

"EVALUACION DE CARACTERES MORFOLOGICOS Y AGRONOMICOS DE LOS
PRINCIPALES TIPOS DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.)
EN EL VALLE DEL YAQUI, SON., CICLO OTOÑO-INVIERNO 1981-82"

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Lope Montoya Coronado

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en fitotecnia

Octubre de 1982

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

PAGINA DEL CONSEJO PARTICULAR

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Consejo Particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

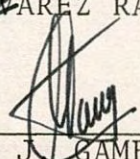
INGENIERO AGRONOMO EN:
FITOTECNIA

CONSEJO PARTICULAR:

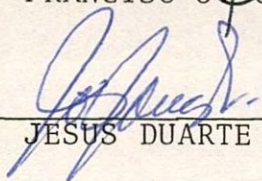
ASESOR:


ING. MARIO A. ALVAREZ RAMOS

CONSEJERO:


ING. FRANCISO J. GAMEZ ROMERO

CONSEJERO:


ING. JESUS DUARTE URIAS

A G R A D E C I M I E N T O S

El presente estudio forma parte de los Proyectos de Investigación que el Departamento de Recursos Genéticos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas realiza a Nivel Nacional para lograr avances en la investigación.

El autor agradece a los directivos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO) las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

Al Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola en el Estado de Sonora (PIEAES) por su desinteresada cooperación,

Al personal de apoyo del Departamento de Recursos Genéticos del CIANO, por su grandiosa contribución para la culminación del presente,

A la Sra. Dora Julia Hoyos de Contreras por su desinteresada colaboración en la mecanografía de este trabajo.

DEDICATORIA

A mis Padres:

Luis Montoya Valenzuela
Concepción Coronado de Montoya.

Con gran cariño y reconocimiento por sus sacrificios.
Comprensión y consejos, al haber dirigido mi vida por el camino de la superación. A ellos que hicieron posible todo - cuanto soy, sin esperar nada a cambio.

A mis Hermanos:

Conny, Luis y Selene Margarita
Por su Apoyo y Cariño.

A Leonor: Por su gran amor.

A mis Abuelos:

Manuel y Enedina de Coronado.

A las Familias:

Leyva Coronado.
Coronado Soto.
Gutiérrez Coronado.

A mi Escuela:

Simbolizando en ella mi Educación Superior.

A mis Maestros:

Por sus Sabias Enseñanzas.

CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS - - - - -	vi
RESUMEN - - - - -	vii
INTRODUCCION - - - - -	1
LITERATURA REVISADA - - - - -	3
MATERIALES Y METODOS - - - - -	25
RESULTADOS - - - - -	36
DISCUSION - - - - -	41
CONCLUSIONES - - - - -	43
BIBLIOGRAFIA - - - - -	44
APENDICE - - - - -	48

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Cuadro 1: Promedio de temperaturas, precipitaciones y evaporaciones de Septiembre de 1981 a Febrero de 1982 - - - - -	26
Cuadro 2: Análisis físico-químico de una muestra de suelo donde se localizó el sitio experimental - - - - -	26
Cuadro 3: Rangos observados en la evaluación de 200 tipos de frijol común en el Valle del Yaqui - - - - -	39
Cuadro 4: Datos tomados de los parámetros observados en la evaluación de 200 tipos de frijol común en el CAEVY-CIANO, ciclo otoño invierno 1981-82 - - - - -	40
Figura 1: Variación de la temperatura, precipitación y evaporación en el Valle del Yaqui, durante la evaluación de 200 tipos de frijol común - - - - -	27

RESUMEN

El frijol (Phaseolus vulgaris L.) en México, es un producto básico en la alimentación. Su producción en las dife-rentes zonas del país se ha visto afectada debido principalmente a la falta de cultivares que se adapten a las diferentes regiones en que se siembra.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar 200 geno-tipos de frijol representativos de la variabilidad existen-te en el Banco de Germoplasma del Instituto Nacional de In-vestigaciones Agrícolas, con el fin de determinar el grado de adaptación, como una respuesta al medio agroecológico en que fueron evaluados.

La evaluación se realizó en el Campo Agrícola Experi-mental del Valle del Yaqui, Block 910, durante el ciclo oto-ño invierno 1981-82; se probaron 200 tipos de frijol; no se utilizó diseño experimental, empleándose como parcela un surco de 8 metros de largo separado a 75 centímetros y con una separación entre plantas de 1 metro. Los parámetros evaluados fueron 24, relacionados con características de tipo morfológico y agronómico durante el desarrollo del cultivo y posteriores a la cosecha.

Del total del material sembrado, solamente 26 cumpli-eron su ciclo vegetativo y fueron evaluados; el resto (174) fueron eliminados por problemas tales como: baja viabilidad de la semilla, pudriciones radiculares, fuerte incidencia de virosis y antracnosis; en los rangos obtenidos de los parámetros observados, se encontró mucha variación en hábito

de crecimiento (tipo I a IV), número de entrenudos a madurez fisiológica (10 a 31), número de días a primeras flores (31 a 51), período de floración (28 a 75 días), días a madurez fisiológica (94 a 155) y rendimiento por planta (11.2 a 107.6 gramos). Por lo anterior, se concluye que existe bastante variación dentro del material, el cual presentó cierta tolerancia a problemas tales como: presencia de virus de frijol, aunado a buenas características agronómicas y morfológicas, se recalca la importancia de este trabajo como base para un programa de mejoramiento, tomando en cuenta la variabilidad genética que está representando cada tipo.

INTRODUCCION

El frijol Phaseolus vulgaris L., es una planta originaria del área entre México y Centroamérica, ocupando el segundo lugar en importancia por el volumen de consumo, ya que es un producto básico en la alimentación del pueblo mexicano; además, su calidad alimenticia es bastante buena, debido a su gran fuente de proteína. En su área de origen existe una gran variabilidad genética y su cultivo se lleva a cabo en todo el país.

En el Estado de Sonora, a pesar de su extensa área dedicada a la agricultura, es poca la que se designa a la siembra de esta leguminosa, debido al bajo número de variedades que existen y a los bajos rendimientos que se obtienen de ellas. La superficie sembrada con frijol en 1981 fue de 24,801 hectáreas, con una producción de 27,926 toneladas y un valor de producción estimado en \$446'816,000.00. En el Valle del Yaqui la superficie sembrada fue de 2,467 hectáreas con una producción de 2,313 toneladas y una cosecha va luada en \$36'998,400.00.

Durante el período de 1978 a 1980, se seleccionaron los tipos representativos del frijol común en México, la cual se realizó tomando como base principal el nombre común y revisando cada una de las colectas del Banco de Germoplasma de frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, en lo referente al lugar de origen y forma y color de la semilla.

De acuerdo con los libros de registro, se selecciona-

ron 200 tipos de frijol común, con lo que se considera una representación casi completa de los tipos que el agricultor utilizó y/o utiliza en la actualidad.

En base a lo anterior, el presente trabajo se planteó con el objetivo de determinar y seleccionar los mejores tipos con alta adaptabilidad y estabilidad para que en el futuro sean de utilidad en el Programa de Mejoramiento Genético de este cultivo en el Valle del Yaqui, Son.

LITERATURA REVISADA

Exploraciones botánicas realizadas en México, han mostrado que las variedades silvestres de Phaseolus vulgaris L. (frijol común), crecen a lo largo de la sierra madre occidental, en una franja de transición ecológica situada entre los 500 y 1,800 metros sobre el nivel del mar, en esta misma área se han encontrado los restos arqueológicos más antiguos de P. vulgaris que se han registrado hasta la fecha. También se han encontrado variedades silvestres en Guatemala y al Noroeste de Argentina; sin embargo, por los antecedentes que hemos señalado, se supone que esta especie tiene su centro de origen primario en algún lugar situado en la parte occidental del área México-Guatemala y a una altitud de 1,200 msnm aproximadamente (9, 13).

La gran variación de material colectado, confirma la tesis de que el Sur de México, si no es el centro de origen del frijol, al menos es un centro secundario de domesticación (4).

Todas las especies de este género se originaron en América (México, Guatemala, Perú). Las principales evidencias de su origen son la diversidad genética de los materiales que existen en esta región y los hallazgos arqueológicos que prueban la antigüedad de su cultivo en México y Perú. Además de ser cultivado en el trópico, también lo es en la zona templada de los hemisferios Norte y Sur. Su diseminación a las otras partes del mundo fue hecha después del descubrimiento de América (6).

Clasificación botánica

ORDEN: Rosales
 FAMILIA: Leguminosae
 SUB-FAMILIA: Papilionideae
 TRIBU: Phaseoleae
 SUB-TRIBU: Phaseolinae
 GENERO: Phaseolus

Dentro de los frijoles del género *Phaseolus*, hay cuatro especies que se consideran como formas cultivadas y son: *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común), *P. coccineus* L. (frijol ayocote o rastrero), *P. lunatus* (frijol lima) y *P. acutifolius* (frijol tépari). La especie más importante, desde el punto de vista agrícola, es el *P. vulgaris* L. (6, 7, 13).

La raíz es pivotante ramificada en su origen, en algunos casos es fibrosa y hasta tuberosa, alcanzando una profundidad máxima de 60 cm.

Los tallos son herbáceos y se les considera como beju-cos y enredaderas, son de crecimiento determinado e indeterminado, su ciclo es anual, pero hay perennes; asociado con esta característica, los tallos pueden ser leñosos, no son muy pubescentes, presentando unos tricomas en forma de gancho llamados pelos uncinulados.

Las dos primeras hojas son simples, después aparecen las hojas trifoliadas (compuestas), alternas de color verde claro, de forma triangular y ovaladas, están provistas de estipelas pequeñas que son persistentes y los folíolos casi

siempre enteros.

Las flores pueden ser pocas o numerosas, están situadas en racimos axilares o terminales, poseen dos bracteolas que persisten mínimo hasta la antesis, son pediceladas, presentan colores variables en las distintas especies (rojo, púrpuras, blanco, amarillas, etc.), consta de cinco pétalos, diez estambres y un pistilo. El cáliz es gamocépalo; los pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola. El pétalo más grande, situado en la parte superior de la corola se llama estandarte y los dos pétalos laterales reciben el nombre de alas. En la parte inferior se encuentran los dos pétalos restantes unidos por los bordos laterales y formando la quilla. Los estambres son diadelfos, constando cada uno de un filamento y antera; nueve filamentos están soldados y el décimo es libre, llamado estambre vexilar.

En el centro de la flor se encuentra el pistilo que consta de ovarios, estilo y estigma. Es autógama y tiene un promedio de 4% de alogamia.

El fruto es una vaina y puede ser de diferente forma y tamaño, más o menos cilíndrica y aplastada dorsoventralmente con dos suturas; cuando está madura es dehiscente y puede abrirse por la sutura ventral o la dorsal; parte del estilo permanece a manera de filamento en la punta de la vaina, formando el ápice. La semilla nace alternadamente sobre los márgenes de las dos placentas ubicadas en la parte ventral de la vaina, están unidas a la placenta por medio del

funículo, y éste deja una cicatriz en la semilla llamada hilium; a un lado del hilium se encuentra el micrópilo y al otro lado el rafe.

Las semillas son de colores variables, así como su forma y tamaño, presentando dos cotiledones y carece de endospermo, consta de testa y embrión. La testa se deriva de los tegumentos del óvulo y su función principal es la de proteger al embrión, proviniendo éste del cigote. Entre los cotiledones se presenta la plúmula y el hipocótilo (1, 6, 15, 17, 18).

En el área de México, Guatemala y Honduras, el ciclo vegetativo de las formas silvestres del frijol ocupa el período comprendido entre mayo y noviembre, son anuales, el hábito de crecimiento es principalmente indeterminado y los tallos pueden medir más de tres metros de longitud; las plantas crecen sobre las malezas o arbustos; las flores son pequeñas y de color morado, rosa o blanco; las vainas ocurren en racimos y pueden variar entre dos y diez por inflorescencia; variando también en tamaño y color, siendo más comunes los colores café, pinto, crema y morado; el número de semillas por vaina varía generalmente entre ocho y diez, las cuales pueden ser de color gris, café, crema, amarillo o negro y su tamaño puede variar de cinco a catorce milímetros de longitud, de tres a ocho milímetros de anchura y de dos a cinco milímetros de grueso (9).

La diversidad genética de las especies ha aumentado considerablemente debido a los cambios ocurridos con la

domesticación, ya que en las variedades cultivadas se han establecido numerosos caracteres que son comunes en las formas silvestres, ejemplo: en la naturaleza, el ciclo vegetativo de las formas silvestres de P. vulgaris es anual y dura alrededor de seis meses entre la germinación y la madurez; sin embargo, las variedades cultivadas muestran ciclos vegetativos que varían entre tres y nueve meses, lo cual indica que el ciclo vegetativo ha cambiado bajo domesticación.

La forma silvestre de P. vulgaris muestran un hábito de crecimiento trepador, en cambio, las variedades cultivadas muestran una variación que va desde trepador hasta el tipo de mata. Al cambiar el hábito de crecimiento también se han modificado algunas partes de la planta, ejemplo: comparando las plantas guadoras de las formas silvestres con las plantas tipo mata de las variedades cultivadas, se observa que en las últimas plantas ha ocurrido una reducción en el número de hojas, ramas, inflorescencia, flores y semillas por planta; además, se ha reducido el número de nudos por inflorescencia; en cambio, ha aumentado el tamaño de la hoja, la flor, fruto y semillas.

El frijol es un cultivo susceptible a bajas temperaturas, ya que si se presentan menores de 10 y mayores de 36 °C en su desarrollo, le ocasionan la muerte. Siendo las mínimas que tolera de 10, 15 y 18 °C para las etapas de nacimiento, floración y maduración, respectivamente y la óptima requerida para un buen desarrollo es de 30 °C.

El frijol es muy susceptible a enfermedades radiculares y foliares, las cuales se pueden evitar escogiendo suelos con buen drenaje, tales como: franco o franco-limoso. Los suelos arcillosos no son deseables por la alta capacidad de retención de humedad que tienen. Por lo anterior, es recomendable que los suelos donde se vaya a establecer tengan buen drenaje. Además, no es resistente a la sequía (1, 9).

En 1951, Cárdenas estudió 495 colecciones de *Phaseolus* y basado en características del grano (forma, color, tamaño, peso, volumen y densidad), de la planta (tipo, número de hojas, ramificaciones, color del tallo y de la flor, tamaño de las hojas, pecíolos, raquis, etc.), de las vainas (abundancia, color, longitud, anchura, grosor, punta del ápice, dehiscencia y número de grano) y por su reacción a plagas y enfermedades, reconoció seis grupos. En lo que respecta a *P. vulgaris* las colecciones se agruparon en: Grupo I tipo Canario, Grupo II tipo redondo, Grupo III, Grupo IV tipo Canelo y Grupo V, subdividiéndolos en 4, 4, 15, 5 y 11 subgrupos, respectivamente. El Grupo VI tipo Ayocote perteneció a *P. coccineus*, constando de cuatro subgrupos (13).

En el ciclo primavera-verano 1981, en el Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui se llevó a cabo la evaluación de 199 colectas y variedades de frijol común, con el fin de determinar el grado de adaptación de los diferentes genotipos como una respuesta al medio agroecológico en que fueron evaluados. Únicamente 42 colectas y 31 variedades

des alcanzaron su desarrollo completo y produjeron semilla. Dentro de los resultados obtenidos se apreció en lo que respecta en número de días a primeras flores, las variedades Cacahuate, Bayomex y Canario 104 florearón a los 45 días y la colecta Jalisco 8-A floreció a los 90 días. En cuanto al parámetro madurez fisiológica, las colectas Michoacán 5 y 46, maduraron a los 75 días, siendo las más tardías 20 colectas y variedades con 110 días a madurez. El número de vainas por plantas fluctuó de 3 a 39, en las colectas México 15 y Oaxaca 12-A. En grano por vaina se observó que la colecta Jalisco 56 tuvo 2 granos por vaina y las colectas Chiapas 88 y 29, así como la variedad Matamoros tuvieron 7 granos. El índice de cosecha varió de 0.048 en la variedad Negro 142 a 1.284 en la colecta Guerrero 6 (7).

En el Campo Agrícola Experimental Zacatecas en 1976, se hicieron 58 colectas de variedades de frijol nativas y en 1957 se practicó selección masal en cada una de ellas, se sembraron en la localidad de Río Grande, Zac. para su evaluación por resistencia a enfermedades y rendimiento; se presentó un fuerte ataque de antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum Sacc. y Magn) y tizón común (Xanthomonas phaseoli E. F. Sm. Dows). Las colectas más sobresalientes fueron: Zac-130, 156, 151, 152, 142, 150, 140, 114, 113, 139 y 136, con rendimientos de 1,258, 1,234, 1,143, 1,118, 1,043, 1,036, 1,027, 1,012, 888, 417 y 230 kg/ha, respectivamente (12).

Con el fin de definir el nivel de adaptación a la tem-

peratura en un grupo de 250 materiales representativos del germoplasma de P. vulgaris L. del CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), Colombia, en el cual los hábitos de crecimiento I, II, III y IV estuvieron presentes, se realizó una serie de experimentos repetidos en seis localidades a varias altitudes: Santa Fé, con temperatura media de 27 °C y 350 msnm, El Estrecho 26 °C y 520 msnm, CIAT Palmira 23.9 °C y 1,001 msnm, Popayan 17.6 °C y 2,350 msnm y Pasto 12.7 °C y 2,710 msnm.

Los materiales de mayor rendimiento a altas temperaturas (Santa Fé) fueron: P 589, P 518, P 523 y FF 00036-3 con hábito de crecimiento y rendimiento IV, II, II, II, II y 2.23, 2.22, 2.14, 2.14 y 2.14 ton/ha, respectivamente.

Las de mayor rendimiento a temperaturas moderadas (Popayan) fueron: P-449, P 693, G 3144, P 738 y G 2227 con hábito de crecimiento y rendimiento IV, IV, IV, II, IV y 3.32, 3.28, 3.27, 3.22 y 3.21 ton/ha, respectivamente.

Las que rindieron más a temperaturas bajas (Pasto) fueron: P 637, G 5772, G 8042, P 590 y P 706 con hábito de crecimiento y rendimiento I, I, I, IV, IV y 1.41, 1.32, 1.04, 0.94 y 0.92 ton/ha, respectivamente (15).

En el CIAT en 1978 se llevó a cabo la evaluación de 30 materiales de frijol trepador para observar la respuesta del hábito de crecimiento a la temperatura y a otros factores climatológicos, la evaluación se llevó a cabo en tres localidades: ICA-obonuco (2,700 msnm y 13 °C), Popayan (1,850 msnm y 18 °C) y Palmira (1,000 msnm y 24 °C); la altura pro-

medio de la planta en 30 variedades para cada localidad fue de 72, 83 y 133 cm para ICA-Obonuco, Popayan y Palmira, respectivamente.

Los resultados obtenidos fueron: G2540 (blanco) trepó más que el promedio en todas las localidades, en ICA-obonuco trepó 65 cm más, en Popayan 50 y en Palmira 53 más que el promedio.

G 413 (amarillo), se adaptó mejor en su respuesta trepadora, a las temperaturas frescas, ya que en ICA-obonuco trepó 60 cm más que el promedio en Popayan 30 y en Palmira 40 menos que el promedio.

G 3565 (blanco), se adaptó mejor a las temperaturas más cálidas, en ICA-obonuco trepó 33 cm menos que el promedio, en Popayan 28 menos y en Palmira trepó 20 más que el promedio.

G 1813 (amarillo), mostró una respuesta estable a la temperatura; sin embargo, trepó menos que el promedio en todas las localidades, en ICA-obonuco trepó 35 cm menos, en Popayan 30 y en Palmira 52 menos.

La respuesta a floración también fue muy variable, solo dos materiales (G 3371 y G 2545) mostraron una formación de vainas satisfactorias y una estabilidad en su hábito de crecimiento en todas las localidades (5).

Con los objetivos de conocer la estabilidad en rendimiento de los materiales en estudio, determinar la adaptación de las variedades en cada una de las regiones de prueba y definir las áreas geográficas en base a la respuesta

de éstas, en 1978 se llevó a cabo un ensayo uniforme a nivel nacional con variedades de frijol procedentes de las cinco áreas ecológicas en que se ha dividido el país para el mejoramiento genético; el experimento se sembró en ocho regiones del país.

Los resultados del ensayo establecido en Tepatitlán, Jal., indican que las cinco variedades que respondieron mejor en esa región fueron: Pinto Nacional, Bayomex, Flor de Mayo, Delicias 71 y Negro 150 (12).

En el CIAT en 1978 se evaluaron 10 cultivares seleccionados, que representan los hábitos de crecimiento I y II, con el propósito de verificar conclusiones preliminares, anteriormente obtenidas, acerca de la importancia de los caracteres fisiológicos en la determinación del rendimiento de la planta de frijol. Los cultivares de hábitos de crecimiento II utilizados fueron: P 548, P 566, P 756, P 643 y P 524 y los de tipo I: P 759, P 788, P 492, P 635 y P 392. En términos de grupo, los de tipo II sobrepasaron en rendimiento a las líneas de tipo I. El rendimiento por día, materia seca total y duración total del área foliar verde, se correlacionaron altamente con el rendimiento. En promedio, el índice de cosecha solo fue ligeramente mayor en las líneas del tipo II. Las diferencias en la madurez no fueron lo suficientemente amplias para explicar las diferencias en rendimiento. La mayor duración del área foliar en las líneas que tuvieron mayor rendimiento, se asoció con una mayor producción de materia seca. Con estos datos, se compro-

bó una vez más la marcada inferioridad de los materiales del tipo I (5).

En Chapingo, Méx., se estudió bajo condiciones de campo óptimas controlables la morfología, rendimiento y los valores de los componentes del rendimiento incluyendo las diferentes expresiones de la detención del crecimiento de los órganos reproductivos de un frijol de guía (P. vulgaris L. cultivar Flor de Mayo X-16441), cultivado con espaldera, con la densidad de una planta/m².

La floración se inició a los 86 días y la madurez fisiológica a los 153 días después de la emergencia, el dosel vegetal alcanzó una altura de 3 metros, limitado por la altura de la espaldera; el índice de área foliar máximo fue de 9.2. Una planta representativa de la población tenía 775 nudos y 117 metros de guía; las ramas primarias de los seis primeros nudos del tallo principal aportaron 84% del total de nudos y 85% de las inflorescencias. El potencial de rendimiento por planta (promedio de 5) fue de 823 gramos de semilla (10% de humedad). Ocurrió 55% de pérdida de órganos reproductivos por absición representado por vainas jóvenes (45%) y el resto correspondió a botones florales.

Se concluyó que los principales componentes asociados con rendimiento fueron el número de inflorescencias y de vainas por estratos de 25 centímetros. Existe una relación entre área foliar y rendimiento por estratos. El peso de grano por vaina fue mayor en los estratos inferiores (10).

En 1978 en Tepatitlán, Jal., se llevó a cabo una eva-

luación de un ensayo internacional de frijol elaborado por el CIAT, con el fin de seleccionar los materiales adaptados de la zona "Los Altos" y aumentar así el germoplasma para el programa de mejoramiento. Las líneas y variedades más sobresalientes fueron: Brasil 2 (bico de auro), FF 17-1-4-CM-M-M, Texano (testigo regional), FF 16-26-2-M-M-M y FF 17-12-1-M-CM-M con hábito de crecimiento y rendimiento II, III, III, III y III y 2,211, 1,616, 1,378, 1,374 y 1,242 kg/ha, respectivamente (12).

En Chapingo, Méx., se realizó un trabajo donde se observó que las variables que determinan la precocidad son: menor período a floración, menor período de floración y menor período a madurez fisiológica.

Con la precocidad se reducen: longitud del tallo principal, número de nudos, ramas, vainas, semilla y rendimiento por planta; sin embargo, se incrementa el peso de 100 semillas. La precocidad en el frijol no influye en el número de semillas por vaina. La aplicación de fertilizantes al suelo influye sobre la precocidad de la planta y prolonga ciertas etapas intermedias en ella, tales como: período a floración y duración de la misma. También aumenta la longitud del tallo principal y consecuentemente el número de vainas por planta (14).

Con el fin de identificar materiales de frijol sobresalientes bajo el sistema de asociación con maíz, se evaluaron 82 colectas de frijol de Guanajuato y Jalisco, la siembra se hizo en la sede del Campo Agrícola Experimental del

Bajío, se sembró un surco de 6 metros a 76 centímetros de separación por colecta; se utilizó como testigo la variedad Canario 107, sembrando antes y después de cada grupo de ocho colectas; se utilizó maíz H-220 para la asociación. En las colectas de frijol se tomaron datos de color de hipocótilo, dimensión de foliolos, número de entrenudos, fecha de primera y última flor, color de flor y semilla, etc. Los resultados indicaron que algunos materiales tienen tolerancia al ataque de mosaico común; entre éstos se encuentran: GTO 5-A, GTO 50, Canario 101, GTO 63, GTO 69, GTO 91, GTO 99 y GTO 105 (12).

Con el fin de identificar materiales de frijol de alto rendimiento en la asociación frijol-maíz y de buscar fuentes de resistencia a las principales enfermedades, en el temporal de 1978 se sembraron 205 colectas del Estado de Jalisco, 4 de Michoacán y 24 procedentes de Colombia. La siembra se hizo en Tepatitlán, Jal., la asociación con el maíz amarillo zamorano y en Teocaltiche, Jal., con cafime; en Tepatitlán los rendimientos de las variedades fueron afectadas por el ataque de enfermedades, principalmente de mildiu velloso (Erysiphe polygoni D. C.) y mancha angular (Isariopsis griseola Sacc.); en esta localidad las variedades de guía mostraron una mejor adaptación al sistema. En Teocaltiche no hubo problemas de enfermedades y se pudo evaluar el material por su potencial de rendimiento; en esta localidad las mejores variedades fueron las de hábito III y IV, semivolubles de ciclo intermedio.

A continuación se mencionan 10 colectas de las 85 que fueron seleccionadas en este trabajo: Michoacán 152, Michoacán 149, Jalisco 134, G. Zarco, Garbancito, Negro 66, Canelo, Jalisco 9, Pintito y Jalisco 19 (12).

Con el objeto de conocer si había correlación entre algunos caracteres de la planta, del fruto y de la semilla de frijol común P. vulgaris se puso en marcha el presente estudio en Chapingo, Méx. Los materiales usados fueron: las generaciones F₂ de 7 cruzas que se realizaron con 6 variedades distintas. Los caracteres que se consideraron fueron: número de días a floración, número de vainas por planta, 3 dimensiones de la vaina, número de semillas por vaina, dimensiones de la semilla, peso de 100 semillas y rendimiento por planta.

Los caracteres que constantemente están correlacionados en forma positiva con el rendimiento, son: número de vainas por planta, longitud de la vaina y número de semillas por vaina; además, en muchos casos el rendimiento está correlacionado positivamente con el número de días a floración y el peso de 100 semillas y los que llegan a estar menos correlacionados son: anchura y grosor de la vaina, longitud de semilla y ancho de semilla (16).

La planta de frijol tiene flores dispuestas en inflorescencias (racimos) en el extremo de un tallo con hojas o en axilas de algunas hojas, tanto del tallo principal como de las ramificaciones. Las flores y los frutos se desarrollan en forma secuenciada y el período de floración puede

extenderse durante varias semanas, ésto según el hábito de crecimiento y la variedad.

En las variedades de hábito determinado, una vez terminada la floración, la capacidad para almacenamiento queda fijada por el número de frutos y grano, ya que no hay mas yemas apicales susceptibles a crecer. En cambio, en las variedades de hábito indeterminado, las yemas apicales del tallo o de la rama podrán actuar como órganos de "demanda fisiológica" juntamente con los frutos y órganos.

Al estudiar algunas variedades se ha obtenido información que permite conocer la dinámica de aparición de ramas, flores y área foliar y que pone de manifiesto su íntima relación con el hábito de crecimiento de la planta. Esta investigación indica que el número de ramas determina el "potencial de producción" de flores, y por ende, de vainas y contribuye a dar una mayor área foliar. (9).

Existen 17 tipos de frijol cuyo tipo de germinación se conoce, 11 especies tienen germinación hipogea y las 6 restantes epigea. Se sabe también que la floración de Phaseolus no se presenta solo en épocas de lluvia, sino que existe un pequeño grupo que florecen en épocas de sequía; además, se ha encontrado que las especies de Phaseolus son polinizadas por abejas; sin embargo, en las flores de algunas especies existen adaptaciones para ser visitadas por colibríes. (8).

Se encontró que en las plantas cultivadas, el rendimiento va a ser la resultante de la interacción entre el ge

notipo y el medio, manifestada a través de los procesos fisiológicos o funcionamiento, lo cual, al mismo tiempo está muy ligado a la apariencia morfológica de la planta (2, 9).

La introducción, selección y utilización del material genético de frijol en mejoramiento debe ser muy amplia, ya que actualmente, el rendimiento, calidad y resistencia de variedades está lejos de ser el deseado. En los años de 1970-71 se trabajó con infinidad de materiales de diferentes regiones del mundo y por medio de estabilidad de caracteres se fueron seleccionando materiales, los cuales en la actualidad han incrementado los rendimientos promedio en Zambia, Africa de 1,000 a 1,416 Kg/ha en 14 años (18).

La superficie de siembra en el país, aporta la producción suficiente para satisfacer las necesidades de consumo de la población; sin embargo, algunas regiones del país reportan pérdidas hasta de un 30% en el valor de las cosechas, ocasionadas por factores limitantes como son las plagas, que reviste suma importancia para la gravedad de sus daños. Tales pérdidas varían en las diferentes regiones del país y puede afirmarse que no existen áreas libres de este problema.

El trips negro (Caliothrips phaseoli Hudd), es la principal plaga defoliadora del frijol, se le puede localizar en el envés de la hoja y puede atacar en cualquier época de su desarrollo, con su aparato bucal raspador chupador, estos insectos extraen la savia de la planta y simultáneamente rompen los tejidos celulares; este daño y el provoca-

do durante la oviposición ocasionan que las plantas se debiliten y sequen prematuramente. Para su control se recomiendan insecticidas tales como: Folimat 1000 (Dimetil s (N-metilcarbamoilmetil) Fosforodioato), Tamarón 600 (0, 5 - Dimetilfosforoamidodioato) (19, 21, 22, 24, 27).

La Mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum West.). Es una plaga que se caracteriza por su resistencia a los insecticidas y su capacidad de reproducción, ataca en cualquier etapa del desarrollo y se le localiza en el envés de las hojas, el daño lo ocasiona tanto el adulto como las larvas, en donde se ve la presencia de Fumagina.

Entre los productos químicos no fitotóxicos para el control de este insecto se encuentran: Folimat 1000, Tamarón 600, Nuvacrón 600 (Dimetil - fosfato de 3 - hidroxil - N - metil - cis - crotonamida), Thiodan (6, 7, 8, 9, 10, 10 - hexacloro - 1, 5, 5a, 6, 9, 9a - exahidro-6, 9 - metano - 2, 4, 3 - Benzol (e) - diozadefin - 3 - oxido) y Bux 36 (mezcla de m (etilpropil) fenil metilcarbamato y m - (1 metil) fenil metilcarbamato) (19, 21, 22, 24, 25, 26, 27).

Chicharrita (Empoasca spp.). Este insecto puede presentarse desde que la planta nace, intensificándose su daño durante la floración y fructificación. En estado de ninfa o adulto se alimenta de la savia de las plantas, ocasionando daños como achaparramiento y enroscamiento de las hojas.

Los mejores productos para el control de chicharrita son: Diazinon (0, 0 - Dietil 0 - (2 - Isopropil - 4 - Metil - 6 - pirimidinil fosforodioato), Nuvacrón 600, Folimat

1000 y Tamarón 600 (19, 21, 22, 24, 25, 26, 27).

El adulto de diabrotica (Diabrotica spp.) aparece tan pronto como emergen las plantas y permanecen en el mismo hasta un poco antes de la cosecha. Produce defoliaciones, particularmente en la primera etapa del desarrollo del cultivo; son bastante susceptibles a dosis bajas de insecticidas clorados y fosforados, un buen control de esta plaga es por medio de insecticidas, tales como: Nuvacrón 600, Malatión 1000e (0, 0 - Dimetil 5 - (1, 2 dicarbedoxiletil) fosforoditioato) y Paratión metílico 720 (0, 0 - Dietil 0-p-nitrogenil fosforodioato) (19, 21, 24, 26, 27).

Minador de la hoja (Xanochalepus signaticollis Bally). El daño principal lo causan las larvas al hacer pequeñas galerías entre los tejidos de la parte inferior y superior de las hojas, ataca al frijol en las primeras etapas de su desarrollo, son bastantes resistentes a los insecticidas y se recomiendan para su control productos que posean propiedades de penetración a los tejidos de la planta como: Nuva-crón 600 y Diazinon 600 (20, 21, 24, 25, 27).

El picudo del ejote (Apion godmani Wagner) aparecen los adultos desde que las plantas son jóvenes, se alimentan del follaje, flores y vainas, se les localiza en la parte inferior de las hojas o alrededor de flores y vainas rudimentarias. El daño principal lo causan las larvas al alimentarse de los tejidos de las vainas y de las semillas en desarrollo. Para su control se recomiendan los siguientes productos: Folimat 1000, Paratión metílico 720, Malatión 1000e

y Diazinon 250 (19, 22, 25, 27).

Los mosaicos y el arrugamiento son enfermedades causadas por virus, el follaje de las plantas enfermas se amarillan, interfiriendo en la formación normal del grano.

El mosaico común (Virus phaseolus 1 K.M. Sm.) se caracteriza por moteado, de diferentes tonos de color verde, que van desde el oscuro hasta el claro. Es transmitido a través de la semilla y posteriormente por insectos, si las plantas son atacadas cuando son pequeñas no llegan a producir vainas y si el ataque es durante la floración o después de ella, la enfermedad reduce el rendimiento.

Para su control, se recomienda usar semilla libre de virus y variedades resistentes.

El mosaico amarillo (Virus phaseolus 2 K.M. Sm.), es una de las enfermedades más graves, y su síntoma es amarillamiento en los márgenes de las hojas en forma de manchas no definidas, las plantas atacadas se deforman y algunas se ennegrecen, las vainas se tuercen y cargan muy poca semilla, es transmitida por insectos y no se transmite por medio de la semilla. Hasta la fecha no se conocen variedades tolerantes a esta enfermedad, pero es recomendable llevar a cabo oportunamente el combate de insectos transmisores.

El arrugamiento de las hojas (Ruga verrucosans Carsner y Bennett), ataca en las primeras etapas del crecimiento, la planta muere, el síntoma que presenta la planta es arrugamiento de las hojas hacia el envés y es conocido como "chino". Es transmitido por insectos y no se transmite por

semillas. Para prevenir pérdidas causadas por esta enfermedad se recomienda el uso de variedades tolerantes y el combate oportuno de insectos transmisores. Los principales insectos transmisores de los mosaicos son: Chicharritas, Mosquita Blanca y Trips Negro (19, 21, 22, 23, 24, 26, 29).

Las pudriciones radiculares son causadas por varios patógenos, entre los que se encuentran: Rhizoctonia solani Khun, Fusarium solani F. Phaseoli (Burk) Syd y Hans, Sclerotium rolfsii y Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ashby, los cuales atacan en forma individual o asociados. Uno de los síntomas en planta adulta es amarillamiento en el follaje, muerte de las hojas inferiores y lesiones hundidas en el cuello de la raíz. Las plantas de hábito de crecimiento indeterminado (guía) tienen la característica de ser tolerantes a pudriciones radiculares, no así las de mata. Algunas medidas para prevenir los daños causados por pudrición de raíz son: tratar semilla con fungicidas, sembrar a la profundidad adecuada, efectuar rotación de cultivos y evitar exceso y encharcamiento de agua (19, 22, 23, 24, 26, 29).

La antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum Sacc Magn Scrib) está considerada como una de las principales enfermedades de las zonas productoras de frijol en México; el agente causal de esta enfermedad se disemina con más facilidad cuando la humedad es alta y la temperatura es baja. Se observa en todas las partes aéreas de la planta, las lesiones causadas por esta enfermedad son de un color café negruzco.

Para el control se recomienda usar semilla limpia y variedades resistentes, se mencionan algunos productos químicos como: Maneb (Manganeso etilenobisditiocarbamato), Zineb (Zinc etilenobisditiocarbamato) y Folipet (N - (Triclorometildio) ftalamida), haciendo la primera aplicación a principio de floración; la segunda en plena floración y la tercera en las postrimerías del ciclo vegetativo para prevenir ataques tardíos del hongo (19, 22, 29).

El Mildiu vellosa (Erysiphe poligoni D.C.) es una enfermedad donde las bajas temperaturas y baja humedad ambiental son condiciones para que el hongo se desarrolle, en las partes afectadas de la planta se observan áreas hundidas y posteriormente es evidente el micelio blanco y aspecto algodonoso del hongo. El crecimiento es aparentemente en el haz, posteriormente el envés se amarilla y cambia de color café con muerte prematura de las hojas. En las vainas las lesiones son de color verde pálido, las vainas infectadas quedan malformadas y en las semillas se observa el crecimiento del hongo de color blanco. Las esporas del hongo son diseminadas por el viento. Para su control es recomendable realizar rotaciones de cultivos durante dos años (22).

El Chahuixtle (Uromyces phaseoli Typica Arth) es una enfermedad considerada como uno de los factores limitantes de la producción y es encontrada en todo el país. Ataca las hojas, vainas y rara vez tallos y pecíolos, los primeros síntomas aparecen en el envés de las hojas como pequeños puntitos amarillo pálido, si las condiciones ambientales

son favorables, éstos crecen y hacen erupción, rompiendo la epidermis y dejando expuesta una pústula con esporas de color café rojizo.

La enfermedad puede controlarse mediante la aplicación de productos tales como: Plantvax (5, 6 - Dihidro - 2 - metil 1, 4 - Oxatin - 3 - Carboxanilida - 4 - 4 - dioxido), Caldo bordeles y Azufre (19, 22, 23, 24, 29).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui, Son., durante el ciclo Otoño Invierno 1981-82, en el Block 910, geográficamente está ubicado en el paralelo 27°21' latitud Norte y 110°02' latitud Oeste del Meridiano de Greenwich; a una elevación de 43 msnm.

En el cuadro 1 se presentan los datos de temperatura, precipitación y evaporación observados durante el desarrollo del experimento y en la figura 1, se presenta gráficamente. La información muestra que en el mes de Enero se presentó la temperatura promedio más baja con 14.9 °C y en Septiembre la más alta con 30.1 °C y un promedio de los seis meses de 20.8 °C. En lo que respecta a precipitación, únicamente se presentó en el mes de Septiembre, con un promedio de 5.86 milímetros. En evaporación en los meses de Enero y Diciembre se presentaron los promedios más bajos con 2.75 y 3.28 milímetros, respectivamente y en el mes de septiembre se presentó la mayor evaporación con un promedio de 5.07 milímetros.

El clima de la Región se clasifica como caliente, muy árido simbólicamente, representado según Koepen (Bw (h') h), la precipitación media anual es de 270 milímetros y las temperaturas registradas para mínima, media y máxima son de 14, 23 y 31 °C, respectivamente, el período libre de heladas oscila entre los 330 y 360 días.

El resultado del análisis efectuado indicó que es un

Cuadro 1: Promedio de temperaturas, precipitación y evaporación en los meses de Septiembre de 1981 a Febrero de 1982.*

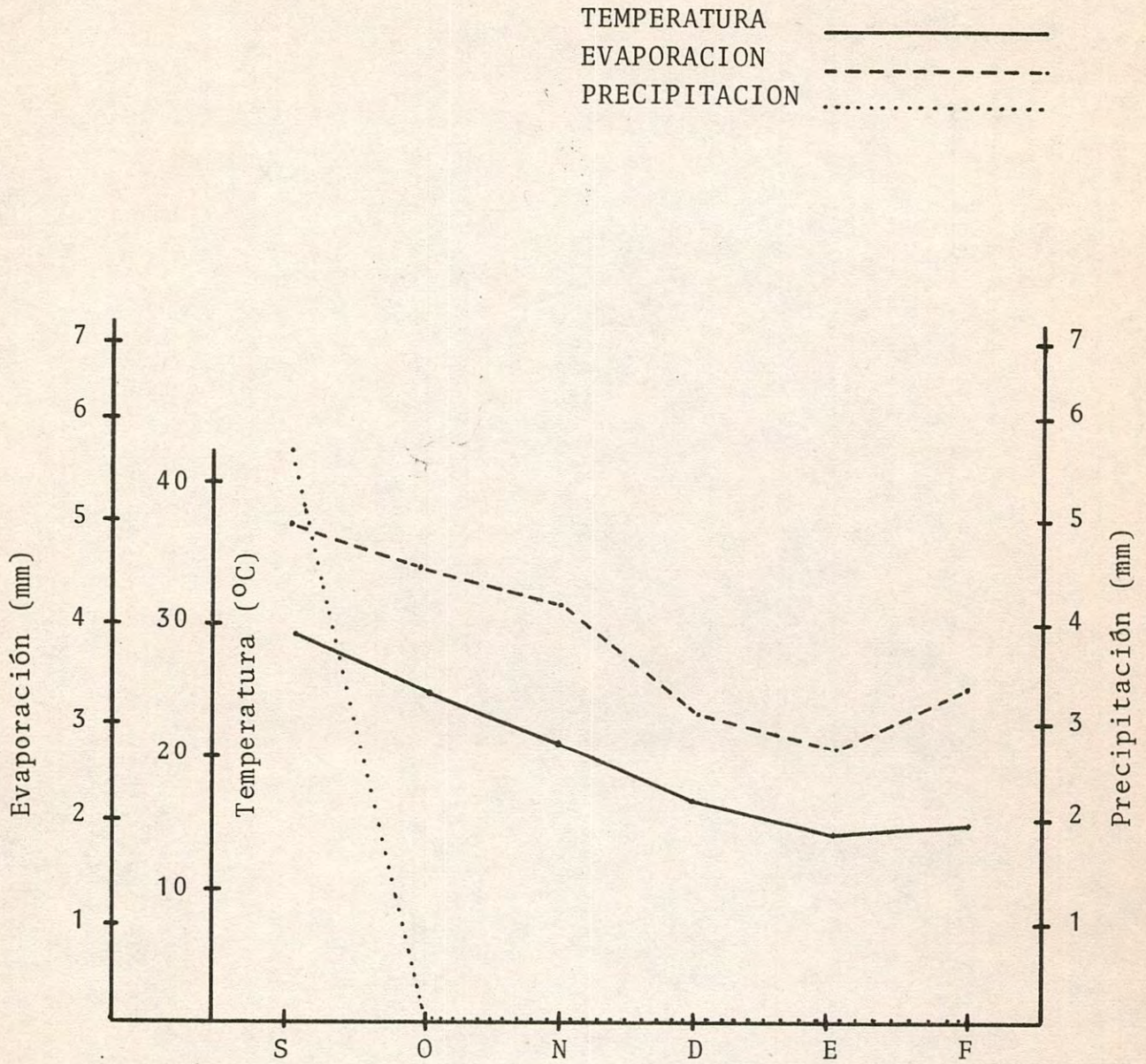
Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)
Septiembre	30.1	5.86	5.07
Octubre	25.4	0.0	4.53
Noviembre	21.6	0.0	4.23
Diciembre	17.1	0.0	3.28
Enero	14.9	0.0	3.75
Febrero	15.9	0.0	3.53

*Datos proporcionados por la Estación Meteorológica de la SARH en el Campo Agrícola Experimental Valle del Yaqui.

Cuadro 2: Propiedades físico-químico de una muestra del suelo donde se localizó el sitio experimental.

Textura	Arcilla
% Arena	43.41
% Limo	13.44
% Arcilla	43.15
pH	8.07
% Sat.	49
% M.O.	0.69
C.E. (mmhos/cm ²)	0.75
Fósforo asimilable	19.6
Potasio asimilable	>560

Figura 1: Variación de la temperatura, precipitación y evaporación en el Valle del Yaqui, durante la evaluación de 200 tipos de frijol común.*



* Datos proporcionados por la Estación Metereológica de la SARH en el Campo Agrícola Experimental Valle del Yaqui, Son.

suelo sin problema de sales, moderadamente alcalino por su pH, pobre en materia orgánica, rico en contenido de fósforo y extremadamente rico en contenido de potasio.

El análisis mecánico indicó que es un suelo con alto contenido de arcilla y alto porcentaje de saturación. El cuadro 2 nos indica los resultados del análisis físico-químico de una muestra del suelo del sitio experimental.

Se evaluaron 200 tipos de frijol común representativos del frijol que el agricultor utilizó y/o utiliza; asimismo, representa en forma parcial la variabilidad del Banco de Germoplasma de frijol del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. No se empleó diseño experimental; utilizando como parcela un surco de 8 metros de largo, separado a 75 centímetros y con una separación entre plantas de 1 metro, ésto con la finalidad de que cada planta desarrollara al máximo sin competencia, y al mismo tiempo facilitara la toma de datos y fuera más representativa.

En la preparación del terreno se realizó un barbecho, dos pasos de rastra y tabloneo; posteriormente se llevó a cabo un surcado, a una separación de 75 centímetros.

La siembra se realizó manualmente en húmedo, el día 17 de Septiembre de 1981, se depositaron 3 semillas por golpe, a una profundidad de 6 a 8 centímetros; posteriormente, a la emergencia se aclaró con el fin de dejar una planta por golpe. A los 35 días se le colocaron varas a las plantas de guía, para que trepan y desarrollaran bien. Se fertilizó con la fórmula 80-40-00 (N-P-K); se utilizó como fuente de

nitrógeno y fósforo los siguientes productos: nitrógeno-urea 46% N, fósforo-superfosfato triple 46% P₂O₅. La aplicación se realizó en presiembra.

Durante el desarrollo del cultivo se dieron 3 riegos de auxilio a los 42, 72 y 114 días después de la siembra; presentándose dentro del mismo 128 milímetros de precipitación, de los cuales 122 ocurrieron a los 5 días después de la siembra, lo cual no afectó ni favoreció el desarrollo del experimento.

En el período en que estuvo en pie el cultivo se realizaron 19 aplicaciones de insecticidas, las 4 primeras para controlar gusano peludo (Estigmene acrea Drury), cerotoma (Cerotoma dilatipes Jacoby) y en menor escala mosquita blanca, usando Lorsban 480 E (0, 0 - Dietil 0 - (3, 5, 6 - tricloro - 2 - piridil) fósforodioato) y Folimat 1000, las 11 siguientes para controlar mosquita blanca, empleándose Folimat 1000 y Tamarón 600 y las 4 restantes para controlar gusano bellotero, utilizándose Tamarón 600 y Cymbush (\pm α - Ciano - 3 - fenoxibenal (\pm) cis, trans, 3 - (2, 2 - dicloro binil) - 2, 2 - Dimetilsicloropropano Carboxilato; cabe indicar que las primeras 15 aplicaciones se realizaron en un período de 60 días después de la emergencia, debido a que constantemente se presentaban migraciones, primeramente de gusano peludo, cerotoma y posteriormente de mosquita blanca, de una siembra comercial de soya (Glycine max L.) que se encontraba a escasos metros de la parcela experimental.

Para el control de maleza se llevó a cabo un cultivo

mecánico a los 20 días y los restantes en forma manual, el cual se hacía periódicamente con el fin de mantener el terreno libre de malezas.

LOS MATERIALES EVALUADOS EN ESTE TRABAJO SON LOS SIGUIENTES:

1.-	CHIS-54-A-2	69.-	JAL-84	103.-	PUE-567	137.-	MICH-27	171.-	HGO-22
2.-	CHIS-268	70.-	ZAC-51	104.-	CHIS-31	138.-	VER-165	172.-	AGS-4
3.-	X-15919	71.-	GTO-73	105.-	GRO-42	139.-	PUEC-79	173.-	ZAC-72
4.-	JAL-145	72.-	CHIH-21	106.-	A-1355-B	140.-	ZAC-57	174.-	JAL-38
5.-	X-16699	73.-	MICH-35	107.-	JAL-48	141.-	JAL-5	175.-	COL-11
6.-	GTO-55-4	74.-	AGS-65	108.-	CHIS-57-2	142.-	V-P-44-A	176.-	PUE-384
7.-	CHIS-14	75.-	X-13316	109.-	NAY-10-A	143.-	AGS-90	177.-	GRO-49
8.-	AGS-62	76.-	OAX-53	110.-	OAX-48-A	144.-	JAL-29	178.-	TLAX-456
9.-	COAH-17	77.-	AGS-70	111.-	HGO-25-A	145.-	JAL-163	179.-	JAL-39
10.-	AGS-68	78.-	JAL-40	112.-	CHIS-116	146.-	CHIS-12-B	180	X-16774-A
11.-	VER-98	79.-	HGO-64-A	113.-	ZAC-26	147.-	PUE-278	181.-	NAY-218
12.-	PUE-44	80.-	DGO-69	114.-	CHIS-359	148.-	ZAC-70	182.-	CHIS-7
13.-	PUE-139-A	81.-	CHIS-219-A	115.-	PUE-303	149.-	SIN-2-A	183.-	AGS-88
14.-	CHIS-4-A-1	82.-	CHIS-127	116.-	A-969-A	150.-	AGS-61	184.-	X-16-441
15.-	PUE-399	83.-	CHIS-66	117.-	JAL-8-A	151.-	CHIS-52	185.-	CHIS-497
16.-	MEX-240	84.-	AGS-19	118.-	AGS-34	152.-	ZAC-70	186.-	SLP-2-A-1
17.-	JAL-13-A	85.-	DGO-21	119.-	AGS-71	153.-	GRO-31	187.-	AGS-33
18.-	VER-110-A	86.-	DGO-216	120.-	ZAC-13-A	154.-	OAZ-107	188.-	JAL-167
19.-	JAL-124	87.-	MICH-149	121.-	ZAC-62	155.-	CHIH-58	189.-	JAL-53
20.-	DGO-59	88.-	PUE-288	122.-	QRO-35	156.-	CHIS-7	190.-	COAH-12
21.-	CHIS-61	89.-	TLAX-78	123.-	CHIS-547	157.-	X-1613-B	191.-	V-P-157-A
22.-	JAL-153	90.-	ZAC-78	124.-	CHIS-27	158.-	TAM-9-A	192.-	MICH-119
23.-	PUE-102	91.-	HGO-51	125.-	AGS-37	159.-	PUE-122	193.-	COAH-16
24.-	DGO-71	92.-	COL-13	126.-	COAH-305	160.-	DGO-44	194.-	VER-174
25.-	AGS-11-1	93.-	CHIH-32	127.-	ZAC-10-A	161.-	JAL-25-1	195.-	OAX-94
26.-	HGO-71	94.-	HGO-80	128.-	CHIS-355	162.-	JAL-150	196.-	MICH-16
27.-	JAL-162	95.-	CHIS-13	129.-	BC-8-A	163.-	X-15998-A	197.-	MOR-30-A
28.-	VER-178	96.-	MEX-241	130.-	ZAC-17	164.-	VER-129-A	198.-	AGS-57
29.-	COAH-1-(2)	97.-	GRO-117	131.-	PUE-61	165.-	AGS-16-2	199.-	AGS-17
30.-	OAX-37	98.-	PUE-45	132.-	ZAC-11-A	166.-	AGS-22	200.-	TLAX-60-A
31.-	ZAC-7-A	99.-	PUE-368	133.-	DGO-17-C	167.-	JAL-142		
32.-	CHIS-94	100.-	AGS-74	134.-	HGO-1-A	168.-	GTO-33		
33.-	PUE-8-A-2	101.-	MICH-121	135.-	COL-9	169.-	V-P-47-A		
34.-	CHIS-134-A	102.-	VER-145	136.-	GRO-72	170.-	GRO-66-A		

Los parámetros evaluados durante el desarrollo del experimento fueron 24 y son los siguientes:

- 1.- LONGITUD DEL HIPOCOTILO.- 10 días después de la na cencia (sacando 5 plantas), se midió (en cm) y se promedió.
- 2.- COLOR DEL HIPOCOTILO.- Se usó la siguiente clave:
1 = Verde
2 = Rosado
3 = Morado
4 = Otros
- 3.- LARGO DEL FOLIOLO IMPAR.- En 5 plantas tomadas al azar con competencia uniforme, se midió la tercera hoja verdadera (en cm). La observación se hizo a los 40 días después de la nacencia y se promedió.
- 4.- ANCHO DEL FOLIOLO IMPAR.- Se midió en la misma hoja del número 3 y se promedió.
- 5.- NUMERO DE ENTRENUDOS A PRINCIPIO DE FLORACION.- El conteo se hizo en las plantas utilizadas en el número 3 y se promedió.
- 6.- NUMERO DE ENTRENUDOS A MADUREZ FISIOLOGICA.- Se hi zo el conteo de las plantas donde se hizo la observa ción número 3 y se promedió.
- 7.- NUMERO DE DIAS A PRIMERAS FLORES.- Se obtuvo restando de la fecha en que aparecieron las primeras flores, la fecha de siembra.
- 8.- PERIODO DE FLORACION.- Se obtuvo restando de la fe cha en que aparecieron las últimas flores, la fe-

cha en que aparecieron las primeras flores.

9.- COLOR DE LA FLOR.- Mediante la clave:

- 1 = Blanca
- 2 = Morada
- 3 = Rosada
- 4 = Roja
- 5 = Dos colores

10.- HABITO DE CRECIMIENTO.- Se usó la siguiente clave:

- 1 = Determinado
- 2 = Indeterminado guía corta arbustiva
- 3 = Indeterminado guía corta pastado
- 4 = Indeterminado guía media no enredadera
- 5 = Indeterminado guía larga enredadera

Esta observación se realizó durante floración.

11.- ANGULO DE LAS RAMAS PRINCIPALES CON RESPECTO AL TALLO.- Se usó la siguiente clave:

- 1 = Menor de 45°
- 2 = Mayor de 45°

12.- DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA.- Se obtuvo restando de la fecha en que maduraron fisiológicamente, la fecha de siembra.

13.- DIAMETRO DEL TALLO A MADUREZ.- Se determinó en 5 plantas tomadas al azar con competencia completa, se midió (en mm) con vernier y se promedió.

14.- PESO TOTAL DE LA PLANTA A MADUREZ.- Se determinó en las plantas usadas en el número 13, cuando la humedad se uniformizó a 12% y se promedió.

- 15.- NUMERO DE VAINAS POR PLANTA.- Se contó el número de vainas en cada una de las plantas del número 13 y se promedió.
- 16.- NUMERO DE GRANOS POR VAINA.- Se trilló individualmente cada una de las 5 plantas del número 13 y se contó el número de granos, se sacó el promedio de granos por vaina de cada una de las 5 plantas y luego se promedió el promedio.
- 17.- RENDIMIENTO POR PLANTA.- Se pesó separadamente los granos de cada una de las 5 plantas del número 16 y se reportó el promedio en gramos.
- 18.- PESO DE 100 SEMILLAS.- Se tomaron al azar 100 semillas de cada una de las 5 plantas del número 17, se pesó y se reportó el promedio de las 5 muestras en gramos.
- 19.- VOLUMEN DE 100 SEMILLAS.- En una probeta graduada a la cual previamente se le había puesto una cantidad determinada de agua, se agregaron 100 semillas de cada una de las muestras del número 18, se promedió y se reportó (en mm).
- 20.- INDICE DE COSECHA.- Se obtuvo dividiendo el rendimiento por planta por el peso total de la planta a madurez.
- 21.- ENFERMEDADES.- La observación se hizo solamente sobre las enfermedades prevaletentes y que se presentan en la región, se usó la siguiente clave:
1 = Susceptible bajo condiciones de campo.

0 = Sin síntomas bajo condiciones de campo

22.- FORMA DE SEMILLA.- Se usó la siguiente clave:

1 = Ovoide o esférica (tipo garbancillo)

2 = Arriñonada o elíptica

3 = Cilíndrica (tipo canario)

4 = Prismática (tipo bayo gordo)

23.- COLOR DE LA SEMILLA.- Se usó la siguiente clave:

1 = Blanco

2 = Amarillo

3 = Bayo o crema

4 = Marrón o café

5 = Rosado

6 = Rojo

7 = Morado

8 = Gris

9 = Negro

Para semilla de 2 colores se usaron 2 dígitos, el primero que indica el color base o predominante y el segundo para el segundo color. Para determinar la forma del segundo color se usó la siguiente clave:

1 = Raya

2 = Punto

3 = Mancha

24.- BRILLANTEZ DE LA SEMILLA.- Mediante la clave:

1 = Opaco

2 = Intermedio

3 = Brillante

RESULTADOS

Los resultados de los 200 tipos de frijol común evaluados, indicaron que sólo 26 materiales alcanzaron su desarrollo completo y produjeron semilla. Del resto del material, 27 tuvieron problemas en germinación y establecimiento de plántulas, debido a causas como baja germinación, vigor de la semilla y plagas y enfermedades; 20 materiales tuvieron problemas en las fases posteriores a la emergencia, no llegando a florear y teniendo problemas con pudriciones radiculares y virosis, principalmente. Los 127 materiales restantes fueron eliminados en fases posteriores a floración, debido a problemas con enfermedades tales como: virosis, antracnosis, pudriciones radiculares y aborto de flores y vainas.

Los 26 materiales que alcanzaron su desarrollo completo, se pueden clasificar como tolerantes a virosis, principalmente, ya que se tuvo mucho problema con vectores de esta enfermedad durante todo el desarrollo del cultivo. En cuanto a factores climáticos como temperatura y humedad, se pueden considerar como aceptables, ya que en el período de septiembre a febrero las máximas no sobrepasaron los 34 °C y las mínimas los 4.4 °C. En lo que respecta a enfermedades como roya y antracnosis inducidas por humedad, no se tuvo mucho problema. En cuanto a fotoperíodo, se puede decir que sí influyó en algunas líneas, manifestándose de diversas formas, ya fuese prolongando su período vegetativo y no florear o modificando su hábito de crecimiento, ya que en algu

nas que originalmente tenían Hábito de Crecimiento III, IV y V, presentaron Hábito II y III y muy pocas IV y V.

En el cuadro 4, se presentan los resultados obtenidos de los materiales que completaron su ciclo y en el cuadro 3 los rangos y medias de los parámetros evaluados. Se observó mucha variación entre el material, destacando de acuerdo a características morfológicas y agronómicas; días a floración con rango de 31 y 51 días para Coahuila-323 y Yucatán-27, respectivamente, no siendo éste determinante en el ciclo de la planta, siendo las más tardías aquellas con floración precoz y período prolongado, como el caso de las líneas Puebla-295 y Sinaloa-2-A. Para hábito de crecimiento se encontró asociación con número de entrenudos, teniendo para el Hábito I menor número como en Chiapas-268 y para el Hábito IV mayor número que fue para Coahuila-12.

En cuanto a madurez fisiológica, se tuvo variación de 94 a 155 días para las líneas Coahuila-1-2 y Puebla y Sinaloa-2-A, respectivamente, debido probablemente a características propias de la planta en precocidad, ya que el rendimiento no se vio favorecido en ninguno de los dos casos.

El rendimiento por planta varió considerablemente, de 11.2 a 107.6 g por planta, para plantas con Hábito I y IV, respectivamente; sin embargo, el hábito de crecimiento no fue determinante para el rendimiento. Para índice de cosecha se encontraron plantas muy eficientes con .795 para Chihuahua-52 y menor índice para Sinaloa-2-A con .270; especificando que éste índice no estuvo muy relacionado con las

plantas más rendidoras, sino más bien, determinado por las características propias de la planta en cuanto a su adaptación con el medio. Respecto a las características restantes, hubo mucha variación, principalmente en color de semilla, no predominando un color para la mayoría del material; además, se observó que existió relación entre color de semilla y color de flor. Las enfermedades fueron determinantes en el desarrollo y adaptación del material para esta región, presentándose fuerte incidencia de virosis y pudrición radicular, principalmente. Por último, los 26 materiales fueron tolerantes o presentaron cierto grado de tolerancia para dichas enfermedades.

Cuadro 3: Rangos observados en la evaluación de 200 tipos de frijol común en el Valle del Yaqui, Son., ciclo otoño invierno 1981-82.

Parámetro	Rango	Media
1.- Longitud del hipocótilo	8-13	11
2.- Color del hipocótilo	1-3	
3.- Largo del folíolo impar	4.6-8.4	
4.- Ancho del folíolo impar	3.2-5.4	4.2
5.- No. de entrenudos a principio de floración	7-20	15
6.- No. de entrenudos a madurez fisiológica	10-31	20
7.- No. de días a primeras flores	31-51	40
8.- Período de floración	28-75	61
9.- Color de la flor	1-5	
10.- Hábito de crecimiento	1-4	
11.- Angulo de las ramas principales	1-2	
12.- Días a madurez fisiológica	94-155	129
13.- Diámetro del tallo a madurez fisiológica	3-7	.4
14.- Peso total de la planta a madurez	19.0-168	69.1
15.- No. de vainas por planta	15-100	38
16.- No. de granos por vaina	2-8	4
17.- Rendimiento por planta	11.2-107.6	36.6
18.- Peso de 100 semillas	20.0-65.5	41.7
19.- Volumen de 100 semillas	15-50	33
20.- Índice de cosecha	.270-.797	.501
21.- Enfermedades	1	
22.- Forma de la semilla	1-4	
23.- Color de la semilla	2-9	
24.- Brillo de la semilla	1-3	

Cuadro No.4 Datos Tomados de los Parámetros Observados en la Evaluación de 200 Tipos de Frijol Común en el CAEY-CIANO, Otoño-Invierno de 1981-82.

Parámetros

Nombre de la línea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Chiapas 268	12	1	8.4	5.4	7	10	48	46	3	1	2	145	.5	31.4	15	4	16.1	49.6	39	.512	1	3	5-0	2
X-15919	10	1	7.4	5.0	8	10	41	54	1	1	2	145	.6	43.7	16	4	23.0	59.3	47	.526	1	3	6-3	2
Aguascalientes 68	9	1	6.0	3.6	18	23	44	62	3	3	2	141	.5	101.1	41	4	48.7	65.5	50	.481	1	1	3-1	1
Aguascalientes 11-1	13	2	4.6	3.2	14	20	36	50	1	2	1	127	.5	35.4	15	3	15.5	32.7	27	.437	1	3	3-3	1
Coahuila 1-2	9	1	6.0	4.0	13	19	35	28	1	2	1	94	.5	27.6	15	5	12.4	30.9	26	.449	1	3	3-3	1
Coahuila 323	8	1	5.0	4.0	13	16	31	46	1	1	1	130	.3	19.0	21	4	11.2	25.6	21	.589	1	4	3-2	1
Aguascalientes 88-A	12	1	6.0	5.0	14	18	35	49	1	2	2	135	.6	53.3	34	5	20.7	35.6	28	.388	1	3	5-3	1
Oaxaca 36	10	3	6.0	4.0	16	22	50	65	2	3	1	135	.5	89.3	56	4	40.6	25.5	19	.454	1	3	9-0	1
Yucatán 27	12	3	7.0	5.0	19	22	51	63	2	4	1	140	.5	82.4	32	7	47.5	36.5	29	.576	1	4	9-0	3
Puebla 295	11	3	6.0	4.0	18	23	39	70	2	2	2	155	.4	71.3	33	4	27.9	45.9	36	.391	1	4	8-2	2
Zacatecas 51	12	2	5.0	4.0	16	17	38	70	1	2	1	151	.5	49.0	27	3	25.7	55.6	45	.524	1	1	3-0	1
Durango 216	12	1	7.5	5.0	17	23	39	68	1	2	2	140	.6	94.0	65	4	50.6	48.0	41	.538	1	3	7-3	2
Michoacán 149	11	2	6.5	4.0	17	19	41	66	1	3	1	138	.4	36.2	29	5	15.8	29.4	22	.437	1	4	9-0	3
Jalisco 48	11	2	8.0	5.0	15	16	36	70	1	2	1	146	.4	48.6	24	4	19.6	49.5	40	.403	1	1	7-0	1
Chiapas 359	8	2	6.0	4.0	20	22	47	46	5	4	2	150	.4	130.0	52	8	50.5	32.1	24	.388	1	1	7-0	1
Cuerrero 72	9	2	5.0	3.0	15	18	41	65	1	2	1	150	.5	41.5	32	4	16.3	32.4	26	.392	1	1	6-0	2
Sinaloa 2-A	10	1	6.5	4.5	15	22	46	72	1	3	2	155	.6	66.6	49	4	18.0	20.0	15	.270	1	1	2-0	1
Chihuahua 52	12	2	7.0	4.5	14	18	34	50	1	2	2	143	.5	37.5	17	2	29.9	42.4	37	.797	1	2	3-0	2
X-16013-B	11	2	6.5	4.0	15	22	46	75	1	3	2	151	.7	105.0	45	5	50.5	56.9	46	.480	1	2	2-0	2
VP-47 A	11	1	5.5	3.5	14	20	41	65	1	2	2	144	.5	70.0	35	3	30.0	56.2	46	.428	1	1	3-1	1
Chiapas 7	12	2	5.0	3.5	13	21	36	72	1	3	2	136	.4	59.8	52	4	31.6	32.1	28	.528	1	3	3-1	1
Aguascalientes 88	12	1	7.0	4.0	16	20	28	71	1	2	2	135	.4	80.0	54	5	49.4	36.1	29	.617	1	3	5-3	2
Jalisco 167	13	1	7.2	4.5	15	22	41	72	1	4	1	145	.4	75.0	45	5	36.1	35.7	26	.481	1	1	2-0	1
Jalisco 53	12	2	7.8	4.0	20	28	47	65	1	4	2	150	.5	126.0	60	3	48.1	55.7	42	.381	1	1	5-0	1
Coahuila 12	12	3	8.0	4.0	15	31	44	66	2	4	2	145	.5	168.0	100	5	107.6	56.0	45	.640	1	4	3-0	1
Coahuila 16	12	2	6.4	4.0	13	20	39	65	1	2	1	118	.5	55.8	31	4	30.4	39.5	32	.544	1	3	2-0	2

*PROMEDIO DE 5 PLANTAS

DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, nos indican que: efectivamente el frijol es muy susceptible a enfermedades radicales y foliares, ya que se observó una alta incidencia de éstas, las cuales se podrían evitar, como mencionan Alvarez y Engleman (1, 9) escogiendo suelos me dios y con buen drenaje.

En el trabajo realizado en el ciclo primavera-verano 1981 por Cerecero y Villaseñor (7), se observó que los días a floración de las colectas y variedades, fue más tardía que las registradas en éste durante el ciclo otoño invierno 1981-82, pero los días a madurez fisiológica se hicieron más cortos de acuerdo al aumento de temperatura, observándo se que los genotipos evaluados en el otoño invierno, se com portaron más tardíos.

Contrastando con lo que menciona el CIAT (5) de que las plantas con Hábito I son inferiores en rendimiento con respecto a las de hábito mayor, en el presente trabajo se observó que los rendimientos de las plantas con Hábito I so brepasaron la media de todos los hábitos, recalcándose que el medio ambiente será un factor clave en la determinación y selección de los materiales.

Cabe mencionar que los resultados del presente trabajo, no estuvieron muy relacionados con los de Miranda Colín (15) en 1976, ya que la precocidad no redujo el número de nudos y vainas, semilla y rendimiento por planta, ni incrementó el peso de 100 semillas. Al igual que lo citado por

Muñoz en 1965 (16). Se observó que los parámetros vainas por plantas y peso de 100 semillas, estuvieron relacionados con el rendimiento.

En las evaluaciones de material introducido, siempre se observarán diferencias en cuanto a su adaptación, ya que en cada localidad, el medio ambiente no es el ideal para los diferentes genotipos dentro de un mismo tipo.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- 1) Tanto el problema de plagas como de enfermedades, fue determinante para la selección de aquellos materiales que presentaron buenas características y cumplieron su ciclo vegetativo y reproductivo.
- 2) Las condiciones de temperatura y humedad no fueron desfavorables para la planta, las cuales nos ayudaron a llevar a cabo una mejor selección de los materiales.
- 3) Dentro del material evaluado y seleccionado existe mucha heterogeneidad en cuanto a características, por lo que se sugiere se vuelva a evaluar y tener en observación, ya que las colectas CHIS-268, X-15919, AGS-68, AGS-11-1, COAH-1-2, COAH-323, AGS-88-A, OAX-36, YUC-27, PUE-295, ZAC-51, DGO-216, MICH-149, JAL-48, CHIS-359, GRO-72, SIN-2-A, CHIH-52, X-16013-B, VP-47A, CHIS-7, AGS-88, JAL-167, JAL-53, COAH-12 y COAH-16, están representando a infinitud de germoplasmas muy valiosos, el cual puede ser utilizado en mejoramiento y así obtener material con buenas características adaptables a esta región, lo cual no se ha logrado hasta la fecha.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarez. R. M. 1980. Apuntes de la Materia de Cereales y Leguminosas. Escuela de Agricultura y Ganadería Universidad de Sonora.
- 2.- Brauer, H. O. 1969. Fitogenética Aplicada; Los conocimientos de la Herencia Vegetal al Servicio de la Humanidad. México. Ed. Limusa-Wiley. p. 26-28.
- 3.- Cárdenas, R. F. 1951. Clasificación Preliminar de los Frijoles en México. Tesis Profesional. (Original) no consultado. Tomado de tesis en Frijol (Resúmenes). R. Lépiz. SARH - INIA. México. 1980. pp. 120 - 121.
- 4.- Cárdenas R. F. 1968. Leguminosas de Grano. Reimpreso de la Memoria del Tercer Congreso Nacional de Fitogenética. Chapingo, México. pp. 340 - 381.
- 5.- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1979. Informe Anual 1978 Programa de Frijol. Cali, Colombia. p. C-1-C-58.
- 6.- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1980. Diversidad Genética de las Especies Cultivadas del Género Phaseolus. Cali, Colombia. p. 52.
- 7.- Cerecero, G. L. y H. E. Villaseñor. 1981. Informe de Evaluación de 199 Colectas y Variedades que representa la variabilidad existente en el Banco de Germoplasma de Frijol del INIA. CAEVY - CIANO. p 20.
- 8.- Delgado, S. A. y M. Sousa. 1978. Taxonomía del Género Phaseolus. Avances en la Enseñanza y la Investigación. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

p 8.

- 9.- Engleman, M. E. 1979. Contribuciones al Conocimiento de frijol (*Phaseolus*) en México. Rama de Botánica. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. p 140.
- 10.- Fangul, P. L. et al. 1978. Potencial del Rendimiento por Planta y Análisis del Crecimiento de una Variedad del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de Hábito de Crecimiento Indeterminado. Avances en la Enseñanza y la Investigación. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp 12 - 13.
- 11.- León, J. 1980. Los Recursos Genéticos de Mesoamérica y Areas Vecinas: un reconocimiento de su Composición y Relación. Curso Internacional de Recursos Genéticos. Cap. 2. Turrialba, Costa Rica. p 1-10.
- 12.- Lépez, I. R. 1980. Informe 1978. Programa Nacional de Frijol. Campos Agrícolas Experimentales de Altos de Jalisco, Bajío y Zacatecas. SARH - INIA - CIAP-CIANOC. p 220.
- 13.- Miranda, C. S. 1967. Origen de *Phaseolus vulgaris* L. (Frijol común). Agrociencia. Vol I. N° II. Chapingo, México. pp 99 - 108.
- 14.- Miranda, C. S. y A. Velasco. 1970. Cambios ocurridos con la Precocidad en Cuatro Especies Cultivadas. Avances en la Enseñanza y la Investigación. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp 107 - 108.
- 15.- Miranda, C. S. 1976. Producción de Granos y Forrajes. Ed. Limusa. México. pp 533 - 555.

- 16.- Muñoz, M. E. 1965. Estudio de Correlación entre 11 Caracteres de Frijol (P. vulgaris L.) Tesis de Maestría en Ciencias. Chapingo, México. p 76 (Original no consultado). Tomado de Tesis en Frijol "Resúmenes". R. Lépez. SARH - INIA. México 1980. p 156 - 157.
- 17.- Ruiz, O. M. 1975. Tratado Elemental de Botánica. Ed. Eclalsa. Ed. 13. México p. 621 - 623.
- 18.- Sarmezey, A. A. V. 1977. Experimentos de Mejoramiento Genético y Varietales en Frijol de 1966 - 76. Zambia. Ministry of Lands and Agriculture. Resúmenes Analíticos sobre Frijol. (Phaseolus vulgaris L.). Vol. 3. 0558-8342. CIAT. p 256.
- 19.- Secretaría de Agricultura y Ganadería. 1976. Enfermedades y Plagas de Frijol en México. Folleto de Divulgación # 39. SARH - INIA. p 42.
- 20.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1974. Principales Cultivos en el Valle de Apatzingán. Circular CIAP # 57. SARH - INIA - CIAP. p 63.
- 21.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1975. Plagas y Enfermedades de Frijol (Recomendaciones para su Control en la Costa de Hermosillo). Hoja de Divulgación CAECH. SARH - INIA - CIANO. p 6.
- 22.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1977. Frijol. Su Cultivo en México. Folleto de Divulgación # 53. SARH - INIA. p 24.
- 23.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1978. Enfermedades de los Cultivos del Estado de Sinaloa. SARH - INIA - CIAPAN. pp 49 - 59.

- 24.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1980. Aumente sus Rendimientos en Frijol. Folleto de Productor CAEVACU # 5. SARH - INIA - CIAPAN. p 18.
- 25.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1980. Principales Plagas del Frijol. SARH - Sanidad Vegetal. p 53.
- 26.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1981. Guía para Cultivar Frijol de Temprano en el Centro de Tamaulipas. Folleto Técnico # 1. SARH - INIA - CIAGON. p 17.
- 27.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1981. Plagas del Frijol en México. Folleto Técnico # 78. SARH - INIA. p 28.
- 28.- Turner, B. L. 1977. The Legume off Texas. Texas Press. U.S.A. pp 261 - 262.
- 29.- Vock, N. T. 1978. Fresh Beans Disease. Fruit and Vegetables. Queensland Department of Primary Industries. A Handbook of Plant Disease in Color. Vol. I.

A P E N D I C E

GLOSARIO

A

Antesis.- Momento de abrirse el capullo floral.

B

Banco de Germoplasma.- Lugar que reúne condiciones especiales de temperatura y humedad para conservar material genético a largo, mediano y corto plazo.

Bracteola.- Bractea o bracteas que se hallan sobre un eje lateral de cualquier inflorescencia.

C

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).- Centro de Investigaciones Agrícolas con sede en Cali, Colombia.

D

Delhiscencia.- Fenómeno a favor del cual un órgano cualquiera se abre espontáneamente llegando la oportunidad.

Diadelfos.- Estambres soldados en dos manojos, aunque por lo regular van todos hermanados menos uno, que queda suelto.

E

Envés.- Término aplicado a la cara inferior de la hoja.

Espaldera.- Material ya sea madera, cemento o fierro que se coloca junto a una planta de hábito trepador para ayudarle en su desarrollo.

Espora.- Germen unicelular destinado, sin intervención de otra célula, a la multiplicación de la misma fase que lo ha producido.

Estambre Vexilar.- Aquel que queda libre cuando los estambres son diadelfos.

Estipela.- Pequeña escamita o laminita que se halla en la base de los folíolos de algunas pepilionáceas.

Estrato.- Cada porción de la masa vegetal de una asociación contenido dentro de un límite de altura determinado.

F

Fumagina.- Costra o polvo negruzco que recubre ramas y hojas, formado por el micelio de diversos hongos.

Funículo.- Cordón que une a los rudimentos seminales y luego las semillas con la placenta,

Fotoperiodo.- Término con el que se designa la duración del tiempo diario en que los organismos están expuestos a la acción de la luz.

G

Gamocephalo.- Término que se le designa al cáliz que tiene los sépalos unidos.

Genotipos.- Conjunto de factores hereditarios que regulan en conjunto las normas de reacción del organismo.

Germinación Epígea.- Cuando los cotiledones quedan bajo la superficie de la tierra.

Germinación Hipógea.- Cuando los cotiledones quedan sobre la superficie de la tierra.

Germoplasma.- Plasma de la planta por oposición a los somáticas.

Golpe.- Lugar en el cual se coloca la semilla durante la siembra.

H

Hábito de Crecimiento.- Porte o aspecto exterior de la planta.

Haz.- Parte superior de las hojas.

Hipocotilo.- Parte del eje caulinar que se halla debajo de la inserción de los cotiledones.

M

Micelio.- Tallo de los hongos, formado por células desprevis

tas de cloroplastos, hetérofros, por lo consi-
guiente, reunidos en filamentos llamados hifas -
que constituyen una maraña.

Micrópilo.- Abertura que dejan los tegumentos en el ápice
de los rudimentos seminales en forma de canal.

P

Pedicelo.- Dícese del cabillo o rabillo de una flor en las
inflorescencias compuestas.

Pelos Uncinulados.- Tricomas en forma alargada que remata
en un ganchito o dos, o tiene varios dispuestos
de diversa manera; la planta provista por éstos
se agarra fácilmente a otras plantas o soportes
y puede trepar sin ser voluble.

Plantas Semivolubles.- Aquellas que difícilmente trepan -
cuando se enroscan.

R

Rafe.- Línea en resalto, que se observan en muchos rudimen-
tos seminales, y aún más tarde en las semilla, pro-
viene de la soldadura del funículo con dichos ru-
dimentos.

S

Savia.- Jugo contenido en la planta y, sobre todo el que en
las plantas vasculares circula por sus elementos
conductores.

T

Tricoma.- Nombre que se le da a cualquier excrecencia epi-
dermica, sea de la forma que sea, que constituye
a modo de un resalto en la superficie de los ór-
ganos vegetales.

Croquis del terreno donde se estableció el trabajo experimental.

