

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

**Comparación de Rendimientos Económicos en  
Asociación Maíz - Frijol**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :  
**Ingeniero Agrónomo**  
p r e s e n t a :  
**HECTOR PEREZ TRUJILLO**

---

Guadalajara, Jal.

1975

A la memoria de mi madre:

Que con sus consejos y amor hicieron  
posible mi formación profesional

A mi padre:

Con el amor y respeto de siempre

A mis hermanas:

Elvira

Consuelo

Ana Rosa

Carmelita

Beatriz

Con cariño

A mi tía Lupe:

Con agradecimiento

A Rosy

Con amor

A mi escuela

A la Universidad de Guadalajara

A mis Maestros

A mi Director de Tesis y Asesores

Ing. Antonio Alvarez G.

Ing. Eleno Félix F.

Ing. Carlos D. Aguirre Glez.

A mis compañeros de Generación



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

## C O N T E N I D O

	Pág.
Capítulo I    INTRODUCCION	1
Capítulo II    REVISION DE LITERATURA	3
Capítulo III    MATERIALES Y METODOS	12
3.1. Características Generales del Area de Estudio y Sitio Experi- mental.	12
3.1.1. Localización Geográfica	12
3.1.2. Clima	12
3.1.3. Suelos	13
3.2. Trabajo de Campo	17
3.2.1. Diseño y Tratamientos	17
3.2.2. Antecedentes del Terreno	20
3.2.3. Preparación del Terreno	20
3.2.4. Establecimiento del Experi- mento	20
3.2.5. Siembra y Fertilización -- del Experimento	22
3.2.6. Observaciones de campo	23
3.2.7. Cosecha	24
Capítulo IV    RESULTADOS Y DISCUSION	26
4.1. Rendimiento por Tratamiento	26
4.1.1. Rendimientos obtenidos de- Maíz y Análisis de Variación	26

	Pág.
4.1.2. Rendimientos obtenidos de frijol y Análisis de Variación	32
4.2. Análisis Económico de Tratamientos	38
4.2.1. Costos de Producción Comunes a todos los Tratamientos.	38
4.2.2. Cálculo de Relación Margen/-Costo	41
Capítulo V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
Capítulo VI RESUMEN	47
Capítulo VII BIBLIOGRAFIA	49
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	52



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N

En México se ha venido realizando la práctica de sembrar maíz y frijol asociado desde tiempos precortesianos por -- los indígenas, los cuales copiaron de la naturaleza y mejoraron este sistema de producción.

En la época actual ha alcanzado grandes proporciones -- dentro de los campesinos a tal grado que un 57.79% del total de frijol cosechado corresponde a siembras asociadas con maíz.

Jalisco, Estado eminentemente frijolero guarda una re -- lación de (13.86:1) a favor del sistema de cultivos asociado -- siendo esta una alternativa buena para el tremendo problema que se viene generando por la gran explosión demográfica en México -- como en el mundo entero, ya que el terreno se puede aprovechar -- a su máxima capacidad al producir 2 cosechas de productos básicos para la alimentación de un número mayor de habitantes, ayu -- dando así también a un mayor ingreso económico para el campesino

y a la vez buscar nuevas soluciones a los problemas de escasez de alimentos básicos.

No obstante lo anterior, a la fecha son casi nulos -- los trabajos de investigación sobre este sistema de producción en el Estado de Jalisco, ya que se argumenta que la asociación es una mala alternativa para el campesino, que los rendimientos decrecen notablemente, etc.

Pero nada se puede afirmar sin antes tener bases firmes e investigaciones al respecto que permitan dar respuestas - a tantas interrogativas que este sistema de producción implica.

Por todo lo anterior, y teniendo como únicos fines el de obtener respuestas a las interrogantes se presenta este trabajo para:

- 1° Obtener datos reales y dignos de crédito sobre este sistema de cultivo.
- 2° Observar características agronómicas, ventajas y - desventajas del sistema.
- 3° La comparación de Rendimientos Económicos en este sistema de producción con las siembras de los mismos productos realizados por separado.

## C A P I T U L O    I I

## REVISION DE LITERATURA

Los pocos trabajos que se han llevado a cabo sobre este importante sistema de producción desde el año de 1968 a la fecha han sido realizados en zonas de características diferentes, a la zona de este estudio y sus reportes y resultados son los siguientes:

Patiño (16) en su recopilación de datos sobre plantas cultivadas en América cita varios documentos de la época de la conquista, en los cuales se menciona al maíz y al frijol como fuentes de alimento de los pueblos de América, así como la práctica de sembrarlos asociados.

Miranda (11) señala por su parte, que en México el área de distribución del teocintle (maíz silvestre) es justamente el área de distribución de las variedades de *Phaseolus vulgaris* L. Que ambas especies tienen el mismo ciclo vegetativo y que cuando estas crecen juntas, el teocintle sirve de soporte a las



variedades silvestres de frijol común. Asimismo Miranda llega a la conclusión de que "el sistema de asociar ambos cultivos -- por los indígenas ha sido copiado de la naturaleza, haciéndole algunas modificaciones que resultan ventajosas desde el punto de vista agrícola.

Mac Neish (8) por otro lado nos dice que el proceso evolutivo del frijol ha sido paralelo al proceso evolutivo del maíz, como lo prueban los restos arqueológicos encontrados en Coxcatlán en el Valle de Tehuacán, Puebla.

Higuita (4) dice que siembras intercaladas consisten en el aprovechamiento de los espacios libres que quedan entre los surcos al sembrar cultivos de largo período vegetativo, para sembrar en ellos otros cultivos que tengan menor período vegetativo.

Lugo et al en 1953, Pam y Lee en 1963 y Suliman et al en 1967 todos citados por Moreno (12) indican que al intercalar caña con leguminosas el rendimiento de la caña ha sido superior al obtenido por sí sola. Señalan que los rendimientos no se modificaron al intercalar pepino, melón, tomate y cacahuate. Asimismo, mencionaron que el rendimiento se redujo drásticamente al intercalar maíz.

Chang et al citados por el mismo Moreno (12) al intercalar caña con diferentes especies, encontraron que se incrementa el consumo de agua desde 0% al intercalar cacahuate, hasta 40% al intercalar trigo y soya. Igualmente que el consumo de -

agua es mayor, especialmente durante la floración.

Siembras múltiples. Se le conoce así a la práctica de seguir una rotación de cultivos durante todo el año, pudiendo incluir cultivos intercalados para hacer uso más eficiente de la tierra. Higuita (4) menciona que tal ecosistema de producción se practica en China desde hace muchos años y que actualmente ya se efectúa en Japón y Filipinas y se difunde en Asia.

Bradfield y Chieng - Pam Chen, citados por Higuita (4) están de acuerdo en la importancia de este sistema para aumentar la producción de alimentos e informan de algunas rotaciones que incluyen arroz, soya y hortalizas. Higuita (4) reporta que este sistema se ha practicado en Colombia desde hace algunos años, pero que sólo en años recientes se ha llevado en forma tecnificada.

Linton (7) al estudiar en Chapingo, Méx. la asociación de cultivos maíz-frijol bajo una densidad de población de 20 000 plantas de maíz y 20 000 plantas de frijol por /ha. observó que tanto los rendimientos de frijol como de maíz en asociación son menores que los rendimientos de estos cultivos cuando se siembran por separado.

Mancini y Castillo (9) al trabajar en Colombia con maíz y 25 variedades de frijol de enredadera, obtuvieron rendimientos aceptables en ambas especies. Mencionan que la variedad Ecuador 51 produjo resultados sobresalientes, sin afectar significativamente los rendimientos de maíz. El sembrar el maíz

y frijol juntos, en matas a 70 cm. fué más ventajosa para ambos cultivos que la siembra de frijol en los espacios libres del mismo surco al sembrar maíz en matas cada 70 cms.

Solontai et al en Rumanía (1963), citados por Moreno (12), encuentran que los rendimientos de maíz se decrementan gradualmente al aumentar la población de frijol de guía en la asociación con el incremento consecuente en los rendimientos del frijol, logrando en acciones igualar los rendimientos del frijol solo. Se obtuvo la ganancia máxima cuando la relación maíz-frijol fúe de 1:3. Menciona que las ganancias en la asociación superan a las logradas por el maíz solo o frijol solo en 56%. Sugiere que la asociación del frijol al maíz con poblaciones de 20 a 30 mil plantas por /ha. podría beneficiar los rendimientos de maíz.

Gukova y Bogomolova (1963), también citados por Moreno (12), reportan que al incrementar la dosis de nitrógeno se incrementaron los rendimientos del maíz en la asociación; que la mayor dosis de fósforo ( $P_2O_5$ ) favoreció el rendimiento de frijol y que no se observó respuesta a las aplicaciones de potasio (k).

En Chapingo, Romero (18), estableció un ensayo de asociación entre una variedad de maíz y 6 variedades de frijol de guía, con una densidad de población de 30 000 plantas por/ha. de maíz y 30 000 de frijol. Sus resultados son en el sentido de que el maíz redujo sus rendimientos al asociarse con frijol;

sin embargo aunque no hizo un análisis económico conjunto, menciona que desde el punto de vista económico la asociación puede ser ventajosa.

Nejneru (13) al estudiar por tres años a la asociación maíz frijol de mata, reporta que las pérdidas en el cultivo del maíz por el intercalamiento de frijol de mata, fueron más que compensados por las ganancias obtenidas por la venta del frijol.

Moreno (12) en el año de 1971 estableció dos experimentos de asociación maíz-frijol y uno de siembras intercaladas en el área del Plan Puebla en México. Y sus conclusiones son:

- a) Se acepta la hipótesis de que la asociación maíz-frijol de mata es una buena alternativa en el uso de los recursos del agricultor y nada puede decirse en favor o en contra del maíz y frijol de mata intercalado.
- b) Los rendimientos de frijol de guía asociado superan a los de frijol solo.
- c) El maíz asociado no logró en ninguno de los casos igualar el rendimiento del maíz solo.
- d) La ganancia neta combinada de ambos cultivos asociados supera en todos los casos a la correspondiente, sembrando maíz y frijol de guía por separado.
- e) La máxima ganancia en la asociación se logró cuando

do los estímulos estuvieron a su nivel mayor.

- f) La mejor fecha de siembra del frijol de guía en asociación fue la que se hizo al momento de sembrar el maíz.

En el Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura, Núñez y Acosta (14) al trabajar con la asociación maíz-frijol en el Valle de México en cuatro localidades diferentes, reportan los siguientes resultados:

- a) La asociación maíz - frijol ofrece posibilidades de mayor remuneración económica que los cultivos solos, aunque se dificulten algunas labores.
- b) La mejor asociación produjo valores de cosecha superiores a las siembras de maíz solo, desde \$ 747.00 a \$ 2,376.00 por/ha.
- c) La asociación maíz-frijol superó en todos los casos en valor económico a las siembras solas de frijol.
- d) Los estímulos que se produjeron en máximo valor de la cosecha fueron: N, de 90 a 120 kg/ha.  $P_2O_5$ , de 30 a 60 kg/ha. maíz de 30 a 60 000 plantas por ha., y frijol de 40 a 60 000 plantas por/ha.

Ruiz (19) en 1972 en el Plan Puebla llevó a cabo una serie de cuatro experimentos utilizando en ellos materiales criollos y sembrando el frijol y el maíz el mismo día, se estudiaron

niveles de N, de  $P_2O_5$  y densidades de población de maíz, manteniendo constante la de frijol a 60 000 plantas por/ha. incluyendo además un tratamiento con gallinaza. Los resultados mostraron que:

- a) El maíz sembrado solo, supera en producción al -- maíz asociado, ocurriendo lo contrario con el frijol enredador.
- b) Se observó respuesta del maíz a las aplicaciones de N, de  $P_2O_5$  y a las densidades de población.
- c) El frijol tuvo poca respuesta al N, nula respuesta al  $P_2 O_5$  y respuesta negativa a la densidad de maíz.
- d) El N debe aplicarse 1/3 en la siembra y 2/3 en la primera labor.
- e) Hay una clara diferencia en ganancia neta en favor de la asociación.
- f) Una aproximación de recomendación sería el tratamiento 150 - 40 - 40 M - 60F, que produciría un ingreso neto de \$ 5,969.00 ha. en contraste a - - \$ 3,053.00 del maíz sembrado solo.

Lepiz (5) en 1968 al sembrar la variedad de maíz H-28 en asociación con las variedades de frijol canario 107 (de mata) Negro 150 y un criollo (ambos de guía) baja una densidad de población de 20 000 plantas para ambas especies en asociación -

se encuentra que:

- a) Los rendimientos de maíz y frijol fueron más bajos en relación a las siembras solas.
- b) La ganancia neta de las asociaciones de maíz frijol de guía fue estadísticamente igual a la del maíz sembrado solo, y
- c) La variedad de frijol de mata fue de menor rendimiento, tanto en las siembras asociadas como en las siembras solas. Los bajos rendimientos obtenidos por ambos cultivos en la asociación, se debieron en gran parte a la baja densidad de población del ecosistema.

Lepiz (5) en 1969 continúa el estudio con maíz H 28 a dos densidades de siembra (20 y 30 mil) y dos variedades de frijol, canario 107 y negro 150 a 3 densidades de siembra (20, 60, 90 mil). Los resultados indican que:

- a) Los rendimientos de frijol fueron mayores en las siembras solas
- b) En las asociaciones los rendimientos de frijol son proporcionales al número de plantas por/ha.
- c) En las asociaciones y dentro de una misma densidad de plantas de frijol, la mayor densidad del maíz afecta ligeramente en forma negativa los rendimientos del frijol. En relación al maíz se ob-

servó:

1. El maíz sembrado bajo algunas asociaciones ren  
día tanto como el sembrado sólo.
2. Los rendimientos del maíz resultaron proporcio  
nales al número de plantas por/ha.
3. Dentro de una misma densidad de plantas de maíz  
el frijol reduce los rendimientos en razón di  
recta del número de plantas por/ha. Al hacer-  
el análisis económico se encuentra que:
  - Tanto el frijol como el maíz sembrados solos  
fueron superados en forma altamente signifi-  
cativo por varias asociaciones.

Lepiz (5) en 1971 la investigación se limitó a traba-  
jar con H-28 a tres densidades de siembra (20, 30 y 40 mil) en-  
asociación con la variedad de frijol negro 150, a tres densida-  
des de población (50, 80 y 110 mil), incluyendo también a las -  
siembras solas de maíz y frijol como testigos.

Los resultados que se obtuvieron fueron semejantes a-  
los de 1969.

Lepiz (6) concluye que la asociación de cultivos maíz  
frijol supera en rendimientos económicos a las siembras solas -  
de frijol como de maíz, y que tal sistema de producción es una-  
buena alternativa para el uso de los recursos del agricultor.



## C A P I T U L O III

## MATERIALES Y METODOS

## 3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO Y SITIO EXPERIMENTAL.

## 3.1.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA

El lugar donde se efectuó el experimento tiene las siguientes características físicas y geográficas:

Se localiza con Latitud Norte al paralelo  $20^{\circ} 43'$  y longitud Oeste al meridiano  $103^{\circ} 23'$ .

Su ubicación es en los terrenos que ocupan los Campos Experimentales de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara en los Belenes Mpio. de Zapopan, en el año de 1974.

Su elevación sobre el nivel del mar es: 1 700 m.s.n.m.

## 3.1.2. CLIMA

Según la clasificación de Tornwhite modificada por Contreras Arias (17), el Municipio de Zapopan tiene un clima C-

(oip) B'1 (a') que significa:

C = Semi-seco

oip = Con otoño, invierno y primavera seco

B'1 = Semi-cálido

a" = Sin cambio térmico invernal bien definido

La precipitación media anual en 18 años para el Mpio. de Zapopan fué de 925.40 mm. registrándose el 92% en los meses de junio a octubre. Como se aprecia en el cuadro 1.

La precipitación mínima anual ha sido de 409 mm. y -- fué registrada en el año 1957. La máxima anual fue de 1 419.2 mm. en el año de 1958.

Los vientos durante el ciclo vegetativo de los cultivos (junio a octubre), alcanzan una velocidad de 8 km/hora. Durante los meses de Agosto y Septiembre ocurren de 2 a 3 tempestades ocasionando el acame de los cultivos, principalmente maíz y sorgo.

Ocurren de 1 a 2 granizadas fuertes por año durante los meses de Julio a Agosto.

### 3.1.3. SUELOS

Ortiz M. (15) señala que el material del que se derivan estos suelos, tienen su origen en las emisiones del Volcán del Colli y está constituido por pequeñas bombas lapilli arenas y cenizas de carácter pomoso, habiéndose depositado el más grueso al Oeste del Valle de Guadalajara y en las áreas cercanas al

Volcán y las arenas y cenizas en las zonas más alejadas.

La característica más notable de estos suelos es la capacidad de retención de un alto contenido de humedad no obstante que la mayoría de los casos presenten texturas gruesas, arenas o migajones arenosos.

Esto se debe a la gran cantidad de poros que contienen la pomez sobre la cual descansan los suelos y de la cual se han originado, ya que cada partícula de arena es en sí como una pequeña esponja que conserva el mismo carácter poroso de la toba.

Las características generales de los suelos se determinaron por los siguientes métodos:

- a) pH.- Con un potenciómetro ZEROMATIC 2 con electrodo de vidrio y calomel.
- b) La materia orgánica por el método de WALKLEY y BLACK.
- c) Los nutrientes se determinaron por el método de Morgan.

Los resultados en el Cuadro 2.

CUADRO N° 1  
 PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES  
 PARA ZAPOPAN, JAL.

MES	PRECIPITACION MEDIA (mm) PROMEDIO 18 AÑOS	TEMPERATURA MEDIA °C PROMEDIO 10 AÑOS
ENERO	7.89	18.7
FEBRERO	7.43	19.4
MARZO	11.13	21.4
ABRIL	4.02	24.2
MAYO	21.40	25.6
JUNIO	196.65	24.7
JULIO	246.83	22.8
AGOSTO	202.75	22.6
SEPTIEMBRE	144.80	22.3
OCTUBRE	62.20	22.1
NOVIEMBRE	9.20	21.2
DICIEMBRE	11.10	18.9
ANUAL	925.40	

## CUADRO N° 2

## CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DEL ESTUDIO

---

p <sup>H</sup>	5.4 a 5.6	Clasificado como ácido a medianamente ácido
----------------	-----------	---

---

M.O.	< 2%	Clasificada como Pobre *
------	------	--------------------------

---

Nitrogeno Los resultados señalan los suelos como Pobres\*

---

Fósforo Los resultados señalan los suelos como pobres\*

---

Potasio Los resultados señalan los suelos como Ricos \*\*\*

---

Calcio Los resultados Señalan los suelos como Pobres \*

---

Magnesio Los resultados señalan los suelos como pobres \*

---

Clave \* = Pobre

\*\*\* = Rico

### 3.2. TRABAJO DE CAMPO

#### 3.2.1. DISEÑO Y TRATAMIENTOS

El diseño experimental utilizado en el estudio fué -- BLOQUES AL AZAR con cuatro repeticiones.

Para formar los tratamientos no se utilizó ninguno de los diseños tradicionales, sino que se formaron en forma convencional y para los fines del estudio y se presentan en el cuadro N° 3, como también se muestra en el Cuadro N° 4, el material -- usado.

La distribución de los tratamientos en el terreno en la Figura N° 1A.

CUADRO N° 4  
MATERIAL UTILIZADO EN LOS TRATAMIENTOS

## a) MAIZ

VARIEDAD	CLAVE	CARACTERISTICA
H-Bj 1	1	Híbrido
8 Carreras ( o ) Pozolero	2	Criollo

## b) FRIJOL

VARIEDAD	CLAVE	CARACTERISTICA
Jamapa Negro <sup>? criollo</sup> <sub>variedad</sub>	A	Mata
Ojo de Liebre?	B	Guía
Flor de Mayo?	C	Semiguía

## CUADRO N° 3

## TRATAMIENTOS

NUM. DE TRATAMIENTO	CLAVE DE TRATAMIENTO	MAIZ	FRIJOL
1	1	H-Bj 1	*
2	2	Pozolero	*
3	A	Jamapa N.	*
4	B	Ojo Liebre	*
5	C	Flor de Mayo	*
6	1 A	H - Bj 1	Jamapa N.
7	1 B	H - Bj 1	Ojo Liebre
8	1 C	H - Bj 1	Flor de Mayo
9	2 A	Pozolero	Jamapa N.
10	2 B	Pozolero	Ojo Liebre
11	2 C	Pozolero	Flor de Mayo

\* TESTIGOS



### 3.2.2. ANTECEDENTES DEL TERRENO

Los Campos Experimentales de la Escuela de Agricultura se consideran como típicos del Valle de Guadalajara, es decir sometidos al monocultivo.

El terreno utilizado fue sembrado un año antes con maíz criollo el cual fue fertilizado con la fórmula 120 - 40 - 00.

### 3.2.3. PREPARACION DEL TERRENO

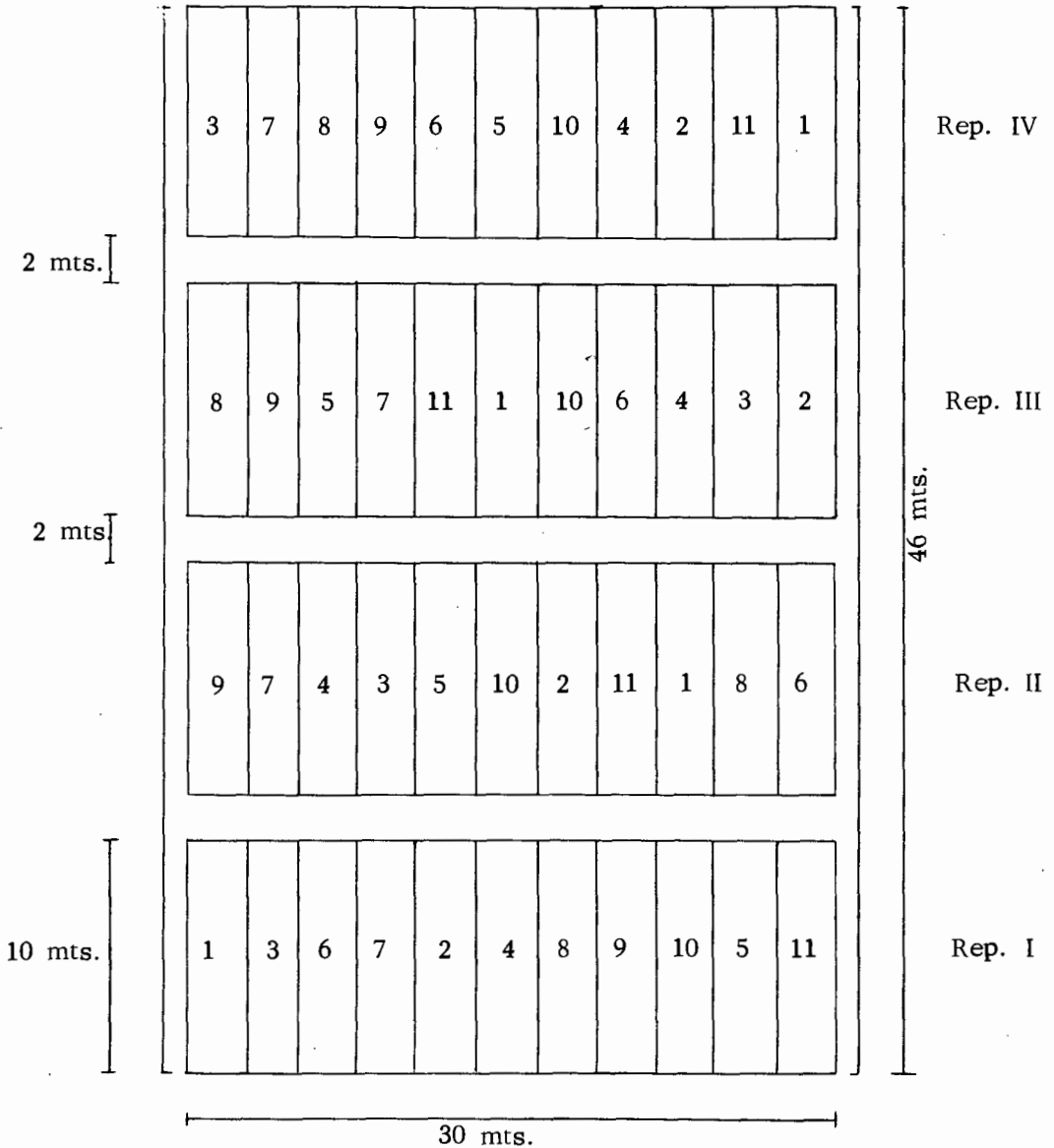
La preparación del terreno fue realizada en la forma tradicional, ya que terminado el ciclo de temporal se rastrea en el mes de mayo se barbecho se volvió a dar otro paso de rastro y se cruzó antes de sembrar.

Se aplicó Aldrín al 2.5% en una dosis de 25 Kgs/ha. a la siembra, junto con el fertilizante. Siembra anual.

### 3.2.4. ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO

La siembra del experimento quedó como se muestra en la Figura 1A.

FIGURA N° 1A  
 DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS Y TRATAMIENTOS  
 ASI COMO MEDIDAS DEL TERRENO



Las parcelas experimentales constaron de 3 surcos de una longitud de 10 mts. con una separación de 90 cm. en cada -- surco.

### 3.2.5. SIEMBRA Y FERTILIZACION DEL EXPERIMENTO

La siembra se efectuó cuando el temporal estaba establecido, por lo que había humedad suficiente para asegurar una buena germinación, la fecha de siembra fué el día 21 de junio - de 1974.

Para el experimento se empleó una población de 45 000 plantas de maíz por /ha. e igual número de plantas para frijol.

El maíz a una distancia de 25 cm. y el frijol interca lado entre 2 plantas de maíz o sea a una distancia de 12.5 cm. - aproximadamente a una profundidad correspondiente, para cada es pecie.

La fertilización se dividió en dos partes, en la 1a. se aplicó la mitad de Nitrógeno, todo el  $P_2O_5$ , y además Aldrín al 2.5% en una proporción de 25 kg/ha. para prevenir plagas del suelo. En la 2a. parte o sea en la 1a. escarda se terminó de - aplicar el resto del Nitrógeno, la forma de aplicación del fertilizante se hizo a chorrillo manualmente para su mejor distribución, el cual se cubrió para evitar pérdidas por arrastre del viento o del agua.

La fórmula que se utilizó fué la 120-40-00 usando como fuente de Nitrógeno, Sulfato de Amonio al (20.5% N.) y Super

fosfato triple al (46%  $P_2O_5$ ) como fuente de fósforo.

Para cada aplicación se pesó y embolsó en bolsas de plástico el fertilizante con las cantidades para cada surco de 10 mts.

### 3.2.6. OBSERVACIONES DE CAMPO

Se hicieron visitas periódicas al lugar del experimento para observar el desarrollo y comportamiento de las especies en estudio, se combatieron plagas, malas hierbas, se obtuvieron fechas de floración, altura de plantas, emergencia de plantulas y daños por excesos de las lluvias, etc.

Se presentó en el maíz ataque de gusano cogollero - - (Spodoptera Frugiperda) el cual se combatió con dos aplicaciones de insecticida, en la primera con DIPTEREX GRANULADO al 2.5% en una dosis de 12 kg/ha. y la segunda se usó DIPTEREX P.S. al 80% a una dosis de 1.200 kgs./400 lts. de agua, logrando así el control efectivo de estas plagas.

El frijol sufrió una serie de plagas que se determinaron como: DIABROTICA, PALOMILLAS, CONCHUELAS Y PULGONES, todas estas plagas en una insidencia muy pequeña pero se combatieron con dos aplicaciones de insecticida, en la cual se usó en la primera sevín al 80% en una proporción de 30 grs/10 lts. de agua aplicándose el día 31 de julio, la segunda aplicación se efectuó el 13 de agosto en la misma proporción, con la cual se terminó de controlar estas plagas.

Las malas hierbas se controlaron por medio de limpias

y escardas manuales con lo cual se proporcionó a las plantas un terreno mejor para que no tuviera competencia con otras plantas invasoras por luz y nutrientes.

Las fechas de floración variaron según la variedad de frijol y de maíz pero para el día 6 de agosto se pudo observar que se tenía el 50% del total.

Del día 18 de agosto al 20 se tuvieron fuertes vientos con lluvia las cuales provocaron que el maíz se acamara en un 20% de la población.

Para el 26 de octubre se ha observado, a simple vista, que el frijol de mata rinde mucho más solo, que asociado, no así el de semiguía ya que se comporta en forma contraria puesto que asociada no se arrastra y no se pudre, y mucho mejor se ve el de guía.

### 3.2.7. COSECHA

La cosecha se efectuó conforme iban llegando a su madurez fisiológica cada una de las especies y variedades usadas, las cuales por sus características no coincidieron en este punto.

La cosecha se realizó en forma manual cosechándose 1 surco de los tres de la parcela útil desechándose los otros 2 y su respectivo metro de orilla siendo 8.00 mtros lineales la superficie cosechada.

La cosecha de cada parcela se colocó en costales de -

manta marcándose cuidadosamente, posteriormente se secaron al sol tanto el frijol como el maíz.

Se desgranaron en forma manual obteniéndose los pesos correspondientes que fueron transformados a Ton/ha. con ellas se procedió a efectuar análisis estadísticos tradicionales, mis mos que se reportan en el siguiente capítulo.

Este análisis se realizó del trabajo efectuado en  
optimo en el...

## C A P I T U L O IV

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

## 4.1. RENDIMIENTO POR TRATAMIENTOS

## 4.1.1. RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN MAIZ Y ANALISIS DE VARIACION.

Con los rendimientos en Ton/ha. se procedió a hacer el análisis de variación Cuadro 5 y prueba de significancia para tratamientos.

Los rendimientos totales y promedios de cada tratamiento para maíz se reportan en el Cuadro 6.

Los cálculos para hacer el análisis de variación se indican a continuación:

$$1. F.C. = \frac{S (SX)^2}{an}$$

$$F.C. = \frac{10165.680}{32} = \underline{317.677}$$

$$2. \text{ S.C.}_t = \text{SX}^2 - \text{F.C.}$$

$$\text{S.C.}_t = (63.163 + \dots + 82.281) - 317.677$$

$$\text{S.C.}_t = 387.630 - 317.677 = \underline{69.953}$$

$$3. \text{ S.C.}_{\text{trat.}} = \frac{\text{S } \overline{\text{SX}}^2}{a} = \text{F.C.}$$

$$\text{S.C.}_{\text{trat.}} = \frac{(17.157^2 + \dots + 2,000^2)}{4} = 317.677$$

$$\text{S.C.}_{\text{trat.}} = 368.636 - 317.677 = \underline{50.959}$$

$$4. \text{ S.C.}_{\text{rep.}} = \frac{\text{S } (\overline{\text{SX}})^2}{n}$$

$$\text{S.C.}_{\text{rep.}} = \frac{(21.186^2 + \dots + 23.673^2)}{8} = 317.677$$

$$\text{S.C.}_{\text{rep.}} = 322.129 - 317.677 = \underline{4.452}$$

$$5. \text{ S.C.}_{\text{ee}} = \text{S.C.}_t - (\text{S.C.}_{\text{trat.}} + \text{S.C.}_{\text{rep.}})$$

$$\text{S.C.}_{\text{ee}} = 69.953 - 55.411 = \underline{14.542}$$



CUADRO N° 6

RENDIMIENTOS EN TON/HA. DE MAIZ OBTENIDOS EN LA PARCELA  
DE EXPERIMENTACION DE ASOCIACION MAIZ - FRIJOL

N° DE TRATAMIENTO	CLAVE DE TRATAMIENTO	REPETICIONES				TOTAL	$\bar{X}$
		I	II	III	IV		
1	1 *	4.131	5.548	3.187	4.291	17.147	4.289
2	2 *	2.951	2.162	2.283	2.043	9.439	2.359
6	1 A	3.242	6.138	6.847	5.312	21.539	5.384
7	1 B	1.680	4.131	3.659	3.798	13.268	3.317
8	1 C	3.777	5.548	4.722	2.426	16.473	4.118
9	2 A	1.922	1.529	2.162	1.963	7.576	1.894
10	2 B	1.681	1.802	2.043	1.840	7.366	1.841
11	2 C	1.802	2.043	2.162	2.000	8.007	2.001
TOTAL		21.186	28.901	27.065	23.673	100.825	
$\bar{X}$		2.648	3.612	3.383	2.959		

\* TESTIGOS

En Agr. en asociaciones, se deben sembrar  
los cultivos para el control de plagas y enfermedades.

CUADRO N° 5  
ANALISIS DE VARIACION PARA EL MAIZ

FACTOR DE VARIACION	S. C.	G. L.	C. M.	F. c.	F t	
					0.05	0.01
Tratamientos	50.95	7	7.27	10.53**	2.49	3.65
Repeticiones	4.45	3	1.48	2.14	3.07	4.87
Error Exp.	14.54	21	0.69			
Total	69.94	31				

*¿Diferencia con el C.V.?*  $\left\{ \begin{array}{l} \text{es menor a 10\%} \\ \text{es mayor a 10\%} \end{array} \right.$

Símbolos:

F.C. = Factor de Corrección    r = Repeticiones

F.c.. = F. Calculada            t = Tratamientos

F.t. = F. de Tablas            C.M. = Cuadrado Medio

G.L. = Grados de Libertad    S.C. = Suma de Cuadrados

El análisis de variación reporta una diferencia significativa bastante alta con respecto a los tratamientos.

Y para repeticiones no da el análisis significancia alguna por lo que se puede considerar el suelo donde se lleva a cabo el experimento homogéneo, desde el punto de vista agrícola.

#### Cálculo de Significancia para Tratamientos en Maíz

$$D.M.S. = t \sqrt{\frac{CM_{ee}}{n}}$$

Esta fórmula de la diferencia mínima significativa con respecto a las medias de tratamientos.

$$D.M.S. = t \sqrt{\frac{2(0.69)}{4}}$$

$$D.M.S. = t \sqrt{(.345)} = 0.587.367$$

Valor de t al 0.5 para 21 G.L. = 2.08

$$D.M.S. = 2.08 \times 0.587367 = 1.2217233$$

$$D.M.S. = 1.221$$

CUADRO N° 8  
PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS DEL MAIZ

N° DE TRATAMIENTO	CLAVE	$\bar{X}$	SIGNIFICANCIA
6	1 A	5.384	No hay significancia entre si
1	1	4.289	
8	1 C	4.118	
7	1 B	3.317	
2	2	2.359	No hay significancia entre si, pero si se encuentra con respecto a los años anteriores.
11	2 C	2.001	
9	2 A	1.894	
10	2 B	1.841	

D.M.S. al 0.5% = 1.221

#### 4.1.2. RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN FRIJOL Y ANALISIS DE VARIACION

Se procedió en igual forma que con el maíz, se hizo el análisis de variación Cuadro N° 7, y los rendimientos y promedios de los diferentes tratamientos para el frijol se reportan en el Cuadro N° 9.

CUADRO N° 9

RENDIMIENTOS EN TON/HA. DE FRIJOL OBTENIDOS EN LA PARCELA  
DE EXPERIMENTACION DE ASOCIACION MAIZ - FRIJOL.

N° DE TRATAMIENTO	CLAVE DE TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOTAL	$\bar{X}$
3	3 *	1.029	.412	1.125	.875	3.441	.860
4	4 *	.923	.333	.479	.577	2.312	.578
5	5 *	.840	.347	.194	.458	1.839	.439
6	1 A	.369	.416	.511	.430	1.726	.431
7	1 B	1.854	1.402	3.208	2.520	8.984	2.246
8	1 C	.583	.702	.576	.619	2.480	.620
9	2 A	.469	.222	.606	.444	1.741	.435
10	2 B	1.425	1.425	.888	1.173	4.694	1.173
11	2 C	1.277	.986	.470	.909	3.642	.910
TOTAL		8.552	6.245	8.057	8.005	30.859	3.075
$\bar{X}$		.950	.693	.895	.889		

Los Cálculos para el análisis de variación del frijol se indican a continuación:

$$1. \text{ F.C.} = \frac{S (SX)^2}{an}$$

$$\text{F.C.} = \frac{952.277}{36} = \underline{26.452}$$

$$2. \text{ S.C.}_t = S (\underline{S.X.})^2 - \text{F.C.}$$

$$\text{S.C.}_t = 40.324 - 26.452 = \underline{13.872}$$

$$3. \text{ S.C.}_{\text{trat.}} = S \frac{SX^2}{a} - \text{F.C.}$$

$$\text{S.C.}_{\text{trat.}} = \frac{(3.441^2 + \dots + 3.642^2)}{4} - \text{F.C.}$$

$$\text{S.C.}_{\text{trat.}} = 37.183 - 26.452 = \underline{10.731}$$

$$4. \text{ S.C.}_{\text{rep.}} = S \frac{(\bar{SX})^2}{n}$$

$$\text{S.C.}_{\text{rep.}} = \frac{(8.552^2 + \dots + 8.005^2)}{9} - \text{F. C.}$$

$$\text{S.C.}_{\text{rep.}} = 26.792 - 26.452 = \underline{0.340}$$

$$5. \text{ S.C.}_{\text{ee}} = \text{SC}_t - (\text{SC}_{\text{trat.}} + \text{SC}_{\text{rep.}})$$

$$\text{S.C.}_{\text{ee}} = 13.872 - 11.071 = \underline{2.801}$$

CUADRO N° 7  
ANALISIS DE VARIACION PARA EL FRIJOL

FACTOR DE VARIACION	S. C.	G. L.	C. M.	F c	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	10.73	8	1.34	12.18**	2.36	3.36
Repeticiones	0.34	3	0.11	1.00	3.01	4.72
Error Exp.	2.80	24	0.11			
Totales	13.87	35				

Símbolos

F.C.	= Factor de corrección	G.L.	= Grados de Libertad
F.c.	= F. Calculada	S.C.	= Suma de Cuadrados
F.t.	= F. de Tablas	C.M.	= Cuadrado Medio
t	= Tratamientos	r	= Repeticiones



El análisis de variación manifiesta que existe una diferencia significativa bastante considerable con respecto a los tratamientos.

Por otra parte no da el análisis significancia en las repeticiones por lo que podemos considerar homogéneo el suelo - en donde se efectuó el experimento, desde el punto de vista - - agrícola.

Cálculo de Significancia para Tratamientos en Frijol

D.M.S. =  $t \sqrt{\frac{C.M.ee}{n}}$       Esta fórmula da la diferencia mínima significativa -- con respecto a los tratamientos y sus promedios.

D.M.S. =  $t \sqrt{\frac{(0.11)}{4}}$

D.M.S. =  $t (.2345)$

Valor de t. al 0.05 para 24 G.L. = 2.064

D.M.S. =  $2.064 \times .2345 = 0.4840$

D.M.S. = 0.4840

CUADRO N° 10

## PRUEBA DE SIGNIFICANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS DEL FRIJOL

N° DE TRATAMIENTO	CLAVE	$\bar{X}$	SIGNIFICANCIA
7	1 B	2.246	Significativo
10	2 B	1.173	
11	2 C	.910	No hay significancia entre si pero si hay con respecto al anterior
3	3	.860	
8	1 C	.620	No hay significancia entre si pero si la hay con respecto a el primero y a los anteriores.
4	4	.578	
5	5	.439	
9	2 A	.435	
6	1 A	.431	

D.M.S. al 0.5% = 0.4840

4.2. ANALISIS ECONOMICO DE TRATAMIENTOS

4.2.1. COSTOS DE PRODUCCION COMUNES A TODOS LOS TRATAMIENTOS.

Se calculan todos los gastos que son comunes a todos los tratamientos.

El barbecho, rastreo y cruza se consideran hechos con maquinaria a los precios de maquila para la zona.

Barbecho	200.00	
Rastreo	100.00	
Cruza	<u>100.00</u>	
TOTAL	\$ 400.00	\$ <u>400.00</u>

La siembra se efectuó con 2 peones a razón de - - - - (\$ 60.00 c/u) y un fertilizador (\$ 60.00) la cual se efectuó en dos jornadas/ha.

15 kg. Semilla de maíz 6.00 c/kg	90.00	
15 kg. Semilla de frijol 8.00 "	120.00	
Sembradores	240.00	
Fertilizador	120.00	
25 Kg. de Aldrín al 25% y Aplicación 3.12 c/kg	<u>160.00</u>	\$ <u>730.00</u>

Los costos para las labores culturales, los cuales implican; 1 peón para la 1a. y 2a. escarda 1 fertilizador y posteriormente un peón para aplicar insecticida.

1a. Escarda	65.00	
Fertilizador	120.00(2 jornadas)	
2a. Escarda	65.00	
Insecticida y aplicación	<u>240.00</u>	
TOTAL	\$ 470.00	<u>\$ 470.00</u>

Costo del fertilizante usado para la fórmula 120 -40-00 a base de sulfato de Amonio 20.5% N. y Super fosfato triple-46%  $P_2O_5$  a los precios vigentes en 1975 en la planta de Guanos-y Fertilizantes de México.

	Costo por Tonelada	Costo Kg
S. Amonio	\$ 936.00	.95
S.F. Triple	2,225.00	2.20

FIGURA N° 2A  
COSTO DE FORMULA DE FERTILIZANTES

FORMULA 120 - 40 - 00

---

Fertilizante	Kgs.	Costo
S. Amonio	585	555.75
S. F. Triple	87	191.40
Flete	672	26.90
<hr/>		
TOTAL	672	\$ 774.05

---

## 4.2.2. CALCULO DE RELACION MARGEN COSTO

Este cálculo se efectúa con cada uno de los tratamientos teniendo la suma total de sus gastos, la cual se resta de la venta total de la producción y la diferencia que se obtiene es nuestro (margen) el cual a su vez se divide entre los costos totales del tratamiento y el resultado nos dará la utilidad neta obtenida por cada peso invertido.

Para los costos de cosecha se calcula en base a \$ 120.00 tonelada, por lo cual es lógico que los gastos de cosecha variaron para cada tratamiento.

Ejemplo: Tomemos el Tratamiento N° 7

Rend. Prom.		5.563 Ton/ha.
Costos Comunes	2,374.05	
Costos Cosecha	<u>667.50</u>	
Total Costos	3,041.55	
Venta de Producto		20,403.00
Menos: Total Costos		<u>3,041.55</u>
Margen		<u>17,361.45</u>

Esto indica que con respecto al tratamiento N° 7 por cada peso invertido se obtiene una utilidad neta de \$ 5.70.

En el Cuadro (11) se observan los resultados obtenidos para cada tratamiento.

CUADRO N° 11 CALCULO DE RELACION MARGEN COSTO PARA TRATAMIENTO

N° DE TRATAMIENTO	REND. TON/HA MAIZ - FRIJOL	GASTOS COMUNES	COSTO DE COSECHA	COSTOS TOTALES	VENTA DE PRODUCTO	MARGEN	MARGEN COSTO
7	3.317 - 2.246	2,374.05	667.50	3,041.55	20.403	17,361.45	5.70
6	5.384 - .439		698.76	3,072.81	12.223	9,150.19	2.97
8	4.118 - .620		568.56	2,942.61	11.236	8,293.39	2.96
10	1.841 - 1.173		361.68	2,735.73	10.845	8,109.27	2.81
11	2.001 - .910		349.32	2,723.37	9.416	6,692.63	2.45
1	4.289		514.68	2,888.73	7.505	4,616.27	1.59
9	1.894 - .435		279.48	2,653.53	6.141	3,487.47	1.31
3	.860		103.20	2,477.25	5.590	3,112.75	1.25
2	2.359		283.08	2,657.13	4.128	1,470.87	.55
4	.578		69.36	2,443.41	3.757	1,313.59	.53
5	.439		52.68	2,426.73	2.853	426.27	.17
Total	25,203 - 7.700		3,948.30	30,062.85	94,097	64,034.15	22.29
$\bar{X}$	3.150 - .855	2,374.05	358.93	2,732.98	8,554	5,821.28	2.02

Conforme a los resultados obtenidos se entablaron las siguientes discusiones que:

1. Las siembras asociadas de Maíz Frijol son económicamente más ventajosas que las siembras solas de maíz como de frijol, y que además representan una de las mejores alternativas para los recursos del agricultor, puesto que esta forma de ecosistema es más estable en cuanto a los rendimientos, que la que podríamos encontrar en cultivos de una sola especie.
2. Las ganancias obtenidas por la venta de ambos cultivos en asociación superan en gran forma a los que se podrían obtener al sembrar maíz o frijol solos.
3. El maíz híbrido sembrado solo fue superado en producción por uno de los tratamientos de maíz asociado no así por los demás tratamientos los cuales en sus rendimientos son aventajados por la siembra de maíz solo.
4. El frijol de mata como el de semiguía no superan los rendimientos obtenidos en siembras de estos frijoles solos, lo cual sucede al contrario con el frijol de guía ya que supera en forma significativa a las siembras solas de este mismo frijol, todo esto en la asociación con el híbrido.



5. Se observó que el maíz criollo sembrado solo, no pudo ser superado en cuanto a producción por ninguno de los tratamientos sembrados en asociación.
6. En cuanto al comportamiento de las especies de frijol se pudo observar que tanto el frijol de guía como el de semiguía superan en producción a los rendimientos obtenidos sembrándolos solos, y que el frijol de mata se comporta de manera contraria.
7. Que el frijol de mata no es favorable en siembras por su baja producción, pero que en algunos casos compensa la baja producción con la venta de ambos cultivos.
8. Que el frijol de guía en siembras asociadas produce altos rendimientos los cuales no son superados por siembras solas de este frijol, pero que también puede provocar un porcentaje considerable de acame.

## C A P I T U L O V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conforme a los resultados, discusiones anteriores, como a la literatura revisada y observaciones de tipo Agronómico-serán de utilidad las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Que el sistema de asociación nos reditúa un margen /costo mayor que el obtenido en siembras solas.
2. Las variedades de frijoles de Guía y Semiguía son los más rendidores en asociaciones con maíz.
3. En asociaciones no es posible cosechar con maquinaria, como tampoco se puede hacer uso de herbicidas.
4. Que el tratamiento N° 7 el cual está formado por el maíz híbrido y el frijol ojo de liebre reditúa la mayor ganancia.
5. En general para siembras asociadas se recomienda usar semillas híbridas, por sus características fa

- vorables para una buena producción.
6. Se recomienda tomar en cuenta para siembras asociadas hacer uso de variedades de frijol de semiguía, ya que forman junto con el maíz dos estratos foliares bien definidos los cuales permiten el máximo aprovechamiento de la energía luminosa.
  7. Se recomienda para siembras asociadas hacer uso de variedades tanto de maíz como de frijol que tengan una buena aceptación en los diferentes mercados de México.
  8. Deben seguir las investigaciones sobre este sistema de producción tan importante, enfocados a los diversos aspectos Agronómicos que implican estos ecosistemas para poder hacer el mejor uso de ellos en beneficio del Agricultor.

## C A P I T U L O VI

## R E S U M E N

El trabajo se estableció en los Campos Experimentales de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara; en los Belenes, Mpio. Zapopan, Jal.

El experimento se llevó a cabo en el ciclo primavera-verano en el año de 1974 con el fin principal de obtener datos reales y dignos de confianza para hacer una comparación de rendimientos económicos en asociación maíz - frijol para poder dar recomendaciones acertadas a los agricultores.

Las variedades que se usaron para maíz fueron el híbrido H-Bj 1 y un criollo, el pozolero de 8 carreras, para frijol se usaron las siguientes variedades Jamapa negro de mata, Ojo de liebre de guía y Flor de Mayo de Semiguía, de los cuales se obtuvo una población de 45 000 plantas y 45 000 de maíz.

Al combinarse entre sí se formaron 11 tratamientos -- los cuales se sometieron a un diseño BLOQUES al AZAR para su estudio.

Se usó la fórmula 120 - 40 - 00 teniendo como fuente de Nitrogeno Sulfato de Amonio (20.5% N.) y para el fósforo se utilizó como fuente, el Super fosfato triple (46%  $P_2O_5$ ).

La siembra se realizó cuando se estableció el temporal teniendo el suelo suficiente humedad.

Se hicieron los respectivos análisis estadísticos obteniéndose significancia sólo para atratamientos.

Posteriormente se realizó el análisis económico que es lo que en realidad interesaba obteniéndose los costos de producción, venta del producto, margen y relación margen/costo para cada uno de los tratamientos.

En base a todos los datos anteriores se obtuvieron conclusiones favorables a las siembras asociadas de maíz y frijol y que además representan una de las mejores alternativas para los recursos del Agricultor.

También se recomienda seguir trabajando en la investigación de este importante sistema de producción enfocando las investigaciones a los aspectos agronómicos que implican estos ecosistemas.

## C A P I T U L O VII

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

1. Alvarez, G. A. 1972 Comparación de resultados económicos entre 2 cultivos: -- Maíz y Sorgo punteados. Tesis Profesional E.A.G. P. 76 - 86
2. Andrade M. 1971 Resultados de la prueba de 8 variedades de maíz en la asociación con frijol y del -- efecto de la fertilización - en Rayón S.L.P. Méx. informe de investigación.
3. De La Loma, J. L. 1966 Experimentación Agrícola Segunda Edición. Editorial His-- pano-Americana.
4. Higueta, M. F. 1971 Siembras múltiples e interca-- ladas. Instituto Colombiano Agrob. Boletín de VDivulga-- ción. N°42
5. Lepiz I. R. 1971 Asociación de Cultivos Maíz-- Frijol Agric. Téc., 3( 3 ): 98-101.
6. Lepiz I. R. 1974 El cultivo asociación Maíz-- Frijol en la Meseta Central-- Circular CIAMEC N° 49, INIA. SAG., México.

7. Linton, C. 1948 Ensayo Experimental sobre el cultivo de asociación Maíz - Frijol en el campo "El Horno". Tesis Profesional E.N.A., Chapingo, Méx.
8. Mac Neish, R. S. 1964 The origin of New World Civilization. Scientific American, 211 - ( 6 ): 29 - 37.
9. Mancini, M. S. and Castillo D. A. 1960 Observaciones sobre ensayos preliminares en el cultivo asociado de frijol de enredadera y maíz. Agric. Trop. Bogotá 16: 166 - 166
10. Martínez, L. J. y J.P. Perry Jr. 1956 1957 VARiedades mayas de frijol. -- Agric. Téc. en México. 3: 56--57.
11. Miranda, C. S. 1967 Origen de Phaseolus vulgaris L. (frijol común). Agrosiencia 1--(2): 99-109
12. Moreno, R. O. 1972 Las asociaciones de Maíz y Frijol, un uso alternativo de la tierra. Tesis de M.C., C.P. - de la E.N.A. Chapingo, Méx.
13. Nejneru, I. Cazaceanu, I. and Cristes, F. 1966 Contributibili La Studiul Culturii Intercalate de Proumb cu Faseole. Luer. Sti. Inst. - Agron. Lasi, 1966, pp. 43-50
14. Núñez, E. R. y Acosta S. P. 1972 Estudio sobre asociación Maíz-Frijol en el Valle de México.- Informe de la rama de suelos,- C.P. E.N.A., Chapingo, Méx.
15. Ortíz, M.R. 1963 El Plan Jalisco, sus relaciones y sus limitaciones. Memorias del Primer Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo.
16. Patiño, V. M. 1964 Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccional. Tomo II. Plantas ali-menticias. Imprenta Departamental, Cali, Colombia.

17. P.L.A.T. 1966 Boletín Metereológico N° 1
18. Romero, R. F. 1964 Observaciones preliminares de rendimientos e insidencia de plagas en maíz y frijol asociados en Chapingo, Méx. Tesis Profesional E.N.A., Chapingo, Méx.
19. Ruiz, B.A., Barraza, M.R. y Turrent F.A. 1973 Respuesta de la asociación maíz - frijol a las dosis de N.  $P_2O_5$  y densidades de población de  $2.5$  maíz. Informe de Investigación del Plan Puebla. Sexta. Reunión Anual. Puebla, Méx.



## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro N° 1	Precipitaciones y temperaturas medias mensuales para Zapopan, Jal.
Cuadro N° 2	Características Generales de la Zona del Estudio.
Cuadro N° 3	Tratamientos
Cuadro N° 4	Material utilizado en los Tratamientos
Cuadro N° 5	Análisis de Variación para el Maíz
Cuadro N° 6	Rendimientos en Ton/ha. de Maíz obtenidos en la Parcela de Experimentación.
Cuadro N° 7	Análisis de Variación para Frijol
Cuadro N° 8	Prueba de Significancia para los Tratamientos del Maíz.
Cuadro N° 9	Rendimientos en Ton/ha. de Frijol obtenidos en la Parcela Experimental
Cuadro N° 10	Prueba de Significancia para Tratamientos del Frijol
Cuadro N° 11	Cálculo de Relación Margen/Costo para Tratamientos
Figura N° 1 A	Distribución de las Parcelas y Tratamientos así como medidas del terreno.
Figura N° 2 A	Costo de Fórmula de Fertilizante.