

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



BIBLIOTECA

“ENSAYO DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE FRIJOL EN
ASOCIACION CON MAIZ.”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

SALVADOR ZAVALA QUINTERO

GUADALAJARA, JALISCO. 1987



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Abril 30, 1986.

C. PROFESORES

ING. M.C. SANTIAGO MORALES, DIRECTOR.

ING. SALVADOR DE LA CRUZ, ASESOR.

ING. SALVADOR HERRERA, ASESOR.

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

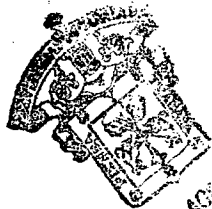
"ENSAJO DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE FRIJOL EN ASOCIACION CON MAIZ."

presentado por el PASANTE SALVADOR ZAVALA QUINTERO han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Noviembre 24, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

SALVADOR ZAVALA QUINTERO titulada,

"ENSAYO DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE FRIJOL EN ASOCIACION CON MAIZ."

Damos nuestra aprobaci3n para la impresi3n de la misma.

DIRECTOR

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO



ASESOR.

ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS.

ASESOR.

ING. SALVADOR MENA MUNGUA.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

hlg.

Al contestar este oficio s3rvase citar fecha y n3mero

Esta tesis fue realizada bajo la direccion del consejo particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el Titulo de :

INGENIERO AGRONOMO ORIENTACION FITOTECNIA.

Zapopan Jal. 24 de Noviembre de 1986.

CONSEJO PARTICULAR.

DIRECTOR ; ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.

ASESOR : ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS.

ASESOR : ING. SALVADOR MENA MUNGUIA.



DEDICATORIAS

A DIOS :

**Creador de todo el Universo
y del cual formo parte.**

A MIS PADRES : Salvador Zavala R. y Maria Guadalupe Quintero L.

**Con respeto y Admiración, ya que
gracias a su esfuerzo fue posible
mi formación profesional, la cual
considero como la mejor herencia.**

**A MIS HERMANOS : Leonardo, Jose Luis, Evelia, Margarita, Jaime
Martha Laura y Griselda.**

**Para que la carrera que hoy termino les motive
a su formación profesional para un mejor porvenir.**

A MI ESPOSA : Maria Yolanda Aguilar.

Por su insistencia y apoyo para que me titulara.

A MI HIJA : Beatriz Elizabeth.

Con ternura y cariño.

AL ING. M.C. : Luis Arturo Ledezma Guerrero.

**Por su ayuda constante, desinteresada e incondicional, sin la cual
no hubiera sido posible la realización del presente trabajo.**

A MIS TIOS : Jose de Jesus Vicente Orozco L. y Esperanza Garcia Quintero.

Por su apoyo moral y valiosos consejos que me han otorgado.

AGRADECIMIENTOS

Al Campo Agrícola Experimental Altos de Jalisco (CAEAJAL-INIFAP) por las facilidades otorgadas para la realización de esta investigación.

Al Ing. M.C. Luis Arturo Ledezma Guerrero, por sus orientaciones, motivaciones y sugerencias en el desarrollo del presente estudio y por haberme proporcionado la idea del mismo.

Al Ing. M.C. Santiago Sanchez Preciado, por su valiosa participación en la revisión y corrección del presente trabajo.

A la Universidad de Guadalajara, por haberme dado la oportunidad de formarme en sus aulas.

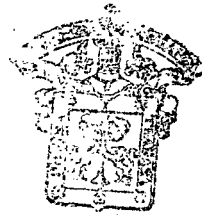
Al Sr. Rogelio Sanchez Estrada, por las facilidades otorgadas sin las cuales no haya sido posible la realización de la presente investigación.

A todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron en la realización de este estudio.



INDICE

	PAGINA
DEDICATORIAS	1
AGRADECIMIENTOS	11
I INTRODUCCION	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipotesis	3
1.3 Justificacion e Importancia	4
II REVISION DE LITERATURA	5
2.1 Estudios sobre la asociaci6n maiz-frijol	5
III MATERIALES Y METODOS	14
3.1 Descripci6n fisiografica del area de estudio	14
3.1.1 Localizaci6n	14
3.1.2 Superficie	17
3.1.3 Clima	17
3.1.4 Tipo de suelo	18
3.2 Materiales geneticos	18
3.3 Metodos	20
3.3.1 Desarrollo del experimento	20
3.3.1.1 Siembra	20
3.3.1.2 Fertilizaci6n	20
3.3.1.3 Control de malezas	20
3.3.1.4 Control de plagas	20
3.3.1.5 Cosecha	21
3.3.2 Metodologia experimental	21
3.3.2.1 Factores y niveles estimados	21
3.3.2.2 Variables en estudio	22
3.3.2.3 Dise~o y metodo estadistico	22



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

	PAGINA
IV RESULTADOS	24
4.1 Observaciones climatologicas	24
4.1.1 Precipitaci6n	24
4.1.2 Clima	24
4.2 Caracteristicas agronomicas	24
4.3 Reaccion a enfermedades	25
4.4 Variable rendimiento	25
4.4.1 Promedios entre niveles	25
4.4.1.2 Interacciones de primer orden	29
4.4.2 Interacciones de segundo orden	30
V DISCUCION	37
5.1 Observaciones climatologicas	37
5.1.1 Precipitaci6n	37
5.1.2 Clima	37
5.2 Caracteristicas agronomicas	38
5.3 Reaccion a enfermedades	38
5.4 Variable rendimiento	39
5.4.1 Interacciones de primer orden	40
VI CONCLUSIONES	41
VII BIBLIOGRAFIA REVISADA	43
VIII APENDICE	48

INDICE DE FIGURAS

NUMERO	TITULO	PAGINA
1	UBICACION DE LAS AREAS DE ESTUDIO EN EL ESTADO DE JALISCO	15
2	MUNICIPIOS Y UBICACION DE LOS EXPERIMENTOS	16
3	INTERACCION LOCALIDADES POR AÑOS	31
4	RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS AÑOS DE PRUEBA	32
5	RENDIMIENTO DE LA INTERACCION ENTRE VARIETADES DE FRIJOL POR LOCALIDADES Y AÑOS EN ASOCIACION CON MAIZ CAEAJAL 1986	36

INDICE DE CUADROS

1	LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	14
2	SUPERFICIE CULTIVADA DE MAIZ ASOCIADO CON FRIJOL EN EL ESTADO DE JALISCO	17
3	ESCALA UTILIZADA PARA CUANTIFICAR EL GRADO DE INCIDENCIA DE ENFERMEDADES EN LAS VARIETADES DE FRIJOL	19
4	INCIDENCIA DE ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES EN LAS VARIETADES DE FRIJOL ESTUDIADAS EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO	26
5	RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG/HA DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS	27
6	COMPARACION DE PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO OBTENIDO ENTRE LOS AÑOS EVALUADOS	27
7	COMPARACION DE PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO EN KG/HA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS EN LAS VARIETADES ENSAYADAS	28
8	COMPARACION DE PROMEDIOS DE RENDIMIENTO KG/HA EN LA INTERACCION LOCALIDADES X AÑOS	30

NUMERO	TITULO	PAGINA
9	COMPARACION DE MEDIAS DEL RENDIMIENTO EN KG/HA EN LA INTERACCION DE LOCALIDADES POR VARIEDADES	33
10	PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO EN KG/HA EN LA INTERACCION DE AÑOS POR VARIEDADES	34
11	RENDIMIENTO DE GRAND EN KG/HA DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL VOLUBLE EN LAS LOCALIDADES DE TEPATITLAN Y ARANDAS. EN LOS CICLOS 1984 y 1985 INIFAP	35



I.- INTRODUCCION.

El sistema de siembra asociaci6n Maiz-Frijol, es una practi-
ca que caracteriza a algunos paises de Latinoamerica, entre los que se
encuentra Mexico.

Ya que esta asociacion se remonta a 7000 a~os de antigüedad, como lo -
demuestran los restos arqueol6gicos localizados en Coxcatlan, Puebla -
donde se encontraron granos de frijol con maiz. Tambien se ha demostra-
do que ambas especies han constituido un pilar importante para las tri-
bus de America, lo cual se confirma con los restos encontrados de am-
bos cultivos en su forma silvestre, (Teoaintle) en maiz y (Phaseolus)
en frijol. (INIA-SARH 1976).

En nuestro pais el estado de Jalisco se caracteriza por ser
uno de los mas importantes en cuanto a extension y producci6n de ambos
granos bajo el sistema de asociaci6n combinaci6n con la cual gran nu-
mero de familias optimizan mejor los recursos de que disponen, siendo
estos cultivos la base de sus ingresos.

La region denominada " Los Altos de Jalisco " ocupa el ter-
cer lugar a nivel estatal en cuanto a superficie sembrada bajo este -
sistema actualmente en esta region los genotipos utilizados son de ti-
po criollo regional, teniendo esto como consecuencia que en cada ciclo
de siembra se presenten con mas incidencia problemas tales como: Pls -
gas, Enfermedades, Menor rendimiento y caracteristicas del grano menos
aceptables. Aunado esto a la escasa o nula fertilizacion utilizada y a
las practicas de cultivo tradicionalistas, haciendo menos atractivo -
para los productores este sistema.

De acuerdo a los datos del censo agricola de 1970, el 50 % - de la superficie nacional sembrada con frijol se practica en asocia - ción principalmente con maiz. Los principales estados donde se practica este sistema de siembra son : Jalisco, Guanajuato, Michoacan, Mexico y Puebla. (Lepiz 1974) .

En 1980 en el estado de Jalisco se cosecharon 90, 379 ha ba - jo este sistema de produccion, obteniendose un rendimiento medio de - 491 kg/ha de frijol y 1564 kg/ha de maiz (INIA-SARM 1981). Siendo los - municipios de Tepetitlan, Arandas, Jesus Maria, Atotonilco, Cuquio y - Villa hidalgo, donde se produce la mayor parte de frijol bajo este sis - tema.

Tomando en cuenta que el sistema de cultivo Asociacion maiz - frijol se lleva a cabo entre otros factores para prevenir los de tipo - climatico y la incidencia de enfermedades, se procedio a realizar el - presente estudio.

1.1 O b j e t i v o .

Encontrar materiales con buen potencial de rendimiento y re - sistencia a enfermedades, asi como tambien que tengan aceptacion regio - nal para su consumo.

1.2 Hipotesis .

En concordancia con los objetivos planteados y la definicion del estudio en cuestion se plantean las siguientes hipotesis:



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Para el factor variedades :

$$H_0 ; M_1 = M_2$$

Los promedios de rendimiento de las distintas variedades probadas son iguales.

$$H_A ; M_1 \neq M_2$$

Los promedios de rendimiento de las distintas variedades probadas son diferentes.

Para el factor localidades :

$$H_0 ; M_1 = M_2$$

Los valores medios de rendimiento de las diferentes localidades son iguales.

$$H_A ; M_1 \neq M_2$$

Los valores medios de rendimiento de las diferentes localidades no son iguales.

Para el Factor años :

$$H_0 : M_1 = M_2$$

Las medias de rendimiento de los distintos años estudiados son iguales.

$$H_A : M_1 \neq M_2$$

Las medias de rendimiento de los distintos años estudiados son diferentes.

1.3 Justificación e Importancia.

De acuerdo a la importancia que tiene el estado de Jalisco a nivel nacional en cuanto a la producción y superficie de maíz-frijol asociado, así como la región denominada " Los Altos de Jalisco" la cual constituye la zona de estudio. Se hace necesario realizar la presente investigación, la cual determinara si existe o no significancia entre los genotipos criollos regionales y los introducidos. Para saber cuales son los mejores ya que en la actualidad no se cuenta con variedades mejoradas para este sistema de siembra, en las localidades de estudio. Una vez que se indentifiquen genotipos deseables se dispondra de mejores alternativas para hacer este sistema mas redituable en la región.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1 Estudios sobre la asociación Maiz-Frijol.

En el campo agrícola experimental " El Horno " Linton en (1948) realizo un experimento sobre la asociación Maiz-Frijol con la finalidad de determinar las ventajas o desventajas sobre este sistema de cultivo, observo que tanto los rendimientos de maiz y frijol en asociación son menores que cuando estos se siembran solos. Sin embargo cuando se determinaron las ganancias netas por ha, de ambos cultivos fueron superiores que cuando ambos se sembraron separados. Para desarrollar dicho estudio utilizo la variedad de maiz denominado Urquiza y la del frijol Guanajuato 10-A .

Mancini y Castillo (1960) citados por Lepiz (1974), reportan segun estudio realizado en Colombia con maiz y 25 variedades de frijol de enredadera, buenos rendimientos de ambas especies, sobresaliendo la variedad de frijol Ecuador 51, sin que este rendimiento afecte el del maiz, afirman que los rendimientos de maiz nunca llegan a ser bajos, y lo mas importante es que el rendimiento del frijol sea lo mas alto posible, ya que su precio en el mercado es generalmente cuatro o mas veces mayor que el del maiz. Al sembrar el frijol al pie del maiz a una distancia entre matas de 70 cm se obtiene la mejor ventaja.

Romero (1964), establecio en Chapingo Mex. un ensayo de asociación con el maiz H-125 y seis variedades de frijol de guia, sembradas ambas especies a densidades de poblacion de 30 000 plantas por ha.

Encontro que la variedad de frijol Oaxaca 83 fue la mas productiva y - que el maiz redujo sus rendimientos en comparacion al maiz sembrado - solo. Sin embargo aunque no hizo un analisis economico conjunto, men - ciona que las asociaciones pueden ser ventajosas desde el punto de vis - ta del rendimiento.

Por su parte Moreno en (1972) condujo tres ensayos experimen - tales en Palmillas municipio de Tlaltenango Puebla con el objetivo gene - ral de demostrar que la asociaci6n Maiz-Frijol era una alternativa para incrementar los ingresos de los productores de la zona II del Plan Pue - bla, para lo cual utilizo el maiz H-28 y el frijol criollo de Tlaltenan - go con el supuesto de que eran mutuamente compatibles, en cada ensayo - utilizo diferente diseo experimental. Encontro que si es afirmativa la - lternativa de sembrar frijol y maiz asociado incrementando esto los in - gresos del productor en el area de estudio.

En la zona este del valle de Mexico, Platero en (1973), rea - lizo un trabajo con la finalidad de saber la relacion entre los facto - res: fertilizaci6n nitrogenada y fosfatada asi como la poblacion de ma - iz y frijol en el sistema asociado sobre la variable rendimiento, para desarrollar recomendaciones para obtener el maximo rendimiento en este sistema de producci6n. Utilizo para el desarrollo del presente estudio el genotipo de maiz hibrido H-28 y el frijol Negro 150, a diferentes - dosis de fertilizaci6n y diferentes densidades de poblacion. Encontro - entre otros resultados que las asociaciones de las que se obtuvo la max - ima ganancia son las que el agricultor usa en el monocultivo, sin embar - go se pueden adiconar 80 mil plantas de frijol y asi elevar el rendimien - to del maiz, con la condicionante de que utilice la formula de fertili - zaci6n adecuada.

En cinco municipios del occidente de Chimaltenango Guatemala Valle en (1975) realizo un estudio como parte complementaria de un conocimiento exploratorio del Instituto de Ciencia y Tecnologia Agricola (ICTA), teniendo como objetivo principal determinar el potencial que ofrece el sistema de cultivo maiz-frijol en dobles surcos de 40 cm entre estos y calles de dos m, con trigo intercalado, denominando a esta asociacion sistema introducido, como una alternativa para el mejor aprovechamiento de los recursos del agricultor. Utilizo variedades criollas de maiz y frijol, la variedad Reyna 76 de trigo, sembrando al maiz y al frijol en la misma fecha y el trigo al realizar la primera limpia.

Encontro que el sistema en estudio si ofrece un potencial en cuanto se refiere al aprovechamiento del recurso tierra, aunque el potencial de produccion maiz-frijol es mas bajo que el sistema tradicional bajo las condiciones en que se realizo esta investigacion.

Por su parte Esquivel en (1976) Llevo a cabo dos experimentos en la localidad de San Pedro Tlaltenango correspondiente a la parte baja de la zona II del Plan Puebla, en el experimento I se comparo el efecto de cinco variedades de frijol, cuatro de semiguia y una de guia, cada una con varias densidades de poblacion y bajo dos niveles de fertilizacion, en el experimento II se estudio el efecto de rendimiento en la asociacion utilizando seis variedades de maiz; tres criollos y tres hibridos bajo dos densidades de poblacion de frijol de semiguia y dos niveles de fertilizacion.

Concluyendo que las variedades de guia reducen considerablemente el rendimiento en la asociacion correespondiendo el menor ingreso neto a la variedad de guia Puebla 19, otra de las conclusiones encontradas es que se manifesto la tendencia de corresponder una mayor densidad de poblacion de frijol, un mayor rendimiento del mismo y una reduccion al maiz.

Solorzano en (1977) llevo a cabo un experimento en el llano Ags. durante tres años, con el objetivo general de determinar la efectividad del sistema de producción maíz-frijol, comparandolo con el sistema tradicional, utilizo' frijol bayo criollo y maíz sintético VS - 201 los cuales fueron sembrados el mismo día. Los resultados obtenidos reflejaron que para la zona en estudio los ingresos económicos de maíz y frijol en asociación son menores que cuando estos cultivos se siembran solos, esto debido a la forma como se presenta el temporal de lluvias en la región, ya que no es uniforme.

Con la finalidad de comprobar que el cultivo de frijol es - menos atacado por las plagas cuando se cultiva en asociación con maíz que cuando se siembra solo Sanchez en (1977) realizo' un trabajo en dos localidades : a).- En el campo experimental de Chapingo y b).- en el campo experimental de San Martín en el estado de México, se utilizaron las variedades de frijol: Canario 107; Bayo 107 y Negro 150, en el campo de Chapingo se utilizo' el híbrido de maíz H-32 y en el campo de San Martín la colección de maíz México 208, en dicho experimento se utilizaron cuatro factores de variación: a).- tres variedades de frijol - b).- dos sistemas de producción c).- dos niveles de control de plagas y d).- dos niveles de fertilización. Los resultados que obtuvo demuestran que el daño causado por conchuela es mayor en frijol solo que en el sistema asociado, mientras que el picudo del ejote ocurre lo contrario en la variedad guajolera Negro 150.

Por su parte Beracochea (1977), desarrollo' un estudio en la zona de influencia del campo agrícola experimental Tecamachalco, con el objetivo principal fue determinar las dosis de nitrógeno, fósforo y

las mejores densidades de poblacion de maiz y frijol asociadas, para -
 obtener el maximo rendimiento de ambas especies, utilizo' la variedad -
 H-133 y criollos locales de maiz, y en frijol la variedad negro 150.
 Encontro que las asociaciones de maiz y frijol para el area estudiada
 si responden economicamente a las aplicaciones de nitrogeno y fosforo
 asi como a las densidades de poblacion de ambas especies.

Por su parte solorzano (1978), en la mixteca Oaxaqueña rea-
 lizo' una evaluacion con colectas de frijol asociados con maiz criollo
 encontro' que los materiales Tecometlan y Chindua registraron los mejo-
 res rendimientos con 904 y 874 kg/ha respectivamente.

En (1978), Ledezma realizo' en Ixcaquixtla Puebla, un ensayo
 de rendimiento, concluyendo que los materiales, Puebla 493 y Puebla 502
 son los que observaron los mayores rendimientos con 583 y 534 kg/ha res-
 pectivamente.

Lepiz en (1978) realizo' una serie de experimentos en Chapin-
 go Mex. durante los años de 1975 a 1977 con varios objetivos, entre los
 cuales el de determinar que variedades de frijol y de maiz poseen mas -
 alta capacidad asociativa y minima interferencia mutua, en el uso de la
 luz solar. Se utilizo' para el desarrollo del presente estudio las varie-
 dades de maiz Zac - 58 y H-28 asi como H -29 , las cuales poseen dife -
 rente altura, en cuanto al frijol se utilizaron las variedades Canario
 107 y Negro 150, los parametros tomados fueron: Area foliar, intensidad
 de luz y caracteres de plantas de frijol y de maiz entre otros, se en-
 contro que el sistema de produccion maiz-frijol, asociados hacen mas -
 eficiente la utilizacion de la energia solar.

Campos en (1978) realizo un trabajo en Tepetitlan, Jal. con el objetivo de indentificar materiales de frijol de alto rendimiento - en la asociaci6n y buscar fuentes de resistencia a enfermedades tales como: Mancha angular, Antracnosis y Mildew, se probaron un total de - 240 materiales procedentes de Michoacan, Jalisco y CIAT. Encontr6 que 85 de los 240 materiales fueron resistentes a las enfermedades y que - poseen buen potencial de rendimiento.

En lo que se refiere a rendimientos economicos Lepiz (1978)- en experimentos llevados a cabo en el area de Chapingo Mex. durante los aros de 1975 a 1977, donde utilizo las variedades de frijol Canario 107 (C-107), Negro 150 (N-150) y Mich. 150(M-150); de maiz utilizo las va - riedades Zac. -58 (Z-58) y H-28 asi como H-129 . Menciona que la varie - dad de frijol N-150 en asociaci6n con cualquier variedad de maiz, pro - dujo los rendimientos mas altos, el maiz solo mostro rendimientos inter - medios y los frijoles solos produjeron rendimientos economicos mas ba - jos.

Con el fin de indentificar el comportamiento de colectas de frijol regionales e introducidos, en diferentes localidades de Oaxaca en el aro de (1979) , Lopez, realiz6 un estudio cuyo objetivo fue de conocer su potencial de rendimiento, estabilidad y caracteristicas agro - nomicas. Encontr6 que las colectas de San Andres Zautla (morado) y el Ejutla, son los que en promedio registraron los mayores rendimientos - con 643 y 583 kg/ha respectivamente.

Con la finalidad de seleccionar materiales de frijol con alto rendimiento y resistencia a enfermedades. Campos en (1979), estableció trabajos experimentales en los altos de Jalisco. Encontró que los materiales sobresalientes fueron el Güerito y el Garbancillo Zarco con 1066 y 972 kg/ha respectivamente.

En un experimento de Chapingo estado de Mexico, para evaluar la influencia de 4 sistemas de producción, Montes en (1979) estudió la incidencia de enfermedades en frijol (Phaseolus vulgaris L.) sembrado solo y asociado con maíz, para determinar bajo que sistema de producción son más severos los daños causados por estas. Encontró que las enfermedades causan daños más severos en frijol sembrado solo y en espaldera que bajo el sistema asociado.

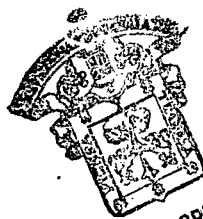
Campos en (1980), llevo a cabo cinco experimentos en el cultivo asociación maíz-frijol, dichos experimentos se realizaron en la región denominada "Altos de Jalisco" los factores de estudio entre otros fueron: definir las mejores densidades de población de cuatro genotipos de maíz y dos de frijol, utilizó las variedades de maíz: Criollo Amarillo, Criollo Pepitillo, H-133 y H-220, las cuales se utilizan y recomiendan en las localidades de prueba. En frijol utilizó el Garbancillo Zarco y el ojo de Cabra. Este estudio formó parte de los proyectos de investigación del programa de leguminosas del Campo Agrícola Experimental "Los Altos de Jalisco" CAEAJAL. Encontró que la asociación en estudio es superior en ingresos al frijol sembrado solo y en la mayoría de los casos al maíz en unicultivo. También se afirma que el maíz en asociación muestra un efecto negativo al incremento de las densidades de frijol y viceversa, pese a esta afirmación el sistema asociado es la

forma mas segura de obtener mejores ingresos en la region de estudio - sobresaliendo los experimentos de Tepatitlan y Arandas.

Barrera en (1980) realizo un trabajo para estudiar entre - otros factores, los efectos de la inoculacion del frijol en los siste - mas : Asociacion maiz-tardio-frijol; Asociacion maiz precoz-frijol y - frijol en unicultivo. Las variedades utilizadas fueron : Canario 107 ; Negro 150 y Michoacan 150 asi como dos colecciones de maiz Mexico 208 y Zacatecas 58, el experimento se llevo a cabo en los terrenos experi - mentales del Colegio de Post-graduados de Chapingo mex. Encontro un - efecto significativo sobre el rendimiento por planta de maiz tardio en presencia de un genotipo de frijol precoz y que en presencia de un ge - notipo de maiz precoz el rendimiento de frijol tardio se ve mermado. Menciona ademas que la competencia que se presenta en los cultivos as - ciados influye sobre el tamaño y numero de nodulos en el sistema radi - cal del frijol, no modificando esto la fructificacion de la leguminosa.

Con la finalidad de determinar como ha influido el sistema - de cultivo: frijol solo o asociado con maiz, en el establecimiento de - los diferentes tipos de crecimiento: Frijol enredador; Frijol de semi - guia y Frijol mata. Garcia en (1982) desarrollo un experimento en el - que utilizo los materiales de frijol Canario 107 de crecimiento deter - minado y tipo mata; Pinto nacional de crecimiento indeterminado y tipo - guia, como materiales de maiz se utilizaron las colectas Zacatecas 58 - precoz y de porte bajo, y Mexico 208 tardio y de porte alto, formando - con estos materiales los sistemas de cultivo siguientes: Frijol solo y Frijol asociado con maiz, se evaluaron caracteres tales como: dias a - floracion, longitud de guia, numero de vainas por planta, semillas -

por planta, rendimiento individual y unitario. Los resultados obtenidos, entre otros demuestran que el frijol Michoacan 150 de habito interminado y tipo enredador es el mas apto para cultivarse en asociacion presentando este el mayor rendimiento por ha.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

III.- MATERIALES Y METODOS.

3.1 descripción fisiografica del area de estudio.

El presente trabajo se desarrollo en las localidades de Tepatitlan y Arandas Jal, siendo ambas pertenecientes al area de influencia del Campo Agrícola Experimental " Los Altos de Jalisco " INIFAP. Las cuales presentan las características siguientes, según se muestra en el cuadro I.

3.1.1 localización .

CUADRO I . LOCALIZACIÓN DEL AREA EN ESTUDIO.

Localidad	Latitud	Longitud	A.S.N.M.	T	P.P.
Tepatitlan	20°48' 00"	102°44' 00"	1960	19.9	889
Arandas	20°42' 18"	102°20' 37"	2090	17.2	870

De acuerdo a carta geografica de DETENAL (1981), los municipios de Tepatitlan y Arandas, pertenecen a la region fisiografica "Los Altos" sub-region Tepatitlan, la cual tiene alturas sobre el nivel del mar que van desde los 1800 m (Tepatitlan y Acatic) hasta 2100 m - en algunos lugares (Jesus Maria), con la altitud media de 1921 mmm y su precipitacion media es de 880 mm .

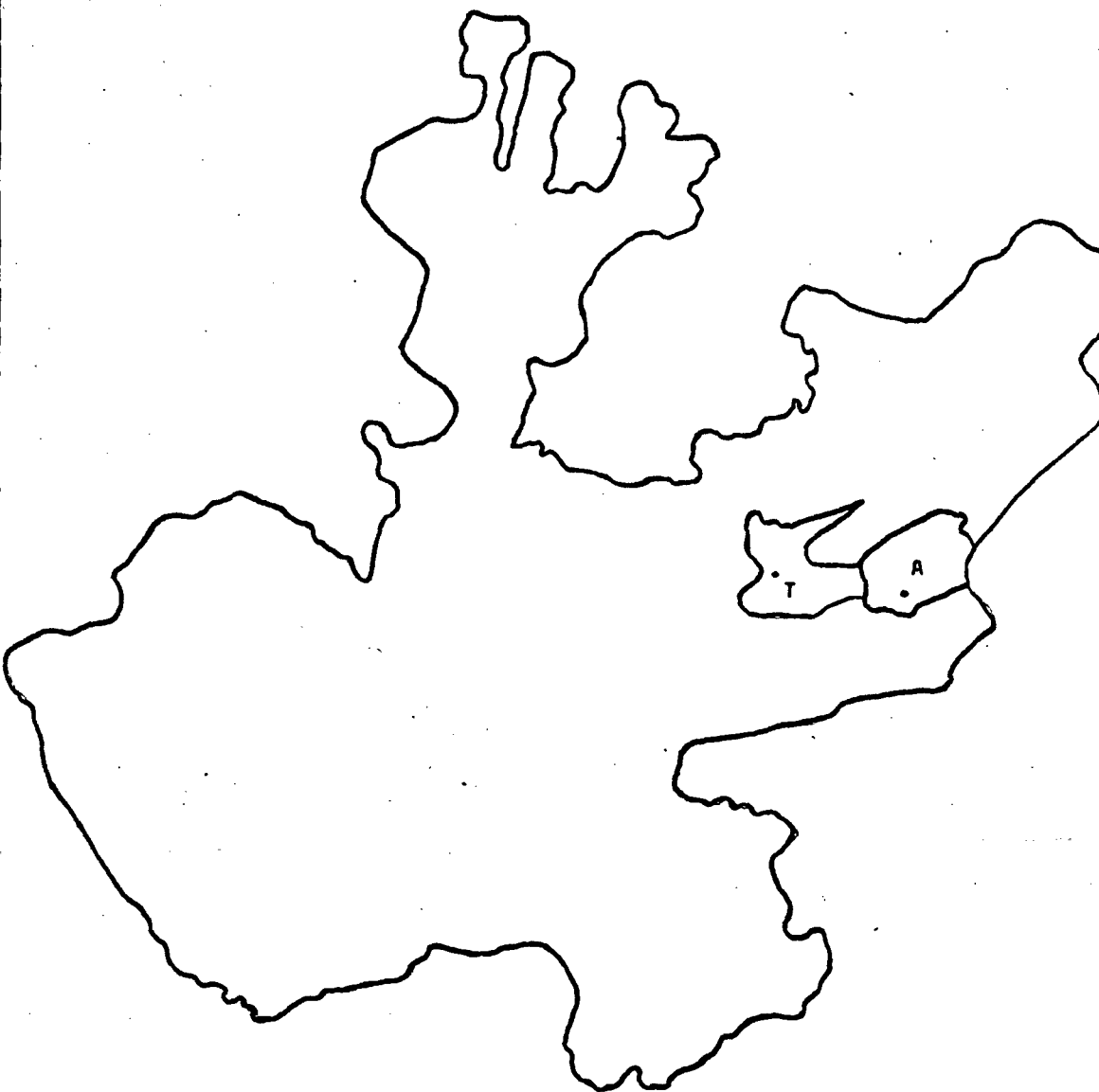
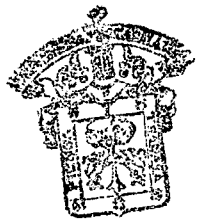


Fig. 1.- Ubicación de las áreas de estudio en el estado de Jalisco

A = Arandas

T = Tepetitlan



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

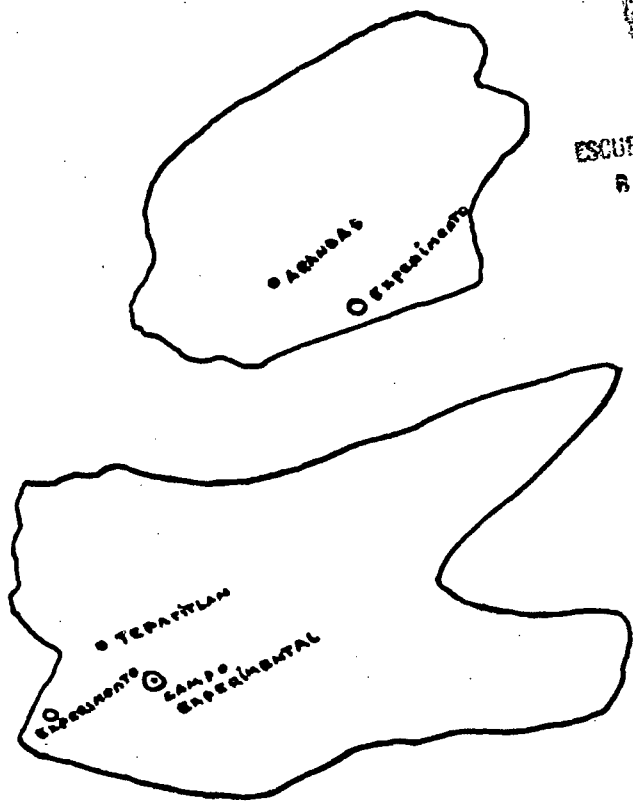


FIG. 2 . MUNICIPIOS Y UBICACION DE LOS EXPERIMENTOS.

3.1.2 Superficie.

La superficie total del estado de Jalisco es de 8 013 700 - ha de las cuales 1 442 475 ha son de superficie laborable, y de esta se cultivan bajo temporal 1 212 316 ha, de acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraulicos en el estado de Jalisco(SARM 1985).

CUADRO 2 SUPERFICIE CULTIVADA DE MAIZ ASOCIADO CON FRIJOL EN EL ESTADO DE JALISCO.

C I C L O	C U L T I V O	S U P E R F I C I E
P. V. 82/82	Asociación maiz-frijol	83 980 ha.
P. V. 83/83	Asociación maiz-frijol	53 440 ha.
P. V. 84/84	Asociación maiz-frijol	48 406 ha.

3.1.3 Clima.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (1968) modificada por García (1973) los climas de ambas localidades se sitúan en el grupo de climas templados C , sub-grupo Clima Templado Subhúmedo (A) C (w₁) a (e) g . Al cual se le considera intermedio en cuanto a humedad y presenta un índice de precipitación invernal menor de 5 mm, se localiza principalmente al norte del estado, en los municipios de Tepetitlan y Arandas entre otros, la precipitación media -

anual es mayor de 800 mm, el régimen térmico varía entre 16 y 18 gra-
 dos centígrados. El mes con mayor precipitación es julio con un valor
 que oscila de 200 a 210 mm y marzo es el mes mas seco, con menos de 5
 mm, la temperatura mas alta oscila entre 21 grados centígrados y 22 -
 grados centígrados y se registra en el mes de mayo, la minima se pre-
 sente en enero entre 13 y 14 grados centígrados. Durante el desarrollo
 del experimento se tomaron los datos ocurridos en precipitación pluvial
 y temperaturas maximas y minimas.

3.1.4 Tipo de suelo.

Por sus características litológicas y considerando el clima -
 que predomina en las localidades de estudio, la topografía, así como -
 la vegetación nativa, la región de los altos de Jaticca, es característi-
 zada por tener suelos en su mayoría de origen residual y aluvial, pre-
 dominando los tipos cromos de color rojo y amarillento, de
 textura arcillosa, localizados espacialmente en los municipios de -
 Acatic, Tepatlán y Arandas así como también Jesus Maria.

3.2 Materiales genéticos.

Para la realización del presente estudio se utilizaron 10 va-
 riedades de frijol y una variedad criolla de maíz Zamorano Amarillo, -
 que se seccionan en el factor variedades.

CUADRO 3 . ESCALA UTILIZADA PARA CUANTIFICAR EL GRADO DE INCIDENCIA DE ENFERMEDADES EN LAS VARIETADES DE FRIJOL.

GRADO DE INCIDENCIA	VARIACION DEL DAÑO %	SINTOMATOLOGIA
1	0 - 20	muy leve
2	21 - 40	ligero
3	41 - 60	intermedio
4	61 - 80	fuerte
5	81 - 100	total

3.3 Metodos.

3.3.1 Desarrollo del Experimento:

3.3.1.1 Siembra.

La siembra se realizo' durante los primeros dias de Junio, fecha que coincide con el establecimiento del temporal en ambas localidades.

3.3.1.2 Fertilizaci6n.

Se aplico la formula de fertilizaci6n 100-40-00 aplicando la mitad del nitrogeno y la totalidad del fosforo en la siembra, y el resto del nitrogeno en la primera escarda, de acuerdo a las recomendaciones establecidas por parte del Campo Agricola Experimental "Altos de Jalisco" .

3.3.1.3 Control de malezas.

Para el control de malas hierbas, durante el ciclo de crecimiento se utilizaron dos lt del herbicida Dual + 750 gr de Gesagard en la siembra, ademas una escarda a los 60 dias.

3.3.1.4 Control de plagas.

Para el control de plagas, se realizaron dos aplicaciones de Sevin 80 % P.H. para la conchuela (Epilachna varivestis) y la otra para Burrita (Epicauta spp) .

3.3.1.5 Cosecha.

La cosecha se realizo cuando se llevo a la madurez fisiologica de ambos cultivos (maiz y frijol), posteriormente se trasladaron los granos al campo experimental, hasta obtener una humedad del 14 %.

3.3.2 Metodologia Experimental.

3.3.2.1 Factores y niveles estimados.

Se estudiaron los factores : Localidades, Años y Variedades

Factor A = Localidades.

a_1 = Arandas.

a_2 = Tepatitlan.

Factor B = Años.

b_1 = 1984

b_2 = 1985

Factor C = Variedades.

c_1 = G-2268

c_2 = Flor de mayo de guia

c_3 = Garbanillo zarco

- c₄ = Michoacan 152
- c₅ = P - 637
- c₆ = Frijola
- c₇ = Rosa de castilla
- c₈ = Jal - 13-8
- c₉ = P-503
- c₁₀ = G-2876

3.3.2.2 Variables en estudio.

Unicamente se le aplicó analisis de varianza a la variable rendimiento, sin embargo se tomaron los valores de precipitacion en las dos localidades estudiadas, en los años de 1984 y 1985, ademas de las temperaturas maximas y minimas de Tepatitlan en el año de 1984 y de Arandas en el año de 1985, obtenidas durante el periodo de desarrollo del experimento. Asimismo se obtuvieron los valores promedios de las siguientes características agronomicas; dias a floracion, dias a madurez, altura de planta, reaccion a enfermedades principalmente del follaje que para su calificacion se utilizo una escala arbitraria segun se muestra en el cuadro 3.

3.3.2.3 Diseño y metodo estadistico.

En base a los factores estudiados, se origino un experimento trifactorial por lo que se aplico el diseño bloques al azar y un arreglo; de parcelas sub-divididas, con cuatro repeticiones, siendo la uni-

dad experimental de tres surcos con seis m de longitud y 80 cm de ancho, teniendo la misma area como parcela util. Se utilizo'el analisis de varianza para las variables en estudio.



UNIVERSIDAD DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

IV RESULTADOS.

4.1. Observaciones climatológicas.

4.1.1 Precipitación.

Los resultados obtenidos en este aspecto, se encuentran graficados en las figuras 1 y 2 del Apéndice, en ellas se observa que existe bastante variación en la cantidad y distribución de la precipitación así como entre las localidades y los años en que se desarrolló el presente estudio.

4.1.2 Clima.

Las observaciones tomadas fueron sobre la temperatura máxima y mínima, en Tepetitlan en el año de 1984, y en Arandas en el año de 1985, los resultados obtenidos se grafican en las figuras 3 y 4 del Apéndice donde se observa y comprueba la diferencia que existe entre estas dos localidades en este factor lo cual tiene un efecto muy severo en el rendimiento.

4.2. Características agronómicas.

En el cuadro 7 se consignan los valores promedio en cada uno de los caracteres agronómicos cuantificados, en el se observa que no existe gran variación entre los cultivos en los días a floración y la madurez, donde si se nota alguna diferencia es en la altura de la planta principalmente en la variedad Rosa de castilla.

4.3 Reaccion a enfermedades.

La incidencia que registraron las diferentes enfermedades en el cultivo se concentra en el cuadro 4, en el cual los resultados obtenidos mostraron que hubo variación de la presencia de los diferentes patógenos, a los que se tomó dicha observación. En forma general las enfermedades que atacaron más fuertemente al frijol fue el Mildew vellosos y la Mancha angular, los genotipos P-637 y G-2876 fueron los más afectados. Otras enfermedades como bacteriosis y antracnosis su ataque no fue alto por lo que fue calificado como leve a intermedio, de acuerdo a su grado de incidencia.

4.4 Variable rendimiento.

4.4.1 Promedios entre niveles.

Los resultados obtenidos en la variable rendimiento de grano una vez que se realizó su análisis de varianza, se concentran en el cuadro 1 del Apéndice, donde se observa que los factores año y variedades además de la interacción de primer orden año por localidades, y la de segundo orden variedades por localidades y por años mostraron diferencia estadística alta significativa; mientras que la interacción variedades por años mostró diferencia estadística significativa; por otro lado el factor localidad y la interacción variedades por años, no mostraron diferencia estadística significativa.

Para identificar el mejor nivel en cada factor estudiado, los resultados obtenidos en el factor localidades se presentan en el cuadro 5 en el cual se observa que no hubo diferencia estadística significativa entre los niveles estudiados.

CUADRO 4 , INCIDENCIA DE ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES EN LAS VARIETADES DE FRIJOL ESTUDIADAS EN LA REGION LOS ALTOS DE JALISCO,

NOMBRE	BACTERIOSIS	MILDEW	MANCHA ANGULAR	ANTRACNOSIS
G- 2268	2	3	2	2
Michoacan - 152	2	3	3	2
P - 637	2	4	4	1
Jal-13 B	3	3	3	3
Flor de Mayo de guia	2	3	2	3
Garbancillo Zarco	1	3	4	3
Frijola	2	3	3	2
Rosa de Castilla	2	3	4	3
P - 503	2	2	3	1
G - 2876	1	4	4	3

CUADRO 5 . RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG/HA DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS.

LOCALIDADES	RENDIMIENTO KG/HA.
ARANDÁS	1067.0
TEPATITLAN	1047.2

CUADRO 6 . COMPARACION DE PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO OBTENIDO ENTRE LOS AÑOS EVALUADOS.

AÑOS	RENDIMIENTO KG/HA.	DUNCAN 0.05
1985	1255.0	a
1984	860.5	b

CUADRO 7 . COMPARACION DE PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO EN KG/HA.
Y ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS EN LAS VA -
RIEDADES ENSAYADAS.

V A R I E D A D	DIAS A FLORACION	DIAS A MADUREZ	ALTURA DE PLANTA	REND. KG/HA.	DUNCAN D.05
MICHODAN 152	76	116	2.43	1337	a
G - 2268	70	117	2.21	1321	ab
FLOR DE MAYO DE GUIA	70	116	2.33	1231	ab
P - 637	76	116	2.32	1230	ab
GARBANCILLO ZARCO	70	108	2.28	1029	abcd
FRIJOLA	70	116	2.03	999	abcd
ROSA DE CASTILLA	70	108	1.61	930	bcd
P - 503	73	118	2.44	859	cd
JAL 13 B	75	118	2.23	831	cd
G - 2876	70	120	2.53	805	d

en el cuadro 6 se muestran los valores obtenidos en la comparacion - de promedios en el factor años, en el se muestra la diferencia esta- dística significativa sobresaliendo el año de 1985 con un rendimiento de 1255 kg/ha sobre el año de 1984 con un rendimiento de 851 kg/ha. La separacion de promedios en el factor variedades se muestra en el - cuadro 7 en el cual se observa que existen cuatro grupos con diferen- cia estadística significativa, el primer grupo desde 999 hasta 1337, - mientras que los demas grupos muestran rendimientos mas bajos, por lo tanto ya dejan de tener interes para el agricultor.

4.4.1.2 Interacciones de primer orden.

Los resultados obtenidos en la interaccion de primer orden en- tre localidades y años, se consignan en el cuadro 8 y en la figura. 3 y 4 en el cual se observa que existen tres grupos de tratamientos, el de mas alto rendimiento incluye a la combinacion de localidad de Arandas por los años 1985 y 1984 con rendimiento de 1390.4 y 1119.1 kg/ha que son iguales estadisticamente, mientras que las demas combinaciones tie- nen rendimientos mas bajos, la interaccion muestra una magnitud de res- puesta.

En el cuadro 9 se presentan los resultados obtenidos en la compasnacion de promedios en la interaccion de localidades por variedades en el se observa que existen siete grupos, siendo los tres primeros que contie- nen las mejores combinaciones de niveles de cada uno de los factores- donde el rendimiento mas bajo es de 928 kg. Aqui se nota la respuesta diferencial entre estos dos factores.

Los resultados alcanzados en la interaccion entre años por variedades se muestran en el cuadro 10 y segun se observa que no existe diferencia estadistica significativa entre los tratamientos que genero la combinacion de años por variedades en este caso el valor de la interaccion es cero.

4.4.2 Interaccion de segundo orden.

En este aspecto unicamente se concentran los resultados promedios en la interaccion localidades por años y variedades en el cuadro 11 y en la figura 5, se muestra los materiales mas sobresalientes en comparacion con Garbancillo zarco que es una de las variedades testigos la cual fue superado ampliamente por G -2268, Flor de mayo de guia y - Michoacan 152 en la localidad de Tepatitlan. Mientras que en la localidad de Arandas, Michoacan 152 y P-637 fueron superiores a la variedad testigo y G-2268 y Michoacan 152 mostraron un potencial de rendimiento ligeramente mayor al Garbancillo zarco.

CUADRO 8 . COMPARACION DE PROMEDIOS DE RENDIMIENTO KG/HA. EN LA INTERACCION LOCALIDADES X AÑOS .

INTERACCION	RENDIMIENTO KG/HA.
ARANDAS - 1985	1390.4 a
TEPATITLAN - 1985	1119.1 a b
TEPATITLAN - 1984	975.6 b c
ARANDAS - 1984	745.4 c

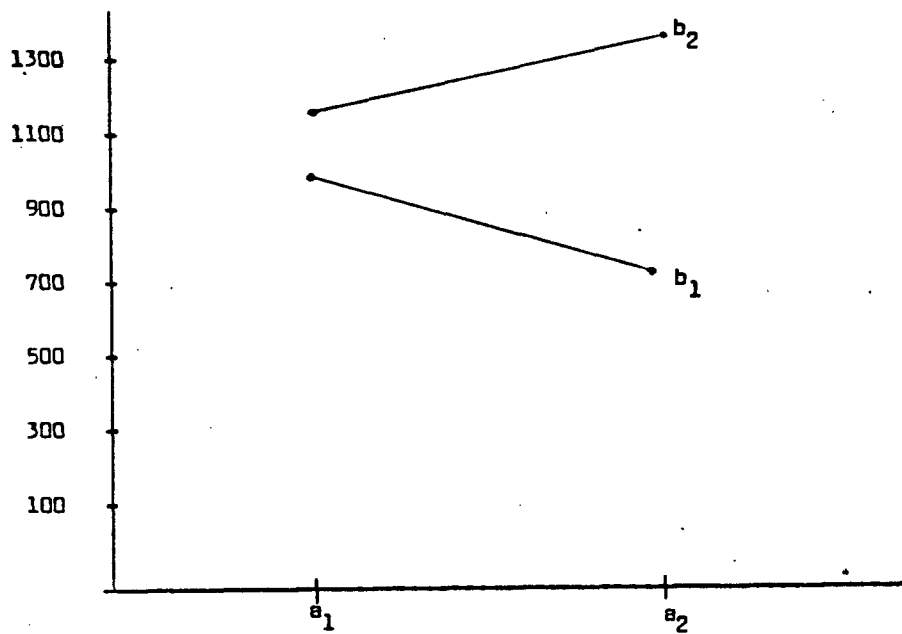


FIG. 3 INTERACCION LOCALIDADES POR AÑOS.



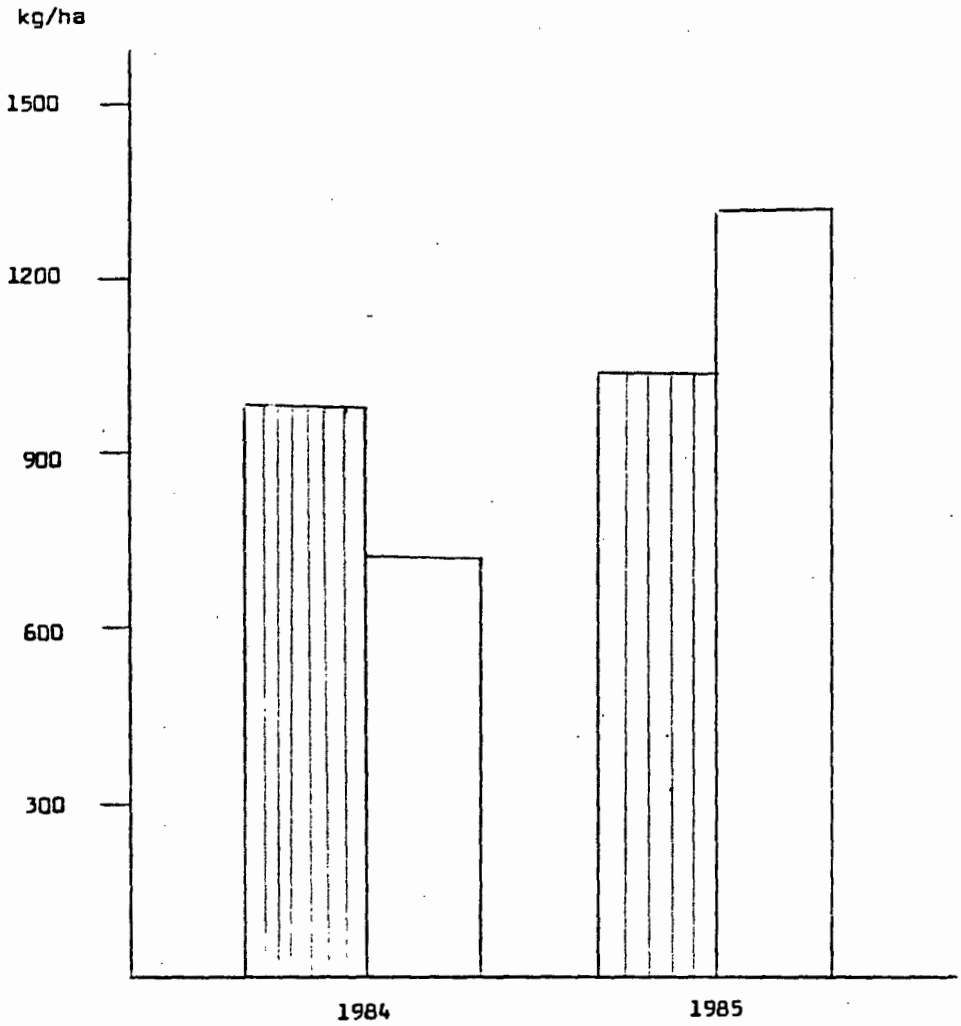


FIGURA 4 . RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS AÑOS DE PRUEBA.



TEPATITLAN



ARANDAS

CUADRO 9 . COMPARACION DE MEDIAS DEL RENDIMIENTO EN KG/HA EN LA INTERACCION DE LOCALIDADES POR VARIEDADES.

INTERACCION	RENDIMIENTO KG/HA
G - 2268 - Tepatitlan	1451 a
Michoacan 152 - Arandas	1428 a b
P - 637 - Arandas	1297 a b c
Flor de mayo G. - Tepatitlan	1276 a b c d
Michoacan 152 - Tepatitlan	1247 a b c d e
G - 2268 - Arandas	1191 a b c d e f
P - 637 - Tepatitlan	1164 a b c d e f g
Flor de mayo G. - Arandas	1086 a b c d e f g
Frijola - Arandas	1071 a b c d e f g
Garbancillo Zarco- Tepatitlan	1049 a b c d e f g
Garbancillo Zarco - Arandas	1016 a b c d e f g
Rosa de castilla - Arandas	1013 b.c d e f g
P - 503 - Arandas	986 c d e f g
Jal 13 B - Tepatitlan	964 c d e f g
Frijola - Tepatitlan	928 c d e f g
Rosa de castilla - Tepatitlan	848 e f g
G - 2876 - Tepatitlan	820 f g
G - 2876 - Arandas	790 f g
P - 503 - Tepatitlan	732 g
Jal - 13 B - Arandas	698 g

CUADRO 10 . PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO EN KG/HA. EN LA INTERACCION
AÑOS X VARIEDADES .

I N T E R A C C I O N	RENDIMIENTO KG/HA.
MICHUACAN 152 - 1985	1611.5
G - 2268 - 1985	1447.5
P - 637 - 1985	1411.5
Flor DE MAYO DE GUIA - 1985	1311.5
ROSA DE CASTILLA - 1985	1275.5
FRIJOLA - 1985	1221.5
G- 2268 - 1984	1194.5
FLOR DE MAYO DE GUIA - 1984	1151.5
GARBANCILLO ZARCO - 1985	1150.5
MICHUACAN 152 - 1984	1063.5
G-2876 - 1985	1052.5
P - 637 - 1984	1049.5
P - 503 - 1985	1044.0
JAL 13 B - 1985	1021.5
GARBANCILLO ZARCO - 1984	907.5
FRIJOLA - 1984	778.0
P - 503 - 1984	674.5
JAL 13 B - 1984	641.5
ROSA DE CASTILLA - 1984	586.0
G - 2876 - 1984	558.5

CUADRO 11 . RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. DE LAS VARIETADES DE
 FRIJOL VOLUBLE EN LAS LOCALIDADES DE TEPATITLAN Y
 ARANDAS EN LOS CICLOS 1984 y 1985.

N O M B R E	TEPATITLAN		\bar{x}
	1984	1985	
G - 2268	1600	1302	1451
FLOR DE MAYO DE GUIA	1482	1071	1276
MICHUACAN 152	1067	1427	1247
P - 637	1052	1276	1164
GARBANCILLO ZARCO	1145	939	1042
JAL 13 B	681	1248	964
FRIJOLA	796	1060	928
ROSA DE CASTILLA	695	1001	848
G - 2876	526	1055	820
P - 503	652	812	732

N O M B R E	ARANDAS		\bar{x}
	1984	1985	
MICHUACAN 152	1060	1796	1428
P - 637	1047	1547	1297
G - 2268	789	1593	1191
FLOR DE MAYO DE GUIA	821	1552	1186
FRIJOLA	760	1363	1071
GARBANCILLO ZARCO	670	1362	1016
ROSA DE CASTILLA	477	1550	1013
P - 503	697	1276	986
G - 2876	531	1050	790
JAL 13 B	602	795	698

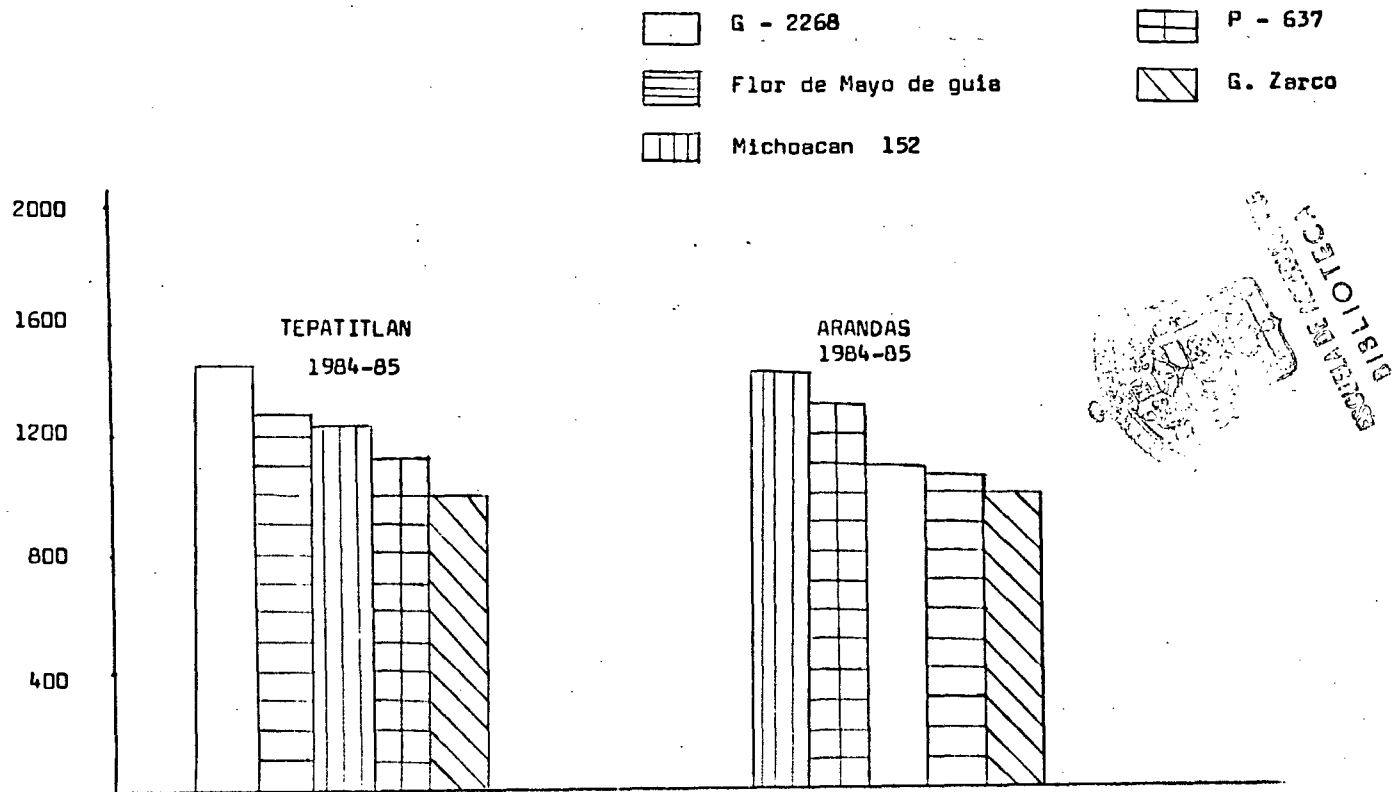


FIGURA 5 . RENDIMIENTO DE LA INTERACCION ENTRE VARIETADES DE FRIJOL POR LOCALIDADES Y AÑOS EN ASOCIACION CON MAIZ. CAEAJAL 1986.

V. DISCUSION.

5.1 Observaciones climatologicas.

5.1.1 Precipitación.

Los resultados obtenidos en la localidad de Tepatitlan, estan graficados en la figura 1 del Apendice, nos muestra la irregularidad comun en la distribución de la lluvia que se presenta en la region de Los Altos de Jalisco. En el año de 1985 el arranque del ciclo en los primeros 45 dias fue de una gran cantidad de lluvia, mientras que en el año de 1984 el inicio del ciclo fue de poca precipitación y asi transcurrió todo el ciclo, esta ultima situacion se presento tambien el año de 1985. Esto desde luego tiene una gran influencia muy marcada en el rendimiento unitario del cultivo del frijol, por la falta de humedad y la presencia de enfermedades.

En la localidad de Arandas se tienen resultados que presentan diferencias entre los años estudiados, segun se observa en la figura 2 del Apendice, el año de 1985 tuvo un inicio de temporal con bastante precipitación con mejor distribución aunque con menor cantidad. Esto tambien limita el rendimiento por hectareas del cultivo del frijol. Sin embargo nuestro estudio no mostro diferencia en rendimiento entre una localidad y otra.

5.1.2 Clima.

En este aspecto los resultados obtenidos en Tepatitlan en 1984 estan graficados en la figura 3 del Apendice, muestran poca variación de la temperatura minima, solo al fin del ciclo se tiene una baja que es comun en esa region. La temperatura maxima tiene tambien poca variación considerando que este factor no tuvo una fuerte influencia en los

resultados obtenidos.

En el caso de la localidad de Arandas, los resultados consignados en la figura 4 muestran también poca variación tanto la temperatura máxima como la mínima, por lo que se estima que su influencia en el rendimiento fue relativa.

5.2 Características agronómicas.

Dentro de las pocas características agronómicas observadas que se concentran en el cuadro 7, como ya se mencionó no hay variación en los cultivares ni en los días a floración, ni en días a madurez o sea del tipo voluble, que corresponde al grupo 5 según la clasificación del CIAT, el período vegetativo es bueno para la región porque madura antes de las posibles heladas tempranas, que ocasionalmente se presentan en la región de los Altos. El carácter altura, únicamente Rosa de Castilla no alcanza el promedio general a pesar que todos estuvieron asociados con la misma variedad de maíz.

5.3 Reacción a Enfermedades.

En este aspecto se tiene una gran variación en la reacción a las diferentes enfermedades estudiadas, siendo Mildew veloso causado por el hongo del género (Phytophthora spp) y la mancha angular causada por el hongo (Isariopsis griseola) las que presentaron más fuerte incidencia solo los cultivares P-503 y G-2268, además de Flor de mayo de guía mostraron cierta tolerancia respectivamente a Mildew y Mancha angular. Mientras que los genotipos P-637, G2876 y Rosa de Castilla su reacción fue altamente susceptible para las mencionadas enfermedades, aunque rosa de castilla mostró menos susceptibilidad al Mildew.

La presencia de Antracnosis causada por el hongo (Colletotricum lindemuthianum) y de la bacteriosis sin indentificar cual tipo de bacteriosis fue la que se presento, fue muy leve esto es importante porque por lo general la antracnosis se presenta en cada ciclo principalmente en la region de Arandas, de lo anterior se colige que los materiales - geneticos estudiados tienen cierta resistencia genetica a esta enfermedad, mas especificamente P-503 y 637.

5.4 Variable Rendimiento.

En el caso del factor localidad, los resultados no presentan - diferencia significativa como se muestra en el cuadro 5 , porque el - rendimiento es similar en las dos localidades tienen igual vocacion - productiva, y que por lo general tienen la misma problematica, razon - por la cual se obtubieron estos resultados.

En el factor años si se detecto diferencia significativa, esto se presenta en el cuadro 6 y se observa que el rendimiento fue superior en el año de 1985, con 400 kg que el obtenido en 1984 en cierta forma esto - fue posible porque en el año de 1985 se tuvo mejor distribucion de la - precipitacion en ambas localidades. Por lo que se refiere al factor variedades los resultados muestran diferencia significativa, segun se con signan en el cuadro 7 en el cual existen seis cultivares en el primer or den y que presentan el rendimiento mas elevado que va de 999 kg en el - cultivar Frijola hasta 1337 kg de la variedad Michoacan 152, ademas que son los que mostraron un ligero ataque a las enfermedades observadas. - El segundo grupo tiene seis variedades que son casi las mismas del primer grupo ecepto Michoacan - 152, que es la mejor pero añadiendo Rosa - de Castilla con un rendimiento de 930 kg y con buenas características - agronomicas, los dos siguientes grupos contienn el resto de cultivares,-

que alcanzaron mas bajo rendimiento y con mayores problemas fitopatologicos, por lo que ninguno de estos materiales geneticos se seleccionan para recomendarlos en la regio. de estudio.

5.4.1 Interacciones de primer orden.

En la interaccion de localidades por año, los resultados mostraron diferencia significativa por lo que se aplico la separacion de promedios segun se muestra en el cuadro 8, existen tres grupos con los tratamientos generados por esta interaccion siendo la combinacion de la localidad de Arandas en los dos años estudiados la que muestra el mas alto rendimiento, pero la mejor combinacion es la de esta localidad con el año de 1985, esto se debio a que en este año hubo mejores condiciones para el desarrollo del cultivo del frijol.

Una mejor explicacion lo muestra la figura 3, en la cual esta interaccion tiene una magnitud de respuesta, esto quiere decir que como solo se tienen dos niveles el efecto es lineal, y se nesesarían uno o mas puntos para saber hasta donde se presentaría el punto maximo y la declinacion en esa respuesta, por lo tanto se tendría un efecto cuadrático.

En forma mas simple se muestra en la figura 4 la diferencia en rendimiento entre la localidad de Tepatitlan y Arandas y entre los años de 1984 y 1985.

VI. CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones en que se realizo el presente estudio se concluye lo siguiente:

- 1.- El factor clima tuvo una influencia marcada en los resultados obtenidos, principalmente la precipitacion, no asi la temperatura.
- 2.- Las enfermedades que mostraron mas alta incidencia fueron; Mancha angular, Mildew y en menor escala Antracnosis y Bacteriosis.
- 3.- Las dos localidades estudiadas tienen igual vocacion productiva.
- 4.- El año de 1985 tuvo mejor rendimiento que el año de 1984, lo que comprueba la irregularidad de los ciclos de produccion.
- 5.- Se indentificaron seis variedades que tienen buenas caracteristicas agronomicas y buen rendimiento que va desde 999 a 1337 kg/ha.
- 6.- Los rendimientos de frijol fueron mayores cuando se sembro en Arandas en los años estudiados.
- 7.- Las variedades: G-2268., Michoacan-152, P -637 y Flor de Mayo de Guia, mostraron los mas altos rendimientos en ambas localidades.
- 8.- Las variedades estudiadas en los años de prueba tuvieron similar rendimiento.

9.- Se considera que ya existe la suficiente informacion, para que las variedades: G-2268, Michoacan 150, P-637 y Flor de Mayo de Guia, sean lanzadas al mercado, ya que ademas de sus características agronomicas y su buen rendimiento, tienen bastante aceptacion culinaria.



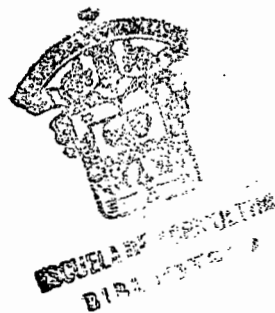
VII BIBLIOGRAFIA REVISADA.

- 1.- Andrade, A.E. 1978. Evaluación de colectas de frijol en asociación
Informe Programa Nacional de frijol INIA-SARH.
- 2.- Barrera, S.J. 1980. Nodulación, rendimiento y algunos componentes-
del rendimiento del frijol y maíz en cultivo asociado.
Tesis de M.C. Colegio de postgraduados Chapingo Mex. 79 -
pags. Ined.
- 3.- Beracoechea, M.N. 1978. Analisis Economico en Asociaciones maiz-fri-
jol para diferentes regiones del estado de Puebla.
Tesis profesional Universidad de Guadalajara. Ined.
- 4.- Campos, E.A. 1978. Evaluacion de Colectas de frijol. Informe del -
programa Nacional de frijol. INIA-SARH.
- 5.- _____ . 1980. Efecto de la fertilización y densidades de pobla-
ción en el rendimiento de la asociación maiz-frijol en los-
Altos de Jalisco. Tesis Prof. UACH Chapingo Mex. Ined.
- 6.- _____ . 1983. Respuesta del rendimiento economico del frijol
(Phaseolus vulgaris L.) al efecto de malezas, plagas y sis-
temas de producción. Colegio de post-graduados. Tesis M.C.-
Chapingo, Mex 116 pag. Ined.

- 7.- Esquivel, A.C. 1976. Evaluación de variedades de frijol y de maíz en el cultivo de Asociación Maíz-Frijol en la parte baja de la zona II del área del plan Puebla. Tesis Prof. ENA-Chapingo Mex. Ined.
- 8.- Garcia, E. 1973 . Modificaciones al sistema de clasificación de -
Koopen UNAM 246 p.
- 9.- Guaman, J.R.W. 1981. Rendimiento físico y económico de frijol (Phaseolus vulgaris L.) y maíz (Zea mays L.) sembrados solos y en asociación. Tesis M.C. C.P. Chapingo Mex. Pags 114 Ined.
- 10.- INIA - SARH. 1976 XV años de Investigación Agrícola 139 pags.
- 11.- _____ .1981 Logros y aportaciones de la Investigación Agrícola en el estado de Jalisco Tepetitlan, Jal. Mex. 53 - pags.
- 12.- Linton, S.C. 1948. Ensayo Experimental, sobre el cultivo de asociación maíz-frijol en el campo "EL HORNO". Tesis prof. ENA Chapingo Mex. Ined.
- 13.- Ledezma, G.L.A. 1978. Ensayo de rendimiento de variedades de frijol en asociación . Informe Nacional del programa de frijol. INIA-SARH.

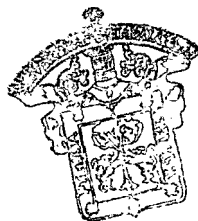
- 14.- Ledezma, G.L.A. Ensayos de Rendimiento de variedades de frijol en asociación con maíz. Informe Nacional del programa de - frijol INIA-SARH 227 pags.
- 15.- Lepiz, I.R. 1974. Asociación de cultivos maíz-frijol, Secretaría de Agricultura y Ganadería INIA Mex. 46 pags. folleto técnico # 58.
- 16.- _____ 1978. La asociación maíz-frijol y el aprovechamiento de la luz solar. Tesis de Doctor en Ciencias, Colegio de - postgraduados SARH Chapingo Mex. Ined.
- 17.- Lopez, M.N. 1979. Evaluación de Genotipos de frijol enredador. Informe del programa de frijol. INIA SARH.
- 18.- Montes, R.R. 1979. Incidencia de Enfermedades en frijol (Phaseolus vulgaris L.) sembrado solo y asociado con maíz. Tesis M.C. Colegio de postgraduados Chapingo Mex. Ined.
- 19.- Moreno, R.O. 1972 . La asociación de maíz-frijol un uso alternativo de la tierra. Tesis M.C. Chapingo Mex. Ined.
- 20.- Platero, H.O. 1975. Analisis de rendimiento de grano y económico - de la asociación maíz-frijol en la región Este del valle de México. Tesis M.C. Colegio de postgraduados Chapingo - Mex. Ined.

- 21.- Romero, R.F. 1964. Observaciones preliminares de rendimiento e incidencia de plagas en maiz y frijol asociados en Chapingo Mex. Tesis Prof. ENA Chapingo.
- 22.- Sanchez, P.S. 1977. El frijol asociado con maiz y su respuesta a la conchuela (Epilachna varivestis mullis) y al picudo del ojo te (Apion spp). Tesis M.C. Colegio de postgraduados Chapingo Mex. 108 page Ined.
- 23.- Salinas, G.G.E. 1982 . Comportamiento de variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.) En unicultivo y en asociaci6n con maiz (Zea mays L.) Tesis M.C. Colegio de postgraduados Chapingo Mex. 148 pags Ined.
- 24.- Solorzano, V.E. 1977. Estudio del cultivo asociado maiz-frijol bajo condiciones de temporal en el Llano Ags. Tesis Prof. ENA Chapingo Mex. 60 pags Ined.
- 25.- Solorzano, V.G. 1978. Mejoramiento Genetico en asociaci6n maiz-frijol. Informe Nacional del Programa de frijol INIA -SARH.
- 26.- SPP 1981. Sintesis Geografica de Jalisco, Coordinacion General de los servicios Nacionales de Estadistica e Informatica Mexico D.F.



27.- Valle, B.R. del 1978. La asociaci6n maiz-frijol de guia sembrado-
en surcos dobles de .4 m entre pares de surcos con calles
anchas de 2 m , una alternativa para intercalar trigo en -
areas de temporal M.C. esp. en suelos C.P. Chapingo Mex. -
Ined.

VIII APFNDICE.

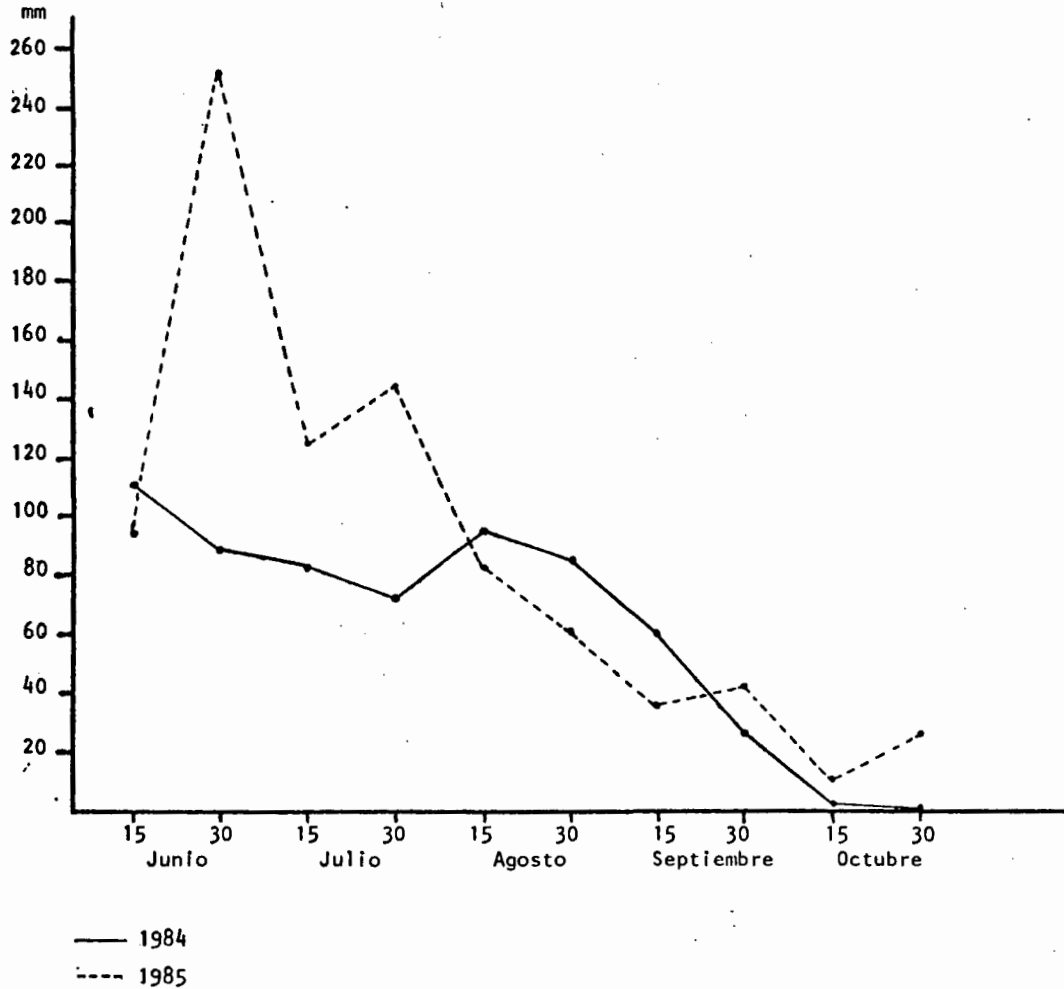


ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO 1 . ANALISIS DE VARIANZA GENERADO POR EL MODELO ESTADISTICO UTILIZADO.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F _t		
					0.05	0.01	
A = Localidad	1	70720	70720.36	0.64	4.75	9.33	N.S.
B = Año	1	8351149	8351149.17	75.45	4.75	9.33	**
Año X Localidad	1	3806125	3806125.57	34.39	4.75	9.33	**
Error A	12	1328150	110670.20				
C = Variedades	9	6455639	645563.90	10.46	1.90	2.47	**
Variedades X Localidades	9	1478064	147806.44	2.39	1.90	2.47	**
Variedades X Años	9	870462	87046.19	1.41	1.90	2.47	N.S.
Variedades X Localidades X Años	9	1942279	194227.92	3.15	1.90	2.47	**
Error B	120	7407213	61726.77				

Figura 1. Precipitación registrada en el ciclo de cultivo de 1984 y 1985 en Tepatitlán. INIFAP-CAEAJAL 1986.



ESUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

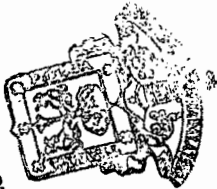


Figura 2 Precipitación registrada en el ciclo de cultivo de 1984 y 1985 en Arandas, INIFAP-CAEAJAL 1986.

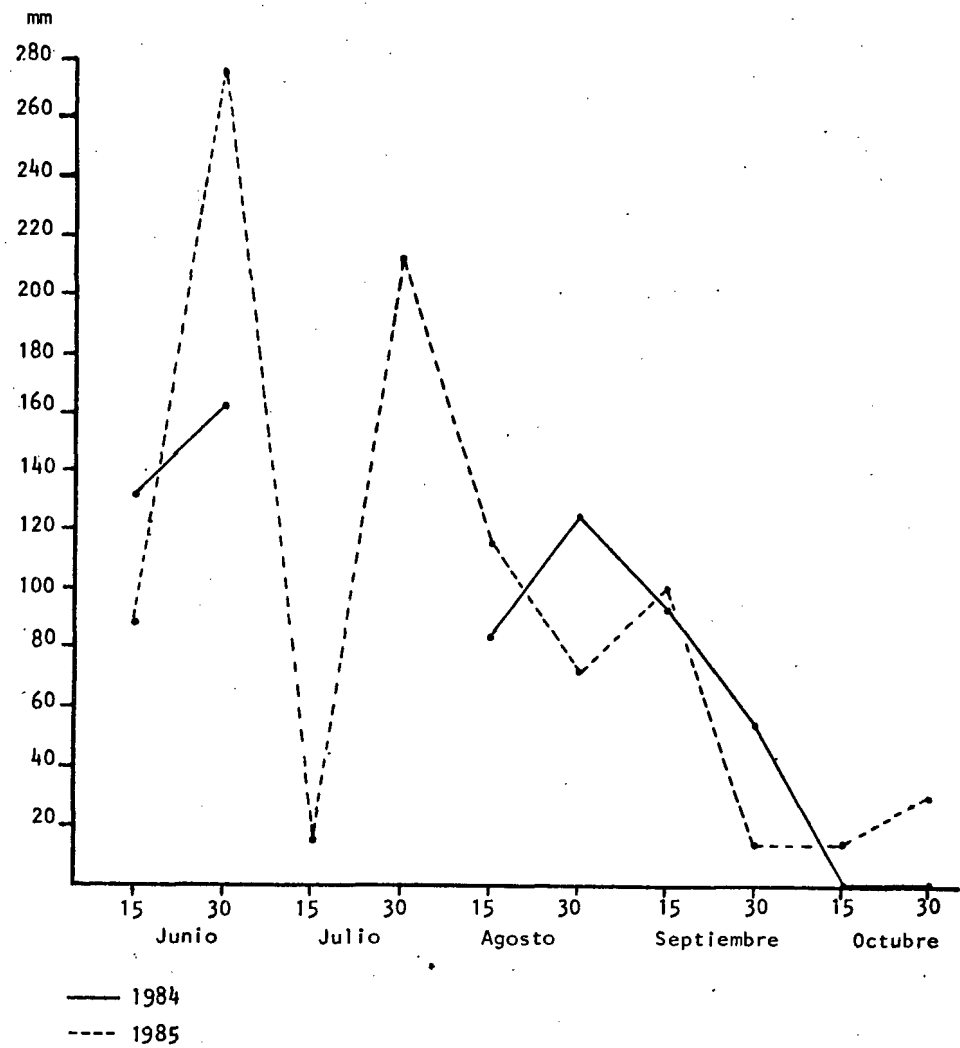
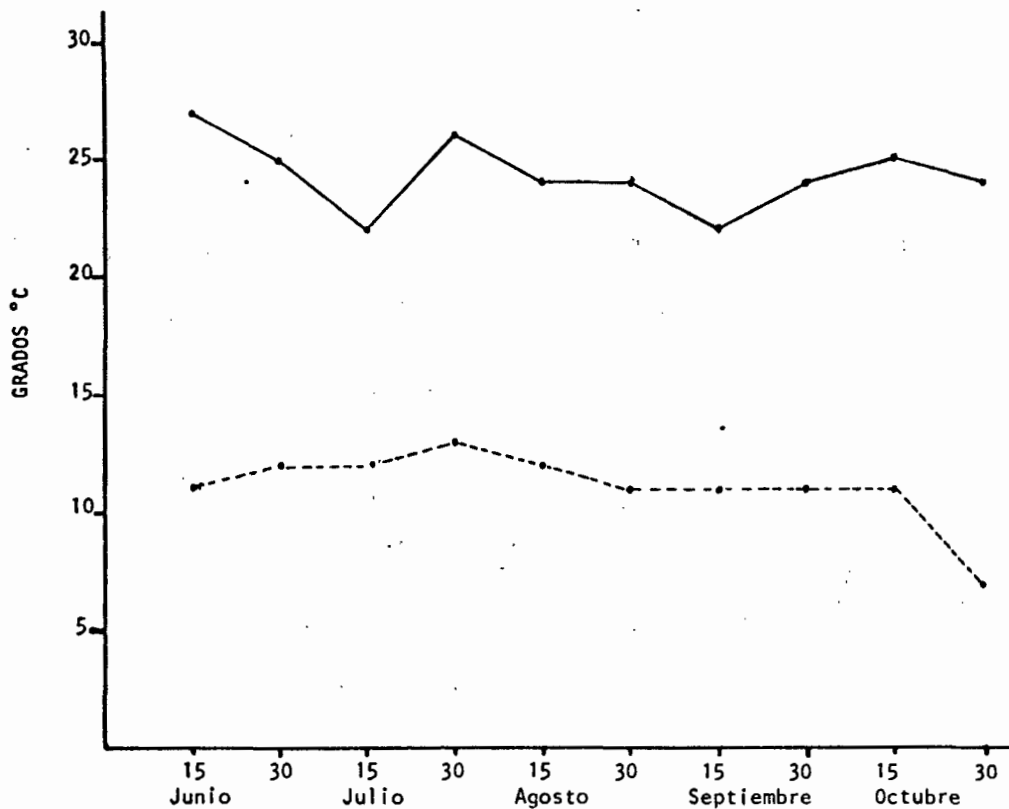


FIGURA 3. TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS REGISTRADAS DE JUNIO A OCTUBRE DE 1984. EN TEPATITLAN.



Máxima _____

Mínima - - - - -

FIGURA 4. TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS REGISTRADAS DE JUNIO A OCTUBRE DE 1985. EN ARANDAS JAL.

