.

En resumen y en función del número de días a madurez, hay un gru

po de materiales precoces que son Mayocoba, CAEB Prim 1986 307-8-SM, Flor de Mayo RNC, MAM-13 y Bayo Altoño. El grupo de variedades intermedias son: Pinto Nacional 74, CAEB Prim 1986 297-2-SM y CAEB Prim 1986 240-16-SM. Y la mayoría que son tardías; Flor de Mayo, Pastilla, Alubia Chico, MX 2340-3, Bayo Zacatecas, MX 2340-5, Bonita Cruz, A 409, IBRN - 14 - 1 y W-22.

Lo anterior se debe principalmente al carácter genético de cada variedad para adaptarse y rendir favorablemente. También al efecto ambiental que influye positiva o negativamente en cada una de las variedades. Lo importante y se podría decir sobresaliente, es que dentro de los materiales considerados aquí como precoces, se encuentran variedades muy rendidoras como MAM-13 de grano amarillo azufrado, Flor de Mayo RNC y las tres líneas CAEB también Flor de Mayo. Esto permite recomendar para siembra materiales con buen rendimiento y precocidad, pudiendo se lograr con esto una buena cosecha antes de las lluvias para evitar el manchado del grano, problema principal en estas siembras.

VII CONCLUSIONES

- 1.- Se pudo evaluar al grupo de variedades de frijol por adaptación y rendimiento bajo condiciones de riego en Aguascalientes.
- 2.- Existen diferencias en adaptación y rendimiento entre las variedades de frijol evaluadas en el ensayo.
- 3.- Las variedades con buena adaptación y alto rendimiento, son: MAM-13, IBRN-14-1, CAEB P-1986 297-2-SM, CAEB P-1986 240-16-SM, Pastilla y CAEB P-1986 307-8-SM.
- 4.- Existen variedades precoces y de buen rendimiento como MAM-13, que sembradas en riego pueden escapar a las primeras lluvias.
- 5.- Como una recomendación preliminar, se puede sugerir a los productores la siembra de MAM-13 de tipo Bayo Azufrado y CAEB P-1986 297-2-SM de tipo Flor de Mayo.
- 6.- Las unidades calor acumuladas a madurez fisiológica, variaron entre 572.5 para la variedad más precoz y 894 para la variedad más tardía.

VIII RESUMEN

El experimento se realizó en Aguascalientes, en la Granje Yola población de San Ignacio municipio de Aguascalientes. El trabajo de campo se inició el 3 de abril de 1987 y se concluyó con la toma de datos el 3 de agosto del mismo año.

La investigación consistió en hacer una evaluación por adaptación y rendimiento de 18 materiales, algunos provenientes de El Bajío, Los Altos de Jalisco, del mismo Aguascalientes, Colombia y Puerto Rico.

Los objetivos de esta investigación fueron evaluar y seleccionar un grupo de variedades por adaptación, tipo de grano, alto rendimiento y precocidad con el propósito de sugerir a los productores de esta zona la o las mejores variedades.

Los materiales que se utilizaron en el ensayo fueron: Flor de Mayo, Pastilla, Pinto Nal 74, Flor de Mayo RHC, Quero Alubia Chico, MX 2340-3, MAN-13, CAEB P 1986 297-2-SM, Mayocoba, CAEB P 1986 240-16-SM, CAEB P 1986 307-8-SM, Hayo Zacatecas, Hayo Altsño, MX 2340-5, Bonita Cruz, A 409, IERN-14-1 y W-22. Se utilizó el diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones, se tomaron una serie de datos como aparición de primeras hojas primarias (V2), aparición de tercera hoja trifoliada (V4), prefloración (R5), formación de vainas (R7), Maduración (R9), adaptación, ciclo vegetativo, rendimiento de grano y unidades calor que requirieron. El análisis para la variable rendimiento mostró diferencias entre tratamientos altamente significativas, ya que hubo materiales que presentaron más de 2 kilogramos por parcela y en otras el ren-

dimiento fué menor a 1 kilogramo. La variedad MAM-13 fué una de las más sobresalientes en rendimiento al igual que la IERN-14-1, ya que estas presentaron su mejor expresión en adaptación y rendimiento; hubo otras variedades como CAEB P-1986 297-2-SM, CAEB P-1986 240-16-SM, Pastilla y CAEB P-1986 307-8-SM con buena adaptación y rendimiento y que además por el tipo de grano pueden ser aceptadas por el consumidor en ésta zona.

Las variedades precoces que pueden evitar el manchado del grano al encapar de las primeras lluvias, son; Mayocoba, CAEB P-1986 307-8-SM, Flor de Mayo RNC, MAM-13 y Bayo Altoño. Considerando los caracteres de tipo de grano, precocidad y alto rendimiento, preliminarmente se pueden sugerir para siembras de riego en Aguascalientes las variedades MAM-13 y CAEB P-1986 297-8-SM.

IX. ABSTRACT

The experiment took place in Aguascalientes, on the Yola Ranch, in the town of San Ignacio in the municipality of Aguascalientes. The field work began the 2nd of April, 1987, and finished when the field data was taken on the 3rd of August of the same year.

The research consisted of an evaluation of the adaption and yield potential of 18 different strains, some of which come from El Bajío, Los Altos de Jalisco, Aguascalientes, Colombia and Puerto Rico.

The objectives of the research were to evaluate and select a group of varieties for their adaptation potential, grain type, high yield potential and precocity with the purpose of offering these suggestions to the local growers.

The strains used in the experiment were: Flor de Mayo, Pastilla, Pinto Nal 74, Flor de Mayo RMC, Güero Alubia Chico, MX 2340-3, MAM-13, CAEB P 1986 297-2-SM, Mayocoba, CAEB P 1986 240-16-SM, CAEB P 1986 307-8-SM, Bayo Zacatecas, Bayo Alteño, MX 2340-5, Bonita Cruz, A 409, IRRM -14-1 y W-22. The block design was used at random with a repetitions. The series of data noted included the following; appearance of first primary leaves (V2), appearance of the third trifolled leaf (V4), pre-flowering (R5), pod formation (R7), maturity (R9), adaptation, vegetative cycle, seed yield, and heat units required. The analysis of the variable yield showed highly significant differences between treatments. There were strains which produced more than 2 kilograms by block and others which yielded less than 1 kilogram. The MAM-13 variety was one with outstanding yield, as was the IRRM-14-1 both of which excelled in adaptation and yield; other varieties such as CAEB P-1986 297-2-SM,

CAEB P-1986 240-16-SM, Pastilla and CAEB P-1986 307-8-SM, aside from their good adaptation and yield could be acceptable to the local consumer due to their type of grain.

The precocious varieties which could avoid grain spotting if they are not affected the first rains are Mayocoba, CAEB P-1986 307-8-SM, Flor de Mayo RMC, MAM-13 and Bayo Alteño. Taking into consideration the characteristics of grain type, precocity, and high yield at the initial analysis the MAM-13 and CAEB P-1986 297-8-SM strains are offered as the best options for irrigation suding in Aguascalientes.

X BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarado Arroyo, D., González Garza, N. y Mena Covarrubias, J. 1984. Frijol de riego en Zacatecas. Folleto para productores No. 8. CAEZAC, INIA.
- 2.- Amador Ramírez, M. 1981. Evaluación del daño producido por chicharrita del frijol Empanosa Spp bajo condiciones de temporal en el Estado de Aguascalientes. Monterrey N.L., U. de N.L. Facultad de Ciencias Biológicas.
- 3.- Crispín M, A. 1968. Variedades de frijol con amplio grado de adaptación. Agric. Tec. en México. 2(a) 413-416. INIA, SARH, Mex.
- 4.- Delegación General de la SEP en Aguascalientes. 1982. Aguascalientes mi Estado. SEP AGS.
- 5.- Fernández de C, F., Gepts, Paul y López G, Marceliano. 1982. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común, CIAT, Cali, Colombia.
- 6.- Fernández de C, F., Gepts, P. y López M. 1986. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.
- 7.- Lépiz Ildelfonso, R. 1980. Programa Nacional de frijol, Plan de investigación INIA, SARH México.
- 8.- Lépiz Ildelfonso, R. y Navarro Sandoval, F. 1983. Frijol en el Noroeste de México. CIAPAN, INIA, SARH. México.
- 9.- Lépiz Ildelfonso, R., Alemán M, Victor y Campos E, A. 1984. Bayomex, alubia chico, bayo Zacatecas, bayo alteño nuevas variedades de frijol para Los Altos de Jalisco. Folleto Técnico Núm. 1. CAEJAL, INIA, SARH.
- 10.- Hier Castillo, R. 1982. Estabilidad en rendimiento de frijol y su interacción con el medio ambiente en la zona templada húmeda de México,. Universidad Michoacana de Sn Nicolás de Hidalgo. Fac. de Agrobiología "Presidente Juárez", Uruapan Mich.

- 11.- Miranda Colín, S. 1966. Mejoramiento del frijol en México, SAG, INIA México.
- 12.- Montes Rivera, R., y Arévalo Valenzuela, A. 1985. Guía para cul
tivar frijol de riego en el centro y sur de Guanajuato. Folleto para productores Núm. 13. CAES, INIA.
- 13.- Ochoa M, R. 1974. "Pinamerpa", Nueva variedad de frijol pinto, para el área de Aguascalientes. Campo Agrícola Experimental de Pabellón. Ags.
- 14.- Ospina O, H. Debouck N. 1984. Morfología de la planta de frijol común. Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali, Colombia.
- 15.- Reyes Castañeda, P. 1982. Diseño de experimentos aplicados. Trillas, México.
- 16.- Rodríguez Cota, F. 1982. Efecto de la densidad y método de siembra sobre el rendimiento en dos variedades de frijol en el Valle de Culiacán, Sinaloa. Tesis Profesional, Facultad de Agricultura, U. de G, Guadalajara, Jal.
- 17.- Síntesis Geográfica de Aguascalientes. 1981. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geográfica e Informática. S.P.P. México.

XI APENDICE

CUADRO A.1. RENDIMIENTO DE FRIJOL EN KG/PARCELA UTIL OBTENIDOS EN EL ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE FRIJOL BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN AGUASCALIENTES. P = 1987.

No. DE TRAT.	VARIEDAD	REPETICIONES				SUMA	MEDIA
		I	II	III	IV		
1	FLOR DE MAYO	1.360	1.815	1.310	1.065	5.550	1.3875
2	PASTILLA	2.125	2.340	1.560	1.185	7.210	1.8025
3	PINTO NAL 74	1.535	1.155	1.000	0.970	4.660	1.1650
4	FLOR DE MAYO RMC	1.290	1.890	0.850	1.455	5.485	1.3712
5	ALUBIA CHICO	0.440	0.685	0.525	0.570	2.220	0.5550
6	NX 2340 - 3	0.625	0.650	0.550	0.495	2.320	0.5800
7	MAN - 13	1.870	2.245	2.385	2.070	8.570	2.1425
8	CAEB P'86 297-2-SM	1.930	2.480	2.170	1.565	8.145	2.0362
9	MAYOCOBA	1.130	1.600	1.145	0.855	4.730	1.1825
10	CAEB P'86 240-1GSM	2.105	2.630	1.410	1.495	7.640	1.9100
11	CAEB P'86 307-8-SM	1.950	1.450	2.165	0.895	6.460	1.6150
12	DAYO ZACATECAS	1.150	1.140	0.755	0.400	3.445	0.8612
13	DAYO ALTEÑO	1.640	1.500	1.155	0.955	5.250	1.3125
14	NX 2340 - 5	2.220	1.420	1.255	1.030	5.925	1.4812
15	BONITA CRUZ	1.585	1.110	1.290	1.055	5.040	1.2600
16	A 409	1.945	1.765	1.450	1.245	6.405	1.6012
17	IBRN - 14 - 1	2.070	2.285	1.940	2.275	8.570	2.1425
18	W - 22	1.435	1.880	1.570	1.405	6.290	1.5725
TOTAL		28.405	30.040	24.485	20.985	103.915	

DIVISION POLITICA
DE AGUASCALIENTES

