

0145

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE AGRONOMÍA



DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO  
DE COMPETENCIA ENTRE MAIZ  
Y MALEZAS PARA LA REGION DE  
GRAL. ESCOBEDO N. L.

1916

15



7

SB191

.M2

G357

C.1



1080062463

U N I V E R S I D A D D E N U E V O L E O N  
F A C U L T A D D E A G R O N O M I A



DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO  
DE COMPETENCIA ENTRE MAIZ Y MALEZAS  
PARA LA REGION DE GRAL. ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE  
FERNANDO GALVAN CASTILLO

MONTERREY, N.L.

OCTUBRE DE 1970.

T  
SBL9L  
IMZ  
9351

C40.633  
FAZ  
1970



Biblioteca Central  
Mañana Solidaridad

F. Tesis



BU Rabin Rangel Fitas  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES

SR. NATIVIDAD GALVAN SAUCEDO

SRA. MARCELINA CASTILLO DE GALVAN

CON ENTERNO CARIÑO Y GRATITUD

A MIS HERMANOS

.MARGARITO, ESTHELA, ANDREA,  
ANSELMO, NATIVIDAD, MARTIN,  
Y GRACIELA

A MIS COMPAÑEROS, MAESTROS Y AMIGOS.

MI PROFUNDO AGRADECIMIENTO A EL ING.  
BENJAMIN BAEZ F. Y A EL DR. JOSE --  
LUIS DE LA GARZA POR SU CONTRIBUCION  
EN LA ELABORACION DE ESTE ESTUDIO.

## INDICE GENERAL

	PAGINA
INTRODUCCION . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA. . . . .	3
Origen del maíz..... . . . .	3
Características botánicas de la planta. . . . .	3
¿ Qué es una maleza ?. . . . .	4
Daños que causan las malas hierbas. . . . .	5
Control de las malezas . . . . .	6
Período crítico de competencia. . . . .	7
MATERIALES Y METODOS . . . . .	10
Materiales . . . . .	10
Métodos. . . . .	11
RESULTADOS. . . . .	14
DISCUSION . . . . .	21
CONCLUSIONES . . . . .	23
RESUMEN: . . . . .	24
BIBLIOGRAFIA CITADA . . . . .	26
APENDICE . . . . .	28



## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA No.		PAGINA
1	Descripción de los 12 tratamientos sobre control de malezas en maíz de que constó el experimento. . . . .	13
2	Datos de precipitación y temperatura registrados durante el experimento. ( Datos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos para la zona de Monterrey ). . . . .	13
3	Rendimiento de maíz en grano en toneladas por hectárea de 12 tratamientos, número de cultivos necesarios y porcentaje que representan del tratamiento siempre limpio. Primavera 1970, Gral. Escobedo, N. L. . . . .	15
4	Nombre técnico, nombre común, familia a que pertenecen y porcentaje de las malezas localizadas en el experimento. . . . .	17
5	Rendimientos de maíz en grano, en kilogramos por parcela útil, de los 12 tratamientos para las 4 repeticiones. Primavera 1970, Gral. Escobedo, N. L. . . . .	29
6	Análisis de Varianza de los rendimientos en grano obtenidos en los 12 tratamientos. Diseño experimental en bloques al azar. . . . .	30
7	Comparación de medias de los tratamientos en base a la diferencia mínima significativa. Rendimientos de maíz obtenidos en la prueba de competencia entre maíz y malezas por diferentes períodos de tiempo. . . . .	30

FIGURA No.	PAGINA
1	Distribución de los 12 tratamientos sobre el control de malezas en maíz, según su localización en el diseño experimental de bloques al azar. . . . . 12
2	Representación gráfica de los rendimientos de maíz para las distintas épocas en que se efectuaron los desyerbes. . . . . 16
3	Aspecto de una parcela siempre limpia a los 75 días de la emergencia del maíz.. . . . 19
4	Aspecto de una parcela siempre enyerbada a los 75 días de la emergencia del maíz. . . . . 19
5	Tratamiento limpio los primeros 35 días mostrando un desarrollo normal. ( a los 75 días de la emergencia del maíz ). . . . . 20
6	Tratamiento enyerbado los primeros 35 días mostrando los síntomas de la competencia. ( a los 75 días de -- emergido el maíz ).. . . . 20
7	Daños producidos por un viento que se presentó después de limpiar una parcela que se había mantenido enyerbada los primeros 60 días.. . . . 20

## INTRODUCCION

El crecimiento desproporcionado de la población, ha provocado un constante mejoramiento de las técnicas agrícolas, exigiendo mayores rendimientos en una misma superficie de tierra. La gran importancia que tienen los alimentos básicos en la alimentación de la humanidad -- hace mínimo cualquier esfuerzo por aumentar los rendimientos y calidad de los productos, para satisfacer la demanda de alimentos por parte -- del hombre.

El maíz es y ha sido por muchos siglos el alimento básico del pueblo mexicano. Se cultiva en zonas de amplia diversidad climatológica, así como, en condiciones técnicas de cultivo muy diversas. La mayoría de nuestros agricultores utilizan métodos de cultivo muy primitivos, - obteniendo como consecuencia, cosechas muy reducidas, que la gran mayoría de las veces no les alcanza ni para satisfacer sus propias necesidades. Actualmente existen diversos programas de mejoramiento del cultivo del maíz que tienen como finalidad principal aumentar sus rendimientos, de entre estos destaca la lucha contra las malas hierbas.

La competencia entre las malas hierbas y los cultivos es principalmente por agua, luz, elementos nutritivos y dióxido de carbono. El grado de competencia que pueda existir entre cada hierba y un cultivo-determinado y el período en que dicha competencia es mayor, difiere para cada cultivo y está gobernado por las condiciones del medio ambiente en que éstos se desarrollen. El grado de competencia está determinado grandemente por la rapidez de germinación y de establecimiento, - la velocidad de desarrollo, la superficie fotosintética y el sistema radicular de cada planta cultivada.

Los efectos negativos de las malezas sobre los cultivos de maíz - son un hecho plenamente demostrado, las observaciones efectuadas así - lo indican, pero la necesidad de obtener información más precisa sobre las épocas en que causa más daño la hierba y los períodos que debe man tenerse el maíz de esta zona libre de malas hierbas, ha motivado el -- presente experimento.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen del Maíz

Mangeisdorf citado por Angeles Arrieta (3) reportó la evidencia fósil más antigua de maíz en el mundo, consiste en varios granos de polen extraídos a 65 metros de profundidad en la Cd. de México, estos granos fueron identificados como de maíz por Barghoorn en 1954 y se les determinó una edad de cuando menos 80,000 años. Más recientemente en 1962, MacNeish descubrió los restos más antiguos de mazorcas de maíz en Caxcatlán, Puebla determinándoseles una edad aproximada de 7,000 años. El más reciente descubrimiento se realizó en Cuicuilco, D.F. por el antropólogo Jiménez Ovando, que consistió en dos fragmentos de mazorcas, que se encuentran en estudio para determinarles la edad. Los hallazgos fósiles mencionados anteriormente, las numerosas evidencias arqueológicas y la cuantiosa diversidad genética que existe en México, son argumentos convincentes para respaldar que el maíz es originario de América y probablemente de un lugar situado en México.

(3)

### Características botánicas de la planta.

El maíz pertenece a la familia de las gramíneas, subfamilia de las tripsaceas y su nombre técnico es Zea mays L.. Normalmente presenta 10 pares de cromosomas e incluye diferentes variedades. Posee raíces fibrosas, pudiéndose distinguir tres clases: temporales, peramenes, y adverticias o de anclaje. Tallo cilíndrico en su base pero a medida que se va desarrollando se va haciendo algo ovalado, erguido, robusto, con nudos y entrenudos, contrariamente a lo que sucede en la mayoría de las gramíneas, el maíz tiene tallo macizo, lleno de médula.

Las hojas son alternas, sésiles y envainadoras, de forma lanceolada, anchas y ásperas en los bordes; vainas pubescentes; lígula corta. Las inflorescencias femeninas se encuentran en la misma planta pero separadas, las flores masculinas se encuentran situadas en la parte superior del tallo, sobre una panícula, llamada comúnmente banderilla, las flores femeninas están reunidas en espiga y brotan de las axilas de las hojas, su eje es carnosos, recibiendo, entre otras muchas denominaciones la de olote o zuro. Por lo anterior el maíz es una planta de polinización cruzada, teniendo tan solo un 5% de autopolinización. El grano es aplastado, triangular, presentando gran variedad en su forma, tamaño, coloración, consistencia y composición química. (5)

#### ¿ Qué es una maleza ?

Se considera que son plantas indeseables, malezas o hierbajos, --aquellas que se desarrollan en un sitio inconveniente, donde causan daño a las especies cultivadas al robarles alimento, luz y agua, ó por otras causas, de modo que son indeseables en esas circunstancias, aunque tengan alguna utilidad (alimento para el ganado, valor medicinal, etc.) (8).

La clasificación de las malezas se hace siguiendo los métodos de la taxonomía vegetal, ó sea, agrupándola en familias, géneros y especies. Sin embargo, para los fines prácticos de la aplicación de herbicidas se forman dos grupos: malezas de hojas estrechas (Monocotiledóneas) y malezas de hoja ancha (dicotiledóneas). El primer grupo está compuesto en su mayor parte por gramíneas y ciperáceas, y el segundo--

por especies pertenecientes a diversas familias (8).

Existe otra clasificación de las malezas, según su permanencia o duración de su ciclo biológico, algunas especies son anuales, de modo que completan su desarrollo en un año; otras completan su ciclo en dos años y se denominan bienales; finalmente aquellas plantas que viven durante más de dos años se denominan (8).

#### Daños que causan las malas hierbas

Las malas hierbas causan anualmente grandes pérdidas a los agricultores. Con frecuencia las malas hierbas reducen los rendimientos y la calidad de las cosechas, albergan insectos y enfermedades, causan envenenamiento al ganado, reducen la calidad de los productos ganaderos y perjudican la salud pública (6).

Los elementos nutritivos que las plantas de cultivo requieren pueden estar ausentes o en menor cantidad que la necesaria, debido que las malezas mejor adaptadas crecen con mayor rapidez. En regiones de lluvias abundantes, las malas hierbas crecen más rápido que el cultivo y en forma más vigorosa, resultando además difícil su eliminación (12)

El Dr. R. G. Robinson citado por Bondarenko (6), reportó la existencia, en tierras de cultivo representativas, de 1000 a 43,000 semillas viables de malezas por metro cuadrado de superficie, hasta la profundidad de 15 cms.. Es corriente que las malezas produzcan hasta 15,000 semillas por planta en su ciclo normal. En muchas especies comunes, sus semillas pueden permanecer viables en el suelo por lo menos

40 años. He aquí la razón de porqué la dificultad de mantener los cam  
pos libres de malezas.

El número de malezas es <sup>f</sup> grande y su diseminación muy fácil, una -  
vez establecidas compiten con el cultivo ocasionándole pérdidas en ren  
dimiento hasta de un 50%. Este problema ha sido vislumbrado por todos  
los países; EE.UU. reportó pérdidas ocasionadas por la competencia de  
malas hierbas de 5,000 millones de dólares; en Canadá las pérdidas as-  
cendieron a 235 millones de dólares (2)

#### Control de malezas

La lucha contra las plantas indeseables parte necesariamente del-  
conocimiento del ciclo biológico de cada especie dañina y su modo de -  
propagación, para poder reconocerla a tiempo y evitar que se propague-  
e invada grandes extensiones (8).

La forma más eficaz de controlar las malezas, es atendiendo a la-  
prevención. Debe sembrarse semilla limpia, libre de semillas extrañas,  
el terreno debe prepararse bien, utilizar variedades de planta adapta-  
das al lugar, emplear fertilización adecuada y las labores de cultivo--  
deben hacerse en el momento oportuno para evitar el establecimiento de  
las malezas (6).

Quizás el método para controlar las malezas, más cómodo y más eco  
nómico es el tratamiento con herbicidas. Los herbicidas son productos  
químicos que se emplean para destruir las plantas indeseables. Exis--  
ten herbicidas que sólo dañan las malezas sin ocasionar daño al cultii



vo y son llamados selectivos, hay también los herbicidas no-selectivos que destruyen toda vegetación (6).

#### Período crítico de competencia

Algunos investigadores han efectuado estudios ecológicos para determinar el efecto de la competencia entre las plantas cultivadas y ma las hierbas, bajo condiciones naturales o considerando algunas variaciones, tales como, población de hierbas específicas, grados de humedad y fertilidad del suelo y sus posibles interacciones (1).

Rojas Garcidueñas citado por Colunga Zárate (7), hace notar que es sumamente importante tener en cuenta el establecer un cultivo determinado, una serie de limitaciones que dependen de varios factores en la interrelación cultivo-maleza; por ejemplo, la temperatura en verano e invierno es limitante para el maíz y sorgo, que deben sembrarse muy temprano en marzo ó a fines de julio coincidiendo ambos ciclos con -- las épocas de mayor infestación de malezas; la libre competencia con -- las malezas determina en tales condiciones una baja entre 45 y 100% -- del rendimiento en grano.

Experimentos desarrollados por Nieto (9) en Cotaxtla, Ver. durante los años de 1955, 1956 y 1959, demostraron la necesidad de eliminar las hierbas lo más pronto posible, es decir, a los 15 días después de la siembra. Además hace notar que el período crítico se establece entre los 25 y 35 días después de la siembra. Eliminar las malezas después de 45 días de estar enyerbado ocasiona resultados negativos, debido a que las plantas son demasiado débiles y son fácilmente tirados-

por el viento o lluvias fuertes. Estos experimentos demostraron la necesidad de mantener las parcelas libres de maleza durante los primeros 35 días.

Klingman citado por Colunga Zárate (7), aconseja mantener al maíz libre de maleza cuando tiene de 30 a 50 centímetros de alto. En México se ha demostrado que para obtener los máximos rendimientos de sorgo y frijol, el cultivo debe mantenerse libre de hierba durante los primeros 30 días.

Shaw citado por Robles (13), hace notar las pocas ventajas que se logran cuando se realizan las labores de deshierbes, después de que la planta ha alcanzado una altura de 60 a 70 centímetros.

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado de México situado en Toluca, México (11), encontró en estudios efectuados durante --- 1967 y 1968, que para obtener el máximo rendimiento de maíz, el cultivo debe mantenerse libre de hierbas durante los primeros 80 días de nacido, la hierba no causó daño a este cultivo durante los primeros 30 - días de nacido. El período crítico lo establecen entre los 30 y 100 - días de nacido el maíz.

En el Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tamps. (4), se encontró que el período crítico de competencia para el maíz de primavera, sembrado en húmedo, se establece entre los 20 y 40 días de nacido el maíz. Para el maíz de verano, sembrado en húmedo, no hubo diferencia - significativa entre tratamientos, sin embargo, el período crítico de -

competencia se estableció entre los 10 y 30 días de la emergencia del maíz.

Dentro del grupo de las malezas, que se desarrollan dentro del cultivo del maíz, destacan los quelites (Amaranthus spp.) por su alta habilidad competidora, ya que en condiciones favorables de desarrollo, reducen los rendimientos hasta en un 90%. Mientras que las gramíneas sólo causan reducciones en rendimiento que fluctúan entre 19 y 60%. A pesar de esto la eliminación de la maleza de hoja ancha parece ser mucho más fácil (10).

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales.

El presente experimento, se desarrolló en los terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, de la Universidad - de Nuevo León, localizado en Gra1. Escobedo, Nuevo León, del día 9 de - Marzo al día 10 de Agosto de 1970, totalizando 154 días. El propósito del mismo fué obtener información más precisa, sobre las épocas en que causa más daño las hierbas y los períodos en que debe mantenerse, al - maíz de esta zona, libre de las mismas.

Se contó para el efecto con todo el equipo necesario para las la- bores normales del cultivo, como son la preparación del terreno, deli - mitación de parcelas, trazado de acequias, nivelación, cultivos, rie-- gos, control de plagas y enfermedades, etc.. La siembra se efectuó en - terrenos naturalmente infestados por hierbas anuales de diferentes ti- pos. Los deshierbes se hicieron a mano, con azadón o con machete se-- gún las condiciones del terreno. El recuento de la población de male- zas se efectuó tomando varias lecturas en diferentes partes del área - experimental y obteniendo los promedios, se utilizó un cuadro de 0.25 metros cuadrados.

Se utilizó la variedad de maíz NL-VSI, obtenido del Campo Agríco- la Experimental de Apodaca, Nuevo León. Esta variedad se seleccionó - por su alta adaptabilidad a las condiciones climatológicas de la re -- gión, así como, por sus altos rendimientos.

## Métodos

El experimento consistió en 12 tratamientos con 4 repeticiones, distribuidos en bloques al azar, la Figura 1 nos muestra su localización en el diseño experimental. Los tratamientos consistieron en permitir la competencia entre maíz malezas por diferentes períodos de tiempo ( Tabla 1 ).

La parcela experimental estuvo formada por 5 surcos de 5 metros de largo, con una separación entre ellos de 0.90 metros, resultando una superficie de 22.5 metros cuadrados ( 4.5 X 5.0 ). La parcela útil consistió en los tres surcos centrales de cada parcela experimental, eliminando un metro en ambos extremos, resultando una superficie de 8.10 metros cuadrados ( 2.7 X 3.0 ).

La siembra se efectuó el día 17 de Marzo de 1970, utilizándose la cantidad de semilla recomendada, ésta se efectuó a chorrillo y en húmedo, el riego de asiento se aplicó el día 11 de Marzo, dándose un total de cuatro riegos de auxilio más en todo el ciclo. Presentándose a su vez, durante el ciclo, la precipitación pluvial y temperaturas que aparecen en la tabla 2.

La cosecha se realizó a mano, el día 20 de Julio de 1970, realizándose el desgrane de las mazorcas el día 8 de Agosto de 1970, con los rendimientos en grano, en kilogramos por parcela útil, se hizo el análisis estadístico de los resultados.

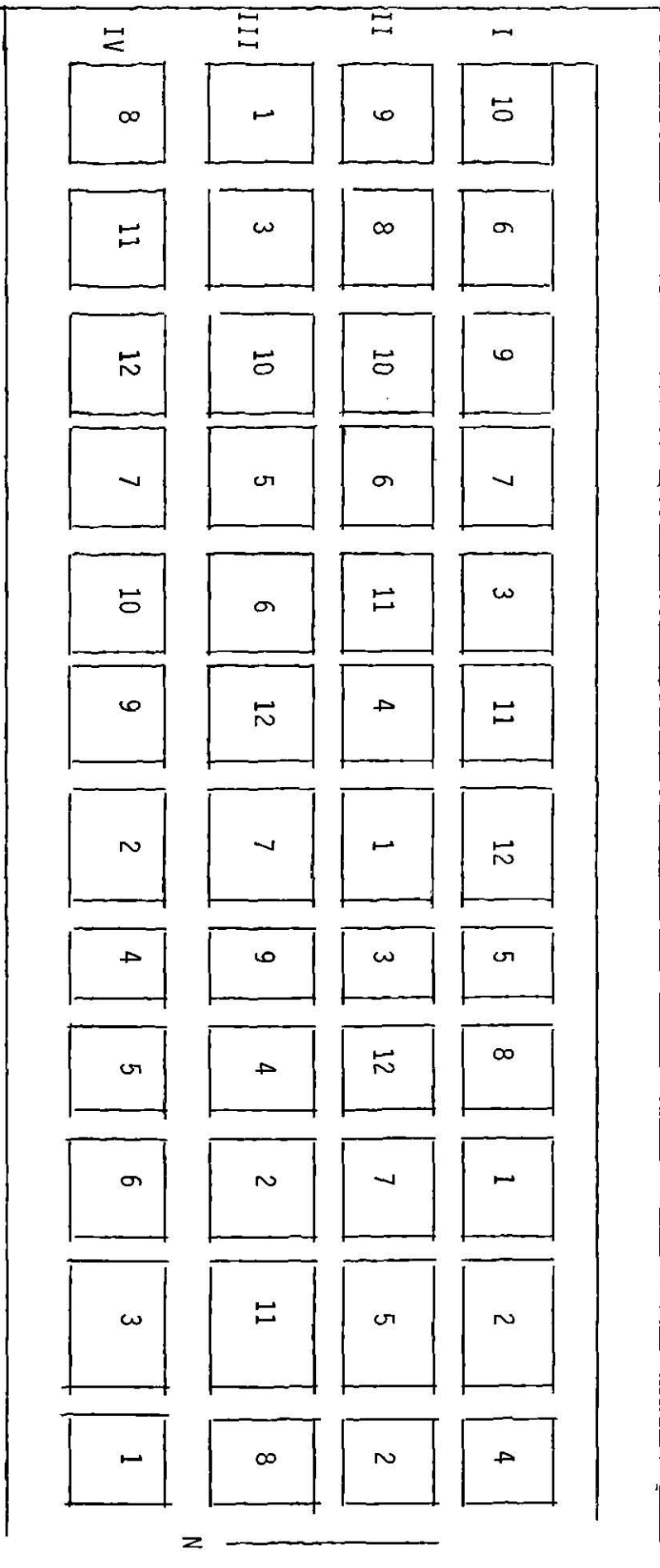


Figura 1. Distribución de los 12 tratamientos sobre control de malezas en maíz, según su localización en el diseño experimental de bloques al azar.

Tabla 1. Descripción de los 12 tratamientos sobre control de malezas en maíz de que constó el experimento.

TRATAMIENTOS	
DIAS SIN COMPETENCIA:	DIAS DE COMPETENCIA:
1.- Los primeros 15	7.- Los primeros 15
2.- " " 25	8.- " " 25
3.- " " 35	9.- " " 35
4.- " " 45	10.- " " 45
5.- " " 60	11.- " " 60
6.- Todo el ciclo	12.- Todo el ciclo

Tabla 2. Datos de precipitación y temperatura registrados durante el experimento. ( Datos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos para la zona de Monterrey ).

MES	PRECIPITACION TOTAL (mm )	TEMPERATURA MEDIA ( °C)
Marzo	2.6	18.2
Abril	28.0	23.9
Mayo	25.0	24.6
Junio	39.9	26.5
Julio	90.3	27.1

## RESULTADOS

Los resultados experimentales obtenidos se presentan en la Tabla 3, concentra los rendimientos en grano en toneladas por hectárea de los 12 tratamientos, así como, el porcentaje que representan cada uno del testigo siempre limpio. Se incluye también el número de cultivos necesarios.

En la Figura 2 se puede observar la representación gráfica de los rendimientos de maíz para las distintas épocas en que se efectuaron los desyerbes.

Al hacer la lectura de las hierbas dominantes, se notó la predominancia de los quelites (Amaranthus spp.), encontrándose sólo plantas aisladas de otras especies, en la Tabla 4 se observan los nombres técnicos, nombres comunes, familia a que pertenecen y porcentaje en que se encontraban las malezas localizadas. Los promedios sumaron un total de 50 plantas por metro cuadrado, que dá un total de 50,000 plantas por hectárea. Este resultado hay que tomarlo con reserva, debido a que las lecturas se hicieron muy avanzado el cultivo.

Con los pesos del grano en Kilogramos por parcela útil, presentados en la Tabla 5 del apéndice, se estudió la variación por medio del análisis de varianza, para el diseño de bloques al azar. Los resultados obtenidos en el análisis de varianza se encuentran anotados en la Tabla 6 del apéndice. En este análisis se encontró diferencia significativa entre tratamientos. En la Tabla 7 del apéndice se muestra la separación de las medias de los tratamientos, en base a la diferencia mínima significativa.



Tabla 3. Rendimiento de maíz en grano en toneladas por hectárea de 12 tratamientos, número de cultivos necesarios y porcentaje que representan del tratamiento siempre limpio. Primavera 1970, Gral. Escobedo, N.L.

TRATAMIENTOS	NUMERO DE CULTIVOS	RENDIMIENTOS ton/ha.	% DEL TRAT. SIEMPRE LIMPIO
Días sin competencia:			
Los primeros 15	ninguno	2.693	48
" " 25	1	4.143	75
" " 35	2	4.606	83
" " 45	2	4.298	77
" " 60	3	4.321	78
Todo el ciclo	4	5.556	100
Días de competencia			
Los primeros 15	3	4.846	87
" " 25	2	4.704	85
" " 35	2	3.951	71
" " 45	2	3.789	68
" " 60	2	3.388	61
Todo el ciclo	ninguno	2.393	43

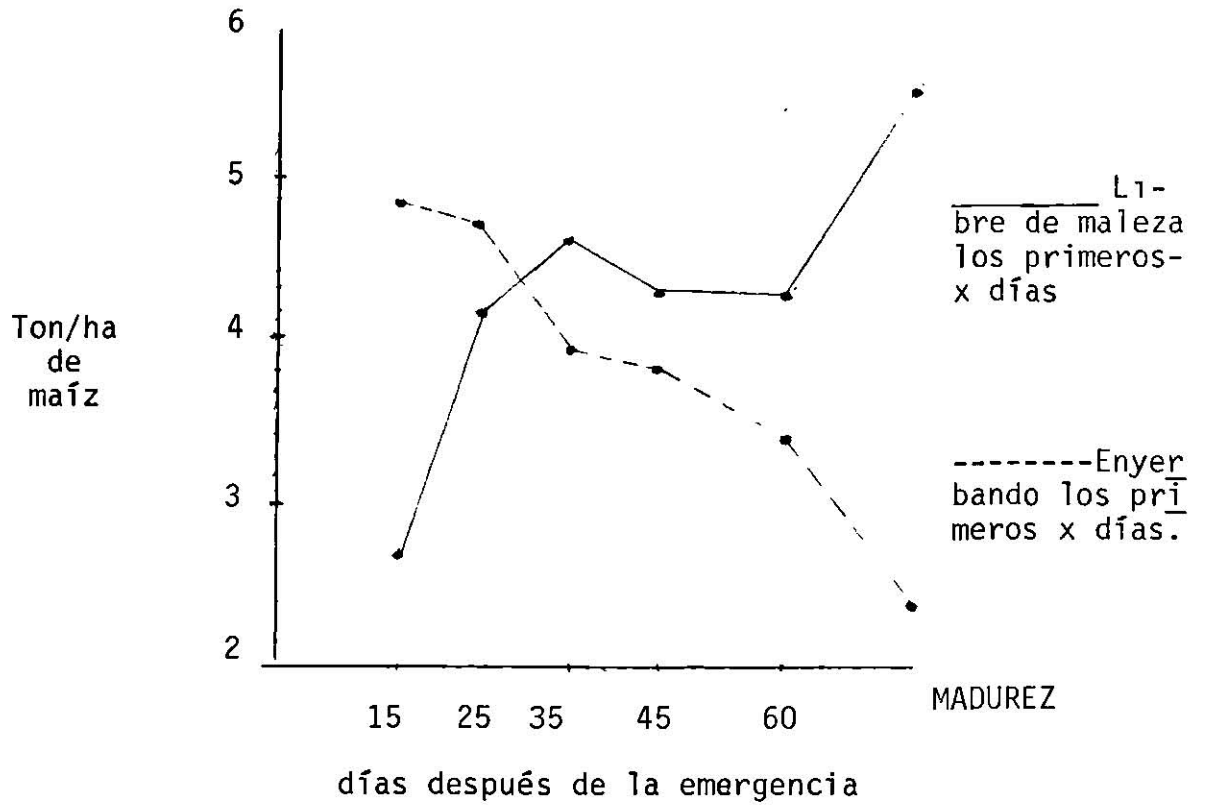


Figura 2. Representación gráfica de los rendimientos de maíz para las distintas épocas en que se efectuaron los desyerbes.

Tabla 4. Nombre técnico, nombre común, familia a que pertenecen y porcentaje de las malezas localizadas en el experimento.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	%
<u>Amaranthus spinosus</u> L.	Queelite espinoso	Amaranthaceae	92
<u>A. retroflexus</u> L.	Queelite, bledo rojo	"	
<u>A. hybridus</u> L.	Queelite de cochino	"	
<u>Convolvulus arvensis</u> L.	Correchuela	Convolvulaceae	8
<u>Solanum rostratum</u> L.		Solanaceae	
<u>Helianthus annuus</u> L.	Girasol silvestre	Compuesta	
<u>Ambrosia artemisiaefolia</u> L.	Hierba amargosa	"	
<u>Euphorbia prostrata</u> Ait.	Golondrina	Euphorbiaceae	
<u>Panicum</u> sp	Zacate	Gramineae	

El maíz que se mantuvo libre de competencia durante todo el ciclo ( Tabla 3, Figura 3 ), mostró los mejores rendimientos. Contrariamente, el maíz que se mantuvo enyerbado todo el ciclo ( Tabla 3, Figura 4 ), mostró los más bajos rendimientos, notándose una reducción de 57%, a comparación del tratamiento siempre limpio.

El maíz que se mantuvo libre de competencia durante los primeros 25 días mostró un desarrollo normal. La población de malezas que se desarrolló posteriormente no fué de consideración y la intensidad en las parcelas mantenidas limpias por 35 ( Figura 5 ), 45 y 60 días y todo el ciclo, fué descendente con el número de cultivos. En las parcelas que se mantuvieron limpias los primeros 15 días, el maíz sufrió -- fuerte daño por las malezas que se desarrollaron posteriormente.

El maíz que se mantuvo enyerbado los primeros 35 ( Figura 6 ), 45 y 60 días, mostró los síntomas de los efectos de la competencia; plantas débiles, amarillentas y de tallos delgados. La presencia de vientos débiles después de limpiar las parcelas enyerbadas 60 días, produjo en éstas daño por acame ( Figura 7 ). Solamente, las parcelas que se mantuvieron enyerbadas los primeros 15 y 25 días, no mostraron síntomas considerables de los efectos de la competencia.

La variedad de maíz utilizada en este experimento se desarrolló - bajo condiciones climatológicas normales para esta región. Los datos de precipitación y temperatura registrados durante el experimento se - pueden observar en la Tabla 2.



Figura 3. Aspecto de una parcela siempre limpia a los 75 días de la emergencia del maíz.



Figura 4. Aspecto de una parcela siempre enyerbada a los 75 días de la emergencia del maíz.



Figura 5. Tratamiento limpio los primeros 35 días mostrando un desarrollo normal. ( A los 75 días de la emergencia del maíz).



Figura 6.- Tratamiento enyerbado los primeros 35 días mostrando los síntomas de la competencia. ( a los 75 días de emergido el maíz).



Figura 7.- Daños producidos por un viento que se presentó después de limpiar una parcela que se había mantenido enyerbada los primeros 60 días.



## DISCUSION

Observando la Tabla 1, que concentra los rendimientos en grano -- en toneladas por hectárea de los 12 tratamientos, se concluye que manteniendo las parcelas libres de competencia durante los primeros 25, 35-45 y 60 días, el maíz muestra un desarrollo normal, ya que ello disminuye la población de malezas que se desarrollan posteriormente, además esto permite al maíz su pleno establecimiento, aumentando de ese modo su habilidad competidora con las malezas. Las parcelas limpias los -- primeros 15 días dieron resultados totalmente opuestos, ya que el desarrollo posterior de las malezas les produjo daños comparables a los -- que se produjeron en las parcelas siempre enyerbadas. Esto pone de manifiesto la necesidad de eliminar la maleza que aparece posteriormente.

El tratamiento con mejores rendimientos fué el siempre limpio, -- sin embargo, para mantener así una extensión de tierras no muy grande, representa un gran esfuerzo, ya que son necesarios de 3 a 4 cultivos -- lo que en la práctica es sumamente difícil, sobre todo para los agri-- cultores de escasos recursos o donde escasea la mano de obra. Esto de muestra la importancia de conocer el período en que las malezas causan más daño al maíz.

Por el contrario, el rendimiento del maíz disminuía, con el aumento de los días de competencia, durante los primeros días. La competencia del maíz con las malezas durante los primeros 15 y 25 días no tuvo influencia sobre el rendimiento, esto posiblemente fué causado por el efecto del retraso del establecimiento de las malezas ocasionado posiblemente, por las bajas temperaturas que se presentaron al inicio del-



experimento.

Las más fuertes reducciones en rendimiento se observan cuando se permite la competencia durante los primeros 35 días, y continúa disminuyendo a medida que aumenta el tiempo de competencia. Además, la maleza que se establece durante ese período, impide un eficiente control de las plagas presentes, sirviéndoles inclusive como hospederas.

La Tabla 1 nos muestra como la hierba que se mantuvo en competencia con el maíz durante todo su ciclo, redujo su rendimiento en un 57% comparándolo con el que mantuvo siempre limpio. Esto viene a demostrar la necesidad de eliminar las malezas, ya que no obstante que se usen variedades mejoradas y control de insectos, la competencia de las hierbas reduce considerablemente los rendimientos.

Los resultados obtenidos nos demuestran que para obtener buenos rendimientos hay que mantener al maíz libre de malezas los primeros 35 días después de la emergencia de las plantas, así mismo se puede observar que las malezas no ocasionan daño los primeros 25 días de competencia, estableciéndose de este modo el período crítico de competencia entre los 25 y 35 días, después de la emergencia del maíz.

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente estudio se puede formular las siguientes conclusiones:

- 1.- La libre competencia entre las malezas y el maíz, causa reducciones tanto en rendimiento como en calidad del grano.
- 2.- La presencia de las malezas en el cultivo del maíz impide un eficiente control tanto de plagas como de enfermedades.
- 3.- La mayor competencia se observa durante los primeros 35 días de desarrollo del maíz a partir del nacimiento.
- 4.- Dentro de ese período se establece el período crítico de competencia entre los 25 y 35 días después de la emergencia del maíz.
- 5.- Con un cultivo antes de los 15 días no se obtienen beneficios, ya que la maleza que se desarrolla posteriormente ocasiona daños semejantes a los de la maleza que se encuentra presente durante todo el ciclo.
- 6.- El eliminar la maleza después de los 35 días de nacido el maíz, no aumenta los rendimientos, más bien se pueden ocasionar daños con los implementos, dejando expuesto al maíz a sufrir daños por plagas y enfermedades.
- 7.- Cuando se limpia una parcela que ha permanecido enyerbada por 35 días o más, el maíz se muestra bastante débil y amarillento, pudiendo sufrir daños por acame.

## RESUMEN

El día 17 de marzo de 1970, se sembró la variedad de maíz NL-VSI, para determinar el efecto de las malezas sobre el rendimiento en el cultivo del maíz, así como, obtener información más precisa sobre las épocas en que causa más daño la hierba y los períodos en que debe mantenerse al maíz de esta zona libre de malas hierbas. Esta prueba se llevó a efecto en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

El diseño experimental utilizado en esta investigación fué el de bloques al azar, con 12 tratamientos con 4 repeticiones. Los tratamientos consistieron en permitir la competencia entre el maíz y las malezas por diferentes períodos de tiempo. El área cosechada fué de 8.10 metros cuadrados ( 2.7 X 3.0 ). La cosecha se efectuó a mano el día 20 de julio de 1970.

En el análisis de varianza, realizado con los rendimientos en grano en kilogramos por parcela útil, se encontró diferencia significativa entre tratamientos.

Los resultados experimentales demuestran la necesidad de eliminar las malas hierbas a tiempo. El mayor daño a causa de las malezas parece producirse los primeros 35 días después de la emergencia del maíz. Así mismo, la maleza que se mantiene en competencia con el maíz los primeros 25 días no produce daños de consideración. Por lo anterior el período crítico se establece entre los 25 y 35 días después de la emergencia del maíz.

Eliminar las malezas después de los 35 días de la emergencia del maíz, no produce ningún beneficio y muy al contrario le ocasiona daños al cultivo, dejándolo propenso a sufrir el ataque de plagas y enfermedades y a resentir daños por acame.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Agundis, O. et. al. 1963. Períodos críticos de competencia entre frijol y malezas. Agricultura Técnica en México. 2(2): 87.
2. Altamirano P., A. 1965. Prueba preliminar de control de malezas - en maíz ( Zea mays L. ) con Atrazina. Tesis Esc. Agr. y Gan. Inst. Téc. de Monterrey. Monterrey, N.L. México.
3. Angeles, H. H. 1968. El Maíz..... El Surco. 73 (5): 7.
4. Anónimo. 1968. Informe anual de labores del Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tamps. I. N. I. A. 215-220
5. Barrera González, S. 1968. Ensayo comparativo de adaptación y rendimiento de 11 híbridos de maíz para grano en la región de Monterrey, N.L. Tesis Facultad de Agronomía U. N. L. Monterrey, N.L. México.
6. Bondarenko, D. 1970. Control de malezas en cultivos. Anuario Latinoamericano de la Hacienda. 91-93
7. Colunga Zárate, H. 1968. Estudio preliminar de la acción de un surfactante adicionado al herbicida 2, 4-D ( ester ) en malezas de cereales de primavera. Tesis Esc. Agr. y Gan. Inst. Tec. de Monterrey. Monterrey, N.L., México.
8. González, A. J. 1970. Glosario de plantas indeseables. Anuario -- Latinoamericano de la Hacienda. 44-60.
9. Nieto, J. 1959. Elimine las hierbas a tiempo. Agricultura Técnica en México. 1 (9): 16-19.
10. Nieto, J. y O. Agundis. 1961. Que tipos de hierba causan más daño

- al maíz. Agricultura Técnica en México. 2 (2): 58.
11. Nieto, J. 1970. Informe trianual del Departamento de Herbicidas - del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. -- Sin publicar.
  12. Ríos, F. 1967. Ellas le ganan. El Surco. 72 (1): 16
  13. Robles, A. D. 1966. Distribución de la población y efectividad de las labores de cultivo en el maíz ( Zea mays L. ). Tesis Esc. Agr. y Gan. Inst. Tec. de Monterrey. Monterrey, N. L., México.

## APENDICE

Tabla 5.- Rendimiento de maíz en grano, en kilogramos por parcela útil, de los 12 tratamientos para las 4 repeticiones. Primavera 1970, Gral. Escobedo, N.L.

TRAT.	R E P E T I C I O N E S				TOTAL TRAT.
	I	II	III	IV	
1	4.700	1.875	0.875	1.275	8.725
2	3.850	3.575	3.600	2.400	13.425
3	5.450	3.150	3.300	3.025	14.925
4	5.000	3.750	3.125	2.050	13.925
5	5.150	3.400	3.600	1.850	14.000
6	5.550	3.850	4.250	4.350	18.000
7	6.200	3.625	3.175	2.700	15.700
8	4.250	5.925	3.900	1.165	15.240
9	5.350	1.700	4.350	1.400	12.800
10	4.425	2.700	2.575	2.575	12.275
11	3.500	1.825	4.000	1.650	10.975
12	3.725	1.000	1.750	1.275	7.750
TOTAL REP.	57.150	36.375	38.500	25.715	157.740



Tabla 6. Análisis de varianza de los rendimientos en grano obtenidos en los 12 tratamientos. Diseño experimental en bloques al azar.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F.	F TEORICA	
					5 %	1%
Tratamientos	11	23.326	2.121	2.82	2.10	2.86
Repeticiones	3	42.692				
Error	33	24.781	0.751			
Total	47	90.799				

Tabla 7. Comparación de medias de los tratamientos en base a la diferencia mínima significativa. Rendimientos de maíz obtenidos en la prueba de competencia entre maíz y malezas por diferentes períodos de tiempo.

TRAT.	TOTAL TRAT.	MEDIA	0.05	0.01
6	18.000	4.500		
7	15.700	3.925		
8	15.240	3.810		
3	14.925	3.731		
5	14.000	3.500		
4	13.925	3.481		
2	13.425	3.356		
9	12.800	3.200		
10	12.275	3.069		
11	10.975	2.744		
1	8.725	2.181		
12	7.750	1.938		
D. M. S.	0.05 =	1.035		
	0.01 =	1.498		

