

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

Escuela de Agricultura



**Estudio de Fechas de Siembra para Frijol en  
Tecamachalco, Pue.**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :  
**INGENIERO AGRONOMO**  
Con Orientación en Fitotécnia  
p r e s e n t a :  
**LUIS ARTURO LEDESMA GUERRERO**

A mi Padre:

Por su deseo y ayuda para su  
perarme y prepararme.

A mi Madre:

Por su impulso y consejos du  
rante mis estudios.

A la memoria de mi Hermano:

José Francisco.

A mis Hermanos:

Roberto,

Ma. Esther,

Armando,

Sergio,

Ma. Graciela,

Carmen Elena,

José M.,

José de Jesús y

Rosa Margarita.

A mi Escuela.

A mis Amigos.

A mis compañeros.

## R E C O N O C I M I E N T O S

Al INIA. Por darme la oportunidad y facilidades para elaborar esta tesis.

Al Dr. Abel Muñóz. Por su desinteresada ayuda y valiosas sugerencias.

Al Dr. Alfonso Crispín M. Por su revisión y acertadas opiniones.

A los trabajadores del campo agrícola Experimental Tecamachalco, Pue. Sin cuya ayuda no es posible la investigación.

A los asesores:

Ing. José Mauricio Muñóz

Ing. y M. C. Raymundo Velasco

Ing. Elías Sandoval

Por su dirección.

A la Srita. Lilia O. Díaz Molina por el trabajo Mecanográfico.

Y a todas aquellas personas que intervinieron directa e indirectamente en la elaboración del presente trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	<u>Pág.</u>
TABLA DE CONTENIDO .....	
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS .....	
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS .....	3
REVISION DE LITERATURA .....	4
MATERIALES Y METODOS .....	11
a) Clima	11
b) Temperatura	11
c) Precipitación	11
d) Suelo	11
TRATAMIENTOS	11
DISEÑO EXPERIMENTAL	11
CARACTERISTICAS DE PARCELA	12
RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	14
DISCUSION.....	30
CONCLUSIONES.....	32
RESUMEN .....	34
BIBLIOGRAFIA .....	35
APENDICE .....	38

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

### CUADROS

- 1 Variedades en experimentación.
- 2 Aplicación de riegos.
- 3 Insecticidas utilizados para el control de plagas.
- 4 Análisis de varianza para rendimiento.
- 5 Rendimiento por fecha y prueba de significancia.
- 6 Rendimiento por variedades y prueba de significancia.
- 7 Prueba DMSH para la interacción fecha por variedades.

### FIGURAS

- 1 Rendimiento en frijol de los años 1975 - 1976.
- 2 Fechas de siembra en frijol y sus rendimientos.
- 3 Variedades de frijol y sus rendimientos.
- 4 Promedios de frijol relativos a la interacción, años por variedades.
- 5 Promedios de frijol relativos a la interacción, fechas por variedades.
- 6 Promedios de frijol relativos a la interacción, años por - fechas por variedades.

## INTRODUCCION

El frijol, junto con el maíz, forman la base de la dieta del mexicano que habita en el medio rural, y del sector que percibe los más bajos ingresos en el país, siendo ésta la principal fuente de proteína vegetal.

No ha dejado de ser un cultivo de subsistencia, por lo que existe la necesidad de buscar solución a los problemas que se plantean, para elevar la producción por unidad de superficie.

No obstante que el frijol es un cultivo básico, éste se hace siguiendo prácticas empíricas, que por tradición se han venido usando por muchos años en determinada región ( Crispín - 1962 ).

Generalmente se supone que los agricultores que por muchos años han sembrado frijol, saben cuáles debende ser los métodos de siembra y conocen bien las prácticas que en su zona dá los mejores resultados.

Entre los factores modificables de la producción, la fecha de siembra es de gran importancia, pues permite el aprovechamiento de varios factores del medio ambiente ( temperatura, luz, humedad relativa, etc. )

Las siembras hechas fuera de fecha son uno de los limitantes que afectan la obtención de buenos rendimientos. El Programa de Leguminosas Comestibles del Campo Agrícola Experimental de Tecamachalco, Pue., inició un trabajo, el cual va encaminado a encontrar las mejores fechas de siembra en frijol y con ello a :

1. Obtener información técnica de las prácticas culturales de la región que es uno de los objetivos.
2. Elevar los rendimientos unitarios.

El presente trabajo pretende obtener el período oportuno para efectuar y determinar dichas siembras.

Los estudios previos a este trabajo se iniciaron en 1975. Y conforme a los resultados, se observarán cuales pueden ser las mejores fechas.

## O B J E T I V O S

El presente trabajo busca los objetivos siguientes:

- a) Encontrar el período que permita maximizar el rendimiento de los diferentes genotipos de frijol.
- b) Detectar la mayor incidencia de plagas, enfermedades y su efecto sobre el cultivo, de acuerdo con las fechas de siembra estudiadas.
- c) Contribuir con ello, en parte, a determinar fecha fija de apertura de la presa " M. A. Camacho ".

## REVISION DE LITERATURA

De acuerdo a la variación de los factores ecológicos que imperan en determinada región, se hace necesario investigar en qué época del año debe de sembrarse un cultivo para que cuente el mayor tiempo posible con condiciones favorables, y de esta manera obtener la mayor producción. Por lo anterior, en toda la región en donde se ha definido los cultivos a mejorar, uno de los pasos siguientes es el de determinar cómo y cuándo sembrar y en forma específica, cuándo hacerlo para cada cultivo.

En estudios básicos de fechas de siembra, no sólo se debe observar rendimiento como respuesta a éstas últimas, sino también otras características que son afectadas.

El mayor rendimiento de las plantas depende en gran parte de su capacidad para aprovechar mejor el agua, la energía lumínica, las sustancias nutritivas y en general las condiciones del medio ambiente. ( Brauer 1969 ).

Los factores más importantes que afectan a las fechas de siembra son anotadas por De la Loma, citado por Huereca (1964), -- señalando que los factores ecológicos que influyen de manera definitiva son los climáticos y los bióticos, y también intervienen aunque con menor importancia los edáficos y por supuesto la acción de cada

uno de ellos no es indispensable , sino que interaccionan.

#### Factores Climáticos

1. Humedad atmosférica
2. Viento
3. Evaporación
4. Temperatura
5. Luz

#### Factores Bióticos

1. Vegetación
2. Fauna
3. Parásitos
4. Hombre

#### Factores Edáficos

1. Agua del suelo
2. Solutos del suelo
3. Potencial Hidrógeno ( p.H. )
4. Estructura
5. Oxigenación
6. Temperatura

Según aitken, citado por Ortíz (1974) y López (1975), cuando se hacen estudios de fechas de siembra con diferentes genotipos, indirectamente manipulamos:

Fotoperíodo

Temperatura

Humedad relativa

Radiación

Vientos

Incidencia de plagas

Incidencia de enfermedades

Precipitación

Aprovechamiento de fertilizantes.

Como consecuencia en las plantas, hay cambios en las tasas de desarrollo vegetativo y reproductivo. Ortiz agrega que los trabajos de fechas de siembra, también sirven para definir a los genotipos que tengan mejores respuestas a diferentes condiciones, es decir menor - interacción genotipo ambiente.

González (1970) menciona que de las labores de cultivo, -- ninguna es quizás tan importante como las fechas de siembra.

Se colige en todos estos trabajos que un cambio en las fechas de siembra afecta:

- a) La altura de la planta
- b) La posición de la carga de la planta
- c) El período vegetativo
- d) La presencia de plagas y enfermedades
- e) La calidad de la semilla
- f) La cantidad de maleza
- g) El rendimiento.

Los principales factores que gobiernan a las fechas de siem-

bra en las plantas cultivadas, mencionados por Rodríguez ( 1973 ) son: temperatura, precipitación y fotoperíodo, ya que todos ellos afectan en conjunto o en forma separada en las etapas críticas de su desarrollo como son: germinación, crecimiento vegetativo, - floración y maduración.

Dentro del Departamento de Leguminosas Comestibles del INIA, se han llevado a cabo estudios similares al presente trabajo y donde se han obtenido diversas fechas de siembra para las variedades obtenidas en los diferentes Centros de Investigación. Así como - también se hará mención de este tipo de estudios efectuados en otros departamentos.

De acuerdo al informe del Campo Agrícola Experimental Costa de Hermisillo (1975) menciona que estudios efectuados en los Centros de Investigación del norte y noroeste de México, han determinado diversas fechas de siembra para diferentes zonas.

Zona temporalera de los estados de: Chihuahua ( Cuauhtémoc, Namiquipa ) Durango ( Guerrero Victoria y Villa Unión ) Zacatecas ( Río Grande, Nieves, Miguel Auza y Zombrerete ). La siembra se debe hacer al establecerse las lluvias, normalmente entre el 15 de junio y el 10 de julio.

Para la región de Matamoros, Tam. la fecha para el ciclo temprano (de riego) es del 15 de febrero al 15 de marzo y para el ciclo tardío del 20 de agosto al 10 de septiembre.

Para el Valle de Culiacán, Sin. en siembras de riego en " barriales" o " aluviones ", la fecha de siembra para variedades de mata precoces, oscila entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre,

en tanto que para las de semigufa y gufa se recomienda la fecha entre el 10 y 30 de octubre.

En el sur de Sinaloa hasta Santiago Ixc., Nay. debido a que en tiempo de lluvia el nivel freático es alto ( 10-20 cm.) lo que ocasiona que se presenten problemas de enfermedades y pudriciones de la raíz, la siembra debe hacerse de humedad residual a fines de octubre y todo el mes de noviembre.

En el Distrito de Riego 05, la variedad Delicias-71, tiene su mayor rendimiento cuando la fecha de siembra es del 15 al 30 de junio. De acuerdo al informe de García ( 1973 ).

En fechas de siembra en frijol rojo japonés, en resumen de dos a cuatro años de experimentación en el Campo Agrícola Experimental del Valle del Fuerte, Sin., Andrade ( 1975 ) indica que la mejor época de siembra esta comprendida entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre.

En experimento establecido de lechuga con el objeto de producir semilla, Muñoz (1960) hace algunas sugerencias para evitar el incremento en el grado de infección de mosaico en el Valle del Yaqui y obtener al mismo tiempo semilla sana y de buena calidad, estas sugerencias son:

Efectuar las siembras de las variedades tardías en la primera semana de octubre y de las variedades precoces en la tercera semana del mismo mes.

Uno de los factores que más limitan los rendimientos de un cultivo es la fecha de siembra y este factor es más determinante en cultivos de invierno como el garbanzo, cuyo período crítico en relación con la presencia de heladas tardías lo constituye la época de

floración y formación de vainas. Alvarado ( 1972 ) concluye en base a tres años de evaluación, que la mejor época de siembra para el garbanzo forrajero en la Comarca Lagunera es de diciembre 30 a enero - 15.

Conforme al Informe CIANO ( 1970 ) la mejor fecha de siembra para soya esta comprendida entre el 14 de abril y el 2 de junio.

De acuerdo a resultados de este estudio, García (1971) concluye que las mejores épocas de siembra para soya las comprende el período del 15 de abril al 30 de junio.

En estudio de fechas de siembra para cebolla, Soza (1972) - encuentra que los factores ambientales que influyen en la floración y formación de bulbos son: la temperatura y el fotoperíodo. Anota también que la pungencia o sabor picante de las cebollas no sólo se debe a influencias genéticas, sino que también ambientales; como humedad-temperatura, tipo de suelo y almacenaje. Encontrando la mejor época de siembra de septiembre 23 a noviembre 19.

Neve ( 1959 ) en fechas de siembra para maíz, encuentra - dos temporadas para obtener buenos rendimientos y detecta sus posibles problemas.

a) A mediados del mes de marzo para maíces de ciclo vegetativo corto o precoces, las posibles afectaciones son: Plagas, enfermedades y problemas de riego.

b) Durante la última quincena de agosto para maíces de -- ciclo largo o tardíos, el problema más agudo es la lluvia.

En estudios de fechas de siembra para sorgos en tres tipos de variedades tardías, intermedias y precoces, Rodríguez (1973) encontró que las mejores fechas están en el período que comprende el mes de marzo al 30 de abril.

Mesquita (1973) menciona algunos componentes morfológicos que influyen en el rendimiento de frijol. Anota que el número de ramas determina el potencial de producción de flores y contribuye para una mejor área foliar.

El rendimiento está asociado con un número mayor de vainas que alcanzan la madurez fisiológica y con un mayor promedio de semillas por vaina.

En el material que estudió, determina: "Es mayor rendimiento estar asociado a una mayor producción de materia seca por la planta."

De la literatura revisada se puede concluir que debido a la diversidad ecológica del país, no se puede tener fechas de siembra, ni variedades para una recomendación general, por lo que es necesario generar recomendaciones para los diferentes cultivos en cada zona.

## MATERIALES Y METODOS

Localización.- El Campo Agrícola Experimental de Tecamachalco, se encuentra a una altura de 2,013 metros sobre el nivel del mar y se ubica a los 18°53' latitud norte y a los 97°44' - longitud oeste.

- a) Clima.-  $BS_1(w'')(w)(i)g.$ , que de acuerdo a la clasificación de Koppen, modificada por Enriqueta García, corresponde a clima seco, semidesértico con régimen de lluvias de verano y poca oscilación térmica.
- b) Temperatura.- 18.3 °C, promedio de 20 años.
- c) Precipitación.- 618.9 mm. promedio de 20 años.
- d) Suelo.- Arenoso.

Materiales.- El material utilizado proviene de colectas que se han efectuado en los estados de Puebla, Veracruz e Hidalgo, las que han sido mejoradas en el Campo Chapingo, Méx.

Tratamientos.- 6 genotipos en experimentación presentados en el cuadro 1.

Diseño Experimental.- Los diseños experimentales que se utilizaron fueron dos; el de bloques al azar con cuatro repeticiones para el primer año y el de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones, en donde la parcela mayor fué la -

fecha y la menor el genotipo.

Tamaño de parcela. - La parcela útil es igual a la total, la cual consta para el diseño de las siguientes dimensiones: 3 surcos a 62 cms. de separación y 6 metros de largo, arrojando un total de 11.16 m<sup>2</sup> por parcela, para el otro diseño las dimensiones fueron las siguientes: 33.48 mts. de ancho por 27 mts. de largo, lo que nos dá un total de 903.96 m<sup>2</sup>.

Preparación del terreno. - Fué la siguiente: barbecho, cruza, y rastreo, surcándose al momento de la siembra.

Riegos. - Los riegos que se efectuaron se presentan en el cuadro 2.

Fertilización. - El fertilizante químico se aplicó al momento de la siembra, la mezcla utilizada fué la 40-40-0 -- preparada con Nitrato de Amonio 33 % y Superfosfato simple 20.5 %, depositada a chorrillo en el fondo del surco, tapándose con una ligera capa de tierra para evitar el contacto con la semilla, la cual se depositó una cada 15 cms., se dieron dos cultivos y los deshierbes necesarios.

Plagas.- Entre las plagas más importantes que se presentaron están la conchuela ( Epilachna varivestesis, Mulsant )

minador de la hoja ( Liriomyza spp. ), chicharrita ( Empoasca spp. ), mosquita blanca ( Trialeurodes vaporariorum West. ) .  
Para el combate de estas plagas se presenta el cuadro 3.

Enfermedades. - Las enfermedades más comunes que se presentaron en el frijol fueron: Antracnosis, causada por el hongo Colletotrichum lindemuthianum y el " chahuixtle " o roya que la origina el hongo Uromyces phaseoli. variedad típica, no - siendo de gran importancia económica, ya que sólo se observaron algunos brotes.

Toma de datos. - Los datos que se tomaron fueron: días a floración, días a cosecha, altura de plantas, rendimiento, etc. los cuales se analizaron como una serie de experimentos, ya que de los dos años ( 1975-1976 ) se hicieron conjuntamente, arrojando los resultados que se exponen en los siguientes cuadros.

CUADRO 1. VARIETADES EN EXPERIMENTACION.

GENEALOGIA	Nº DE TRATAMIENTO	NOMBRE
Colecta 146 en Veracruz	5	Veracruz-146 *
Colecta 77 en Hidalgo	6	Hidalgo-77 *
Colecta 338 en Puebla	1	Negro Puebla
Colecta 473 en Puebla	3	Valsequillo
Colecta 458 en Puebla	2	Puebla-458 *
Colecta 500 en Puebla	4	Puebla-500 *

\* Nombre experimental.

CUADRO 2. APLICACIONES DE RIEGOS.

APLICACION	FECHA DE SIEMBRA						
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.
	1975						
PRESIEMBRA *	X	X	X	X	X	X	X
ABRIL 16	X	X	X				
ABRIL 30	X	X	X	X			
MAYO 20	X	X	X	X			
JUNIO 15			X	X	X	X	X
JULIO 8					X	X	X
JULIO 24					X	X	X
AGOSTO 13					X	X	X
	1976						
PRESIEMBRA *	X	X	X	X	X	X	X
ABRIL 26	X	X	X				
MAYO 27	X	X	X	X			
JUNIO 7	X	X	X	X	X	X	X
JULIO 30				X	X	X	X
AGOSTO 10					X	X	X

\* Se aplicó a todas las fechas un día antes de la siembra.

CUADRO 3. INSECTICIDAS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	INSECTICIDA	DOSES
Conchuela	Epilachna varives- tesis.	Sevin al 80 % Parati6n Meti- lico al 50 %	1 Kg/Ha. 1Kg/Ha.
Chicharrita y Minador de la hoja.	Empoasca spp. Liriomyza spp.	Diazin6n al - 50 %	1 Kg/Ha.
Mosquita blanca .	Trialeurodes vapo- rarium West.	Sevin al 80 % Azodrin al - 5 %	1 Kg/Ha. .5 Lt/Ha.

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO.

FUENTE DE VARIACION	S.C.	G.L.	VARIANZA	F.C.	F.T.
Repeticiones	1200919	3	400306.2	1.37115 NS	9.28
Años	40016071	1	40016071.2	137.06522 **	10.13
ERROR A	875747	3	291949.1		
FECHAS	11379237	6	1896539.5	7.80490 **	2.36
Años x fechas	11024064	6	183734.1	7.56129 **	2.36
ERROR B	8747761	36	242993.4		
Variedades	33235700	5	6647140.1	134.12281 **	2.24
Años x variedades	677797	5	135559.5	2.73525 *	2.24
Fechas x variedades	12073250	30	402441.7	8.12028 **	1.51
Años x fechas x variedades	3399819	30	113327.3	2.28666 *	1.51
ERROR C	10407621	210	49560.1		
CORRECCION TOTAL	133038087	335	397128.6		

En el cuadro N<sup>o</sup> 4, se presenta el análisis de varianza. Se observa que para las repeticiones no existe significancia.

Para las interacciones de años por variedades y la de años por fechas por variedades existe significancia, al 5 % de probabilidad.

Finalmente para años, fechas, variedades, así como - las interacciones de años por fechas y la de fechas por variedades existe significancia al 1 % de probabilidad.

En la figura 1 se observa que el rendimiento de las variedades fué mejor en el año de 1976.

En la figura 2 se observa cuáles son las mejores fechas de siembra, y éstas son del 18 y 28 de marzo y les siguen las -- del 29, 7 de abril y 9 de mayo.

Finalmente se observa las fechas de más bajos rendimientos que son las de abril 17 y mayo 20. Lo que se verifica en el -- cuadro 5.

En la figura 3 se observa a las variedades que presentan los más altos rendimientos y corresponden a la Puebla-458 y Veracruz-146. En seguida la Negro Puebla, Hidalgo-77 y Valsequillo. La variedad que presenta los rendimientos más bajos es la Puebla-500.

Esto lo podemos complementar cuando se observa el cuadro 6.

En la figura 4 se han graficado los promedios relativos a la interacción años por variedades y en donde se observa que existen 3 grupos. Grupo uno, donde el ascenso es poco notable, y en -- donde están las variedades Puebla-458, Veracruz-146, Hidalgo-77 y Negro Puebla. Grupo dos, es de ascenso intermedio correspondiendo a la variedad Valsequillo y el grupo tres, de ascenso muy -- notable y éste corresponde a la variedad Puebla-500.

En la figura 5 se han graficado los promedios relativos a la interacción fechas por variedades y dónde se observan -

dos tendencias una descendente y en ella se encuentran las variedades Puebla-458, Veracruz-146, Hidalgo-77, Negro Puebla y Valsequillo; y la otra ascendente la que corresponde a la variedad Puebla-500.

En la figura 6 se han graficado los promedios relativos a la interacción años por fechas por variedades en donde se aprecia un patrón similar a la interacción fechas por variedades, aún cuando existe un descenso más pronunciado en la fecha de siembra a mediados de abril, diferencia que genera la interacción de los 3 factores.

FIG 1. RENDIMIENTOS EN FRIJOL DE LOS AÑOS 1975 y 1976.

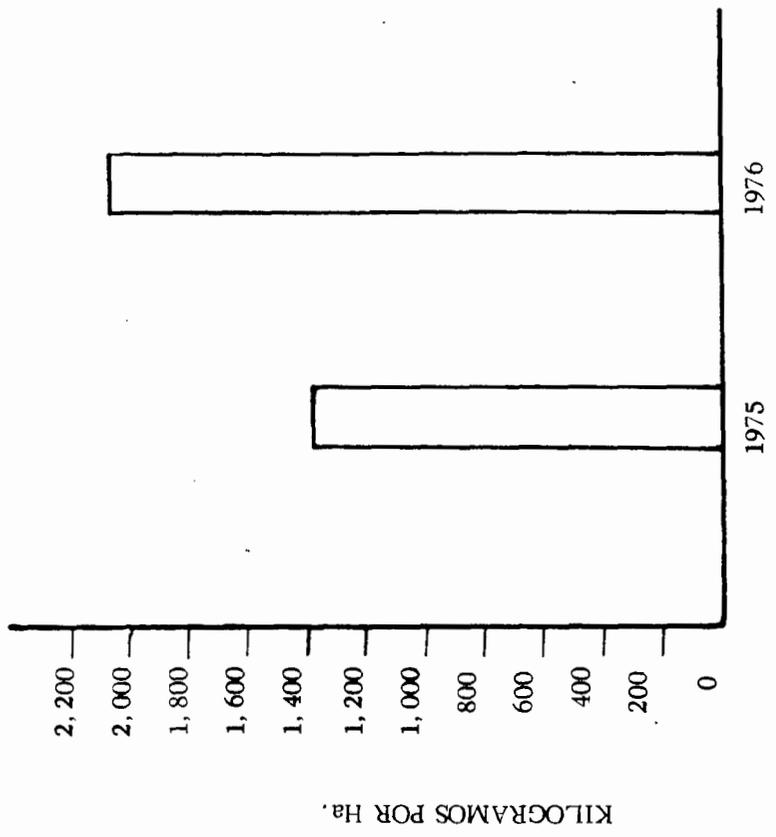


FIG. 2. FECHAS DE SIEMBRA EN FRIJOL Y SUS RENDIMIENTOS.

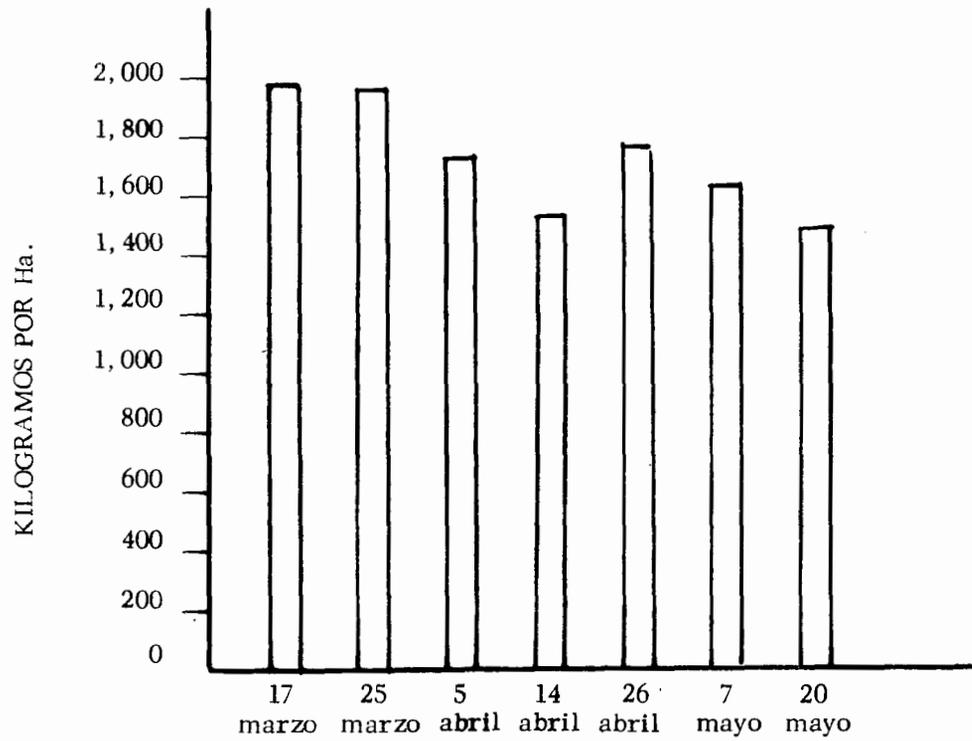


FIG. 3 VARIEDADES DE FRIJOL Y SUS RENDIMIENTOS.

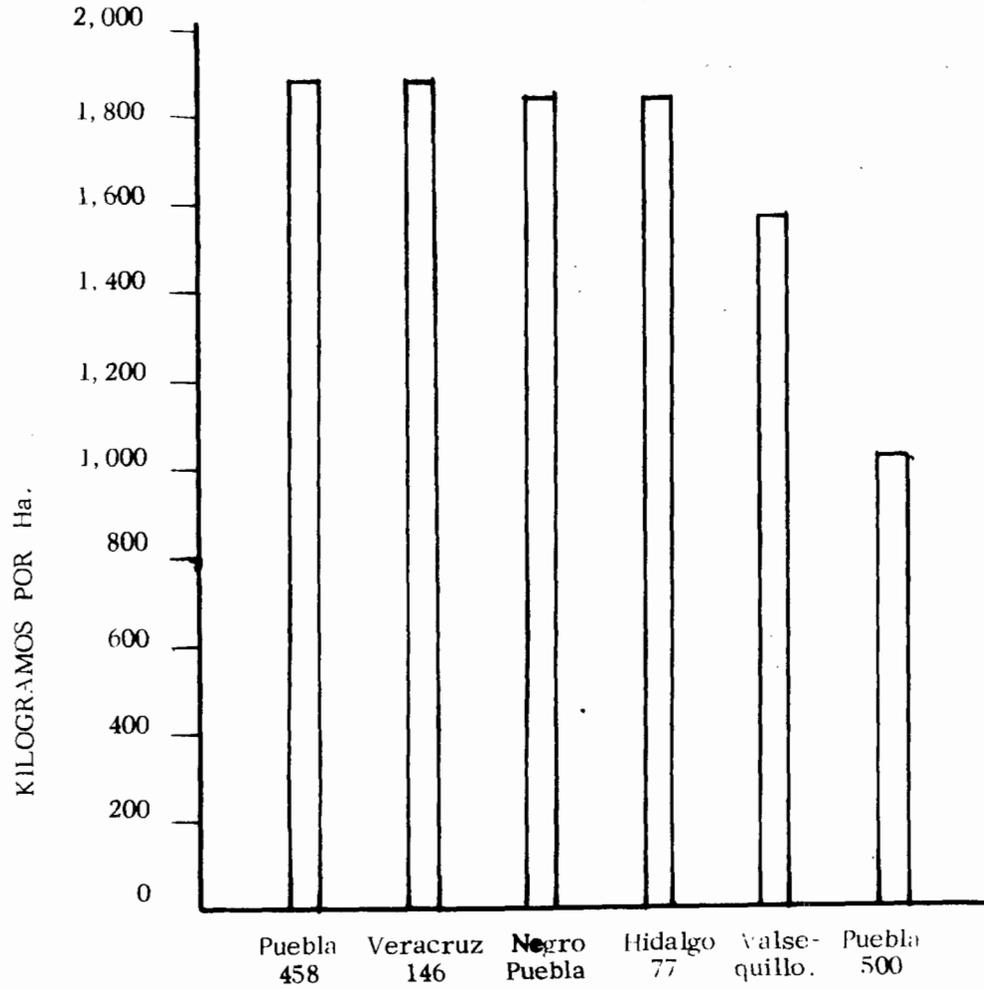


FIG. 4 PROMEDIOS DE FRIJOL RELATIVOS A LA INTERACCION AÑOS POR -  
VARIETADES.

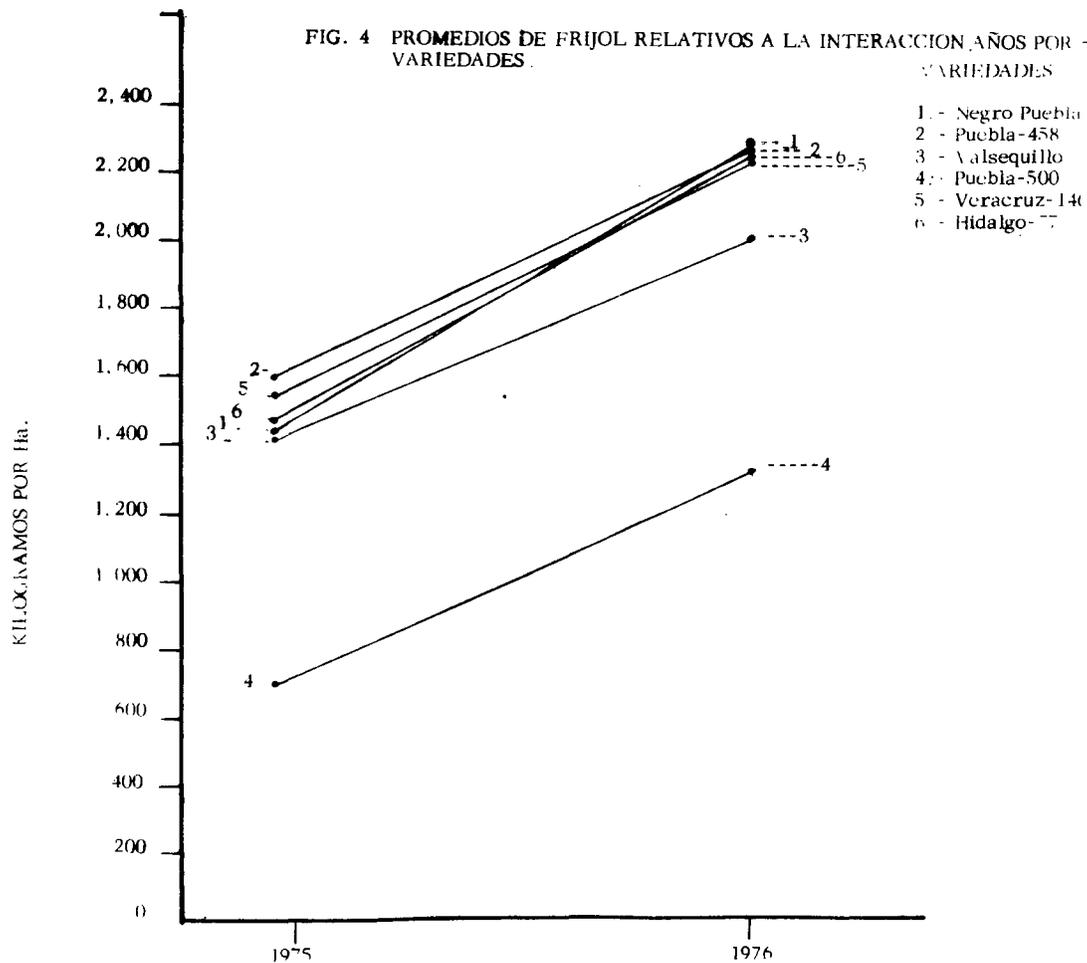


FIG. 5 PROMEDIOS DE FRIJOL RELATIVOS A LA INTERACCION FECHAS POR VARIETADES.

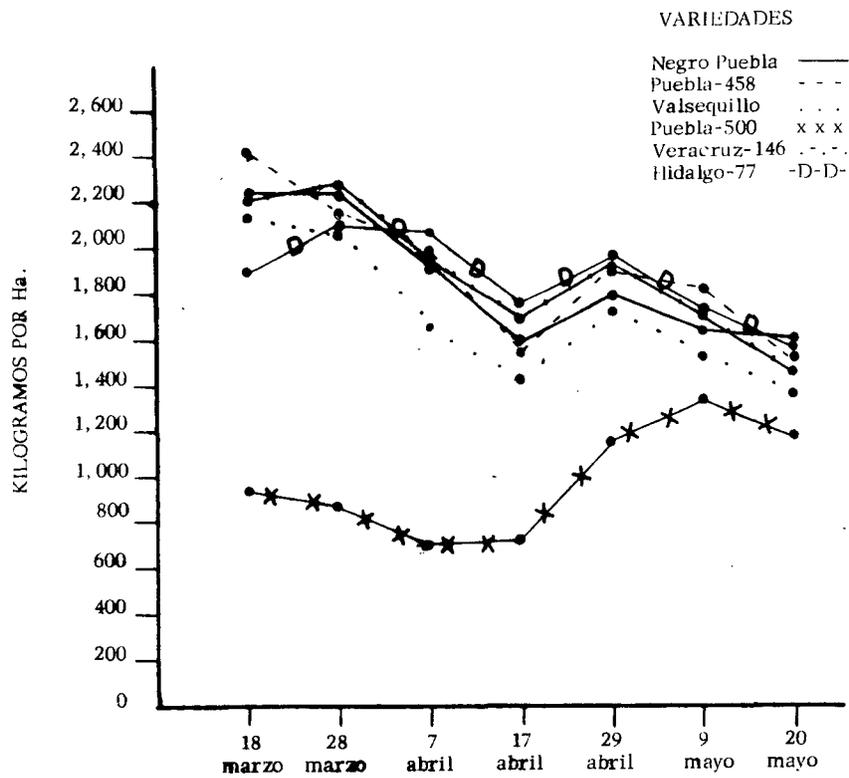
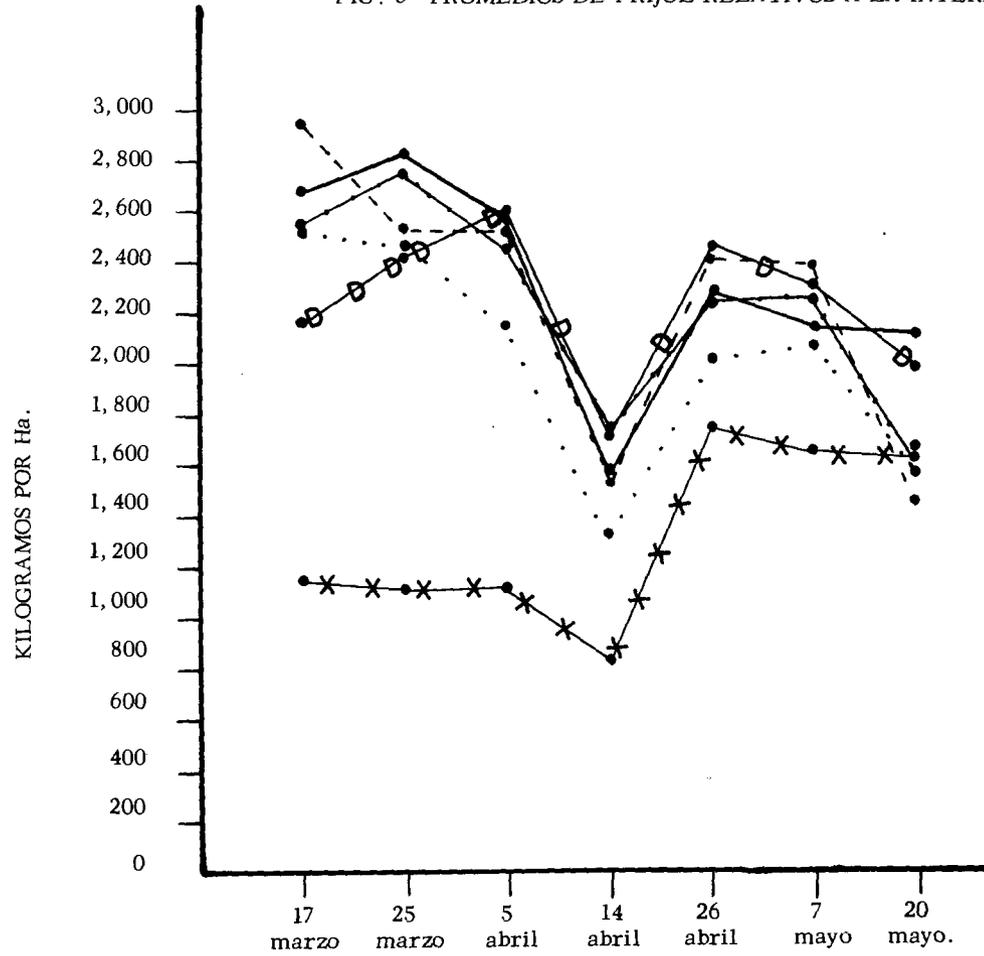
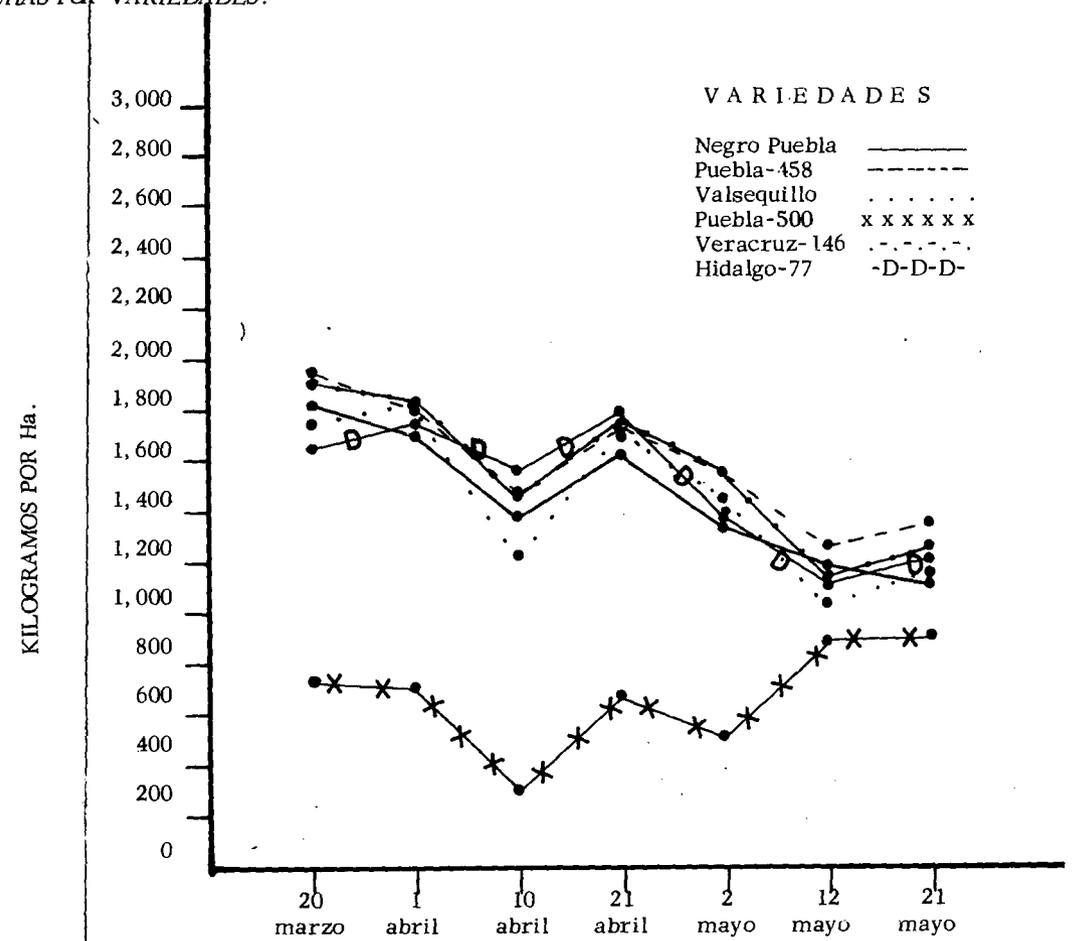


FIG. 6 PROMEDIOS DE FRIJOL RELATIVOS A LA INTERACCION, AÑOS POR FECHAS POR VARIEDADES.



1976



1975

CUADRO 5. RENDIMIENTO POR FECHA INDEPENDIEMENTE DE LA VARIEDAD Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA.

FECHA DE SIEMBRA	R E N D I M I E N T O	
P		
18 de marzo	1985.51	a
28 de marzo	1956.11	a
29 de abril	1759.07	a
7 de abril	1716.60	a
9 de mayo	1628.77	b
17 de abril	1510.60	b
20 de mayo	1481.01	b

\* Las fechas que tienen la misma letra son estadísticamente iguales -  
al 0.05 ( Tukey )

CUADRO. 6. RENDIMIENTO POR VARIEDAD INDEPENDIENTEMENTE DE LA FECHA DE SIEMBRA Y PRUEBA DE SIGNIFICANCIA.

V A R I E D A D	R E N D I M I E N T O
PUEBLA-458	1926.36 a
VERACRUZ-146	1907.64 a
NEGRO PUEBLA	1872.85 a
HIDALGO-77	1866.51 a
VALSEQUILLO	1711.38 b
PUEBLA-500	1033.74 c

\* Las variedades que tienen la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 ( Tukey )

CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICANCIA PARA LA INTERACCION FECHAS POR -  
VARIETADES EN FRIJOL.

Fechl.	Var.	RENDIMIENTO	
PG	PCI		
1	2	2443.99	A
2	5	2278.22	A
2	1	2255.26	A B
1	1	2254.70	A B
1	5	2234.543	A B
2	2	2161.738	A B C
1	3	2141.0170	A B C
2	6	2087.8136	A B C D
3	6	2083.89	A B C D
2	3	2056.45	A B C D E
3	2	1999.32	B C D E F
5	2	1979.16	B C D E F
3	5	1957.88	B C D E F G
5	6	1933.80	B C D E F G
3	1	1929.88	B C D E F G H
5	5	1916.44	B C D E F G H
1	6	1898.52	B C D E F G H
6	2	1815.63	C D E F G H I
5	1	1805.55	C D E F G H I
4	5	1783.31	C D E F G H I J
4	6	1770.27	C D E F G H I J K
5	3	1733.31	D E F G H I J K L
6	6	1708.66	D E F G H I J K L
6	5	1701.38	D E F G H I J K L
4	2	1675.06	E F G H I J K L
3	3	1671.14	E F G H I J K L
6	1	1644.26	F G H I J K L
7	1	1610.10	F G H I J K L
4	1	1606.74	F G H I J K L
7	6	1582.66	G H I J K L
6	3	1538.97	H I J K L L1
7	5	1461.69	I J K L L1
4	3	1453.85	I J K L L1
7	4	1437.05	I J K L L1
7	2	1409.61	J K L L1
7	3	1384.96	K L L1
6	4	1363.68	L L1
5	4	1186.15	L1 M
1	4	940.30	M N
2	4	897.17	M N
4	4	754.36	N
3	4	657.48	N

LOS TRATAMIENTOS CON LA MISMA LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES.

## DISCUSION

Al observarse los resultados. el año de 1976 rinde más que 1975. Lo que se debe a que las variedades se comportaron mejor y se vieron favorecidas por las lluvias.

Las primeras fechas de siembra son más rendidoras que las últimas, las variedades en experimentación son de guafa y de ciclo largo o tardío, y por lo tanto en las siembras tempranas se obtienen mejores rendimientos.

A mediados del mes de abril se nota una baja considerable, debido a que el período crítico de la floración coincide con una baja temperatura y una baja precipitación. ( Apéndice )

En las siembras del 12 y 21 de mayo el ciclo vegetativo se alarga.

En la figura 3 se observan los rendimientos de las variedades y las cuatro primeras son las mejores, una de las variedades no cuenta con potencial genético para altos rendimientos y la otra se encuentra fuera de su ambiente.

La variedad Puebla-500 sube sus rendimientos mientras las demás lo bajan.

En la figura 6 se observa que se forman dos grupos en las variedades, uno con tendencia a bajar y el otro con tendencia a subir, en este último se encuentra la variedad Puebla-500, debido - posiblemente a que el ambiente le es más favorable.

Se observa que la mayor incidencia de plagas se presenta en el mes de agosto, siendo la mosquita blanca (Trialeurodes vaporariorum West.) la más notable pero no de peligro, ya que las variedades en experimentación de acuerdo a su fecha de siembra unas están por cosecharse y otras en madurez fisiológica.

La fecha de apertura de la presa es muy elástica, con el presente trabajo se tiene un acercamiento para determinar fecha fija. Se debe de complementar con las épocas de siembra de otros cultivos para elaborar un posible calendario de riegos.

En el año de 1976 se presentó más variación que en 1975 lo que se debió a que la precipitación fué más irregular.

Se sugiere continuar los estudios por un año o dos más para poder determinar las mejores fechas.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

El año de 1976 rindió más que el de 1975.

Las fechas de siembra del 18 y 28 de marzo son las mejores.

De acuerdo a la tendencia ascendente de las variedades Hidalgo-77, Veracruz-146 y Negro Puebla, se pueden recomendar para las primeras fechas de siembra.

Es posible también recomendar fechas por variedad, ya que se observaron buenos rendimientos en varias de ellas.

Las variedades no pueden sembrarse indiscriminadamente, ya que varias de ellas muestran las fechas más apropiadas para su siembra.

En las siembras del 12 y 21 de mayo, el ciclo vegetativo se alarga.

La mayor incidencia de plagas se presentó en el mes de agosto.

Los diversos factores que afectan son: temperatura, precipitación y fotoperíodo.

El área en donde se pueden aplicar los resultados obtenidos será el distrito de riego.

Es necesario complementar estos estudios con los de otros cultivos para lograr fecha fija de apertura de la presa.

Se sugiere continuar uno o dos años más para determinar las mejores fechas de siembra.

## RESUMEN

Las siembras hechas fuera de fecha son uno de los limitantes para la obtención de buenos rendimientos. El Programa de Leguminosas Comestibles en el año de 1975 inició un trabajo en el cual se persiguieron los objetivos siguientes:

Encontrar el período oportuno para lograr buenos rendimientos.

Detectar la mayor incidencia de plagas y enfermedades y su efecto sobre el cultivo.

Y contribuir en parte a determinar fecha fija de apertura de la presa.

Las mejores fechas fueron las del 18 y 28 de marzo.

La mayor incidencia de plagas se presentó en el mes de agosto.

Los diferentes factores que afectaron son: precipitación temperatura y fotoperíodo .

Es necesario complementar estos estudios con los de otros cultivos para lograr fecha fija de apertura de la presa.

## B I B L I O G R A F I A

- Alvarado A.D. 1972. Determinación de la época óptima de siembra para garbanzo en la Comarca Lagunera . Agricultura Técnica en México. Vol. III pág. 197-200
- Andrade A.E. 1975. Estudio de fechas de siembra del frijol rojo japonés. Agricultura Técnica en México. Vol III. pág. 393-396
- Anónimo. 1974-1975. Informe de Labores. Campo Agrícola Experimental Costa de Hermosillo. pág. 393-396.
- Anónimo. 1969-1970. Informe del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. pág. 709, 729, 769 y 773.
- Anónimo. 1976. Informe de Labores . Campo Agrícola Experimental de Tecamachalco, Pue. pág. 81.
- Brauer H.O. 1969. Fitogenética aplicada. Limusa Wiley, México
- Crispín M.A. 1962. Sobretiro del Informe de la Primera Reunión del Proyecto Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento del frijol.
- García B. A. 1973. Delicias 71, Nueva Variedad de frijol para el Distrito de Riego N° 5 de Cd. Delicias, - Chih. Agricultura Técnica en México. Vol III. - pág. 207-210.
- \_\_\_\_\_ 1972. Informe Invierno. Campo Agrícola Experimental de Cd. Delicias, Chih. pág. 5.2-5.9
- \_\_\_\_\_ 1971. Informe de investigación Agrícola. Campo Agrícola Exptal. de Cd. Delicias, Chih. pág. 7.2 - 7.11

- González G.L. 1970. Determinación de las mejores fechas de siembra para 3 variedades de soya en el Valle del Fuerte ( Sinaloa ). Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Méx.
- Loma J.L. de la 1966. Experimentación Agrícola. Unión Tipográfica Hispanoamericana, México .
- López H.A. 1975. Fechas de siembra en Valles Altos para comprobar la relación de la coloración del grano de maíz con la precocidad y la producción. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- Luna D.D. 1971. Informe de Investigación Agrícola. Campo Agrícola Experimental de Cd. Delicias, Chih. -- pág. 9.7 - 9.11
- Maynez del R. J.F. 1973. Informe de Investigación Agrícola Campo Agrícola Experimental Zacatecas. Pág. 5.33-5.39
- Mesquita, B.E. 1973. Influencia de algunos componentes - morfológicos en el rendimiento del frijol. Tesis -- M.C. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, - México.
- Muñoz, F.I. 1962. Efecto de la fecha sobre el rendimiento y la calidad de la semilla de lechuga. Agricultura Técnica en México. N<sup>o</sup> 12. pág. 39-41
- Neve V.J. 1959. Epocas de siembra para maíz en el Valle - del Yaqui. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- Rodríguez O.J.L. 1973. Estudio de fechas de siembra de sorgo en Roque, Gto. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.

Serrata C.V.M. 1973. Informe de Investigación Agrícola Campo Agrícola Experimental Zacatecas. Pág. - 9.15 - 9.23 y 9.42 - 9.47

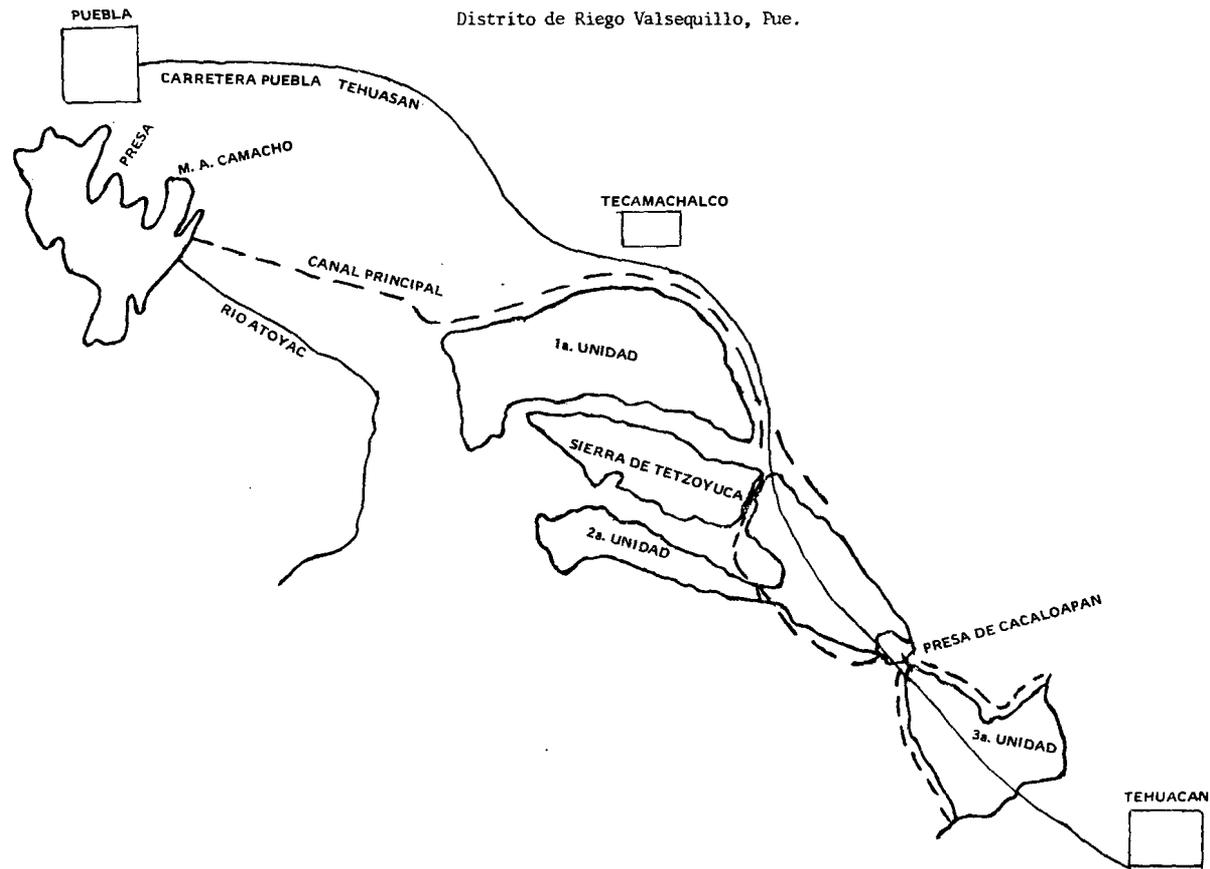
Sosa C.J. 1972. Estudio de fechas de siembra y cultivares de cebolla para deshidratado en el valle de Mexicali. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.

Steel G.D.R. y Torrie H.J. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill Kook Company, Inc. New-York. Toronto, London.

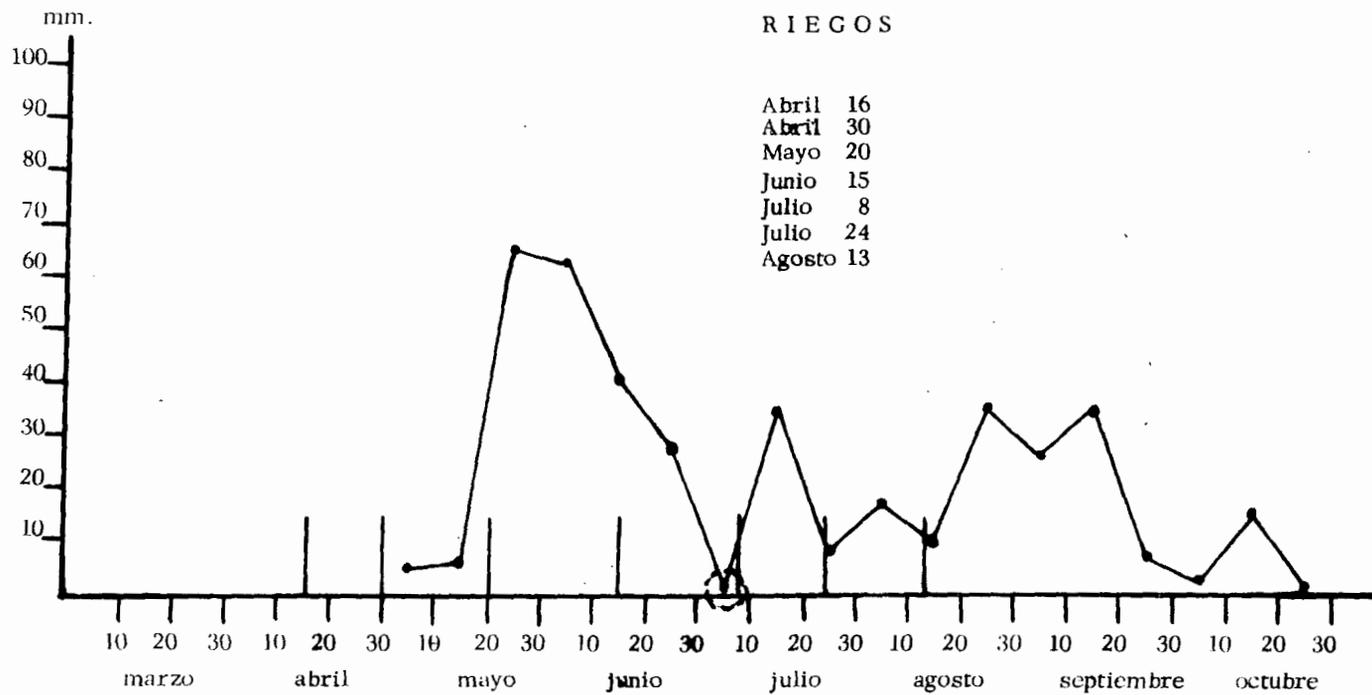
APENDICE

RENDIMIENTOS EN Kg/Ha. DE FRIJOL EN LAS 4 REPETICIONES.

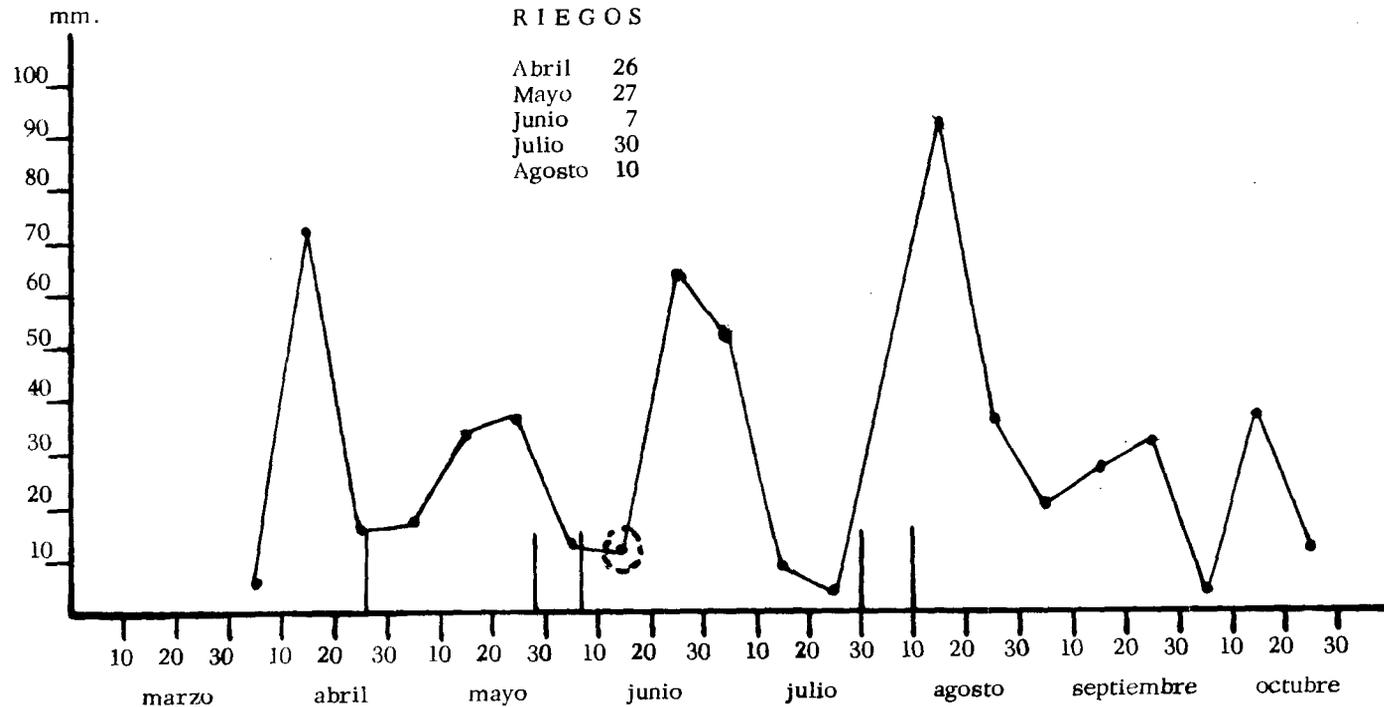
	1 9 7 5				1 9 7 6			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	1594.98	1626.34	2155.02	1917.56	2240.14	2562.72	2840.50	3100.3
2	1666.67	2387.99	1819.00	1868.28	2741.94	2795.70	3064.52	3207.8
3	1747.31	1796.59	1854.84	1621.86	2302.87	2607.53	2652.33	2544.8
4	815.41	766.13	730.29	649.64	940.86	1164.87	1164.87	1290.3
5	1962.37	1765.23	2007.17	1890.68	2150.54	2849.46	2491.04	2759.86
6	1442.65	1662.19	1931.00	1496.42	2240.14	2455.20	1594.98	2365.59
7	1478.49	1505.38	1823.48	1980.29	2849.46	2607.53	2858.42	2939.07
8	2038.53	1568.10	1590.50	2016.13	2437.28	2706.09	2598.57	2338.71
9	1711.47	1496.42	1680.11	1751.79	2401.43	2275.99	2249.10	2885.30
10	761.65	734.77	609.32	645.16	1272.40	1039.43	1057.35	1057.35
11	2226.70	1469.53	1926.52	1680.11	2750.90	2867.38	2652.33	2652.33
12	1706.99	1711.47	1904.12	1675.63	2275.99	2374.55	2562.72	2491.04
13	1424.73	1308.24	1621.86	1146.95	2428.32	2598.57	2589.61	2320.79
14	1312.72	1393.37	1532.26	1675.65	2401.43	2795.70	2517.92	2365.59
15	1178.32	1321.68	1218.64	1120.07	2016.13	2043.01	2320.79	2150.54
16	295.70	259.86	483.87	197.13	1039.43	994.62	1057.35	931.90
17	1559.14	1384.41	1765.23	1176.32	2159.50	2526.88	2741.94	2347.67
18	1370.97	1442.65	2159.50	1294.80	2311.83	2491.04	2939.07	2661.29
19	1523.30	1565.62	1451.61	1926.52	1594.98	1621.86	1415.77	1756.27
20	1890.68	1433.69	1706.99	2222.22	1568.10	1442.65	1514.34	1621.86
21	1702.51	1630.82	1550.18	1881.72	1075.27	1263.44	1129.03	1397.85
22	730.29	784.05	560.04	627.24	645.16	1021.51	824.37	842.29
23	2141.58	1612.90	1980.29	1657.71	1523.30	1603.94	1845.88	2060.93
24	1612.90	1765.23	1922.04	1872.76	1684.59	1594.98	1505.38	2204.30
25	967.74	1362.01	1666.67	1344.09	1774.19	2025.09	2849.46	2455.20
26	1272.40	1863.80	1594.98	1505.38	2025.09	2240.14	2598.57	2732.97
27	1594.98	1433.69	1214.16	1550.18	1666.67	1863.80	2491.04	2051.97
28	551.08	528.67	551.08	403.23	1397.85	1541.22	2222.22	2293.91
29	1639.78	1362.01	1487.46	1747.31	1801.08	2132.62	2284.95	2876.34
30	1111.11	1460.57	1505.38	1294.80	1783.15	2974.91	2849.46	2491.04
31	1424.73	1030.47	1191.76	1048.39	1621.86	1845.88	2670.25	2320.79
32	1245.52	1424.73	1308.24	1066.31	2634.41	2204.30	2320.79	2320.79
33	1057.35	931.90	1057.35	985.66	2132.62	2043.01	2007.17	2096.77
34	1079.75	985.66	1236.56	976.70	1200.72	1505.38	1720.43	2204.30
35	1415.77	994.62	1084.23	1012.54	2697.13	1935.48	2069.89	2401.43
36	1191.76	990.14	976.70	1281.36	2347.67	2078.85	2670.25	2132.62
37	1151.43	1137.99	1227.60	958.78	2150.54	2249.10	2876.34	1129.03
38	1415.76	1451.61	1169.35	1406.18	1577.06	1630.82	1711.47	913.98
39	1169.35	1344.05	994.62	1120.07	985.66	2114.70	2114.70	1236.56
40	1469.53	1012.54	1012.54	851.25	2132.62	1980.29	2338.71	698.92
41	1406.81	1317.20	1155.91	1102.15	1774.19	1612.90	1810.04	1514.34
42	1245.52	1272.40	1191.76	1066.31	1353.05	2697.13	2956.99	878.14



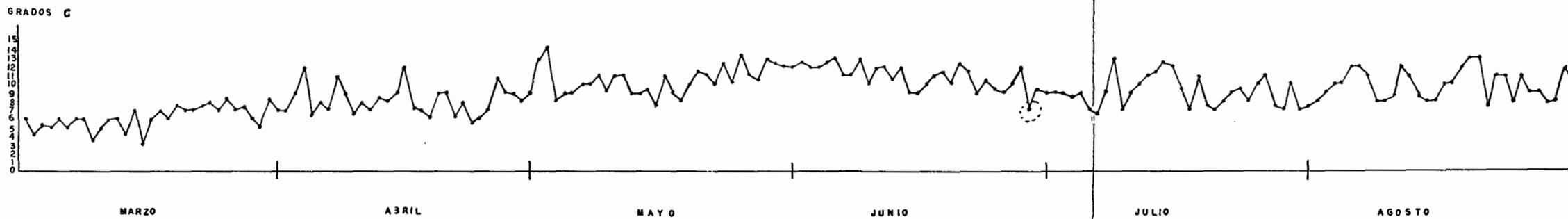
# PRECIPITACIONES Y RIEGOS DEL AÑO 1975.



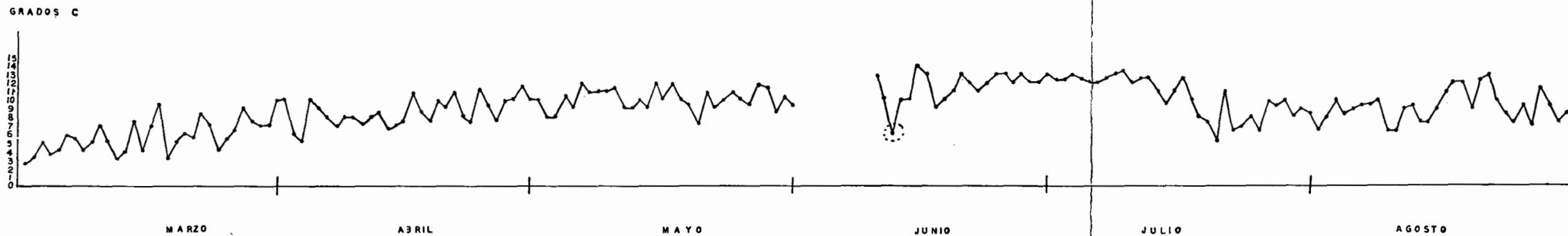
# PRECIPITACIONES Y RIEGOS DEL AÑO 1976.



TEMPERATURAS MINIMAS  
1975



TEMPERATURAS MINIMAS  
1976



CUADRO DE DATOS CLIMATOLOGICOS MEDIOS DE LA VARIACION DE TECAMACHALCO  
DE LA PRIMERA UNIDAD, PERIODO DE 1951-1970

	PRECIPITACION MEDIA mm.	PROMEDIO DE DIAS C/LLUVIA	TEMPERATURA MEDIA MAXI- MA ° C	TEMPERATURA MEDIA MINI- MA ° C	TEMPERATURA MEDIA ° C	PROMEDIO DIAS CON GRANIZO	PROMEDIO DIAS CON HELADAS	EVAPORACION MEDIA mm.	DIRECCION DEL VIENTO DOMINANTE	DIAS CON VIENTO	DIAS CON CALMA
ENERO	14.19	1.8	24.34	2.35	13.34	0.05	10.5	113.05	N	14.2	18.1
FEBRERO	6.16	1.9	26.04	3.06	14.55	0.05	6.1	130.41	N	12.6	18.6
MARZO	9.92	2.0	28.45	5.21	16.83	0.05	0.89	176.28	N	14.4	21.0
ABRIL	33.78	5.9	29.97	7.52	18.74	0.05	0.16	189.80	N	13.2	20.2
MAYO	74.75	10.8	29.87	8.90	19.38		0.16	191.61	N	12.6	25.0
JUNIO	128.36	14.5	27.85	11.52	19.43			152.35	N	12.2	20.9
JULIO	70.66	17.2	26.00	10.53	18.26	0.05		141.60	N	12.3	22.0
AGOSTO	77.89	12.9	27.45	10.20	18.82	0.05		156.16	N	12.3	19.6
SEPTIEMBRE	107.52	15.6	26.06	10.40	18.23	0.05		128.21	N	12.7	19.1
OCTUBRE	58.16	9.6	26.05	8.27	17.16	0.10	1.00	120.16	N	14.2	18.8
NOVIEMBRE	15.50	4.4	24.93	4.83	14.88		3.6	111.85	N	14.7	20.8
DICIEMBRE	6.40	1.8	24.41	3.25	13.83		8.0	104.02	N	14.8	19.6
TOTAL	604.59	98.4	320.92	86.04	203.45	0.15	30.41	1,715.50			
MEDIA ANUAL	604.59	98.4	26.74	7.17	16.95	0.45					