

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DIFERENTES SISTEMAS DE  
SIEMBRA EN MAIZ (*Zea mays* L.) COMO FACTOR  
DE COMPETENCIA A LA MALEZA EN  
MARIN, N. L. 1984

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO  
PRESENTA

JOSE GUADALUPE CHACON MARTINEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1989

T  
SB19  
.M2  
Ch3  
c.1



1080061722

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DIFERENTES SISTEMAS DE  
SIEMBRA EN MAIZ (Zea mays L.) COMO FACTOR  
DE COMPETENCIA A LA MALEZA EN  
MARIN, N. L. 1984

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

PRESENTA

JOSE GUADALUPE CHACON MARTINEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1989

T  
S 491  
- M 2  
C 63

040 633  
FA 5



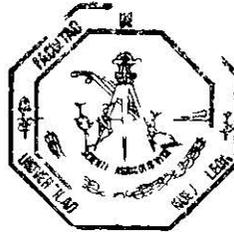
Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. Tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



EVALUACION DE DIFERENTES SISTEMAS DE  
SIEMBRA EN MAIZ (Zea mays L.) COMO FACTOR  
DE COMPETENCIA A LA MALEZA EN  
MARIN, N.L. 1984

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

P R E S E N T A

JOSE GUADALUPE CHACON MARTINEZ

MARIN, N.L.

ENERO 1989.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (Zea mays L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L.  
1984.

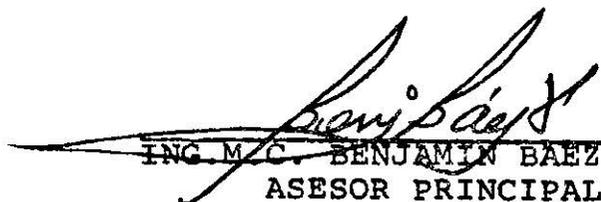
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO  
AGRONOMO PARASITOLOGO

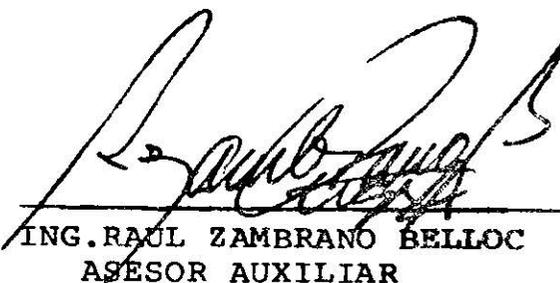
P R E S E N T A

JOSE GUADALUPE CHACON MARTINEZ

COMISION REVISORA

  
ING. M. C. BENJAMIN BAEZ FLORES  
ASESOR PRINCIPAL

  
ING. M. C. JOSE DE J. TREVINO MTZ.  
ASESOR AUXILIAR

  
ING. RAUL ZAMBRANO BELLOC  
ASESOR AUXILIAR

MARIN, N.L.

ENERO 1989.

## **DEDICATORIAS**

**A DIOS:**

Por todo lo que soy

**A MI ESPOSA:**

**MA. GUADALUPE GONZALEZ DE CHACON**

Quien siempre estuvo conmigo en los momentos mas  
difíciles y supo impulsarme para llegar al fin de  
este trabajo.

**A MIS HIJAS:**

**MIRIAM**

**CELIA**

Con todo mi amor y cariño.

**A MIS PADRES:**

**SR. GUILLERMO CHACON HERNANDEZ**

**SRA. SUSANA MARTINEZ DE CHACON**

Por permitirme abrirme camino en esta vida

**A MIS TIOS:**

**SR. SANTIAGO CHACON HERNANDEZ**

**SRA. CONCEPCION VAZQUEZ DE CHACON**

Con eterno agradecimiento por hacer de mi una persona  
de provecho.

**A MIS HERMANOS:**

**BLANCA  
ANTONIO  
CATARINO  
FRANCISCA  
ENOHELIA  
JUAN  
GUILLERMINA**

**A MIS MAESTROS, AMIGOS Y COMPAÑEROS.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A MI ASESOR PRINCIPAL:

ING. M.C. BENJAMIN BAEZ FLORES

Director del Proyecto Control Integrado de Plagas del  
Maíz.

Por su oportunidad y apoyo brindado para llegar al  
final del presente trabajo.

A MIS ASESORES AUXILIARES:

AL ING. M.C. JOSE DE JESUS TREVIÑO MARTINEZ

AL ING. RAUL ZAMBRANO BELLOC

Por su interés y ayuda prestada en la realización de  
este trabajo.

AL ING. FERNANDO CABRIALES LUNA

Por su colaboración desinteresada al efectuarse el  
trabajo de campo.

A LA SEÑORITA: JOSEFINA TIJERINA ZUÑIGA

Por su ayuda en la mecanografía de este escrito.

A MI ESCUELA.

# I N D I C E

	Página
1. INTRODUCCION .....	1
2. REVISION DE LITERATURA .....	3
2.1. Clasificación de los sistemas de producción	3
2.2. Algunas ventajas y desventajas de los cultivos múltiples en relación a las siembras de unicultivo .....	8
2.2.1. Ventajas .....	8
2.2.2. Desventajas .....	8
2.3. Asociación maíz - frijol .....	9
2.4. Trabajos realizados en asociación maíz - frijol .....	10
2.5. Siembras intercaladas maíz - frijol .....	13
2.6. Trabajos realizados en intercalado maíz - frijol .....	14
2.7. Generalidades sobre las malezas .....	17
2.7.1. Características que poseen las malezas para asegurar su persistencia ..	18
2.7.2. Formas en que son perjudiciales las malezas .....	20
2.7.3. Competencia maleza cultivo .....	21
2.7.4. Epoca crítica de competencia .....	23
2.8. Control de malezas .....	26
3. MATERIALES Y METODOS .....	30
3.1. Clima de la región .....	30
3.2. Características del sitio experimental ....	31
3.3. Materiales .....	31
3.4. Métodos .....	32
3.5. Delimitación de la parcela experimental ...	32
3.6. Dimensiones del área experimental .....	33
3.7. Actividades efectuadas durante el desarrollo del experimento .....	33
3.8. Variables estudiadas .....	36

3.9. Análisis estadísticos .....	37
4. RESULTADOS Y DISCUSION .....	38
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
6. RESUMEN .....	45
7. BIBLIOGRAFIA .....	47
8. APENDICE .....	52

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro		Página
1	Distribución de los tratamientos en el experimento .....	53
2	Condiciones climatológicas ocurridas durante los meses de febrero a julio de - 1984 en Marín, N.L. ....	54
3	Tabla de equivalencia de símbolos .....	55
4	Resumen de los análisis de varianza para las variables agronómicas estudiadas ....	56
5	Análisis de varianza correspondientes a la variable diámetro menor del tallo del muestreo dos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984 .....	57
6	Comparación de medias para la variable diámetro menor del tallo del muestreo dos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984...	57
7	Coefficientes de correlación Pearson. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984 .....	58

8	Rendimiento de maíz en kg por parcela del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984 ..	59
9	Número de cada una de las malezas presentes en el experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984 .....	59
10	Costos de los insumos y mano de obra utilizados en el experimento .....	60
11	Relación costo/beneficio para los diferentes tratamientos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984 .....	61
Figura		
1	Esquema de los arreglos de las siembras asociadas e intercaladas del experimento..	62
2	Comportamiento de <u>Amaranthus blitoides</u> en los diferentes tratamientos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor	

	de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984. ....	63
3	Comportamiento de <u>Amaranthus retroflexus</u> en los diferentes tratamientos del experi- mento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como fac- tor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984 .....	64
4	Comportamiento de <u>Echinochloa colona</u> en los diferentes tratamientos del experimen- to. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz ( <u>Zea mays</u> L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984 .....	65

## 1. INTRODUCCION

Tanto en México, como en los demás países de América Latina es común encontrar bajo los sistemas de agricultura tradicional dos o más cultivos creciendo juntos (en asociación o intercalado).

El cultivo del maíz y del frijol, ya sea asociado o intercalado, constituye una de las prácticas tradicionales de producción, ya que se realiza prácticamente bajo condiciones de agricultura de temporal y escasos recursos, donde por este medio, se busca maximizar el uso de los pocos recursos de tierra y capital y de abundante mano de obra familiar, tratándose además de asegurar contra riesgos climáticos, la producción de granos básicos.

Además de estas condiciones, se encuentran los problemas con las malas hierbas, que son uno de los problemas de mayor importancia en la actividad agrícola; dañan directa o indirectamente a los cultivos desde su establecimiento hasta su madurez fisiológica, y estos daños se reflejan básicamente en los rendimientos.

Siendo tantos los factores que solos o combinados afectan la mayor o menor habilidad competitiva de los cultivos contra las malezas, así como la eficiencia en la utilización de los recursos limitados que existen, queda justificada la experimentación de nuevas técnicas en el manejo de los cultivos tendientes a contribuir a mejorar los rendimientos no solo por hectá-

rea, sino también encontrando la mayor eficiencia al mínimo costo de producción posible.

En el presente trabajo se evaluaron diferentes sistemas de siembra maíz - frijol, con el propósito de que nos proporcione alguna información sobre la posibilidad de que ocupando los nichos ecológicos de las malezas en cultivo del maíz por otra planta útil (frijol), poder obtener algunos resultados que contribuyen a la solución de las malas hierbas en los cultivos, desde el punto de vista de su posible solución no provocando mas trastornos ecológicos, como los que se provocan eventualmente con medidas drásticas de control como lo es el uso de los herbicidas.

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- a) Determinar si los diferentes sistemas de siembra maíz - frijol afecta la densidad de maleza.
- b) Cubrir los espacios o nichos ecológicos que puedan ocupar las malezas con frijol, para el mismo tiempo que se agregue un factor de competencia a la maleza, se obtenga potencialmente el beneficio de su producción.

## 2. REVISION DE LITERATURA

El cultivo del maíz y del frijol son dos de los alimentos principales del pueblo mexicano, la importancia de estos cultivos radica principalmente en su gran demanda por todos los niveles socioeconómicos y por su gran adaptabilidad, ya que se siembra en todo el país, bajo diferentes sistemas de producción.

### 2.1. Clasificación de los sistemas de producción

En general existe una gran diversidad en la forma de clasificar los sistemas de producción, sin embargo, la idea de lo que se esta clasificando tiene cierta semejanza.

Von Bertalanffy (35), define los sistemas de producción agrícola como entidades complejas con interacciones que ocurren en tan distintos niveles de organización que se hace imposible para un solo individuo poder abarcarlos.

Esta es posiblemente la razón más importante por lo que conviene estudiarlos en grupos interdisciplinarios con propósitos comunes.

Márquez (18), dice que un agrosistema es el modo de hacer producir una parcela o región dada.

La clasificación a los agrosistemas a nivel parcela, consta del eje espacio (la tierra, como parcela, finca, región agrícola, etc.) y el eje tiempo (estación de crecimiento, época del año, los años, etc.), como punto de partida general,

puesto que aparte de estos dos ejes se considera el eje tecnológico (determinado por el ambiente natural y el ambiente social).

La explicación que da Márquez para cada uno de los ejes es la siguiente:

Eje espacio.- Las categorías que aquí se consideran son de uni cultivo y multicultivo.

El primero se refiere a una parcela en donde solo se desarrolla un cultivo, que va desde su plantación hasta su cosecha.

El multicultivo es la siembra de dos o mas especies en el mismo espacio. El multicultivo se subdivide en yuxtaposición y asociación; como yuxtaposición se considera cuando las plantas de un cultivo coexisten con las de otro sin mezclarse. La asociación es la siembra de dos o más cultivos en donde la distribución de estos tiende mas hacia una completa mezcla.

Eje tiempo.- Se considera el tiempo en que un cultivo esta en una parcela, asi como los tipos de cultivos que se pueden desarrollar en un límite de tiempo; este eje se subdivide en tres categorías:

- 1.- Año tras año esto significa el desarrollo de un cultivo ciclo tras ciclo y por lo general en el mismo cultivo, como por ejemplo se tiene la explotación de maíz-maíz-maíz (monocultivo).
- 2.- Rotación: sucede cuando a través del tiempo en una parce-

la se producen diferentes especies, como por ejemplo maíz en la primavera y frijol en el ciclo de otoño.

3.- Descanso; sucede cuando el primer ciclo del año se explota el agrosistema y en segundo ciclo se deja descansar el terreno.

Eje tecnológico.- Se clasifica en tecnología avanzada, tradicional y de subsistencia.

Turrent (33), define el agrosistema de la manera siguiente:

- 1.- Un agrosistema de una región agrícola, es un cultivo en que los factores de diagnóstico (inmodificables) fluctúan dentro de un ámbito establecido por conveniencia.
- 2.- Dentro del agrosistema cualquier fluctuación, geográfica o sobre el tiempo, en la función de respuesta a los factores de la producción será considerada como debida al azar en el proceso de generación de tecnología de producción. En la definición están los conceptos de factor de diagnóstico y ámbito agronómico, que se definen a continuación:
  - a) Factor de diagnóstico.- Es aquel factor inmodificable que figura en la definición del agrosistema; normalmente todos los factores de diagnóstico de la región tendrán ámbito agronómico amplio, mas no todos los que satisfagan esta última condición serán factores de diagnóstico.
  - b) El ámbito agronómico de un factor inmodificable en una

región agrícola, se refiere a la amplitud de variación efectiva de dicho factor, juzgando desde un punto de vista agrónomo.

Es decir, si la variación de este factor dentro de una región, se asocia con cambios medibles en el rendimiento del cultivo.

Andrews y Kassam (3), clasifican los sistemas de producción como "cultivos múltiples", los cuales son las diferentes formas de asociación maíz-frijol y demás sistemas de cultivo, que implican la cosecha de dos o más cultivos por unidad de área por año.

Además reconocen dos sistemas principales de cultivos múltiples; los cuales son definidos en los siguientes términos:

1) Cultivos en secuencia (en serie)

El cual es el desarrollo de dos o más cultivos consecutivos en el mismo campo por año.

2) Cultivos intercalados.

Se define como el desarrollo de dos o más cultivos simultáneamente en el mismo campo. En este tipo existen algunas variantes como son:

- a) Cultivos mixtos.- Desarrollo de dos o más cultivos simultáneos, sin diferente colocación o arreglo de hileras (conocido como cultivos asociados).
- b) Intercalado en hileras.- Desarrollo de dos o más cultivos simultáneos, donde uno o más cultivos son plantados en hileras

ras.

- c) Intercalado en fajas.- Desarrollo de dos o más cultivos simultáneos en diferentes fajas, lo suficientemente anchas para permitir las labores culturales en forma independiente, pero suficientemente angosta para que los cultivos interactúen agrónomicamente.
- d) Cultivos en relevo.- Desarrollo de dos o más cultivos simultáneos durante parte del ciclo de vida de cada uno. Un segundo cultivo es plantado después de que el primer cultivo ha alcanzado su estado de desarrollo reproductivo, pero antes de que esté en condiciones de ser cosechado.

La recuperación económica y el tener la seguridad en la obtención de alimentos, es una característica importante de los "cultivos múltiples", en relación a las siembras de unicultivo, ya que es importante en todos los niveles de producción, pero lo es aún más para aquellos agricultores con bajos niveles de rendimientos y donde las alternativas de producción son muy restringidas, esto lo hace ser más precisos, de tal forma que lo invertido en capital y mano de obra tenga el menor riesgo de ser perdido y así poder tener al menos el alimento necesario para su subsistencia (1).

## 2.2. Algunas ventajas y desventajas de los cultivos múltiples en relación a las siembras de unicultivo.

### 2.2.1. Ventajas

- a) Existe una mayor flexibilidad en las necesidades de mano de obra en las labores de cultivo y cosecha durante el año.
- b) Existe una mayor flexibilidad en la utilización de los recursos de capital.
- c) Se hace uso máximo en la utilización de los recursos ecológicos en tiempo y espacio.
- d) Se maximiza la producción económica por unidad de área.
- e) Existe mayor estabilidad en la producción, por reducirse los riesgos contra epifitias, variaciones del clima y de los precios de los productos del mercado.
- f) Existe una mayor protección del suelo contra la erosión por el mayor tiempo de cobertura vegetal.
- g) Se mantiene la fertilidad del suelo por la inclusión de leguminosas en la asociación.
- h) Hay un mejor control de malezas por efecto de sombreado.
- i) Existe un mejor balance nutricional por haber disponibilidad de alimentos por mayor tiempo.

### 2.2.2. Desventajas

- a) Existe una mayor dificultad para la realización de las prácticas culturales, como aplicaciones de insecticidas, deshierbes y labor de cosecha.
- b) Se requiere de más mano de obra.

c) La cosecha no se puede mecanizar. (17)

### 2.3. Asociación maíz - frijol

Lepiz (16), menciona que la asociación es un ecosistema agrícola donde participan en tiempo y espacio dos o más especies de plantas, generalmente siendo estas una gramínea y una leguminosa, las cuales se siembran mezcladas y no segregadas en franjas o surcos.

En el caso particular de México, el sistema de asociación mas estudiado es el de maíz - frijol, que es practicado por una gran cantidad de agricultores, tal vez en forma deficiente desde el punto de vista agronómico de máximos rendimientos biológicos, pero las ganancias económicas generadas por dicho sistema han mostrado ser superiores a las siembras en unicultivo. (26)

No obstante la importancia de la asociación maíz - frijol, tanto en México como en otros países de América Latina, hasta hace pocos años toda la investigación se había enfocado hacia el desarrollo de nuevas tecnologías para la eficiente producción de los cultivos sembrados solos. Sin embargo se ha venido trabajando en la posibilidad de que este sistema sea mas eficaz, encontrando los componentes que lo hagan mas eficiente como pueden ser las densidades de población, los genotipos empleados, la fertilización y otros elementos que logren los ingresos económicos máximos. (15)

#### 2.4. Trabajos realizados en asociación maíz - frijol

Platero (27), al estudiar la relación que guardan la fertilización nitrogenada y fosfórica y los niveles de población de maíz y frijol sobre los rendimientos de ambos cultivos en asociación, en tres experimentos conducidos en el Valle de México, encontró que:

En dos de tres experimentos, las máximas ganancias netas se obtienen con la asociación maíz - frijol, mientras que uno de ellos la máxima ganancia se obtuvo con el frijol sembrado solo.

El mismo autor indica que sobre la población que tradicionalmente utiliza el agricultor puede adicionarse 80,000 plantas/ha. y elevar sustancialmente el rendimiento total, sin que se abata seriamente el rendimiento del maíz, siempre que se fertilize con alrededor de 100 kg/ha, de nitrógeno y 70 kg/ha. de fósforo señala además que el agricultor de autoconsumo no solo le interesa la ganancia neta, sino producir los dos granos básicos de su dieta alimenticia, por lo que pueden preferir la asociación maíz - frijol.

El CIMMYT (4), informa que realizaron tres experimentos en tres localidades para medir la respuesta a la asociación maíz - frijol de guía a la fertilización y densidad de población.

Los resultados de estos experimentos revelaron que los rendimientos económicos de las asociaciones superaron en más

del doble a las siembras solas de maíz y frijol.

Millán (22), para evaluar el potencial del sistema de cultivos como una alternativa para el mejor aprovechamiento del recurso tierra y capital del pequeño productor, se establecieron tres experimentos en terrenos del campo Experimental Valle de México, en condiciones de temporal.

Las variables que se estudiaron fueron: patrones de cultivos donde se incluyeron maíz, frijol, trigo, triticale, papa y sorgo, además se estudiaron variedades, densidades de población en los cultivos maíz, frijol, trigo y girasol. De las conclusiones obtenidas se resume lo siguiente:

- 1) Se cumplió con el objetivo de evaluar la potencialidad de los sistemas probados, debido a que en lugar de desplazar los cultivos, se diversifican estos en pequeñas superficies.
- 2) El factor que tiene mayor efecto en el rendimiento e ingreso neto del sistema es la variedad de maíz - frijol asociado e intercalado.
- 3) Pero el mejor sistema bajo condiciones de temporal es maíz - frijol- frijol con las variedades Tlaxcala, Negro Puebla y Amarillo 154.

Sánchez (32), efectuó un experimento de asociación maíz-frijol con el objeto de comprobar las observaciones de algunos investigadores en el sentido de que el cultivo de frijol asociados con maíz es menos atacado por las plagas. Se evaluaron

los daños causados por la conchuela y el picudo del ejote en tres variedades de frijol con diferentes hábitos de crecimiento y período vegetativo.

En los resultados obtenidos se observó que la conchuela se concentró mas en variedades tardías (Bayo 107 y Canario 107) pero con el picudo del ejote ocurrió lo contrario.

Como una conclusión expone que las siembras solas favorecen el daño de la conchuela; en lo que se refiere al daño del picudo del ejote, este se presentó con mayor incidencia en el frijol asociado y sobre todo en la variedad Negro 150.

Gutiérrez (10), con el propósito de encontrar una alternativa mejor en la producción de granos básicos para la región de Marín, N.L., realizó el siguiente experimento para comparar la asociación maíz - frijol respecto a los unicultivos de ambas especies.

Se evaluaron 20 tratamientos, 16 de los cuales correspondieron a siembras en asociación, los cuales son resultado de usar dos variedades de maíz (V-402 y NL-V-127\_ bajo dos densidades de población (50,000 y 33,333 plantas/ha), en asociación con dos variedades de frijol (Negro Jalapa y Canario 107) en dos densidades de población (75,757 y 50,000 plantas/ha). Los tratamientos restantes fueron las siembras de las cuatro variedades en unicultivo como testigo.

A continuación se da un resumen:

Los mejores tratamientos correspondieron a las asociaciones de las variedades V-402 y Negro Jalapa a la densidad de 50,000 plantas/ha para ambas especies. Las ganancias menores las presentaron los unicultivos de frijol ya que presentaron rendimientos muy bajos. Los rendimientos de maíz no se vieron afectados seriamente a causa de la asociación con frijol. La variedad de maíz presentó los mejores rendimientos de grano fue la V-402, sin dejar de mencionar que la variedad NL-V-127 presentó rendimientos medios aceptables.

El rendimiento del frijol por planta se vió afectado en cierto grado por la asociación con maíz. La variedad de frijol que rindió mas tanto asociado como en unicultivo fue el Negro Jalapa.

En general se puede decir que la asociación puede ser una mejor alternativa en el uso de la tierra.

## 2.5. Siembras intercaladas maíz - frijol

Las siembras intercaladas (alternadas) es el agroecosistema que resulta de la disposición alternada de dos o más especies en surcos o franjas. (18)

Sobre este sistema de producción se han hecho algunos trabajos alternando maíz con algunas leguminosas, entre ellas frijol, tratando de esta manera de aprovechar lo que se conoce como efecto de bordo; lugar donde las plantas se desarrollan con mas vigor y producen un mayor rendimiento por planta que las

localizadas en el interior del surco (asociadas). (17)

## 2.6. Trabajos realizados en intercalado maíz-frijol

Jimenez y Carrillo (13), para determinar la influencia del maíz intercalado con algodnero sobre la incidencia de los insectos predadores del complejo *Heliothis*, se realizó un trabajo en la región de Ceballos, durante los años 1974, 1975, 1976.

Se sembró una parcela de una hectárea aproximadamente, intercalando los cultivos de la manera siguiente: por cada 20 hileras de algodón se sembraron 6 hileras de maíz sembrándose en dos fechas, una fue la mitad de cada franja (tres hileras) en la misma fecha de la siembra del algodón y la otra mitad 21 días después.

Dentro de las conclusiones se menciona que el cultivo de maíz intercalado con algodnero tiene una influencia definitiva en reducir la infestación y daño del gusano bellotero; esto se debe, en primer lugar, a que el maíz es preferido para su oviposición por la especie *Heliothis zea*, la mas abundante en esta región. De esta manera el maíz actúa como cultivo trampa; además, como no se aplican insecticidas, la fauna insectil benéfica se mantiene abundante y ejerce un control biológico eficiente sobre el bellotero.

Lepiz (17), con el propósito de buscar un mejor aprovechamiento del factor luz, se estableció un experimento para e r-

minar la validez que tiene en el sistema maíz - frijol intercalados, maíz - frijol asociados y de ambas especies creciendo en unicultivo.

El material genético utilizado fue la variedad de frijol Negro- 150 y de maíz H-28. Los tratamientos básicos del experimento fueron los siguientes: un surco de maíz y un surco de frijol, dos surcos de frijol y un surco de maíz, tres surcos de frijol y un surco de maíz; en cada uno de los tratamientos básicos, el surco de maíz se sembró en tres formas diferentes: a densidad normal (2 plantas de maíz cada 41 cm.), a densidad alta para conservar la misma población por hectárea y en asociación con frijol; además se incluyeron otros intercalamientos y las siembras de frijol y maíz en unicultivo.

Los resultados muestran que el frijol (N-150) redujo sus rendimientos por surco de 6m. debido al intercalamiento de surcos de maíz (H-28) a densidad normal.

Los rendimientos más altos de maíz por hectárea se produjeron en la siembra por unicultivo.

En los intercalamientos, el maíz en altas densidades de población produjo rendimientos ligeramente más altos, intercalado a densidades normales produjo rendimientos intermedios y mostró los rendimientos más bajos por hectárea, al crecer asociado con frijol e intercalado entre surcos de frijol solo.

Hernández (11), para comprobar la producción de grano de

dos variedades de maíz y dos de frijol, se efectuó un experimento para determinar la variedad de frijol que intercalado con maíz redituara la mayor ganancia económica.

Las variedades de maíz empleado fueron NL-VS-2 (tardía) y NL-VS-30 (precoz) sembradas a 50,000 pl/ha, tanto en intercalado como en unicultivo.

Para frijol se utilizaron la variedad de hábito de crecimiento semideterminado Delicias-71 y la variedad de mata, Canario 107; las densidades para frijol empleadas para las siembras intercaladas fueron 125,000 pl/ha y 250,000 pl/ha, siendo esta última la empleada para los unicultivos.

Dentro de los resultados obtenidos destaca el unicultivo de frijol de hábito de crecimiento semideterminado Delicias-71 (250,000 pl/ha) como el tratamiento que obtuvo la mayor ganancia económica neta superando en un 85% al mejor tratamiento de intercalado compuesto por la variedad de maíz NL-VS-2 (50,000 pl/ha) y Delicias-71 (250,000 pl/ha).

El maíz al intercalarse con frijol incrementó sus rendimientos, en la variedad NL-VS-2 donde alcanzó hasta 78% de incremento. La variedad precoz NL-VS-30 obtuvo incremento de hasta 35%.

Las variedades de frijol, por el contrario, redujeron sus rendimientos al intercalarse con maíz, sufriendo la variedad Delicias-17 disminuciones en el rendimiento del 45 al 48%, mienen

tras que la variedad de frijol de mata Canario 107 la ...  
llegó a ser hasta de un 21%.

2.7. Generalidades sobre las malezas

Botanicamente, la maleza o mala hierba no existe; esta ciencia clasifica y caracteriza las plantas basándose en sus particularidades anatómicas y fisiológicas, por lo tanto no es posible clasificarlas como buenas o malas en el sentido botánico. (8)

Desde el punto de vista agronómico se dan algunas definiciones de la palabra maleza, como son las siguientes:

- 1.- Planta que crece en los cultivos sin haberla sembrado.
- 2.- Planta que perjudica a los cultivos.
- 3.- Planta que crece sin haberla sembrado, se propaga naturalmente y ocasiona daño.
- 4.- Planta que crece donde no se desea.
- 5.- Planta que produce mas daños que beneficios.
- 6.- Planta que llega a ser perjudicial e indeseable en determinado lugar y en cierto tiempo. (20)

En general una planta se considera nociva solo si el hombre asi lo desea. Se considera que las plantas son nocivas cuando obstaculizan la utilización de la tierra y los recursos hídricos o también, si se interponen en forma adversa al bienestar humano. Esto significa que hay plantas nocivas que crecen...

cen en los lugares que se desea que crezcan otras plantas, o en los que no se desea que haya planta alguna. (24)

Por otra parte, conviene recalcar que las malezas lo son "en determinado lugar y tiempo", pues existen plantas que pueden ser normalmente cultivadas como hortalizas, forrajeras, etc. en otras regiones y, en cambio, introducidas en otras adquieren características invasoras que las tornan indeseables, desplazando o perjudicando cultivos de mayor valor económico. (21)

Considerando que todas las plantas varían de tamaño, forma y hábito de crecimiento, pertenecen a muchas familias y es raro que una especie posea todas las características atribuidas a las malas hierbas. Algunas están íntimamente relacionadas con las plantas cultivadas. (19)

#### 2.7.1. Características que poseen las malezas para asegurar su persistencia.

Las características de estos mecanismos de supervivencia son las adaptaciones morfológicas y fisiológicas, que son expresión de un grado muy elevado de especialización concentrada en la fase reproductiva del ciclo vital de las malas hierbas.

Esta especialización está apoyada además por otras características y adaptaciones que favorecen la supervivencia, tales como:

- 1) Producción de semilla.- En general, las plantas nocivas producen gran número de semillas, aunque este puede variar de

una especie a otra y puede ser modificado por variabl de hábitat durante una temporada determinada o un caso dado de cultivo. (24)

- 2) Dispersión de las semillas.- Las semillas de muchas mala hierbas poseen estructuras especiales para poder traslad r e a otros lugares por medio del viento, el agua, los animale y el hombre. (28)
- 3) Latencia de la semilla.- La latencia de las semillas es u a característica que permite a las plantas nocivas que s b vivan en el suelo y que persisten como infestación grave a pesar de las frecuentes alteraciones del suelo que acompaña a los cultivos agrícolas. (24)
- 4) Germinación de la semilla. La vitalidad de toda clase de e- semillas, influyen el vigor del progenitor, las condio e. que estan expuestas las semillas durante su desarrollo l maduración de la semilla, las condiciones de temperatura y humedad.  
Las semillas de algunas malas hierbas no germinan inm mente después de haber madurado, aunque se coloquen en c d ciones favorables; por tanto, ciertas semillas pueden no minar durante varios años después de haberse producido. El alargamiento del período de germinación de las semill d. una especie asegura la continuidad de la misma, pero en cam bio, las que germinan en condiciones desfavorables pi rd por completo la capacidad de reproducirse. (29)
- 5) Reproducción asexual de plantas nocivas.- La rep oducc n

asexual o vegetativa se manifiesta en adaptaciones tal s como: los sistemas de raíces profundas con gran número de yemas, bulbos y bulbillos latentes; tallos subterráneos o rizomas con yemas latentes o raíces principales carnosas y profundas de plantas perennes simples. La inmunidad relativa de los órganos subterráneos a la destrucción provocada por alteraciones del suelo se refleja en la dificultad que presenta la erradicación de estas plantas nocivas. (24)

#### 2.7.2. Formas en que son perjudiciales las malezas

Las malezas son un estorbo tanto para el hombre como para los animales por muchas razones. Las mas importantes se enumeran y explican a continuación:

##### 1) Reducción en rendimientos.

En la mayor parte de las condiciones, la mayor pérdida u ocasionan las malezas es reduciendo el rendimiento de las plantas cultivadas. Las malezas hacen esto al competir con las plantas por la humedad, los nutrientes y la luz.

##### 2) Reducción en la calidad de los productos animales y vegetales.

Las malezas pueden reducir la calidad del cultivo y a veces lo vuelven invencible. Las infestaciones fuertes de cierta malezas en el heno pueden reducir su valor forrajeo.

Algunas de las malezas ocasionan problemas por que tiene efecto indeseable sobre el olor, sabor o gusto de la leche el queso, la mantequilla y los huevos.

### 3) Pérdidas por enfermedades e insectos.

Algunas malezas sirven como huésped alterno de algunas enfermedades de las plantas. Estas enfermedades se propagan del huésped alterno a las plantas cultivadas donde con frecuencia ocasionan fuertes pérdidas.

Las malezas sirven también de hospedero para ciertas clases de insectos, como lo son las gallinas ciegas, saltamontes y chinche lygus, etc.

### 4) Pérdidas por aumento en costo de mano de obra.

Cuando hay malezas el costo para controlarlas es muy alto, ya que se invierte en equipo disponible como tractores, cultivadoras, azadones y aspersoras para lograr un control efectivo. (7)

#### 2.7.3. Competencia malezas - cultivo

Se considera período crítico de competencia al lapso de tiempo que las malezas causan el mayor daño a las plantas cultivadas. (6)

Las características que confieren a una planta la capacidad para competir con éxito son las siguientes:

- 1) Germinación fácil y uniforme de las semillas en condiciones ecológicas diversas.
- 2) Rápido desarrollo de una gran superficie fotosintética en la fase de plántula.

- 3) Un gran número de estomas.
- 4) Un sistema radicular con muchas raíces fasciculadas cerca de la superficie del suelo y raíces principales de penetración profunda. (28)

La competencia es una fuerza natural por lo que las plantas cultivadas y las plantas nocivas tienden a alcanzar un crecimiento y un rendimiento máximo conjuntamente, lográndose hasta cierto punto el desarrollo de cada una de las especies a expensas de la otra. Las plantas nocivas compiten con las plantas cultivadas y el resultado es una disminución del rendimiento. Las plantas cultivadas también compiten con las plantas nocivas; tal estado se encuentra a menudo en los cultivos de surcos o hileras. (31)

La competencia es una combinación necesaria entre los organismos individuales por el exceso de nutrientes.

Esto invariablemente se manifiesta en cambios funcionales y estructurales dentro de un individuo en una comunidad dada de especies u organismos en competencia.

Dando como resultado final una relación tanto en el porcentaje como en la cantidad total de crecimiento y en algunos casos, la supervivencia de los organismos en competencia. Esto se convierte, o llega a ser más severo con el aumento de la densidad de población. (12)

#### 2.7.4. Epoca crítica de competencia

El número de malezas que salen en un campo cultivado es mucho mayor de lo que se piensa; datos experimentales señalan cifras de las que se deduce que si no se ejerciera algún control, cada planta de maíz (calculando 40,000 pl/ha.) debería competir con mas de 100 malezas.

En los trabajos realizados para determinar los períodos críticos de competencia de las malezas sobre los cultivos, en general se señala que ocurre el mayor daño de las malezas sobre los rendimientos de estas especies en las primeras cinco semanas siguientes a la siembra. El control de malezas es preciso durante este período y puede afirmarse que si el cultivo esta enyerbado durante su primer mes las pérdidas en rendimiento serán muy serias aunque luego se mantenga limpio. (31)

Barreto (1970), citado por Lepiz (17), con 5 variedades de frijol y 12 períodos de competencia, se encontró que: La competencia entre las malezas y el frijol, daña severamente los rendimientos de este; a medida que la maleza alcanza mayor desarrollo el daño sobre el frijol es mayor; el período mínimo que el frijol debe permanecer libre de malezas depende del ciclo vegetativo de la variedad y del hábito de crecimiento de la misma, del tipo de maleza y del sistema de cultivo; cada variedad muestra su rendimiento máximo, cuando se deshierba por un período cercano a la mitad de su ciclo vegetativo y que mientras mayor es la guía del frijol, mayor es el grado de resistencia a la

competencia.

Treto (33), en su experimento realizado en Marín, N.L. concluye que el período crítico de competencia entre el maíz y las malezas se establece entre los 25 y 45 días después de la emergencia.

Rodríguez (29), en un experimento realizado en Chihuahua, determinó que el período crítico de competencia maleza - maíz quedó establecido entre los 25 y 60 días después de la emergencia del maíz. Sugiere que realizando un cultivo y deshierbe a los 30 días de nacido el maíz, es suficiente para controlar las malezas y obtener los máximos rendimientos.

Morales (23), al estudiar algunos parámetros de competencia en la asociación maíz - frijol en Palmira, Colombia, el efecto de la reducción de la luz en 4 variedades de frijol y la competencia de Nitrógeno, fósforo y potasio en monocultivo y en asociación con tres especies de malezas. En el experimento de campo se evaluó el período crítico de competencia bajo diferentes densidades. Los resultados mostraron que la reducción de luz por encima del 73% fue un factor limitante, y la producción de materia seca del frijol disminuye en un 50%. La variedad de frijol trepadora (ICA-Tui) fue la mas sensible a la sombra, y la variedad arbustiva (ICA-Guali), la mas tolerante. El maíz asociado con frijol presentó una mayor altura, produjo mas materia seca y extrajo mas fósforo y potasio que cuando estuvo asociado con malezas. El frijol extrajo la mayor cantidad de nitro

geno y Amaranthus sp. solo extrajo mas fósforo y potasio que Ipomoea sp. o Eleusine indica. En la asociación maíz - frijol, Ipomoea sp. fue la maleza con mayores contenidos de nutrientes en el follaje. El período mas crítico de competencia de malezas en esta asociación se presentó en los primeros 20 días después de la siembra. No hubo diferencia significativa entre los rendimientos de uno a dos deshierbes manuales y el tratamiento químicos. También se comprobó que los rendimientos económicos y en proteína por hectárea fueron superiores en las asociaciones que en los monocultivos. Las proporciones óptimas para obtener altos rendimientos fueron 4:12 y 2:24 plantas maíz - frijol por metro cuadrado, respectivamente.

Nieto (25), en el estado de Veracruz estudió el período crítico de competencia entre las malas hierbas y el maíz y encontró que las malezas empezaron a ejercer competencia a los 25 días después de la siembra y para óptimos rendimientos es indispensable mantener el maíz libre de malezas durante los primeros 35 días.

Cuevas (5), reporta que para evitar bajas en el rendimiento, el cultivo del maíz debe mantenerse libre de malezas durante los primeros 10 días después de nacido.

Agundis (2), al hacer referencia del período crítico de competencia del frijol con la maleza, reporta que el frijol debe permanecer limpio los primeros 15 a 40 días para evitar daños de consideración, y que esta demostrado que si los primeros

20 días no se controlan las malezas pueden mermar el rendimiento hasta de un 33% y en un 60% si se deja maleza durante todo el ciclo del cultivo.

## 2.8. Control de malezas

1. Control preventivo.- Las medidas preventivas tienden a evitar la aparición de nuevas malezas en un determinado lugar (región, establecimiento, etc.). Entre las de esta naturaleza que se aconsejan, las mas importantes son:
  - a) Usar semilla limpia.
  - b) Limpiar la maquinaria después de efectuar labores de deshierbe o trabajar en zonas infestadas.
  - c) Evitar que produzcan semillas las malas hierbas que han invadido áreas sin cultivar.
  - d) Usar estiércol solo después que haya sufrido completa fermentación para matar la semilla.
  - e) No permitir que el ganado de zonas invadidas se traslade directamente a zonas limpias.
  - f) Inspeccionar los productos del vivero para evitar que contengan semillas de malas hierbas o túberculos o rizomas de malezas perennes.
  - g) Mantener limpios los canales, caminos y cerca. (14,28).
2. Control legal.- El control legal es un control preventivo a nivel regional o nacional apoyado en leyes adecuadas, como

cuarentenas y las que norman la certificación de semillas.

(31)

3. Control manual.- El control manual se efectuó generalmente con azadón y a veces con machete. En ambos casos es poco eficiente, pues o bien se abanza con tal lentitud que las malezas ahogan al cultivo o bien es preciso emplear tanta gente que es poco económico. (31)

4. Control mecánico.- El control mecánico es la utilización de herramientas manuales y de accesorios tirados por animales y por el tractor, que rompen el contacto de las malezas con el suelo causando así su secamiento o muerte al enterrarlas.

(24)

5. Control por medio de calor.- El calor mata a las células por que determina la coagulación del protoplasma. El punto letal térmico, para la mayor parte de las células vegetales, se encuentran entre los 45 y los 55°C, si estas temperaturas actúan por largo tiempo.

El calor en forma de llama o vapor de agua se amplia con 3 finalidades.

a) Por medio del fuego se destruyen las partes aéreas secas de las malas hierbas.

b) Con lanzamientos a chorros de vapor se destruye la parte aérea verde de las hierbas cuando no se puede recurrir a las labores u otros métodos normales.

c) A veces el calor se emplea para destruir las semillas enterradas de las malas hierbas o los órganos subterráneos

de las plantas perennes. (20,28)

6. Control por inundación.- Se lleva a cabo rodeando de bordes las partes invadidas y cubriéndolas con una capa de 15 a 25 cm. de agua, durante tres u ocho semanas, en pleno verano. Conviene labrar el área invadida antes de inundarla y no dejar que la vegetación sobresalga de la superficie del agua.  
(31)
7. Control mediante asfixia con materiales inertes.- Se ha intentado con frecuencia combatir las malas hierbas mediante una cubierta artificial sobre el suelo: paja, heno, estiércol, papel o cascarilla de arroz. Esta cubierta suprime la luz e impide así el desarrollo de la parte aérea de las plantas nocivas.(28)
8. Control biológico.- Se basa en el empleo de enemigos naturales, generalmente insectos u hongos, que atacan a las malezas. El objetivo del control biológico jamás es la erradicación, sino la reducción a niveles económicos de la densidad de población de una planta nociva. (24)
9. Control químico.- Los herbicidas son sustancias que matan o inhiben el desarrollo de las malas hierbas. Por su manera de actuar existen herbicidas de contacto, que matan los tejidos que tocan y herbicidas sistémicos, que son absorbidos por las plantas distribuyéndose en su interior y matándola. Por su constitución química, los herbicidas son orgánicos, inorgánicos o metaorgánicos, siendo la mayor parte orgánica, los cuales se subdividen en varios grupos: derivados de la urea,

carbomatos, triazinas, auxinas y otros. Por su forma de aplicación se dividen en: aplicaciones de preplantación o pre-siembra, de preemergencia, emergencia y postemergencia, pudiendo ser la aplicación al follaje o al suelo y este puede ser aplicación total al suelo o aplicación en bandas.

Por su modo de acción, la clasificación mas importante es:  
Selectivos: cuando matan algunas especies y no dañan a otras.  
Generales: cuando matan indiscriminadamente a todas las especies. (30)

10. Control integrado.- Dentro del concepto de control integrado de plantas, el control de malezas debe considerarse bajo dos aspectos diferentes:

- a) Desde el punto de vista de la integración de diferentes métodos de lucha contra las malezas, incluyendo tanto los procedimientos y medidas preventivas como de destrucción.
- b) Atendiendo la posible integración de las malezas y de las prácticas de control con otras plagas y con el manejo de plagas, es decir que este concepto incluye todas las prácticas de protección de los cultivos. (20)

### 3. MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se desarrolló en el ciclo Primavera - Verano de 1984, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Dicho campo se encuentra ubicado en el Municipio de Marín, N.L. a los 25°53' Latitud Norte y 100°03' de Longitud Oeste; con una altura de 367.3 metros sobre el nivel del mar.

#### 3.1. Clima de la región

El clima de la región según la clasificación de Köppen, modificada por García (9), es de tipo semiárido.

$BS_1(h')hx(e')$ .

donde:

$BS_1$  = Clima seco o árido, con régimen de lluvias en verano, siendo el más seco de los BS.

$h'(h)$  = Temperatura anual sobre 22°C y bajas 18°C en el mes más frío.

$x'$  = El régimen de lluvias se presenta con intermedio entre verano e invierno, con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 18%.

$e'$  = Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 18, siendo las más extremas.

### 3.2. Características del sitio experimental

El terreno donde se desarrolló el experimento se caracteriza por ser un suelo migajón arcilloso, de color pardo y un pH alrededor de 8, según análisis hechos por el laboratorio de suelos de la F.A.U.A.N.L.

La temperatura se eleva a más de 40°C en el verano y desciende a varios grados bajo cero durante el invierno. La temperatura media anual es de 21°C y la precipitación pluvial durante los últimos 10 años arroja un promedio de 573 mm.

Los datos de precipitación, temperatura y humedad, ocurridos durante el desarrollo del experimento, se muestran en el Cuadro 2 del Apéndice.

### 3.3. Materiales

#### 1. Material Biológico.

- a) En el caso del maíz (Zea mays L.), se eligió el híbrido H-412, el cual fue proporcionado por la Productora Nacional de Semillas (PRONASE).
- b) Con lo que respecta al frijol (Phaseolus vulgaris L.), se eligió la variedad Canario 107. El cual fue proporcionada por el Campo Experimental de la F.A.U.A.N.L.

Además se usaron todos los implementos agrícolas necesarios desde la preparación del terreno hasta ya establecido el cultivo, así como los materiales adecuados para la toma de datos y cosecha.

### 3.4. Métodos

Para la evaluación estadística se empleó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos formando un total de 24 unidades experimentales.

El modelo estadístico del diseño es:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

$$i = 1, 2, \dots, 6$$

$$j = 1, 2, \dots, 4$$

$$ij = 1, 2, \dots, 24$$

$Y_{ij}$  = Es la variable bajo estudio

$\mu$  = Efecto de la media general.

$T_i$  = Es el efecto verdadero del  $i$ -ésimo tratamiento.

$B_j$  = Es el efecto verdadero del  $j$ -ésimo bloque.

$E_{ij}$  = Es el error aleatorio asociado a la  $i$ - $j$ -ésima unidad experimental.

Los tratamientos probados fueron los siguientes:

Tratamiento 1 (T1) Testigo

Tratamiento 2 (T2) Asociación maíz-frijol (42,000;42,000)

Tratamiento 3 (T3) Asociación maíz-frijol (42,000;84,000)

Tratamiento 4 (T4) Intercalado maíz-frijol (42,000;33,333)

Tratamiento 5 (T5) Intercalado maíz-frijol (42,000;66,666)

Tratamiento 6 (T6) maíz (con control químico)

### 3.5. Delimitación de la parcela experimental

El tamaño de la parcela experimental consistió de 7 surcos

de 12 metros de longitud con una separación de los mismos tanto para asociado, intercalado y unicultivo de 0.90 metros.

Como parcela útil se tomaron 3 surcos centrales eliminando un metro de la cabecera hacia adentro de la parcela.

### 3.6. Dimensiones del área experimental

$$\text{Area total} = 37.8\text{m} \times 60\text{m} = 2268 \text{ m}^2$$

$$\text{Area efectiva} = 37.8\text{m} \times 48\text{m} = 1814.6 \text{ m}^2$$

$$\text{Area por repetición} = 37.8\text{m} \times 12\text{m} = 453.6 \text{ m}^2$$

$$\text{Area por parcela} = 6.3 \text{ m} \times 12\text{m} = 75.6 \text{ m}^2$$

$$\text{Area por parcela útil} = 2.7\text{m} \times 10\text{m} = 27 \text{ m}^2$$

$$\text{Separación entre bloques} = 4\text{m}$$

En el Cuadro 1 del Apéndice se muestra la distribución de los tratamientos en el experimento.

### 3.7. Actividades efectuadas durante el desarrollo del experimento.

Para la preparación del terreno, se efectuaron las labores agrícolas usuales (barbecho, rastra, cruza, etc.). Posteriormente se llevaron a cabo las surquerías a 0.90 metros entre surcos y las regaderas se trazaron con un ancho de 4 metros.

- La siembra se llevó a cabo el día 29 de febrero, tanto del maíz como del frijol en forma simultánea, lo cual fue en seco en forma manual utilizando el método de mateado depositando dos semillas de maíz por punto al fondo del surco teniendo una sepa

ración de 25 cm, para el caso del tratamiento uno y seis.

En el caso del sistema de siembra asociado, el maíz y el frijol tuvieron una separación de 25 cm dentro del mismo surco, es decir, había una planta de frijol entre dos plantas de maíz para el tratamiento número 2.

Caso contrario para el tratamiento número 3 del mismo sistema de siembra había dos plantas de frijol por punto entre dos plantas de maíz.

Para el sistema de siembras intercaladas, el maíz se colocó en el fondo del surco a una distancia de 25 cm entre plantas, con lo que respecta al frijol este se colocó en el borde a una distancia entre plantas de 33.3 cm para el tratamiento 4 y una distancia entre plantas de 16.6 cm. para el tratamiento 5, es decir, tres y seis plantas de frijol por metro lineal respectivamente.

El esquema de los arreglos de las siembras Asociadas e intercaladas se presentan en la Figura 1.

- El 3 de marzo, se dió un riego de asiento para proporcionar a la semilla de maíz y frijol la humedad necesaria para su emergencia ya que como se mencionó anteriormente la siembra se realizó en seco.
- El 11 de marzo, se aplicó el herbicida preemergente Azinotox 500 a una dosis de 7 gr por parcela (75.6 m<sup>2</sup>), es decir, 1.5 kg por hectárea a los tratamientos 6, de las cua-

tro repeticiones, para controlar las posibles malezas de hoja ancha que se pudieron haber presentado.

- El 29 de marzo, se llevó a cabo el aclareo de maíz que correspondían a los tratamientos uno y seis, dejando una planta de maíz por punto, es decir, quedando una distancia entre plantas de 25 cm.
- El 31 de marzo, hubo necesidad de realizar una aplicación de Malathión 1000 E para controlar trips (Frankliniella sp.) ya que se encontró una infestación de mas de 10 trips por cada planta muestreada. La aplicación se llevó a cabo de forma manual con mochila aspersora a una dosis de un centímetro cúbico por cada litro de agua.
- El 9 de abril, se realizó la toma de datos sobre el nombre y número de malezas presentes sacando la frecuencia e intensidad de cada una de ellas.  
Este mismo día se marcaron 10 plantas de maíz con competencia completa de la parcela útil.
- El 11 de abril, se dió el primer riego de auxilio.
- El 20 de abril, se le dió el aporque a los tratamientos (2, 3 y 6). A los tratamientos de intercalado se le aporcó con azadón .
- El 3 de mayo, se le dió el segundo riego de auxilio .
- El 11 de mayo, se llevó a cabo la primera toma de datos sobre el diámetro mayor y menor del tallo, altura y número de hojas de las 10 plantas marcadas de la parcela útil.

- El 19 de junio, se llevó a cabo la segunda toma de datos sobre el diámetro mayor y menor del tallo, altura y número de hojas de las 10 plantas marcadas de la parcela útil.
- El 3 de julio, se realizó la cosecha la cual fue en forma manual cortando los elotes de las plantas de la parcela útil, primero las plantas marcadas y luego el resto de la parcela.
- Con respecto a la cosecha de frijol no se pudo llevar a cabo por ciertas condiciones, las cuales se explicarán de una forma detallada mas adelante.

### 3.8. Variables estudiadas

Durante el desarrollo del experimento se estudiaron las siguientes variables.

- Diámetro mayor y menor del tallo.
- Altura de la planta.
- Número de hojas.
- Peso de la mazorca.
- Peso del grano.
- Número de malezas por parcela.
- Número de individuos de la maleza Quelite (Amaranthus retroflexus).
- Número de individuos de la maleza Quelite (Amaranthus blitoides).
- Número de individuos de la maleza zacate pinto (Echinochloa colona)

Para las variables Amaranthus retroflexus, Amaranthus blitoides y Echinochloa colona.

Se contó el número de individuos de cada especie dentro de la parcela útil en todos los tratamientos.

### 3.9. Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron con ayuda de la computadora en el Centro de Informática de la F.A.U.A.N.L., utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package of the Social Sciences) versión especial para la PDP 11/44 de Digital.

Para la variable que resultó significativa para la comparación de medias se empleó el método de Tukey con  $\alpha = 0.05$ , utilizándose la siguiente anotación para la significancia:

- \* = Diferencia significativa al 5% ( $0.01 < P < 0.05$ )
- \*\* = Diferencia altamente significativa al 5% ( $P < 0.01$ )
- NS = Diferencia no significativa ( $0.05 < P$ )

También con la ayuda de la computadora se realizaron los análisis de correlación entre cada una de las variables independientes con las variables dependientes para estimar la relación existente entre cada una de las características observadas.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se muestran los resultados del experimento. En el Cuadro 4 del Apéndice se muestra el resumen de los análisis de varianza para las variables agronómicas estudiadas bajo un diseño de bloques completos al azar.

De todas las variables estudiadas solamente el diámetro menor del tallo del muestreo dos fue la que presentó una diferencia significativa como se muestra en el Cuadro 5 del Apéndice.

Mediante la comparación de medias por el método de Tukey, se pueden observar los resultados en el Cuadro 6 del Apéndice, donde se encontró que en el sistema de siembra tradicional del maíz con o sin control químico y el sistema de siembra intercalado no existe diferencia significativa, pero si existe diferencia del primero con respecto al sistema de siembra asociada (42,000 y 84,000 pl/ha) por presentar en promedio el más alto diámetro del tallo (1.75 cm). La aplicación de herbicida tuvo efecto en el control de malezas, lo que permitió que no compitiera con el cultivo y esto se vió reflejado en el desarrollo del grosor del tallo.

Para las variables que no resultaron con significancia en el análisis de varianza, se realizaron análisis de correlación los cuales se muestran en el Cuadro 7 del Apéndice por lo que se puede discutir lo siguiente.

- 1) En el número de hojas del muestreo uno.

Se encontró una correlación negativa altamente significativa con respecto al número de individuos de Amaranthus retroflexus, esto quiere decir que al disminuir la población de esta maleza el número de hojas aumenta.

- 2) En el número de individuos de Echinochloa colona.

Se encontró una correlación negativa significativa con respecto al número de individuos de Amaranthus blitoides, la razón de esto es que al aumentar el número de individuos de Amaranthus blitoides la especie Echinochloa colona disminuye.

- 3) En el diámetro menor del tallo del muestreo uno.

Se observa una correlación positiva altamente significativa con lo que respecta al número de hojas del muestreo uno y diámetro mayor del tallo del muestreo uno; pero se observa una correlación negativa altamente significativa con lo que respecta a la especie Amaranthus retroflexus, esto quiere decir que al disminuir el número de individuos de Amaranthus retroflexus el diámetro del tallo aumenta.

- 4) Número de hojas del muestreo dos.

Se encontró una correlación positiva significativa con respecto al número de hojas del muestreo uno, diámetro menor del tallo del muestreo uno y altura de la planta del muestreo dos, lo que significa que durante la etapa fenológica del cultivo al aumentar el número de hojas del muestreo uno, aumenta el número de hojas del muestreo dos y por consiguiente trae un aumento en la altura de la planta.

5) Diámetro mayor del tallo del muestreo dos.

Se observa una correlación positiva altamente significativa con respecto al diámetro mayor del tallo del muestreo uno y una correlación positiva significativa con respecto al número de hojas del muestreo uno y diámetro menor del tallo del muestreo uno, lo que indica que las características morfológicas del cultivo van en desarrollo, mientras no exista una condición biológica que lo impida.

6) Número de individuos de Amaranthus retroflexus por ha.

Se encontró una correlación negativa altamente significativa con lo que respecta al número de hojas del muestreo uno y diámetro del tallo del muestreo uno, lo cual significa que al aumentar el número de individuos de Amaranthus retroflexus, disminuye el número de hojas y diámetro del tallo del muestreo uno.

Con lo que respecta al rendimiento del maíz en el análisis de varianza no resultó significativo, pero sin embargo si se tuvieron diferencias numéricas siendo el sistema de siembra tradicional con control químico (no asociado, no intercalado) el que presentó mayor rendimiento, mientras que el sistema de siembra tradicional sin control químico fue el que presentó menor rendimiento.

En cuanto a los sistemas de siembra asociado e intercalado, los mejores rendimientos se presentan en las siembras intercaladas como se puede observar en el Cuadro 8 del Apéndice.

Haciendo referencia en cuanto a la frecuencia e intensidad de las malezas presentes en el experimento.

En el Cuadro 9 del Apéndice se puede observar la distribución del 100% de las malas hierbas dentro del experimento, siendo la maleza Echinochloa colona la que se presentó con una mayor intensidad del 46-48%.

En cuanto a la frecuencia las malezas que mas se presentaron por unidad experimental fueron Amaranthus blitoides, Amaranthus retroflexus y Echinochloa colona.

En la Figura 2 se puede observar el comportamiento en porcentaje de Amaranthus blitoides dentro de cada uno de los tratamientos del experimento, presentándose con mayor incidencia en el tratamiento 6 (con control químico).

En la Figura 3 se puede observar el comportamiento en porcentaje de Amaranthus retroflexus, donde más se presentó fue en el tratamiento 1 (Testigo).

En la Figura 4 se puede observar la maleza Echinochloa colona, la cual tuvo un comportamiento mayor en el tratamiento 5 (intercalado maíz-frijol).

Para darle un valor mas real a los resultados obtenidos en el experimento, se realizó un análisis costo-beneficio, con costos de insumos y mano de obra utilizados en el desarrollo del experimento (Cuadro 10).

En el (Cuadro 11) se observan los resultados del análisis de costo-beneficio obtenidos en los diferentes tratamientos del experimento, donde los sistemas de siembras intercalados resultaron con costo-beneficio mayor, siendo éstas de (1:5.561 y 1:5.505) respectivamente y donde menores resultados se observan, es en el sistema de siembra asociado (42,000 y 84,000 pl/ha).

En general, los diferentes sistemas de siembra probados así como los de unicultivo, no mostraron ninguna significancia en cuanto al rendimiento debido a que el total de malezas presentes en el experimento no fueron las suficientes como para que existiera una competencia directa con el cultivo y su efecto se viera reflejado en el rendimiento.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el experimento no resultaron significativos, a pesar de eso se hizo un estudio de costo-beneficio en base a la tendencia que se observó por lo cual se concluye lo siguiente:

1. Los sistemas de siembra intercalados maíz-frijol (42,000 y 66,666 plantas/ha) son los que más beneficios nos presentan (1:5.561 y 1:5.505).
2. El sistema de siembra asociación maíz-frijol (42,000 y 84,000 plantas/ha) fué los que menores beneficios nos presentan (1:4.531), caso contrario ocurre con la asociación maíz-frijol (42,000 y 42,000 plantas/ha) la cual presenta un beneficio de (1:5.384).
3. De los diferentes sistemas de siembra en multicultivo probados los sistemas de siembra intercalados resultaron con un costo-beneficio mejor.
4. De los sistemas de siembra en unicultivo (sin control químico) nos reporta mejores beneficios (1:5.438), por el contrario el sistema de siembra de unicultivo (con control químico) resultó con beneficios más bajos.
5. Con lo que respecta al frijol, las altas temperaturas ocurridas durante la floración del cultivo trajo como consecuencia la caída de estas y por consiguiente la nula formación de grano. Aunque en general, si se llegó a cumplir el

objetivo de cubrir los espacios o nichos ecológicos que pudieran ocupar las malezas con frijol, ya que se observó una baja población de estas durante el desarrollo del experimento.

En base a lo anterior se presentan las siguientes recomendaciones.

1. Establecer el mismo experimento en el ciclo temprano para poder determinar cual de los diferentes sistemas de siembra empleados en el experimento, tiene más influencia sobre el control de malezas.
2. De acuerdo a los análisis costo-beneficio, se recomiendan las siembras intercaladas sobre todo para aquellos agricultores de auto consumo donde lo más importante es asegurar la dieta básica.
3. Se recomienda, que para poder tener resultados mas precisos del efecto que tienen los diferentes sistemas de siembra sobre las malezas, se tomen tamaños de muestra mas grandes.
4. Se recomienda realizar un deshierbe manual a los primeros 25 días de nacido el cultivo para que los alcances económicos sean mayores.

## 6. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante el ciclo Primavera-Verano de 1984.

Los objetivos perseguidos fueron:

- a) Determinar si los diferentes sistemas de siembra maíz-frijol afecta la densidad de malezas.
- b) Cubrir los espacios o nichos ecológicos que puedan ocupar las malezas con frijol, para el mismo tiempo que se agregue un factor de competencia a la maleza, se obtenga potencialmente el beneficio de su producción.

El material biológico utilizado fué H-412, a una densidad de 42,000 plantas por ha. y frijol la variedad Canario - 107, sembrado a una densidad de (42,000 y 84,000 plantas/ha) para las siembras asociadas y para las siembras intercaladas se empleó una densidad de (33,333 y 66,666 plantas/ha).

El diseño estadístico fué un bloques completos al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos formando un total de 24 unidades experimentales.

Cada unidad experimental estuvo formada por 7 surcos espaciados a .90 mts con una longitud de 12 mts.

Como parcela útil se utilizaron los 3 surcos centrales eliminándose 1 mto. de cada cabecera para cosechar solamente

plantas con competencia completa.

Se analizaron un total de 17 variables de las cuales solamente el diámetro menor del tallo del muestreo dos fué el que presentó una diferencia significativa.

En cuanto al rendimiento de maíz, se efectuó un estudio costo-beneficio resultando mejor las siembras intercaladas con un beneficio de (1:5.561 y 1:5.505) y los que menores beneficios presentó fué el sistema de siembra asociado maíz- frijol (24,000 y 84,000 plantas/ha).

Con lo que respecta al frijol, las altas temperaturas ocurridas durante la floración del cultivo trajo como consecuencia la caída de estas y como consiguiente la nula formación de grano.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar F., P. 1978. Formulación de recomendaciones para el cultivo de asociación maíz-frijol en el área del Plan Puebla; definición de una metodología para la optimización de insumos de producción en el sistema maíz-frijol. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
2. Agundis M., O. 1976. Las malas hierbas reducen el rendimiento de los cultivos. El Campo, México. Vol. 55.
3. Andrews, D.J. and A.H. Kassam. (1976). The importance of the multiple cropping. In: Multiple cropping. American Society of Agronomy. Crop Science Society Of America. Special Publication No. 27 Madison Wisconsin, U.S.A.
4. CIMMYT, 1973. Informe anual del CIMMYT. Plan Puebla. El Batán, México.
5. Cuevas L., J. 1975. Control químico de malezas en el Valle de Yaqui, Sonora. Tesis Profesional. Escuela Superior de Agricultura "Hermanos Escobar". Incorporada a la Universidad Autónoma de Chihuahua. C. Juárez, Chih. México.
6. Debach, P. 1971. Dinámica de los herbicidas en el suelo. In: Formación Técnica CIBA-GEIGY, S.A. Basilea, Suiza.
7. Delorit, R.J. y H.L. Ahlgren. 1982. Producción Agrícola. Editorial Continental. México.
8. Detroux, L. 1967. Los herbicidas y su empleo. Oikos-Tau. Ediciones Barcelona.

9. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) U.N.A.M. México.
10. Gutiérrez S., A. 1982. Asociación maíz-frijol en Marín, N. L. Primavera de 1981. Tesis profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L. México.
11. Hernández C., J. M. 1985. Siembra intercaladas maíz-frijol en Marín, N.L. Primavera de 1981. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. México.
12. Hulpo I., N. 1975. The influence of minimum cultivation on corn yield, soil characteristics and weed infestation under various soil condition. Weed Abstracts.
13. Jiménez A., J.G. y J.L. Carrillo 1978. Fauna insectil benéfica en algodónero con maíz intercalado, comparada con algodónero solo. Agrc. Tec. México. S.A.R.H. I.N. I.A. México. Ene-Dic.
14. Klingman C., G. 1975. Weed control as a science John Wiley. New York.
15. Laird R., J. 1977. Asociación de cultivos maíz - frijol. In: Folleto Técnico No. 58. INIA. SAG. México.
16. Lepiz I., R. 1974. Asociación de Cultivo de maíz - frijol. In: Folleto Técnico No. 58. INIA. SAG. México.
17. Lepiz I., R. 1978. La asociación maíz - frijol y el aprovechamiento de la luz solar. Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
18. Márquez S., F. 1977. Clasificación tecnológica de los sistemas de producción agrícola (Agroecosistemas), según

los ejes espacio y tiempo. In: Agroecosistemas de México; contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. Editor E. Hernández X. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México

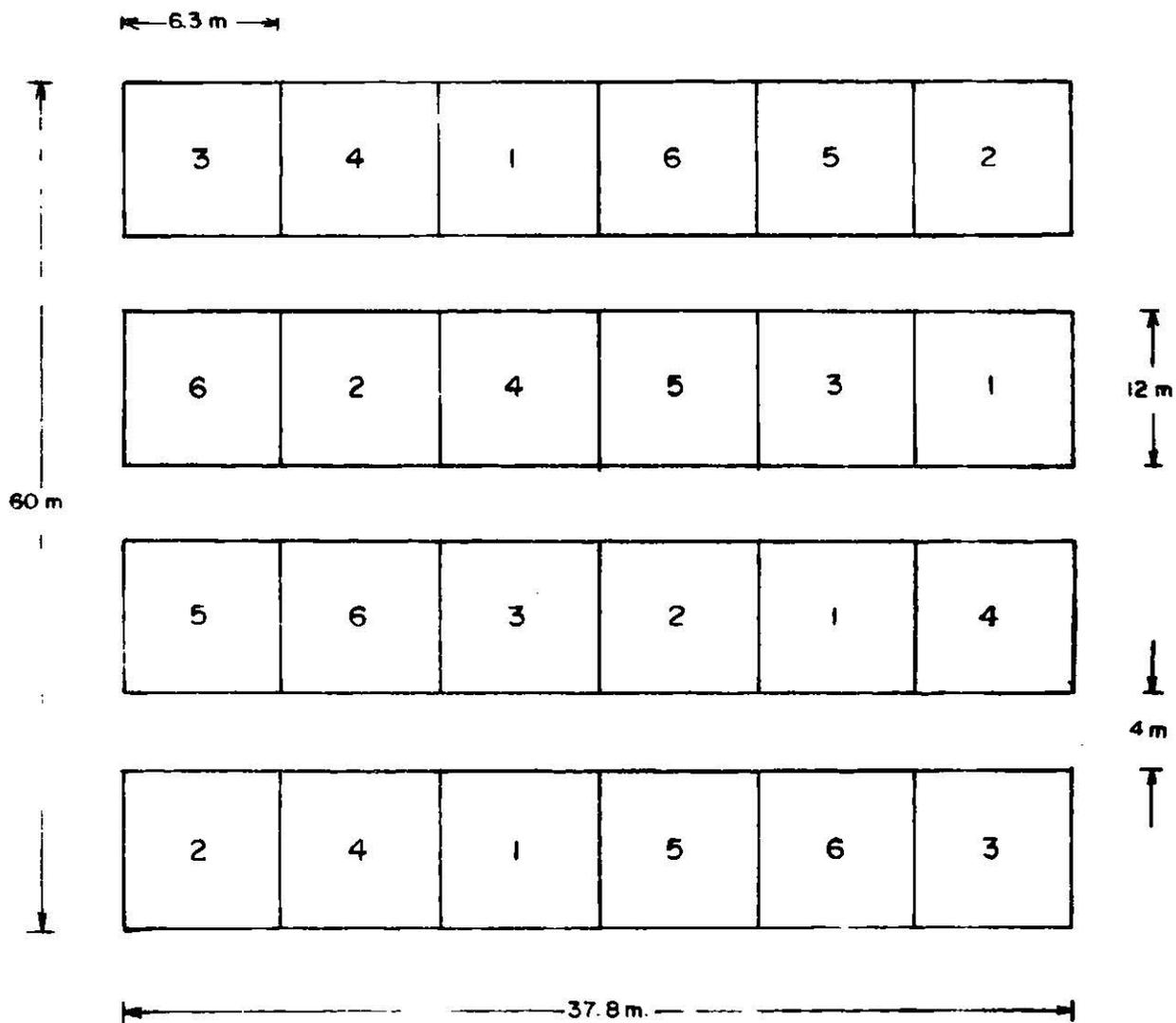
19. Martensen, E. y E. Bullard. 1971. Horticultura tropical y subtropical. Edit. Pax. México, D.F.
20. Marzico O., J. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Buenos Aires. Ed. Hemisferio Sur.
21. Marzzoca, A. 1976. Manual de malezas, la. Edición. Editorial Leonardo Impresora. Argentina.
22. Millán M., A. 1984. La siembra asociada de maíz - frijol en surcos anchos 1.80 m. intercalados con trigo o frijol una alternativa de producción en áreas de temporal. Revista Chapingo 43-44.
23. Morales T., L. 1975. Estudio sobre la competencia de la asociación maíz - frijol. Tesis Mag. Sc. Bogotá. Universidad Nacional. Instituto Colombiano Agropecuario In: Resumen Analítico sobre el frijol (Phaseolus vulgaris L.) vol. V. CIAT.
24. National Academy of Sciences 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. Vol. 2. la. Edición. Editorial Limusa. México, D.F.
25. Nieto H., J. 1960. Elimine las hierbas a tiempo. Agricultura Técnica de México. Vol. 1.
26. Osorio R., L. 1982. Informe de labores del programa de frijol en el Campo Agrícola Experimental Valle de México. SARH, INIA, CIAMEC. México.

27. Platero H., O. 1975. Análisis 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, México.
28. Robbins, W. 1969. Destrucción de malas hierbas la. Edición. Editorial Unión Tipográfica Hispanoamericana. México.
29. Rodríguez C., L. 1982. Identificación, competencia y control de la maleza en maíz de temporal de la Sierra de Chihuahua. Tesis profesional. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. México.
30. Rojas G., M. 1972. Los productos químicos herbicidas. Agronomía. No. 142. I.T.E.S.M. México.
31. Rojas G., M. 1978. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitorreguladores. la. Edición. Editorial Limusa. México.
32. Sánchez P., S. 1977. El frijol asociado con maíz y su respuesta a la conchuela (Ephilachna varivestis M.) y al picudo del ejote (Apión spp.) Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
33. Treto B., J. 1983. Determinación del período crítico de competencia de malas hierbas y maíz en la región de Marín, N.L. Ciclo tardío 1980. Tesis profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Marín, N.L. México.
34. Turrent F., A. 1977. El agrosistema, un concepto útil dentro del concepto de la productividad. In: Agroecosistemas de México; contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. Editor E. Hernández X. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

35. Von Bertalanffy, L. 1968. General system theory. George Braziller, New York. U.S.A.

8. A P E N D I C E

Cuadro 1. Distribución al azar de los tratamientos en el experimento.



Cuadro 2. Condiciones climatológicas ocurridas durante los meses de febrero a julio de 1984 en Marín, N.L.

Mes	Precipitación Total Mensal	Temperatura Media Mensual (°C)	Humedad Relativa Mensual (%)
Febrero	89.9	12.3	80.6
Marzo	----	20.8	----
Abril	----	25.5	52.0
Mayo	110.6	26.6	68.0
Junio	22.9	28.0	72.6
Julio	30.1	28.4	74.0

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Cuadro 3. Tabla de equivalencia de símbolos.

---

X01	=	Número de especies de <u>Amaranthus blitoides</u>
X02	=	Número de especies de <u>Amaranthus retroflexus</u>
X03	=	Número de especies de <u>Echinochloa colona</u>
X04	=	Altura de la planta muestreo uno
X05	=	Número de hojas muestreo uno
X06	=	Diámetro mayor del tallo muestreo uno
X07	=	Diámetro menor del tallo muestreo uno
X08	=	Altura de la planta muestreo dos
X09	=	Número de hojas muestreo dos
X10	=	Diámetro mayor del tallo muestreo dos
X11	=	Diámetro menor del tallo muestreo dos
X12	=	Rendimiento en kg por hectárea
X13	=	Número total de malezas
X14	=	Número de especies de <u>Amaranthus blitoides</u> por ha.
X15	=	Número de especies de <u>Amaranthus retroflexus</u> por ha.
X16	=	Número de especies de <u>Echinochloa colona</u> por ha.
X17	=	Número total de malezas por ha.

---

Cuadro 4. Resumen de los análisis de varianza para las variables agronómicas estudiadas.

Variables	CMT	CME	FCAL	$\bar{X}$	C.V. %
X01	1521.500	1097.830	1.213	16.00	207.08
X02	3151.542	773.175	2.871	32.79	84.80
X03	773.175	470.086	1.645	42.38	51.16
X04	18565.879	20599.756	0.901	153.13	93.73
X05	0.631	0.314	2.006	12.72	4.40
X06	0.022	0.018	1.208	2.77	4.84
X07	0.024	0.024	1.020	1.88	8.24
X08	169.599	141.798	1.196	189.99	6.27
X09	0.196	0.241	0.814	16.30	3.01
X10	0.027	0.018	1.470	2.18	6.15
X11	0.015	0.005	3.106	1.68	4.21
X12	493197.937	592412.437	0.833	4110.54	18.72
X13	2221.967	1374.167	1.617	91.17	40.66
X14	1521.500	1097.830	1.213	59259.25	0.05
X15	3151.542	773.175	2.871	121450.62	0.02
X16	773.175	470.086	1.645	156944.44	0.01
X17	18565.879	20599.756	1.617	337654.31	0.04

$$C.V. = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \times 100$$

Cuadro 5. Análisis de varianza correspondiente a la variable diámetro menor del tallo del muestreo dos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (*Zea mays* L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984.

F.V.	G.L.	SC	CM	F
Repetición	3	0.012	0.004	0.488
Tratamiento	5	0.073	0.015	0.040*
Error	15	0.071	0.005	
Total	23	0.156	0.007	

$$\bar{x} = 1.68$$

$$C.V. = 4.21\%$$

Cuadro 6. Comparación de medias de los tratamientos para las variables diámetro menor del tallo del muestreo dos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (*Zea mays* L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984.

Tratamiento	$\bar{y}$	$\alpha = 0.05$
T6	1.75	a
T4	1.74	a
T1	1.69	a b
T5	1.67	a b
T3	1.63	a b
T2	1.60	b

\* Diferencia significativa

\*\* Diferencia altamente significativa

NS Diferencia no significativa

Cuadro 7. Coeficientes de correlación Pearson. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (Zea mays L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984.

	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	
X01	1.000																	
X02	-0.127	1.000																
X03	-0.369	0.158	1.000															
X04	-0.07	0	0.13	1.000														
X05	0.054	-0.596	0.09	0.017	1.000													
X06	0.481	-0.194	-0	0.007	0.7	1.000												
X07	0.290	0.652	0.055	0.6	0.4	0.6	1.000											
X08	0.168	-0.011	0.08	0.6	0.6	0.57	0.14	1.0										
X09	0.065	0.09	0.140	0.032	0.46	0.268	0.416	0.419	1.000									
X10	0.15	0.04	0.09	0.02	0.409	0.780	0.375	0.20	0.252	1.000								
X11	0.156	-0.080	0.189	0.009	0.524	0.656	0.45	0.38	0.47	0.800	1.000							
X12	0.02	0.332	0.441	-0.116	-0.336	-0.1055	0.040	0.35	0.302	0.061	0.003	1.000						
X13	0.423	0.677	0.170	0.030	0.45	0.9	0.31	0.163	0.52	0.113	0.6	0.562	1.00					
X14	1.000	0.27	0.369	0.7	0.054	0.8	0.290	0.18	0.065	0.51	0.165	0.04	0.23	1.000				
X15	0.2	1.000	0.158	0.015	-0.596	-0.194	0.652	0.11	-0.090	0.047	-0.080	0.332	0.67	0.127	1.000			
X16	-0.369	-0.158	0.000	0.13	0.09	0.74	0.5	0.3	0.40	0.09	0.89	0.44	0.70	0.369	0.158	1.000		
X17	0.423	0.677	0	0.0750	0.449	0.09	-0.34	0.13	0.052	0.113	-0.056	0.562	1.000	0.423	-0.677	0.170	1.000	
X01																		

\*=Corrección significativa  
 \*\*=Corrección altamente significativa  
 NS=Correlación no significativa

Cuadro 8. Rendimiento de maíz en kg por parcela a la cosecha. Evaluación de diferentes sistemas de siembra a maíz (*Zea mays* L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984.

Tratamiento	Rendimiento Kg por parcela				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	7.070	8.0	8.600	1.310	8.51
2	8.690	9.630	1.490	0.960	10.19
3	6.520	7.2	8.710	2.90	8.64
4	8.770	6.50	12.030	10.430	9.45
5	7.700	8.40	9.210	11.940	9.42
6	9.980	8.260	14.000	12.760	12.27

Cuadro 9. Número de cada una de las principales malezas presentes en el experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (*Zea mays* L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984.

Malezas	Tratamientos								
	2	3	4	5	6	X	8		
<u>Amaranthus blitoides</u>	88	6	6	35	38	211	64	1	55
<u>Amaranthus retroflexus</u>	33	96	112	168		14	131	35	7
<u>Echinochloa colona</u>	25	29	11	14	14	1		9	54
	550	21	289	352	35	9		10	0
Población total - 2188									



Quadro 11. Relación costo/beneficio para los diferentes tratamientos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (Zea mays L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	Costo de maíz (kg)	Producción (\$/ha)	Costo de producción/ha	Ganancia por ha.	Relación costo/beneficio
1	4,280.48	370	1'583,777	246,000	1'337,777	1:5.438
2	4,246.29	370	1'571,127	246,000	1'325,127	1:5.386
3	3,677.93	370	1'360,834	246,000	1'114,834	1:4.531
4	3,919.09	370	1'450,063	221,000	1'229,063	1:5.561
5	3,885.85	370	1'437,764	221,000	1'216,764	1:5.505
6	4,653.59	370	1'721,828	278,916	1'442,912	1:5.173

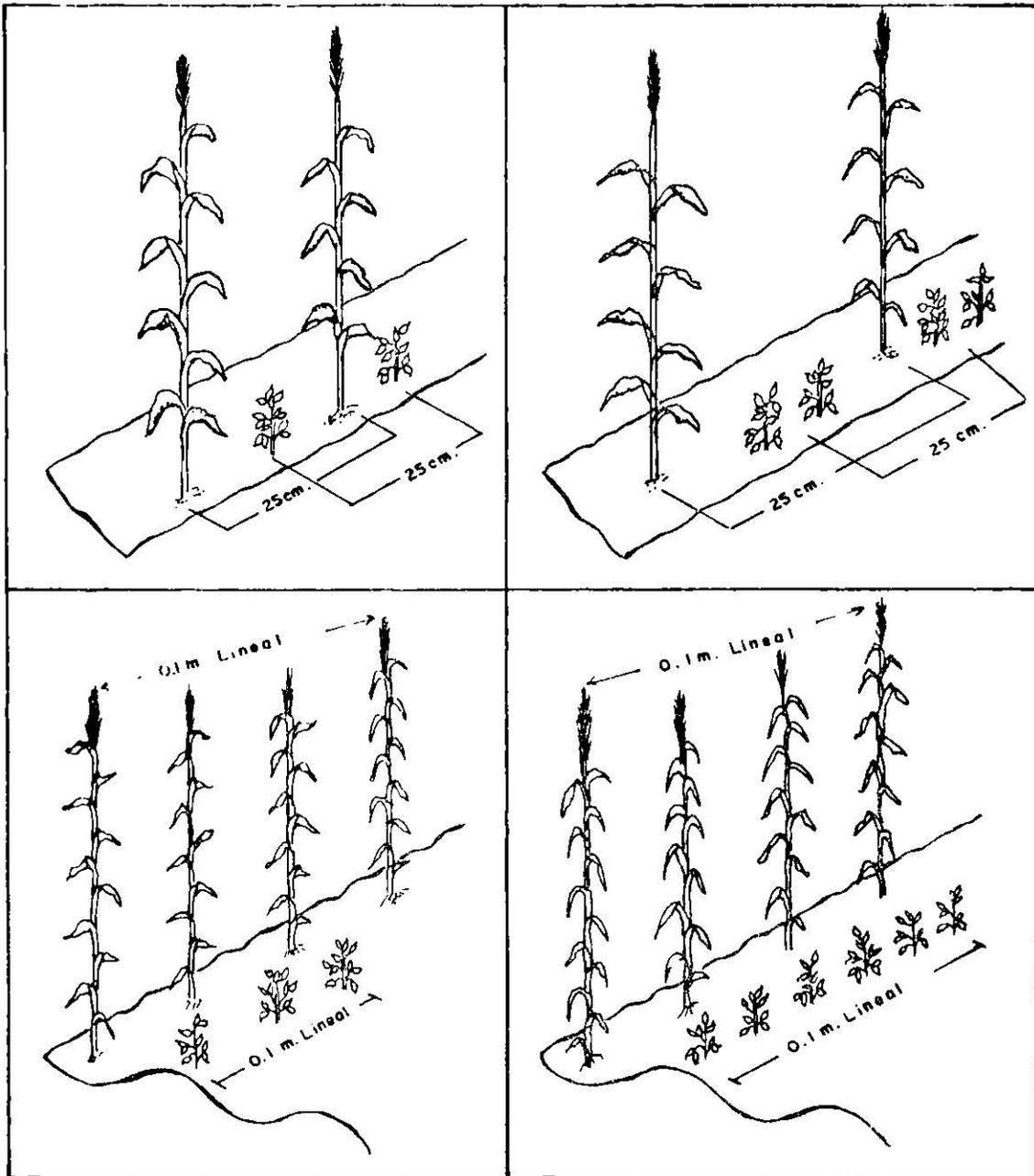


Figura 1. Esquema de los arreglos de las siembras asociadas e intercaladas del experimento

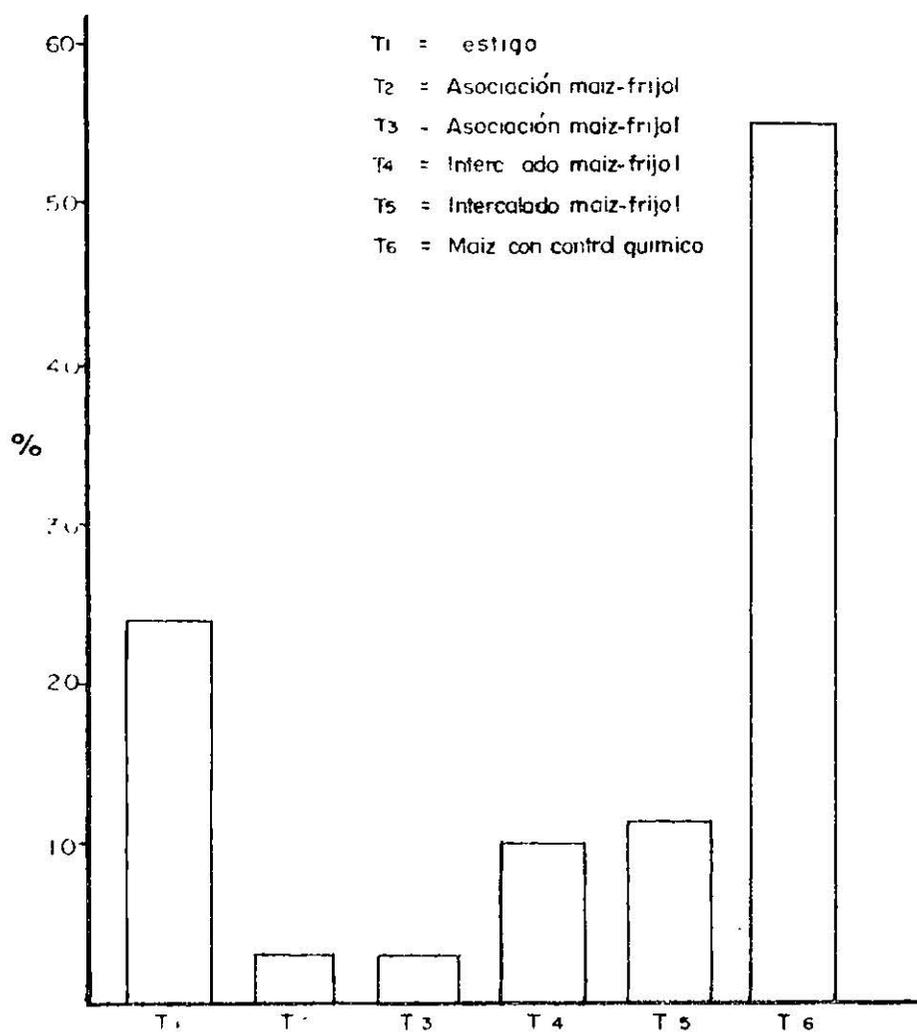


Figura 2. Comportamiento Amaranthus blitoides en los diferentes tratamientos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (Zea mays L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984

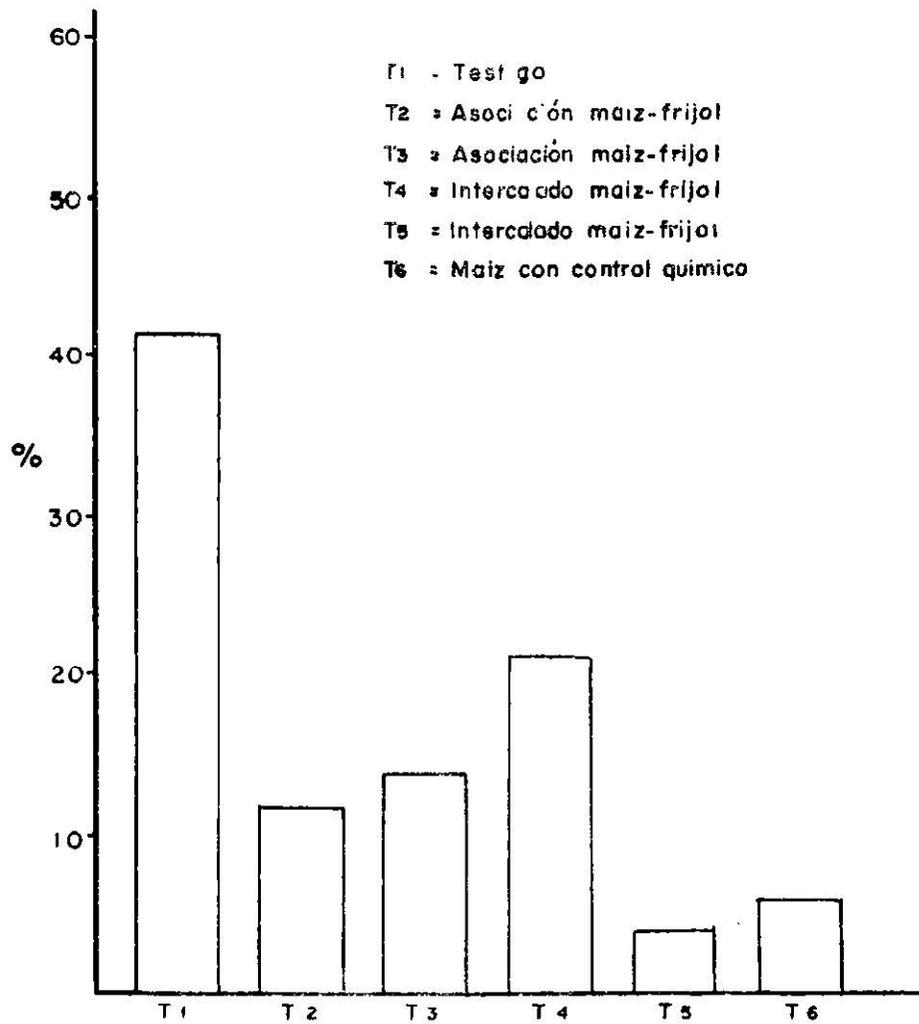


Figura 3. Comportamiento de Amaranthus retroflexus en los diferentes tratamientos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (Zea mays L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N. L. Primavera - Verano de 1984.

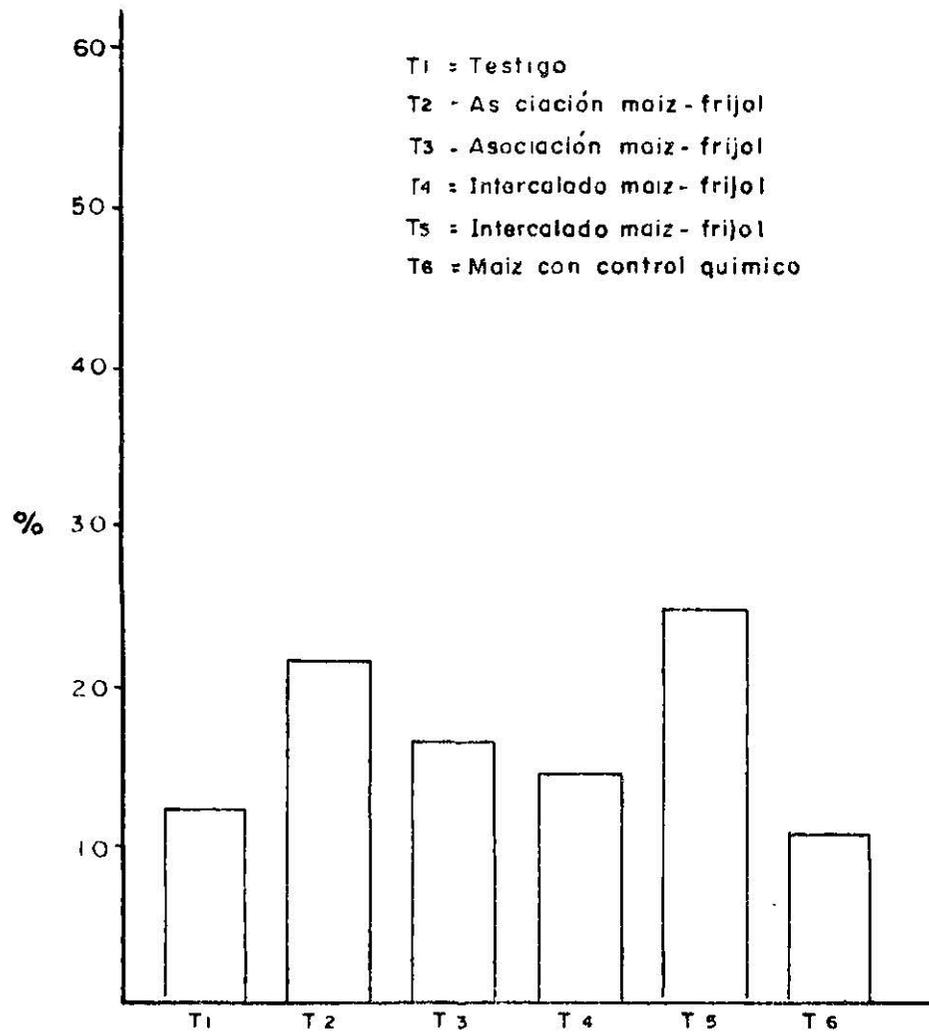


Figura 4. Comportamiento de Echinochloa colona en los diferentes tratamientos del experimento. Evaluación de diferentes sistemas de siembra en maíz (Zea mays L.) como factor de competencia a la maleza en Marín, N.L. Primavera - Verano de 1984.

