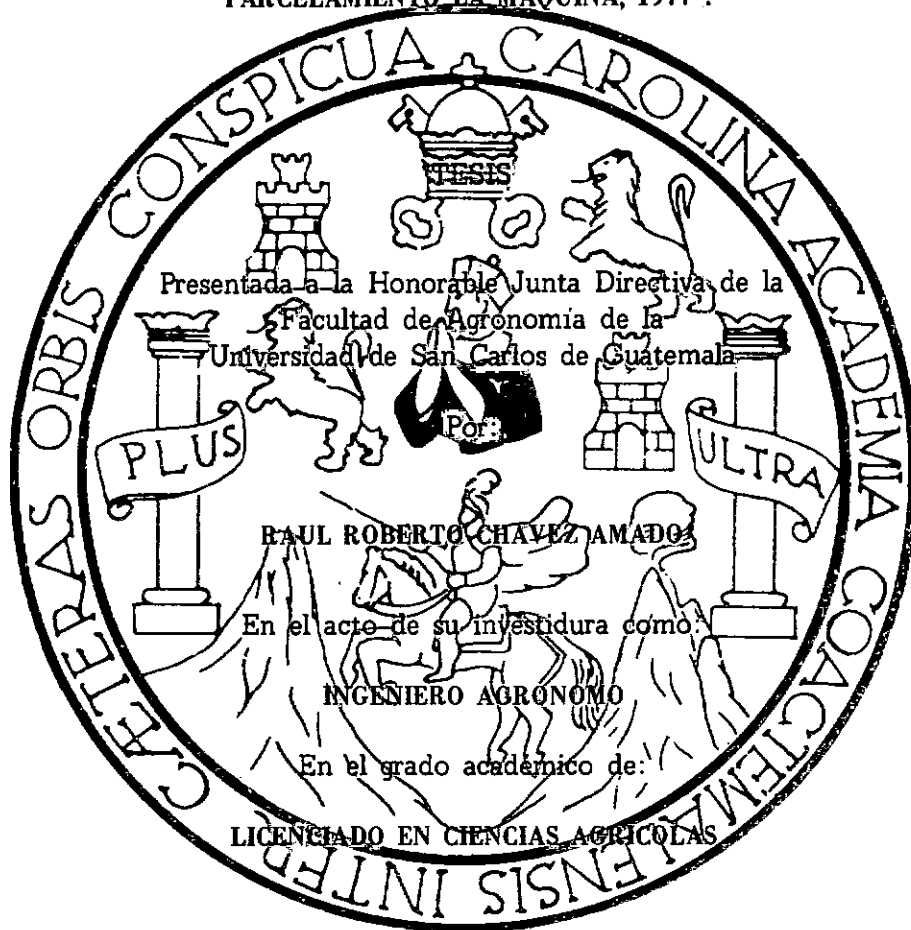


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"DETERMINACION DE LA EPOCA CRITICA DE
COMPETENCIA MAIZ-MALEZAS EN EL
PARCELAMIENTO LA MAQUINA, 1977".



Guatemala, Marzo de 1978

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Roberto Valdeavellano Pinot

Decano en funciones:	Ing.	Agr.	Rodolfo Estrada G.
Vocal 1o.:			
Vocal 2o.:		Dr.	Antonio Sandoval S.
Vocal 3o.:	Ing.	Agr.	Sergio Mollinedo B.
Vocal 4o.:		P.A.	Lauriano Figueroa
Vocal 5o.:		P.A.	Carlos H. Leonardo
Secretario:	Ing.	Agr.	Leonel Coronado C.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano A.I.		Dr.	Antonio Sandoval
Examinador		Dr.	Romeo Martínez
Examinador	Ing.	Agr.	Rolando Aguilera
Examinador		Dr.	José de Jesús Castro
Secretario	Ing.	Agr.	Leonel Coronado C.

SECTOR PUBLICO AGRICOLA
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS

Sa. Av. 12-31, Zona 9 - Edificio "El Cortez", 2o. y 3er. Niveles
Teléfonos 66985 - 60581 - 67935
Guatemala, C. A.

Guatemala, febrero de 1978.

Ingeniero Agrónomo
Rodolfo Estrada Gonzáles
Decano en funciones de la
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala.

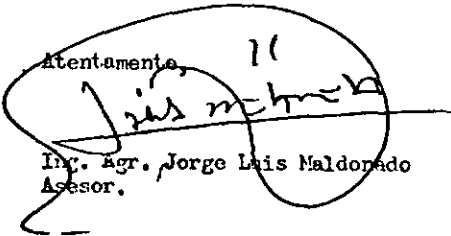
Señor Decano en funciones:

A solicitud de esa Decanatura he asesorado al universitario
Raul Roberto Chavez Amado en su Tesis intitulada: "DETERMINACION
DE LA EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA MAIZ-MALEZAS EN EL PARCELAMIENTO
LA MAQUINA", 1977.

El estudio presentado por el universitario Raul Roberto
Chavez Amado, constituye el primer trabajo técnico que se realiza
en el Parcelamiento "La Máquina" para determinar el periodo critico
de competencia de las malezas.

El estudio reúne los requisitos para ser aprobado por la
Honorable Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, y es un
valioso aporte para la agricultura del país, especialmente para el
Parcelamiento "La Máquina".

Atentamente,

11

Ing. Agr. Jorge Luis Maldonado
Asesor.

Guatemala, febrero de 1978

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

Distinguidos señores:

De conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis intitulado: "DETERMINACION DE LA EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA MAIZ-MALEZAS EN EL PARCELAMIENTO LA MAQUINA, 1977".

Esperando que el presente trabajo merezca vuestra aprobación, me es grato presentarles mi respetuoso saludo y muestras de consideración y respeto.

Deferentemente,

Raúl Roberto Chávez Amado

ACTO QUE DEDICO:

A LA MEMORIA DE MI PADRE:

Alberto Raúl Chávez

A MI MADRE:

Amparo Amado vda. de Chávez

A MIS ABUELOS:

Roberto Amado Arrechea
Teresa Chávez

A MIS TIOS, EN ESPECIAL A:

Edelmira de Echeverría

A MI HERMANA:

Anabella de Chang

A MI NOVIA:

Carlota E. Trejo R.

A TODOS LOS MIEMBROS DE MI FAMILIA

A LOS AMIGOS.

TESIS QUE DEDICO:

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL INSTITUTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
(I C T A)

A LOS AGRICULTORES DEL PARCELAMIENTO "LA MAQUINA"

RECONOCIMIENTO

DESEO PATENTIZAR MI AGRADECIMIENTO A:

Al Ing. Agr. Marco Antonio Maldonado Andrade, por la planificación del presente trabajo, y su colaboración en el desarrollo del mismo.

A mi Asesor: Ing. Agr. Jorge Luis Maldonado, por su orientación.

Al Ing. Agr. Amilcar Leonel Davila Monzón, por su valiosa colaboración.

Al personal técnico, administrativo y de campo de la Estación Experimental del ICTA en "La Máquina".

Al Ejercicio Profesional Supervizado de la Facultad de Agronomía, en especial al Ing. Agr. Heber Rodríguez.

Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, por haberme permitido realizar este trabajo.

Los datos presentados en éste trabajo, son
propiedad del Instituto de Ciencia y Tecnología
Agrícolas, I C T A.

CONTENIDO

Página

PRESENTACION

DEDICATORIAS

RECONOCIMIENTO

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
1.	Definición y clasificación de malezas.	3
2.	Problemas ocasionados por las malezas.	3
3.	Epoca crítica de competencia de las malezas con los cultivos.	5
4.	Métodos de control de malezas.	5
5.	Componentes del rendimiento.	7
III.	MATERIALES Y METODOS	9
1.	Descripción del área experimental	9
2.	Metodología Experimental	9
3.	Prácticas culturales	11
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	13
1.	Malezas existentes en los lotes experimentales	13
2.	Período crítico de competencia de las malezas con el maíz.	13
3.	Análisis económico.	22
V.	CONCLUSIONES	25
VI.	BIBLIOGRAFIA	27
VII.	APENDICE	31

I. INTRODUCCION

En Guatemala, el maíz constituye el cereal más importante que se cultiva, en 1974 se cultivaron 612.670 hectáreas con un promedio de rendimiento de 1.15 TM/Há.* (8) siendo la base alimenticia de la mayoría de la población guatemalteca, proporcionando a la dieta humana el 63o/o de las calorías, el 65o/o de las proteínas, el 65o/o de las grasas, el 94o/o del calcio, y el 60o/o del fósforo. (14)

La mayoría de la superficie sembrada de este grano, está en manos de pequeños y medianos agricultores, los cuales generalmente obtienen bajos rendimientos debido a muchos factores adversos.

En el Parcelamiento La Máquina constituye el cultivo principal ocupando el 74o/o del área agrícola total (17,500 Has.), obteniéndose anualmente 28,409 TM. lo que constituye un promedio de rendimiento de 1.62 TM/Ha. (10), el que esta muy por debajo del potencial alcanzable, de donde se hace necesario obtener mayores rendimientos de este cultivo, y conociendo los factores limitantes para su mejor desarrollo se pueden planificar prácticas agronomicas adecuadas para lograr una mejor producción al menor costo posible y mejorar ostensiblemente la rentabilidad del cultivo.

Dentro de estos factores sobresalen las malezas, las cuales al igual que en otros cultivos disminuyen radicalmente los rendimientos, afectando a la vez la calidad de la producción.

La epoca crítica de competencia de las malezas con los cultivos es uno de los principios más importantes y muy poco conocidos se sabe que la presencia de las malezas es más nociva en ciertas epocas que en otras, es decir, el momento en el cual las malezas compiten más fuertemente por el agua, luz, nutrientes y el

* Toneladas métricas por hectárea.

espacio con el cultivo.

En Guatemala no existe información al respecto, el presente estudio es el primer trabajo que se realiza y con el cual se determinó la Epoca Crítica de Competencia Maíz-Malezas bajo las condiciones ecológicas del Parcelamiento La Máquina, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivos:

1. Determinar el momento más oportuno de desyerbar el maíz, bajo las condiciones ecológicas del Parcelamiento "La Máquina".
2. Comparar costos y rendimientos de cada tratamiento, y por medio de la relación beneficio/costo, determinar el optimo económico.
3. Identificación de las malezas que se presenten en los lotes experimentales.

II. REVISION DE LITERATURA

1. Definición y clasificación de las malezas:

Botánicamente no existe el término "malas hierbas". El cual tiene un significado muy relativo, puesto que las plantas que cultivamos pueden ser malas hierbas en ciertas circunstancias, a veces una planta que se cultiva en un sitio, no es más que una mala hierba en otro, en general "mala hierba" es una planta que crece en donde no es deseada. (4)

Las malezas varían en forma, tamaño y hábitos de desarrollo, pertenecen a muchas familias y es raro que una especie posea todas las características de las malezas. No hay ninguna característica que sea común a todas las malas hierbas, difieren por su morfología, fisiología y sus hábitos generales de desarrollo, van desde parásitas hasta plantas independientes y vigorosas. Aunque la mayor parte de las malas hierbas son de hábito de desarrollo herbáceo, existen ciertas trepadoras, arbustivas y algunos árboles nocivos. (16)

Las malas hierbas se pueden clasificar en:

- I Plantas Herbáceas:
 - A. Hierbas anuales
 - B. Hierbas bianuales
 - C. Hierbas perennes

II. Plantas Leñosas. (4)

2. Problemas ocasionados por las malezas:

Las malezas son plantas autóctonas que se han adaptado en el transcurso de miles de años al habitat. Son muy perjudiciales ya que compiten con los cultivos a los cuales aventajan, pues tienen rápido crecimiento, debido a lo cual la competencia principia en la

raíz y continua luego en la parte aérea, su área foliar es mayor lo que les permite realizar mayor fotosíntesis y con ello tienen mejor aprovechamiento de nutrientes, agua, luz y espacio.

Poseen profusa producción de semillas, las que tienen alta longevidad y latencia, son resistentes a factores ambientales adversos, sirven de hospederos de plagas y enfermedades, obstaculizan la cosecha y disminuyen la calidad del producto. (16)

En los Estados Unidos, se estima que las pérdidas anuales ocasionadas por las malas hierbas son de 3,000 millones de dólares.

Investigaciones realizadas por el ICA en Colombia durante 12 años, muestran que el efecto de no controlar malezas en el maíz causa impactos en su rendimiento con pérdidas entre el 10 al 84o/o con un promedio de 46o/o. (17)

La competencia entre las plantas cultivadas y las malas hierbas es una limitante para la producción de cosechas útiles.

Cualquier factor ecológico o cualquier práctica que estimule el desarrollo de las plantas cultivadas tiende a reducir los efectos perjudiciales de las malas hierbas, inversamente las condiciones o métodos desfavorables para el desarrollo de las plantas útiles permite la invasión y el desarrollo de una población de malas hierbas. (16)

La competencia más intensa entre las malas hierbas y las plantas cultivadas se produce cuando los individuos que compiten se asemejan más en sus hábitos de desarrollo, métodos de reproducción y demandas del medio. (16)

Ralda Castillo (15) menciona que el principal problema con que se enfrentan los agricultores del Parcelamiento "La Máquina", en el cultivo del maíz, es el rápido crecimiento de las malezas, agudizado por la carestía de mano de obra.

3. Época crítica de competencia de las malezas con los cultivos:

Estudios realizados en los Estados Unidos y en otros países, demuestran que cuando las malezas poseen entre 15 y 20 cm., de altura ya han reducido el rendimiento del maíz. Las malezas que comienzan a crecer después de la última labor cultural le dan un mal aspecto al campo, pero no perjudican tanto los rendimientos como las que crecen cuando el maíz es todavía pequeño. Las malezas en las hileras ocasionan desde época temprana un daño al maíz. Investigaciones realizadas en la Universidad de Rutgers, demostraron que las malezas, que se encuentran en el entresurco, provocaron una disminución en los rendimientos del maíz si se les dejaba durante dos o tres semanas, siendo menor el efecto cuando la humedad y fertilidad son abundantes. (2)

Se considera que las malezas causan los mayores daños a los cultivos durante los primeros 30-40 días de su ciclo. (17)

4. Métodos de control de malezas:

Para combatir con éxito las malas hierbas es necesario conocer su ciclo biológico. (16)

Una vez establecidas las malas hierbas se necesitan muchas horas de trabajo para lograr su destrucción. Una adecuada preparación del terreno para la siembra sirve para el control de malezas, las siembras en línea de maíz, sorgo y otros cultivos tienen como objetivo principal poder laborar después de la emergencia de la planta y durante su crecimiento, para poder destruir las malezas. (18)

El método más económico para combatir con éxito las malas hierbas en las tierras de cultivo suele ser el empleo de labores de cultivo solas o combinadas con la producción de determinadas cosechas, el empleo de productos químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivos adecuadas. (16)

Cuando se emplean tratamientos químicos previos al crecimiento del maíz, es necesario contar con condiciones climáticas adecuadas, especialmente durante las dos primeras semanas después del tratamiento, y no siempre se puede contar con esto. Estudios realizados en la Universidad de Illinois, demuestran que si un herbicida preemergente no actúa en un término de dos semanas ya no controlara las malezas y será necesario combatirlas mecánicamente. (2)

Para el control de malezas, la mano de obra puede hacer la partida principal en los países menos y más desarrollados, el desplazamiento de esta en los menos desarrollados, debe evaluarse cuidadosamente en relación con otros efectos y costos. También debe considerarse la disponibilidad de mano de obra en la etapa o ciclo del cultivo que se requiera. (7)

Furtick y Romanowski (7) sostienen, que para determinar los daños ocasionados por la competencia de las malas hierbas es bueno que la plantación crezca con prácticas culturales que permitan su mejor crecimiento, teniendo variedades adaptadas, debidamente manejadas y con eficientes programas de nutrición, control de plagas y enfermedades, menciona que para determinar el empleo de herbicidas, se deben comparar en términos de costo y rendimiento con la práctica corriente del agricultor, tal como, deshierbe mecánico, labranza, etc. Tomando en cuenta todos los costos invertidos para cada método.

Bonilla y Salas (3) con estudios realizados en Costa Rica, en el cultivo del maíz encontraron que el control de malezas por medios mecánicos representa un costo muy alto y finalmente no se consigue eliminarlas de los surcos de siembra.

En el Informe Anual del Equipo de Producción "O" (12), se menciona que según experimentos preliminares conducidos en el departamento de Jutiapa, es aconsejable efectuar dos limpiezas al cultivo del maíz, la primera los 11 ó 14 días y la segunda a los 25

ó 30 días del ciclo, ya que el incremento en rendimiento paga con creces los gastos en que se incurra. Se manifiesta que si la escases de mano de obra obliga a efectuar una sola limpia, esta debe hacerse a los 21 días después de siembra.

5. Componentes del rendimiento:

Existen varias formas para determinar el rendimiento de un campo de maíz. Uno de ellos es el sistema que utiliza los componentes del rendimiento siguiente: No. de plantas x hectárea por el promedio de mazorcas x planta por el promedio de granos x mazorca por el peso promedio de los granos: Kilogramos/Ha.

Con este sistema es posible detectar analíticamente cual de los factores actúa como limitante del rendimiento; pero por otro lado no permite la extrapolación de los datos del rendimiento a menos que se conozcan bien todos los factores. Además, estos componentes están interrelacionados en tal forma que al cambiar uno, los otros también cambian. (12)

Según Poey (5), varias características de la mazorca se consideran determinantes en el rendimiento final del grano. Entre éstas se pueden mencionar; el número y el peso del grano y el número de mazorcas por planta, como las más importantes. El máximo rendimiento por hectárea dependerá de un peso óptimo de granos que puedan producirse por planta a una densidad de población también óptima para esa variedad y factores ambientales.

III. MATERIALES Y METODOS

1. Descripción del área experimental:

El ensayo se efectuó en el Parcelamiento "La Máquina"; el que se localiza en los municipios de Cuyotenango y San Andrés Villa Seca; de los departamentos de Suchitepéquez y Retalhuleu, respectivamente. Se encuentra dentro de las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud:	N: 14° 23'
Longitud:	W: 91° 35'

Comprendido dentro de la Zona Tropical Seca, y Tropical Húmeda. Presenta dos series básicas de suelos: la IXTAN; con suelos franco-arcillosos y franco limosos. Y la CHAMPERICO, cuyos suelos son negros, pesados e inundables. La topografía es generalmente plana, con ligeras ondulaciones. (13, 17)

La elevación va desde 6 a 152 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura de 24° C y máxima de 37° C.

La precipitación media anual es de 1,860 mm., con un promedio de 107 días de lluvia, distribuidos entre los meses de mayo a octubre. (13).

2. Metodología Experimental:

Las siembras del maíz se realizaron del 27 de abril al 26 de mayo de 1977. Mateado (al chuzo) dejando 3 granos por postura y con distancia entre estas de 0.5 Mts., la distancia entre surcos fué de 0.9 Mts.

A los 14 D.D.S. se raleó dejando dos plantas por postura, para tener una población teórica de 44,400 plantas/Ha.

La variedad de maíz utilizada fué el ICTA B1, C-4.

El ensayo constó de 8 tratamientos con 4 repeticiones, y fué replicado 4 veces en el Parcelamiento, con el objeto de muestrear las variables ecológicas del área, principalmente de malezas. La ubicación de los trabajos fue:

LOCALIDAD I	Línea C-4	Parcela No. 77
LOCALIDAD II	Línea A-9	Parcela No. 161
LOCALIDAD III	Línea B-4	Parcela No. 366
LOCALIDAD IV	Línea C-10	Parcela No. 323

El diseño utilizado fué el de BLOQUES AL AZAR, y los tratamientos evaluados se ilustran en el cuadro No. 1.

CUADRO No. 1
DETERMINACION DE LA EPOCA CRITICA MAIZ-MALEZAS.
TRATAMIENTOS EVALUADOS
PARCELAMIENTO "LA MAQUINA". 1977.

TRATAMIENTO No.	DESYERBE A LOS DIAS DESPUES DE SIEMBRA D.D.S.		
	15	30	45
1	x	x	x
2		x	x
3			x
4			
5	x	x	
6	x		
7		x	
8	x		x

Cada tratamiento constó de 4 surcos de maíz de 7 metros de largo. Por lo que su área fué de 25.20 Mts.²

Los datos del rendimiento se tomaron de los dos surcos centrales, eliminando 0.5 Mts. en cada cabecera, por lo que el área útil cosechada fué de 10.8 metros², estos datos fueron transformados a TM/Ha. y corregidos al 15o/o de humedad del grano para realizar los análisis estadísticos correspondientes.

3. Prácticas culturales:

a. Preparación del suelo:

Mecanizada: Aradura y 2 pasos de rastra.

b. Control de plagas del follaje:

Phoxin en polvo al 2.5o/o a razón de 0.33 Kgs. i.a./Há. a los 15 días de la siembra directo al follaje.

Phoxin granulado al 2.5o/o a razón de 0.25 Kgs. i.a./Há. aplicado a los 28 días de la siembra, directamente al cogollo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Malezas existentes en los lotes experimentales:

Las malezas observadas como predominantes en los lotes experimentales, en orden de importancia fueron:

Leptochloa uninervia
Cleome viscosa
Correte (no identificado)
Borreria laevis
Echinochloa colonum
Colocasia esculenta
Amaranthus sp.
Sida acuta

El orden de importancia fué establecido en relación a la predominancia observada de estas malezas en cada localidad.

En tres localidades se presentaron en porcentaje que variaron poco (10-20o/o), en la localidad No. 4, la maleza predominante fué el correte (gramínea sin identificación) y la presencia del resto fué casi nula. El análisis de varianza combinado, que expone el Cuadro No. 2 determinó que no existieron diferencias significativas en la interacción tratamiento por localidad, lo que sugiere que las malezas compitieron igual con el cultivo en cada localidad.

2. Período crítico de competencia de las malezas con el maíz:

Como se observa en el Cuadro No. 1, existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos en las cuatro localidades, y entre bloques solo en la localidad No. 1, lo que indica que en este lote la heterogenidad del suelo tuvo influencia sobre los rendimientos. Los coeficientes de variación están dentro de los límites permisibles, excepto en la localidad No. 3, que es ligeramente superior, por lo que los resultados son confiables.

Por las diferencias determinadas entre tratamientos se procedió a comparar las medias de los tratamientos en cada una de las localidades, por medio del procedimiento de Duncan al 50/o de probabilidad. Los resultados de estas pruebas se ilustran en la gráfica No. 1, y observamos que en todas las localidades los tratamientos que incluyeron la limpia a los 15 días de la siembra presentan los mejores rendimientos. Esto fué confirmado con la prueba de Duncan realizada con los rendimientos medios generales (Medias de 16 repeticiones) ya que indicó que los tratamientos antes mencionados son estadísticamente iguales y se comportan como los más rendidores (Gráfica No. 2), estos resultados concuerdan con los obtenidos por los autores (2 y 12) que indican que las malezas ya han reducido el rendimiento el maíz cuando tienen de 15 a 20 centímetros de altura.

Partiendo de la base de que con una adecuada preparación de tierras se logra un eficiente control de malezas en las épocas tempranas del ciclo del maíz. (18) y habiéndose efectuado en este estudio una adecuada preparación del suelo antes de la siembra, se puede decir que no se obtuvo en este trabajo control de malezas por efecto de la preparación, ya que las malezas redujeron los rendimientos del cultivo dentro de los primeros 15 días de su ciclo, puesto que todos los tratamientos que incluyeron limpias a los 15 D.D.S. obtuvieron los mejores rendimientos. Y se puede afirmar que controlando las malezas en el cultivo del maíz a los 15 días, se logran buenos rendimientos en el cultivo.

También se observa en la gráfica No. 2, que el mayor rendimiento en promedio se observó efectuando limpias a los 15 y 45 días después de sembrado el maíz, lo que indica que los períodos críticos de competencia por las malezas suceden en los primeros estadios de crecimiento del cultivo y cuando este está por llegar a la floración. De donde se deduce que bajo las condiciones ecológicas del parcelamiento "La Máquina" las malezas compiten fuertemente durante todo el período estudiado (0 - 45 días). Lo que no concuerda con lo afirmado por Rojas (17) que determinó

que el período crítico de competencia de las malezas con los cultivos sucede entre los 30 y 40 días de su ciclo.

El menor rendimiento se obtuvo al dejar sin ninguna limpia el cultivo; obteniéndose un 46.85o/o de reducción en el rendimiento medio en relación al mejor tratamiento. Esto demuestra que al dejar al cultivo en competencia abierta con las malezas se obtienen rendimientos muy bajos y confirma claramente que las malezas son un factor limitante para obtener altos rendimientos en el maíz, tal como lo mencionan varios autores consultados. (2, 8, 10, 11, 12, 16, 17)

En el Cuadro No. 3, se reportan los componentes de rendimiento reales y relativos (entre parentesis en dicho cuadro), con los cuales se puede detectar qué componentes de rendimiento limitaron el potencial de producción de cada tratamiento.

Los componentes que más afectaron el rendimiento fueron: El número de granos por mazorca y el peso de grano por mazorca.

Lo cual nos indica que la producción se vio afectada por las malezas, originando mazorcas pequeñas de poco peso.

Realizando limpias a los 15 y 45 días después de sembrado el cultivo se obtuvieron mazorcas con más granos y de más peso.

El análisis de varianza combinado que se expone en el Cuadro No. 2, determinó que no existieron diferencias significativas para la interacción por localidad, lo que indica que los tratamientos se comportaron en igual forma en las cuatro localidades estudiadas.

CUADRO No. 1

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS DE MAIZ (AL 15o/o DE HUMEDAD DE GRANO) OBTENIDOS EN LAS LOCALIDADES QUE SE INDICAN. "LA MAQUINA" 1977.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	VARIANZA			
		Loc. No. 1	Loc. No. 2	Loc. No. 3	Loc. No. 4
Bloques	3	4.955**	0.1554	0.0142	0.4883
Tratamientos	7	1.549**	2.7092**	5.0547**	1.3190**
Error	21	4.187	0.3237	0.8911	0.2309
Total	31	0.964	0.846	1.746	0.561
Coeficiente de Variación		11.38o/o	18.35o/o	24.86o/o	15.13o/o

* Significativo al nivel de 0.05 de Probabilidad

** Significativo al nivel de 0.01 de Probabilidad.

GRAFICA No. 1

RENDIMIENTO PROMEDIO EN TM/Há. AL 15o/o DE HUMEDAD Y
COMPARACION DE MEDIAS POR LA PRUEBA DE DUNCAN.

PARCELAMIENTO "LA MAQUINA" 1977.

LOCALIDAD No. 1		
TRATAMIENTOS $\bar{X}$ NIVEL DEL 0.05o/o DE PROBABILIDAD		
15-30-45	4.48	
15 45	4.46	
15-30	4.38	
15	4.30	
30-45	3.86	
45	3.64	
30	3.50	
-----	2.70	

LOCALIDAD No. 2		
TRATAMIENTOS $\bar{X}$ NIVEL DEL 0.05o/o DE PROBABILIDAD		
15-30-45	4.09	
15	3.68	
15 45	3.65	
15	3.45	
30	2.96	
30-45	2.80	
45	2.68	
-----	1.45	

LOCALIDAD No. 3

TRATAMIENTOS $\bar{X}$ NIVEL DEL 0.05o/o DE PROBABILIDAD

15--30	5.34
15 45	4.94
15--30--45	4.43
15	3.94
30--45	3.86
30	3.28
-----	2.34
45	2.26

LOCALIDAD No. 4

TRATAMIENTOS $\bar{X}$ NIVEL DEL 0.05o/o DE PROBABILIDAD

15 45	4.03
15	3.69
30--45	3.53
15--30--45	3.49
15--30	2.82
45	2.65
30	2.60
-----	2.58

GRAFICA No. 2

COMPARACION DE MEDIAS GENERALES DE RENDIMIENTO ($T_m/Ha.$ CON 15o/o DE HUMEDAD DE GRANO) DE 16 REPETICIONES DISTRIBUIDOS EN 4 LOCALIDADES MEDIANTE LA PRUEBA DE DUNCAN Y REDUCCION DEL RENDIMIENTO MEDIO EN PORCENTAJE EN RELACION AL MEJOR TRATAMIENTO. PARCELAMIENTO "LA MAQUINA" 1977.

TRATAMIENTOS		NIVEL DE 5o/o DE	REDUCCION DEL
LIMPIAS D.D.S.	X	PROBABILIDAD	RENDIMIENTO
			EN o/o
15 45	4.27		0.00
15-30-45	4.12		3.51
15-30	4.05		5.15
15	3.84		10.07
30-45	3.51		17.80
30	3.08		27.87
45	2.81		34.19
-----	2.27		46.84

CUADRO No. 2

ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO DE LOS RENDIMIENTOS EN GRANO DE MAIZ AL 15o/o DE HUMEDAD OBSERVADOS EN LAS 4 LOCALIDADES ESTUDIADAS. PARCELAMIENTO "LA MAQUINA" 1977.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F
Tratamientos	7	8.1721	17.51**
Localidades	3	5.6371	12.08**
Interacción tratamientos x Localidades	31	0.5556	1.19
Repeticiones	12	1.4031	3.00**
Error	74	0.4668	
Total	127		

Coeficiente de Variación:	19.5o/o
Significativo al nivel de 0.05 de Probabilidad	*
Significativo al nivel de 0.01 de Probabilidad:	**

CUADRO No. 3

COMPONENTES DEL RENDIMIENTO REAL Y RELATIVO POR TRATAMIENTO.
PARCELAMIENTO "LA MAQUINA" 1977.

Tratamientos Limpas D.D.S.	Rendimientos en TM/Ha.	No. Granos X Mazorca	Peso por grano	No. Plantas / Ha.	No. Mazorcas Plantas	Peso de Grano Mazorca
15-30-45	4.12(0.70)	346(0.65)	0.32(0.97)	39,815(0.92)	0.92(0.92)	110.04(0.62)
30-45	3.51(0.60)	335(0.63)	0.31(0.94)	37,963(0.87)	0.96(0.96)	102.84(0.58)
45	2.81(0.48)	300(0.56)	0.30(0.91)	34,259(0.79)	0.92(0.92)	91.09(0.51)
-----	2.27(0.39)	297(0.56)	0.29(0.88)	33,333(0.77)	0.81(0.81)	86.50(0.49)
15-30	4.05(0.69)	332(0.62)	0.32(0.97)	38,889(0.90)	0.96(0.96)	107.45(0.61)
15	3.84(0.66)	340(0.64)	0.30(0.91)	39,815(0.92)	0.93(0.93)	102.35(0.58)
30	3.09(0.53)	299(0.56)	0.31(0.94)	36,111(0.83)	0.94(0.94)	91.37(0.52)
15 45	4.27(0.73)	354(0.66)	0.31(0.94)	41,667(0.96)	0.92(0.92)	111.47(0.63)

3. Análisis económico:

En el Cuadro No. 4, se puede observar que la mayor relación Beneficio/Costo se obtuvo con el tratamiento de una limpia a los 15 días después de sembrado el cultivo, aunque este tratamiento observa un 10.07o/o de disminución en el rendimiento en relación al mejor.

Este resultado no concuerda con el obtenido por el equipo de producción "O" del ICTA, (12) el que informa que es aconsejable realizar 2 limpias, ya que el incremento en rendimiento paga con creces los gastos de producción.

Al realizar el tratamiento de limpiar a los 15 y 45 días después de sembrado el cultivo se obtiene el mayor rendimiento pero presenta un costo adicional de Q.0.14 sobre el tratamiento de una limpia a los 15 días, y por ello no logra la mejor relación Beneficio/Costo.

Los tratamientos más rendidores que fueron los que incluyeron limpias a los 15 días, son los que presentan las mayores relaciones Beneficio/Costo, estando estas sobre 1.0, los que no incluyeron esta limpia tienen la menor relación y los costos por Kg. de maíz producido más altos.

La relación Beneficio/Costo del tratamiento de desyerbar solo a los 45 días de la siembra es casi igual que la del testigo sin limpiar por lo que a esta fecha es aconsejable no realizar la limpia porque la competencia de las malezas a ocasionado ya fuertes pérdidas, lo que esta de acuerdo con varios autores (2, 15, 16, 17).

CUADRO No. 4

**ANALISIS ECONOMICO POR TRATAMIENTO EN BASE A LOS RENDIMIENTOS MEDIOS
DE 16 REPETICIONES, MEDIANTE LA RELACION BENEFICIO/COSTO.
PARCELAMIENTO "LA MAQUINA" 1977.**

TRATAMIENTOS: LIMPIAS D.D.S.								
	15-30-45	30-45	45	0	15-30	15	30	15-45
Rendimiento Kg/Ha	4.120	3.510	2.810	2.270	4.050	3.840	3.080	4.270
Precio Q/Kg.	0.13775	0.13775	0.13775	0.13775	0.13775	0.13775	0.13775	0.13775
Ingreso Bruto Q.	567.53	483.50	387.08	312.69	557.89	528.89	424.27	588.19
Costo Producción Q.	283.20	252.17	219.43	179.94	262.33	234.15	219.81	266.49
Beneficio Neto Q.	284.33	231.33	167.65	132.75	295.56	294.81	204.46	321.70
Relación Beneficio/Costo	1.00	0.92	0.76	0.74	1.13	1.26	0.93	1.21
Costo Kg. producido Q.	0.069	0.0718	0.0781	0.0793	0.0648	0.0610	0.0714	0.0624

V. CONCLUSIONES

De acuerdo al comportamiento de los tratamientos, de las malezas presentes, de los análisis efectuados, de las observaciones de campo y bajo las condiciones ecológicas del parcelamiento "La Máquina", durante el período de Mayo a Octubre de 1977, se puede concluir:

1. El período crítico de competencia maíz-malezas, esta dentro de los primeros 45 días después de sembrado el cultivo.
2. La limpia más importante es la que se efectúa a los 15 días después de sembrado el cultivo.
3. El mayor rendimiento medio se obtuvo al efectuar 2 limpieas durante el ciclo del cultivo, a los 15 y 45 días después de sembrado.
4. La mayor rentabilidad en el cultivo se obtiene al efectuar únicamente una limpia, la cual se debe hacer a los primeros 15 días después de sembrado el maíz, aunque disminuye el rendimiento un 10o/o.
5. Para alcanzar buenos rendimientos, el primer control de malezas debiera efectuarse dentro de los primeros 15 días después de sembrado el cultivo.
6. Al no efectuar ni una sola limpia durante todo el ciclo del cultivo la rentabilidad será significativamente menor, y el costo por cada kilogramo de maíz producido sera mayor.
7. Los componentes del rendimiento que más se vieron afectados al no efectuar ni una sola limpia fueron: Número de granos por mazorca, y peso de grano por mazorca, lo que ocasionó mazorcas pequeñas de poco peso.

8. Las malezas predominantes en los lotes experimentales fueron: *Leptochloa univervia*, *Cleome viscosa*, *Borreria laevis*, *Echinochloa colonum*, *Colocacia esculenta*, *Amaranthus sp.*, *Sida acuta* y Correte (graminea sin identificar).

VI. BIBLIOGRAFIA

1. AGUIRRE, C. El cultivo del maíz. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1975. 7 p. (Material del Curso de Vacaciones de Cultivos I). (Mimeografiado).
2. ALDRICH, S. & EARL, R. Producción moderna del maíz. Trad. por Oscar Martínez T. y Patricia Leguisamon. Argentina, Ed. Hemisferio Sur, 1974. 308 p.
3. BONILLA, N. & SALAS, C. Control de malezas con herbicidas en maíz. En: XIII. Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. San José Costa Rica, Febrero 28-Marzo 4, 1967. pp. 22-24.
4. DAVILA MONZON, A. Control químico de malezas en el maíz (*Zea mays*. L) y evaluación de su efecto residual sobre el ajonjolí (*Sesamun indicum*) en el Parcelamiento "La Máquina", 1975. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 65 p. (Tesis Ing. Agr.).
5. DARDON, O. Características agronómicas y evaluación del potencial de rendimiento de siete variedades de maíz (*Zea mays* L.) en el departamento de Jutiapa. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. pp. 8. (Tesis Ing. Agr.).
6. DEL VALLE, J. Generalidades sobre malas hierbas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1976. 16 p. (Material del Curso de Vacaciones de Control de Malezas). (Mimeografiado).
7. RANERO CABARRUS, H. Determinación de la época crítica de control de malas hierbas en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y su incidencia en el

rendimiento. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1976. pp. 3-6. (Tesis Ing. Agr.).

8. GUATEMALA, INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. DIVULGACION. Informe Anual Julio 74 - Junio 75. Guatemala, ICTA, 's.f.' 258 p.
9. -----. El Cultivo del maíz en el Parcelamiento La Máquina. Guatemala, ICTA, 1976. 31 p.
10. -----. Informe Anual La Máquina - 1975. Guatemala, ICTA, 1975. 114 p.
11. -----. Resultados preliminares obtenidos en las parcelas de prueba de maíz La Máquina 1976. Guatemala, ICTA, 1977. 12 p.
12. -----. Informe Anual Equipo de Producción "O" 1975. Guatemala, ICTA, 1977. 132 p.
13. GUATEMALA, INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA. OFICINA DE ESTADISTICA. Recursos Naturales Renovables de las zonas de Desarrollo Agrario. Guatemala, INTA, 1971. 83 p.
14. PONCE, M. Situación de la agricultura dentro del Programa de Integración Económica de Centroamérica: En: XIII. Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. San José, Costa Rica, Febrero 28 - Marzo 4, 1967. pp. 2-5.
15. RALDA CASTILLO, R. Monografía del cultivo del maíz del

Parcelamiento La Máquina. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1975. EPSA.

16. ROBBINS, W. 'et al'. Destrucción de malas hierbas, 2a. Ed. México, UTEHA, 1969. 531 p.
17. RODRIGUEZ ALVARES, H. Control de malezas en el cultivo del arroz de secano (*Oryza sativa* L.) en el Parcelamiento "La Máquina". Guatemala. Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1975. 72 p. (Tesis Ing. Agr.).
18. WILSON, H. & ROCHER, C. Producción de cosechas. Trad. por: José Luis de La Loma. México, Editorial Continental, 1965. 411 p.

Vo. Bo.

PALMIRA R. DE QUAN
Jefe Centro de Documentación
e Información Agrícola

VII. APENDICE

**CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL SUELO DE CADA LOCALIDAD
DE LOS LOTES EXPERIMENTALES PARCELAMIENTO "LA MAQUINA"
1977**

Localidad	Línea	Parcela	Profundidad cm.	pH	Mgr./ml		Meq. 100 ml de suelo	
					P	K	Ca	Mg.
No. 1	C-4	77	0 - 20	7.1	23.00	250	16.8	3.30
			20 - 50	7.1	2.00	150	13.8	2.40
No. 2	A-7	161	0 - 20	7.1	2.75	320	13.40	2.80
			20 - 50	6.5	1.75	100	10.20	2.50
No. 3	B-4	366	0 - 20	7.5	1.75	210	14.60	3.80
			20 - 50	7.0	1.25	200	15.80	3.40
No. 4	C-10	323	0 - 20	7.5	6.25	350	17.00	3.50
			20 - 50	7.8	10.75	430	17.80	3.50

NOTA: La clase textural de las localidades fue: Arcillosa de coloración rojiza.

**COMPONENTES DE RENDIMIENTO UTILIZADOS DE BASE
PARA COMPARACION CON LOS VALORES OBTENIDOS
"LA MAQUINA" 1977**

PLANTAS /Ha. No.	MAZORCAS/PLANTA No.	PESO DE GRANO Grs.	PESO DE MAZORCA Grs.	GRANOS/MAZORCA No.
43,343	1.00	0.33	176.68	532

NOTA: Estos valores se obtuvieron del trabajo "Ciclos de Selección" Programa de Maíz-ICTA 1977. La variedad utilizada ICTA B1 C4.

El rendimiento por hectárea producido bajo estas condiciones fué: 5,850 Kg./Ha.

A estos componentes se les asignó un valor número de 1.000 y los valores experimentales se calcularon con relación a ellos para obtener un valor relativo a los valores óptimos antes mencionados.

IMPRIMASE:

Dr. ANTONIO A. SANDOVAL
DECANO

