

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE OPCIONES DE MANEJO DE MALEZAS
TOMANDO EN CUENTA EL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA
EN EL CULTIVO DEL TOMATE (Lycopersicon esculentum, L.)
EN ASUNCION MITA, JUTIAPA

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

VELTER MAURICIO RUIZ RECINOS

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1991

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL

01

T(1340)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Maynor Estrada Rosales
VOCAL SEGUNDO:	
VOCAL TERCERO:	
VOCAL CUARTO:	P. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL QUINTO:	P. Agr. Francisco Ibarra.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy

Guatemala, octubre 10 de 1,991.

Honorables miembros
Junta Directiva
Facultad de Agronomía

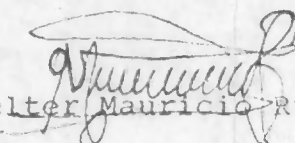
Señores:

De conformidad a lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis - titulado.

"EVALUACION DE OPCIONES DE MANEJO DE MALEZAS TOMANDO EN CUENTA EL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL TOMATE (Lycopersicon esculentum, L.) EN ASUNCION MITA, JUTIAPA".

Presento el mismo, como requisito profesional, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,


Velter Mauricio Ruiz Recinos

VMRR/prr.

ACTO QUE DEDICO

A MIS PADRES:

José Angel Ruiz Blas (Q.E.P.D.)
María Luisa Recinos de Ruiz

Con todo mi amor y reconocimiento a sus múltiples esfuerzos en bien de mi superación.

A MIS TIOS EN GENERAL:

En especial a:
Marcos Esteban Ruiz Blas

Por su apoyo y cariño paternal durante toda mi vida.

A MIS HERMANOS:

José Francisco, Marta Lidia, Edgar Guillermo, Julio Dagoberto, Pedro Enrique, Oscar Santiago, Marco Tulio, Delfina Concepción, Delmi - Amalia, Telma Corina y Angel Fernando.

A MI ABUELITA:

Concepción Rivas

A MIS PRIMOS:

En General

A MIS SOBRINOS:

En General

A MIS CUÑADOS Y
CUÑADAS:

En General

A LAS FAMILIAS:

Ruiz León, Figueroa Chavarría, Portillo Ramírez, Ruíz Telón, Guzmán Tobar, Ventura Tobar, Morales Ventura y Aristondo Arriaza y García M.

A MI NOVIA:

Aira Karina Figueroa Chavarría

Copartícipe de esta meta alcanzada, con todo mi amor.

A MIS AMIGOS Y
COMPAÑEROS EN GENERAL:

En especial a:
Mario Palma, Conrado Argueta, Gustavo Portillo Antonieta de León, Gladys de Palma, Jorge Aristondo, Rigoberto Ventura, Israel Sarceño, Noé Guzmán, Ovidio Pérez, Javier Esquivel, Ana Abril Oscar Morales, Fernando Argueta, Edwin Ramírez y Carlos M.

A MIS HERMANOS
EN CRISTO:

En General

TESIS QUE DEDICO

- A: DIOS: Fuente inagotable de sabiduría, que
luz cada día ilumina mi sendero.
- A: ASUNCION MITA, JUTIAPA
- A: LA ESCUELA NACIONAL TIPO FEDERACION, A. MITA
- A: EL INSTITUTO PARTICULAR MIXTO "MARIA CHINCHI-
LLA" A. MITA
- A: EL INSTITUTO DE MAGISTERIO "2 DE JUNIO", JU-
TIAPA
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra colaboraron en la realización del presente trabajo especialmente:

Al Ing. Agr. Ms. C. Manuel de Jesús Martínez Ovalle, por su asesoría y colaboración en la realización de la presente investigación.

Al Ing. Agr. Juan José Castillo Mont, por su orientación y asesoría en la realización de la presente investigación.

A mis hermanos, Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos, Ing. Agr. Marco Tulio Ruiz Recinos, por su apoyo incondicional moral y económico durante el desarrollo de la carrera.

Al Ing. Agr. Gustavo Adolfo Portillo Ramírez, por su asesoría durante el desarrollo de la presente investigación y durante toda la carrera.

A Aira Karinã Figueroa Chavarría, por su colaboración y dedicación durante la presente investigación.

CONTENIDO

RESUMEN	PAGINA
	vii
I. INTRODUCCION	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. MARCO TEORICO	4
Marco Conceptual	4
1. Generalidades e importancia del cultivo	4
2. Generalidades sobre malezas	4
3. Definición de malezas	5
4. Características y daños ocasionados por malezas	6
5. Clasificación de las malezas	7
6. Importancia del control de malezas	8
7. Epoca crítica de la competencia de malezas en los cultivos	9
8. Interferencia entre malezas y cultivos	11
9. Métodos de control de malezas	12
10. Control mecánico de malezas	13
11. Control químico de malezas	13
12. Selectividad de los herbicidas	14
Marco Referencial	15
1. Antecedentes	15
2. Características de los productos evaluados	16
3. Descripción del área de estudio	18
IV. OBJETIVOS	20
V. HIPOTESIS	21
VI. MATERIALES Y METODOS	22

1. Metodología Experimental	22
1.1 Descripción de la variedad de tomate utilizada	22
1.2 Descripción de los tratamientos	22
1.3 Diseño Experimental	24
1.4 Modelo Estadístico	24
1.5 Variables respuesta	25
1.5.1 Rendimiento	25
1.5.2 Valor de Importancia	25
1.5.3 Porcentaje de control de malezas	26
1.5.4 Tasa Marginal de Retorno	26
1.6 Manejo del Experimento	27
1.6.1 Labores de Cultivo	27
1.6.1.1 Siembra de semilleros	27
1.6.1.2 Preparación del terreno	28
1.6.1.3 Trazo de parcelas	28
1.6.1.4 Trasplante	28
1.6.1.5 Fertilización	28
1.6.1.6 Control de Plagas y Enfermedades	28
1.6.1.7 Control de malezas	29
1.6.1.8 Riego	29
1.6.1.9 Cosecha	29
1.7 Análisis de la Información	29
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	30
1. Rendimiento	30
2. Valor de Importancia	32
3. Porcentaje de Control de Malezas	33
4. Análisis Económico	39

VIII.	CONCLUSIONES	43
IX.	RECOMENDACIONES	44
X.	BIBLIOGRAFIA	45
XI.	APENDICE	48

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1 "A"	Ubicación del Valle de Asunción Mita, Departamento de Jutiapa	50
2 "A"	Croquis del Experimento	51
3 "A"	Unidad Experimental	52

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1.	Descripción de los tratamientos evaluados	23
2.	Rendimiento en kg/ha en el cultivo del tomate, bajo diferentes tratamientos.	30
3.	Prueba de TUKEY para el rendimiento en kg/ha en el cultivo del tomate.	31
4.	Valores de Importancia de las malezas en 2 muestreos realizados a los 30 y 75 días después del trasplante, en el cultivo del tomate.	32
5.	Resultados del porcentaje de control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 30 días después del trasplante (DDT).	33
6.	Resultados del control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 30 DDT (porcentajes transformados a valores angulares).	34
7.	Prueba de TUKEY para el control de malezas a los 30 DDT.	35
8.	Resultados del porcentaje de control de malezas en Cultivo del tomate, observado a los 60 DDT.	36
9.	Resultados del porcentaje de control de malezas en el cultivo del tomate, observados a los 60 DDT (porcentajes transformados a valores angulares).	37
10.	Prueba de TUKEY para el porcentaje de control de malezas en el cultivo del tomate a los 60 DDT.	38

CUADRO		PAGINA
11.	Costos, Ingreso Neto e Ingreso Bruto para cada tratamiento en el cultivo del tomate.	40
12.	Análisis de dominancia para los tratamientos, en el cultivo del tomate.	41
13.	Análisis de Tasa Marginal de Retorno	42
14 "A"	Volúmenes de Exportación de tomate, Guatemala, 1,989	49
14 "B"	Volúmenes de Exportación de tomate, Guatemala, 1,990	49
15 "A"	Análisis de varianza del rendimiento en kg/ha en el cultivo del tomate, bajo diferentes tratamientos.	53
16 "A"	Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 30 días después del trasplante.	53
17 "A"	Análisis de varianza para el control de maleza en el cultivo del tomate, observado a los 60 días después del trasplante.	54
18 "A"	Resultados del análisis químico de la muestra de suelo.	54

EVALUACION DE OPCIONES DE MANEJO DE MALEZAS TOMANDO EN CUENTA
EL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL TOMATE
(Lycopersicon esculentum, L.) EN ASUNCION MITA, JUTIAPA.

EVALUATION OF WEEDS MANAGEMENT OPTIONS TAKING ON CONSIDERATION
THE PERIOD CRITIC OF INTERFERENCE IN TOMATO CULTURE (Lycopersicon
esculentum, L.) IN ASUNCION MITA, JUTIAPA.

R E S U M E N

La presente investigación se realizó en el municipio de Asunción Mita, departamento de Jutiapa, que cuenta con un clima cálido seco y una zona de vida bosque seco subtropical.

El objetivo fue evaluar diferentes opciones de manejo de malezas en el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum, L.) tomando en cuenta el período crítico de interferencia, para determinar cual producía mayor rendimiento, era más eficaz y además presentara una alternativa económica para el agricultor, para la realización de la presente investigación se tomó como base la determinación del período crítico realizada en Río Hondo, Zacapa.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones, midiéndose el efecto de los diferentes tratamientos a través de las siguientes variables respuesta: Rendimiento de peso fresco en kg/ha, Valor de Importancia, porcentaje de control de malezas y análisis económico para cada tratamiento.

Los tratamientos que presentaron mayores rendimientos fueron: Metribuzín y 3 limpias. Las malezas que mostraron mayor Valores de Importan-

cia fueron: Digitaria ciliaris, Eleusine indica, Portulaca oleracea, Cyperus rotundus, Eragrostis lugens y Cynodon dactylon. Los tratamientos que mostraron buen porcentaje de control sobre las malezas fueron: Metribuzín y 3 limpieas. En cuanto al análisis económico el tratamiento que presentó la mayor Tasa Marginal de Retorno fue el Metribuzín.

Al observar los resultados obtenidos, se puede recomendar: utilizar el herbicida Metribuzín a razón de 0.85 lts/ha, aplicado en post-emergencia. Por otro lado cuando se tenga la disponibilidad de mano de obra para realizar las labores agrícolas se recomienda realizar 3 limpieas efectuadas a los 21, 42 y 63 días después del trasplante.

En Guatemala el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum, L.), al correr de los años ha ido tomando gran importancia como producto agrícola de consumo interno y de exportación a otros países, según lo evidencian las demandas en el mercado nacional e internacional; encontrándose como una de las principales regiones productoras de este cultivo, el Valle de Asunción Mita, en el departamento de Jutiapa.

Dada la importancia económica que representa el cultivo para la región se hacía necesario realizar una investigación respecto a los distintos factores que influyen en su rendimiento, ya que para los agricultores el cultivo del tomate representa una de las principales fuentes de ingreso.

Entre los factores limitantes que afectan la producción del tomate en nuestro país se encuentran las malezas, las cuales aumentan los costos de producción, dificultan la cosecha, son hospedantes de plagas y enfermedades y principalmente disminuyen la producción. En el Valle de Asunción Mita, Jutiapa, no se contaba con suficiente información científica relacionada con el comportamiento de las malezas para poder realizar un adecuado manejo de las mismas y poder disminuir los costos de producción y hacer más rentable este cultivo.

Tomando en cuenta las investigaciones que han determinado el período crítico de interferencia de las malezas en varios cultivos se hacía necesario evaluar diferentes opciones de manejo en este período de tiempo para determinar cual era el más adecuado, ya que es en este período donde ocasionan el mayor daño a los cultivos.

Con el propósito de contribuir con los agricultores de la región y con el desarrollo agrícola del país se consideró necesario realizar

la presente investigación que permitió determinar el manejo más adecuado, tomando en cuenta el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del tomate. El experimento se realizó en el municipio de Asunción Mita, en las fechas comprendidas de abril a agosto de 1991.

El cultivo del tomate es de gran importancia para la agricultura nacional, ya que es un producto que está adquiriendo una demanda creciente en el mercado internacional, especialmente a países como: El Salvador, Bélgica, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Holanda, Canadá, Nicaragua y otros. Los volúmenes de exportación para el año de 1989 fueron de 11,853, 116.00 kg. y el valor en quetzales fue de Q2,544,137,60 y para el año de 1,990; 17,275,056.00 kg. con un valor de Q12,384,724.30 (Ver apéndice 1), este es un indicador de la importante contribución de éste cultivo a la economía nacional.

De acuerdo a algunos costos de producción que se han calculado por parte del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), la inversión en el manejo de malezas, varía entre 10 y 15% con respecto a los costos directos (9).

Anteriormente se llevó a cabo un investigación para determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del tomate, el cual ocurre según Oliva (24) entre los 23 y 69 días después del trasplantes.

Por lo que en base a los anteriores resultados, la presente investigación tuvo como propósito encontrar dentro de este período crítico, una opción de manejo de malezas que ofreciera la mejor alternativa agronómica y económica al agricultor y de esta forma aplicar una tecnología más apropiada al cultivo; con base científica, la cual mejorara tanto la calidad como el rendimiento y por consiguiente el ingreso económico. Contribuyendo así al desarrollo agrícola del país.

MARCO CONCEPTUAL

1. GENERALIDADES E IMPORTANCIA DEL CULTIVO

El tomate pertenece a la familia de los solanaceas y al género Lycopersicon, presenta tallos herbáceos y ramificados, hojas alternas, alargadas y dentadas; emiten un fuerte olor, flores de color amarillento, -- agrupadas en inflorescencia de corimbos, semillas blancas y grisáceas; aplastadas de tamaño uniforme y con una viabilidad de 2 a 3 años. Las - plantas dependiendo de la variedad pueden alcanzar una altura de 0.80 a 2.50 metros, el fruto es una baya de diferentes tamaños y formas (11).

El cultivo del tomate constituye una de las hortalizas de mayor consumo en Guatemala y en todos los países del mundo. En Guatemala se obtiene un rendimiento promedio de 32,500 kg/ha. (12).

Según Guía Técnica de DIGESA (11) el clima en la zona Nor-Oriente permite cultivar tomate todo el año.

2. GENERALIDADES SOBRE MALEZAS

El término maleza es generalmente conocido en el medio agronómico y se asocia casi siempre con factores indeseables, como plagas y enfermedades que afectan a los cultivos, por lo tanto al relacionar las malezas con el hombre, se llega a dos términos:

- 2.1 Un aspecto negativo: Que es la capacidad de competencia con el cultivo de alto crédito, como los de exportación (3).
- 2.2 Un aspecto positivo: También utilitario, esto porque muchas poseen un valor alimenticio humano y animal, control de plagas de especies cultivadas y con mayor incidencia como plantas medicinales.

Azurdia (3), utilizando un enfoque ecológico ubica y denomina a las malezas dependiendo del tipo de sucesión ecológica en la cual se pre-

senta. Dice que dependiendo del tipo de sucesión y del papel que juegue el hombre, las comunidades de malezas recibirán diferente nombre, las comunidades primarias y secundarias en las que el hombre no provoca disturbio continuo, estas serán pioneras preserie y pioneras subserie respectivamente, mientras que las que aparecen en disturbios continuos para fines agrícolas, serán arvenses, y las que aparecen cuando se establecen vías de comunicación y que son sometidas al pisoteo se llaman ruderales.

Martínez (18) considera que una maleza puede ser definida de diferente manera, según la ciencia que la estudia. En criterio agronómico se definen como plantas no deseables, que crecen en competencia con el cultivo, ajena al cultivo. La ecología dice que no hay maleza y botánicamente no se le ha dado oportunidad de ser de alguna utilidad.

3. DEFINICION DE MALEZA

Harlan y Dewet, citados por Ramos (26), dicen que según el diccionario Oxford, maleza es una planta herbácea sin valor para uso o belleza, desarrollándose en forma silvestre, obstaculizando el desarrollo de la vegetación superior.

Azurdia (3) dice que muchas especies de plantas se les considera maleza o malas hierbas cuando estorban o perjudican la producción agrícola o ganadera; pues disminuyen los rendimientos y la calidad de los productos de cultivos y forrajes.

Robbins (27) define a las malezas como plantas indeseables que interfieren con los trabajos agrícolas que realiza el hombre.

Dávila citado por Orantes (25), dice que el término maleza tiene un significado muy relativo, puesto que las plantas que cultivamos pueden ser malas hierbas en ciertas circunstancias; algunas veces una plan-

ta que se cultiva en un sitio, no es más que una mala hierba en otro.

"Se considera que las plantas son nocivas cuando obstaculizan la utilización de la tierra y los recursos hidráulicos o, también se interponen en forma adversa al bienestar humano" (23).

4. CARACTERISTICAS Y DAÑOS OCASIONADOS POR MALEZAS

Las malezas poseen varias características especiales (Características propuestas para una maleza ideal), las cuales resumidas por Martínez (19) son: gran capacidad de producción de semillas, producción de semillas bajo condiciones adversas, distribución de la producción de semillas durante el período de crecimiento de la planta, permanencia de períodos largos de tiempo con viabilidad (longevidad), períodos largos de lactancia, no requieren de condiciones especiales para germinar, son de rápido crecimiento y establecimiento, poseen alta tolerancia a las variaciones del ambiente físico, tienen alta capacidad de reproducción vegetativa, autoincompatibilidad, desarrollan fuerte habilidad competitiva.

Es sabido de los múltiples daños que causan las malezas; parasitan plantas cultivadas, algunas actúan como venenos, otras dan mal sabor a los productos pecuarios, poseen ganchos o espinas, interfieren con las labores mecanizadas, bloquean canales de riego y carreteras, son hospedantes de plagas y enfermedades, guarida de arañas, roedores y serpientes. Las malezas acuáticas impiden el buen funcionamiento de ríos, lagos y presas (28). Desafortunadamente el daño que las malezas causan a los cultivos no se observa fácilmente, sólo es detectado en épocas tardías, cuando las malezas ya han competido durante los períodos críticos de los cultivos. Además, los daños causados por las plagas y enfermedades son de fácil -- apreciación en comparación con los daños que por competencia causan las malezas (22).

5. CLASIFICACION DE LAS MALEZAS

Para poder llevar a cabo con satisfacción el combate de las malas hierbas se ha de conocer su biología reproductiva, la cual subdivide a las malezas en tres tipos:

- 5.1 Anuales ó perennes: Son las que se reproducen exclusivamente por semilla.
- 5.2 Malezas de Arraigo: Son las que completan su reproducción sexual con una u otra forma de regeneración vegetativa.
- 5.3 Malezas Rizomotosas: Son las que además de su regeneración frecuentemente asexual, se reproducen también por formación de semilla (15).

Robbins (27) menciona que las malezas varían en forma, tamaño y hábito de desarrollo, perteneciendo a muchas familias y es raro que una especie posea todas las características de las malezas, la mayor parte de las malas hierbas son de hábito de desarrollo herbáceo, existen ciertas trepadoras arbustivas y algunos árboles nocivos.

Por otro lado Aguilera (2), agrupa las malezas de acuerdo a su ciclo vegetativo en tres tipos:

- 5.4 Malezas Anuales: Crecen rápido y completan su ciclo de vida en una cosecha.
- 5.5 Malezas Bianuales: Son las que requieren dos años para completar su ciclo.
- 5.6 Malezas Perennes: Estas malezas rebrotan año con año a partir del mismo sistema radicular, pueden reproducirse por bulbos, rizomas y estolones. Así mismo, por la morfología de las mismas se clasifican en tres tipos:
- 5.7 Hoja ancha: Malezas con hojas que poseen limbos bien desarrollados, nervadura angular cuando son plantas dicotiledóneas y nervadura para

lela cuando son monocotiledóneas, se excluyen de éste último caso las gramíneas y cyperáceas.

5.8 Hoja angosta: Aquí se presentan grupos bien definidos: las gramíneas que presentan tallos huecos divididos por nudos, sus hojas se colocan en dos direcciones respecto al tallo y las flores son en espiguilla, siendo sus frutos un cariósido.

Las cyperáceas presentan tallos huecos ó llenos que pueden ser de forma cilíndrica ó triangular, aunque los mismos no son tabicados ó divididos, sus hojas se colocan en tres direcciones respecto al tallo y las flores son espiguillas formando frutos en aquenios.

5.9 Arbustivas: Plantas leñosas ó semileñosas con altura menor de 5 metros y cuyas ramificaciones salen de la base del tallo.

6. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE MALEZAS

Según López (17) en datos recientes, los agricultores de Guatemala gastan aproximadamente al año, 31 millones de quetzales para el combate de malezas, de los cuales tentativamente 12 millones de quetzales corresponden a granos básicos y 19 millones a cultivos económicos.

En los países en vías de desarrollo, sólo las pérdidas anteriores y posteriores a la cosecha provocadas por las plagas (insectos, enfermedades, nemátodos, malezas) se calcula que son del orden del 44% ó más de la producción real (17).

Es importante considerar que mediante investigaciones realizadas en diferentes países, en base a datos estadísticos de varios decenios, se ha llegado a la conclusión que de los tres grupos de pestes agropecuarios: insectos, enfermedades y malezas, las malezas ocasionan pérdidas contables equivalentes casi a la suma de las otras dos.

7. EPOCA CRITICA DE LA COMPETENCIA DE MALEZAS EN LOS CULTIVOS

Un programa de control de malezas adecuado y económico necesita considerar el período de más competencia de las malezas. Aunque esto cambia con las condiciones ambientales, la disponibilidad de los factores de crecimiento, el cultivo, su densidad y el vigor de las malezas, se ha establecido que el tiempo crítico de competencia de las malezas y de los cultivos normalmente es entre los primeros 45 días y en muchos casos entre los 10 y los 30 días (7).

Los herbicidas selectivos se aplican en forma de rociados foliares de contacto, rociados foliares sistémicos y tratamientos del suelo que actúan ya sea en las semillas en germinación o las raíces. La efectividad de cualquier herbicida depende de la cantidad del agente químico que llega hasta un punto de acción fitotóxico dentro de la planta. La selectividad de todos los herbicidas es relativa y depende de variables presentes en una complicada cadena de acontecimientos que comienza con la aplicación y termina con la disrupción de una función vital en algún punto bioquímico o biofísico. Las barreras que impiden que un herbicida produzca efectos letales difieren de una a otra planta de un mismo hábitat (23).

La selectividad de un herbicida puede ser afectada también por las variaciones morfológicas y químicas de las superficies de las plantas de distintas especies. El estado de desarrollo de la planta también influyen mucho en la capacidad del herbicida para que entre a través de los diversos órganos (23).

La absorción no es la misma en todas las especies ni en las edades de una misma especie.

El lugar de las zonas meristemáticas de la planta tales como la terminal de crecimiento, pueden determinar la selectividad de un herbicida. La situación de algunos de los puntos de crecimiento de malezas gramíneas que se encuentran en la base de las plantas y las hojas que lo rodean, pueden protegerlos contra los herbicidas de contacto. Por lo contrario, en las plantas de hoja ancha de los brotes o en las axilas de las hojas y se puede destruir con facilidad con un herbicida de contacto bien esparcido (23).

En la penetración foliar, la absorción directa a través de la superficie de la hoja es muy importante, aunque el material del rociado o sus vapores volátiles pueden penetrar en la planta por los estómas, los cuales difieren en número, emplazamiento y tamaño entre las diferentes especies vegetales.

Así, las plantas con muchos estómas grandes en ambas caras de la hoja mueren más pronto por absorción del herbicida que las plantas que tienen sólo unos pocos estómas pequeños.

En la penetración de la superficie foliar las plantas con cutículas gruesas y cerosas absorben menos herbicidas que las plantas con cutículas delgadas no cerosas. Tanto la cutícula como las paredes celulares sobre las que está depositada la cutícula contienen materias químicas apolares que son ligeramente electronegativas, por los cuales constituyen una barrera a los herbicidas polares de aplicación foliar.

Litzenberger (16) et al; consideran que las malezas deben controlarse en forma temprana para lograr impedir las notables reducciones en rendimiento. De esta manera las malas hierbas pueden ser fácilmente --arrancadas o cubiertas con el suelo y no alcanzan suficiente desarrollo para competir con la planta cultivada.

Como regla general se puede decir que, una vez el cultivo haya -- "cerrado" (formando una sombra completa sobre el suelo), la competencia deja de ser importante, por lo tanto, cultivos como yuca y caña de azúcar presentan épocas críticas de competencia más largas que cultivos de rápido desarrollo inicial como soya, sorgo, frijol y otros (7).

No obstante, puede haber otros períodos críticos de competencia, sobre todo cuando coinciden con los períodos de mayor requerimiento de agua y/o rápido crecimiento, como: período final del establecimiento del cultivo, comienzo de la formación del fruto y principio de la maduración del cultivo (7).

8. INTERFERENCIA ENTRE MALEZAS Y CULTIVOS

Furtick y Romanowski (8), señala que las formas de realizar investigaciones sobre competencia, son estudios estándares de competencia que -- permiten a estas crecer durante períodos iniciales, para ello debe medirse en las pérdidas en el rendimiento.

Rojas (28), señala los siguientes principios ecológicos de competencia:

- 8.1 La competencia es más crítica durante las primeras 5 a 6 semanas;
- 8.2 La competencia es más intensa entre especies afines;
- 8.3 El primer ocupante tiende a excluir a las otras especies;
- 8.4 Las especies recién inmigradas son potencialmente muy peligrosas, debido a que se encuentran libres de enemigos específicos;
- 8.5 Las especies más peligrosas, son las que producen mayor número de semillas y las que tienen reproducción asexual;
- 8.6 En general las malezas son dominadas por la vegetación perenne nativa.

En Sinaloa, México, trabajando con la variedad de tomate C - 34, se

encontró que el cultivo debe permanecer libre de malezas los primeros 40 a 50 días de nacido, ya que es la época en que éstas causan los mayores daños por competencia (21).

9. METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

Para controlar las malezas es necesario conocer su ciclo biológico, además una adecuada preparación del terreno para la siembra sirve para el control de malezas.

Los métodos de control más comunes son: Utilización de labores culturales y empleando químicos (27).

Barberá citado por Sitún (30), dice que la utilización de un herbicida puede conducir a la larga a un cambio de la flora adventicia. El herbicida al actuar sobre malas hierbas sensibles a él, pero no sobre otras, hace que éstas vayan invadiendo el terreno más o menos lentamente, de modo que al cabo de un tiempo, las malas hierbas dominantes han dejado de tener importancia, para ceder a otras sobre las cuales el herbicida es menos efectivo.

Orantes (25), señala los siguientes métodos de control de malezas:

9.1 Métodos Mecánicos:

- Arranque a mano;
- Arranque a azadón;
- Labores con máquinas;
- Chapeo a corte;
- Inundación;
- Quema;
- Asfixia con material inerte.

9.2 Métodos basados en la competencia y la producción de cosechas.

9.3 Métodos biológicos basados en el empleo de parásitos, etc.

9.4 Métodos químicos

10. CONTROL MECANICO DE MALEZAS

El método más económico para combatir con éxito las malezas, suelen ser el empleo de labores de cultivo solas o combinadas con la producción de determinadas cosechas, el empleo de químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivo adecuadas. Para el control de las malezas, la mano de obra puede ser el punto de partida principal en los países menos desarrollados (27).

11. CONTROL QUIMICO DE MALEZAS

El control químico de malezas, por medio de herbicidas, ha llegado a constituir una fase importante de la agricultura moderna, presenta ventajas sobre otros métodos de eficiencia, seguridad, amplitud y oportunidad de control. En general puede decirse que para lograr buenos resultados en el control de malezas, hay que tomar en cuenta los siguientes factores: conocer las malezas que se presentan en el campo, usar los herbicidas según recomendaciones y como complemento a los métodos de control cultural y mecánico (22).

La National Academy of Sciences (23), describe ventajas que se pueden obtener con el uso de herbicidas.

11.1 Los herbicidas se pueden aplicar en las plantas nocivas presentes en los cultivos en hileras en los que sería imposible las labores de escarda.

11.2 Los tratamientos con herbicidas, antes del brote, proporcionan una forma de contención de las plantas nocivas en los comienzos de la temporada.

La competencia de las plantas nocivas durante las primeras fases

de crecimiento del cultivo producen las mayores pérdidas de rendimiento.

- 11.3 A menudo las labores de escarda lesionan al sistema radical de las plantas cultivadas, y también su follaje. Los herbicidas selectivos disminuyen las necesidades de esas labores.
- 11.4 Los herbicidas disminuyen los efectos destructores de la labranza en la estructura del suelo, pues disminuyen la necesidad de labores.
- 11.5 A menudo, la erosión en huertos de frutales y otros cultivos perennes se pueden impedir utilizando una cubierta de césped, que con la aplicación de herbicidas reduce la competencia de las plantas nocivas.
- 11.6 Muchas especies perennes de plantas nocivas herbáceas y arbustivas no se pueden combatir con eficacia mediante labores manuales, a pesar de que son susceptibles al control mediante herbicidas.

Investigaciones científicas (20) han demostrado que el deshierbe químico con algunos productos resulta ser una utilización más eficiente que la fuerza laboral disponible, reduce los costos de producción y lo que es más importante, aumenta el crecimiento de las plantas y la productividad.

Según Marzocca (20), no existe un herbicida totalmente selectivo ya que siempre la población que se presenta en los campos agrícolas es bastante compleja que algunas de ellas resultan a veces resistentes a los herbicidas. Siempre es necesario que se eliminen aquellas malezas que escapan al tratamiento "base", debido a los factores como: aplicación deficiente por falta de calibración del equipo, humedad insuficiente en la aplicación, germinación tardía en las malezas, especies problemáticas de la región, etc.

12. SELECTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS

La selectividad bioquímica de algunos herbicidas se basa en la varia-

ción de la tolerancia de las células de la planta a los preparados químicos tóxicos, permitiendo así la destrucción de las malezas susceptibles dentro de los cultivos tolerantes, sin que éstos reciban daño alguno (27).

Luego de que el herbicida ha entrado en la planta debe avanzar hasta llegar a un punto metabólico crítico y desbaratar procesos vegetales esenciales. El avance diferencial que determina el alto grado de selectividad de un herbicida dentro de la planta es inherente a las características químicas del herbicida en uso. Las velocidades variables de traslocación, debidas a diferencias de especie o de edad de las plantas y las temperaturas obtenidas variables para el crecimiento también pueden tener funciones importantes en la determinación de la selectividad (23).

En conclusión la selectividad de un herbicida dependerá de la dosis y la especie vegetal, de la edad y vigor de la planta (4).

MARCO REFERENCIAL

1. ANTECEDENTES

El tomate tuvo su origen en América Central y América del Sur. Los nativos lo cultivaban antes de que llegaran los conquistadores de América. En Guatemala, México y Perú todavía existen variedades silvestres.

Al resto del mundo llegó el tomate en el siglo XVI y lo llamaron: Tomatle americanorum, nombre que tiene su origen en la lengua azteca y de este se originó el actual tomate (10).

Según el programa de Exportación e Importación de productos Agrícolas de Comercio Internacional; Dirección General de Servicios Agrícolas (Ver apéndice 1) los volúmenes de exportación de tomate son considerables y aumentan año con año ya que en el año de 1989 se exportaron 11,853,056.00 kg. de los cuales 11,840,224.00 salieron hacia la república de El Salvador, mientras que en el año 1990 el volumen exportado aumentó a 17,275,056.00 kg. de los cuales 17,184,807.00 fueron exportados hacia la repúbli-

ca de El Salvador. El municipio de Asunción Mita, se encuentra limítrofe con la república de El Salvador, por lo que la mayor parte de la producción de tomate es exportada a este país.

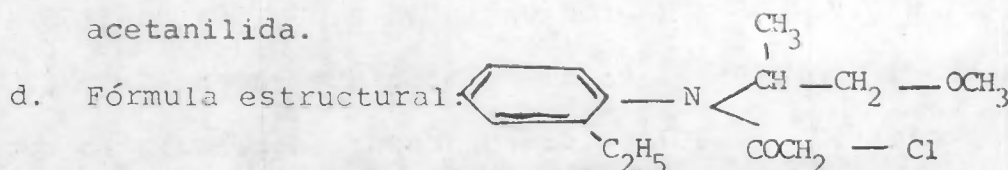
Con anterioridad se han realizado estudios para determinar el período crítico de interferencia que ejercen las malezas sobre los cultivos, Sitún (30) concluye que el período crítico de interferencia de malezas y el cultivo del tomate en la región de Barcena Villa Nueva, está entre los 35 y 70 días después del trasplante y el punto crítico de interferencia se estableció a los 47 días de iniciado el ciclo del cultivo en el terreno definitivo, además que las especies de malezas que más frecuentemente interfieren con el cultivo, en base a su valor de importancia son: Portulaca oleracea, Eragrostis lugens y Tithonia rotundifolia.

Oliva (24) concluyó que el período de interferencia de malezas-tomate en la región de Río Hondo, Zacapa, está comprendido entre los 23 y 69 días después del trasplante y el punto crítico se encuentra a los 48 días. las especies de malezas que más interfieren con el cultivo son: Amaranthus spinosus, Sorghum halapense, Melampodium divaricatum, Sida acuta y Cyperus rotundus.

2. CARACTERISTICA DE LOS PRODUCTOS

Dual: (Nombre Comercial) (6)

- Nombre Técnico: Acetanilida
- Modo de acción: Posee una excelente acción graminicida. Pequeñas cantidades en la capa superficial del suelo son suficientes para destruir malezas, actuando por absorción.
- Sustancia activa: 2-etil-6 metil-n (METIL-2-metoxietil) - cloroacetanilida.



e. Formulación y presentación: Líquido emulsificable.

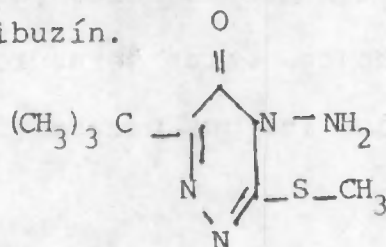
Sencor: (Nombre Comercial) (5)

a. Nombre Técnico: Metribuzín

b. Modo de acción: Es un herbicida selectivo que se distingue por su buen efecto contra malezas de hoja ancha y gramíneas. Actúa por las raíces y por las hojas, condición que lo hace apropiado tanto para tratamientos pre-emergentes como post-emergentes.

c. Sustancia activa: Metribuzín.

d. Fórmula estructural:



e. Formulación y presentación: Suspensión concentrada.

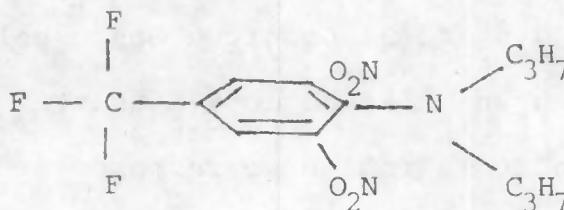
Sinflorán: (Nombre Comercial) (1)

a. Nombre Técnico: Trifluralina

b. Modo de acción: Mata las malezas reproducidas por semillas debido a que atrofia la germinación y previene el crecimiento de las malezas mediante la inhibición del desarrollo de las raíces. La incorporación al suelo le mejora la efectividad a este herbicida. Este es absorbido por el suelo y es extremadamente resistente a la lixiviación y si tiene movimiento hacia los lados.

c. Sustancia activa: trifluoruro-2,6-dinitro-N,N-dipropil-p-toluidina

d. Fórmula estructural:



e. Formulación y presentación: Concentrado emulsificable.

Furore: (Nombre Comercial) (13)

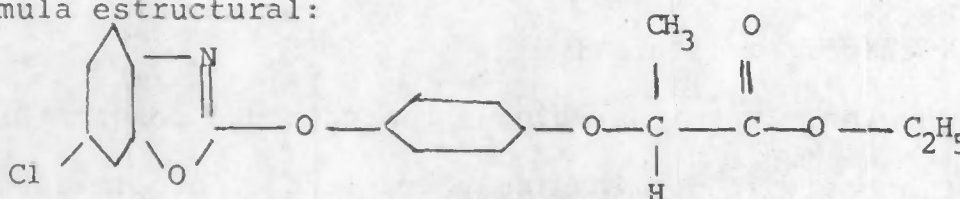
a. Nombre Técnico : Fenoxaprop-etil

b. Modo de acción: Posee una acción sistemática y de contacto. Por su modo de acción reduce el crecimiento de las malezas gramíneas, el cual se detiene a los 2-3 días a partir del momento de aplicación y ya no forman nuevas raíces; luego aparecen las manchas cloróticas en las hojas, éstas se necrosan y los tejidos meristemáticos con afectados, los que provoca finalmente la muerte de la planta.

c. Sustancia activa:

Etil 2 [4 (6-cloro-2-benzoxazolil-oxil) -fenoxipropianato]

d. Fórmula estructural:



e. Formulación y presentación: Concentrado emulsionable

3. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó en el Valle de Asunción Mita, que está en el municipio del mismo nombre, en el departamento de Jutiapa, ubicado a 146 kilómetros de la ciudad capital. Se encuentra a $14^{\circ}19'58''$ Latitud Norte y a $89^{\circ}42'34''$ Longitud Oeste del meridiano de Greenwich (Ver apéndice 2), con una Altitud de 478 msnm.

El clima de la región corresponde al cálido seco, con una precipitación anual que oscila entre 800 y 1,200 mm; la temperatura anual varía entre una máxima de 30.8°C y una mínima de 20.8°C ; la dirección predominante del viento es noroeste.

Según la clasificación de suelos realizados por Simmons, Tárano y Pinto, los suelos corresponden a la serie Mongoy, los cuales son de origen volcánico, son permeables, de textura franco arcillosa, de color pardo o pardo amarillento oscuro (29).

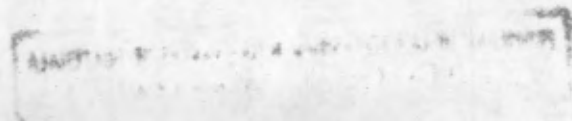
Según el mapa de zonificación ecológica de Guatemala de Holdridge (14), EL Valle se encuentra en la zona de vida bosque seco sub-tropical. La época lluviosa corresponde especialmente a los meses de mayo a octubre.

GENERAL:

Evaluar diferentes opciones de manejo de malezas en el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum, L.), tomando en cuenta el período crítico de interferencia, bajo las condiciones de Asunción Mita, Jutiapa.

ESPECIFICOS:

1. Determinar cual ó cuales de los tratamientos a evaluar produce mejores rendimientos y es más eficaz en el cultivo del tomate.
2. Determinar el ó los tratamientos que presentan una alternativa económica para el agricultor.
3. Determinar cuales son las malezas que de acuerdo a su Valor de Importancia tienen mayor interferencia con el cultivo del tomate, en Asunción Mita, Jutiapa.



1. Todos los tratamientos a evaluar en el manejo de malezas producen los mismos rendimientos en el manejo de las mismas.
2. Todos los tratamientos a evaluar en el manejo de malezas son igualmente eficaces en el manejo de las mismas.

1. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

1.1 Descripción de la variedad de tomate utilizada.

Para el presente experimento se utilizó la variedad UC-82B, ya que esta es la que más se cultiva en la región, es de tipo pasta, hábito medio determinado, con follaje denso. Está adquiriendo gran popularidad para mercado por su resistencia al transporte, buena para la industria del enlatado. Produce frutos de forma redondo ovalado de tamaño medio, sólidos de color rojo. Se cosecha a los 70 días -- después del trasplante.

1.2 Descripción de los tratamientos.

La descripción de los tratamientos evaluados, se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados en el cultivo del tomate, tomando en cuenta el período crítico de interferencia.

No.	Tipo	DESCRIPCIÓN			
	<u>A Químico</u>	<u>Nombre Comercial</u>	<u>Nombre Técnico</u>	<u>Dosis</u>	<u>Epoca de Aplicación</u>
1.		Sinfluorán	Trifluralina	1.78 lts/ha	pre-emergente
2.		Dual	Acetanilida	1.50 lts/ha.	pre-emergente
3.		Sencor	Metribuzín	0.85 lts/ha.	post-emergente
4.		Furore	Fenoxaprop-etil	0.85 lts/ha.	post-emergente
	<u>B Mecánico</u>	<u>Nombre</u>	<u>No. Limpias</u>		<u>Epoca de Aplicación</u>
5.		Limpia	3		21-42 y 63 DDT*
6.		Limpia	2		21 y 49 DDT*
7.		Limpia	1		49 DDT*
8.	Testigo Absoluto	Con malezas todo el ciclo del cultivo			
9.	Testigo Mecánico	Sin malezas durante todo el ciclo del cultivo			
10.	Testigo del Agricultor	Limpia			10-25-40 y 55 DDT*

* DDT = Días después del trasplante.

Los tratamientos mecánicos fueron determinados en base a los resultados del estudio de interferencia en el cultivo del tomate realizado en Río Hondo, Zacapa, ya que este estudio sirvió de base para la presente investigación, en el mencionado estudio Oliva terminada el período de mayor interferencia de las malezas en el cultivo del tomate y como las condiciones generales no varían significativamente, se tomó como base este período crítico y dentro del mismo se seleccionaron las fechas para los tratamientos mecánicos.

Las dosis de los productos químicos fueron determinadas en base a las recomendaciones dadas por las casas fabricantes.

1.3 Diseño Experimental.

Para llevar a cabo el experimento se utilizó un diseño de bloques al azar con 10 tratamientos y 4 repeticiones.

El tamaño de la parcela bruta fue de 23.4 metros² (4.5 x 5.2), se hicieron 5 surcos de 5.2 metros de largo. La parcela neta fue de 11.88 metros² (2.70m x 4.40 m), se tomaron 3 surcos y se dejaron 0.4 metros a cada lado de la cabecera, se dejó 1.0 metro entre bloques. El área del ensayo fue de 1098.00 metros².

1.4 Modelo Estadístico.

El modelo estadístico que se utilizó fue el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

$$Y_{ij} = \text{Variable respuesta}$$

$$u = \text{efecto de la media general}$$

$$T_i = \text{Efecto del } i\text{-ésimo tratamiento}$$

$$B_j = \text{Efecto del } j\text{-ésimo bloque}$$

$$E_{ij} = \text{Error experimental}$$

1.5 Variables respuesta.

1.5.1 Rendimiento.

Como el objeto final del ensayo fue llegar a la cosecha del producto, se procedió a cosechar en cada parcela neta de cada tratamiento, el peso fresco de frutos se cuantificó en kg/ha.

1.5.2 Valor de Importancia.

El Valor de Importancia es la suma de los valores de densidad, frecuencia y cobertura de cada especie y se le considera como un excelente parámetro indicador de las especies más importantes en un área dada.

$$VI = Dr + Cr + Fr$$

VI = Valor de Importancia

Dr = Densidad relativa

Cr = Cobertura relativa

Fr = Frecuencia relativa

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Frecuencia de todas las sp.}} \times 100$$

$$Cr = \frac{\text{Cobertura de una especie}}{\text{Cobertura de todas las sp.}} \times 100$$

$$Dr = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Total de individuos}} \times 100$$

Se tomaron muestras aleatorias de 1 m.², lanzando un cuadro de madera de 1 m.² dentro de 6 parcelas que se mostraban más enmalezadas en cada lectura.

Para determinar la frecuencia real se cuantificó el número de muestras en las que cada especie estuvo presente. La densidad real se encontró cuantificando el número de plantas de cada es-

pecie dentro del marco. Para establecer la cobertura real de cada especie se calculó cuanto de área cubría cada maleza en %. Los muestreos se realizaron a los 30 y 75 días después del trasplante, determinándose el Valor de Importancia de cada maleza en el área experimental.

1.5.3 Porcentaje de Control de Malezas.

El control de malezas por parte de los tratamientos evaluados, se realizó en forma cualitativa calculando en forma visual la densidad de malezas controladas.

En cada parcela experimental se hicieron dos evaluaciones, a los 30 y 60 días después del trasplante, determinándose el porcentaje de control que hubo comparando la densidad de malezas en la parcela tratada con el testigo absoluto. El control se evaluó de acuerdo a la escala propuesta por la Asociación Latinoamericana, citada por Zaparolli (31).

<u>% de Control</u>	<u>Denominación del Control</u>
0 - 40	Ninguno ó pobre
41 - 60	Regular
61 - 70	Suficiente
71 - 80	Bueno
81 - 90	Muy bueno
91 - 100	Excelente

1.5.4 Tasa Marginal de Retorno.

El análisis se hizo para cada tratamiento evaluado. Se determinó el Costo Total Variable para cada tratamiento, con éste y el Ingreso Bruto por diferencia se calculó el Ingreso Neto, luego con el Ingreso Neto y el Costo Total Va-

riable de cada tratamiento se realizó el Análisis de Dominancia, el cual se efectúa primero ordenando los tratamientos de menores a mayores totales de costos que varían. Luego se procede a realizar el análisis; en el cual se dice que un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos totales que varían más bajos. A continuación a los tratamientos que salieron no dominados se les procede a realizar el Análisis de Tasa Marginal de Retorno, que es el beneficio neto marginal (es decir el aumento e beneficios netos) dividido por el costo marginal (aumento de los costos que varían), expresada en porcentaje. A continuación se presenta la fórmula para calcular la Tasa Marginal de Retorno.

$$\text{TMR} = \frac{\text{IM}}{\text{CM}}$$

Donde: TMR = Tasa Marginal de Retorno

IM = Beneficio Neto Marginal
(Ingreso Marginal)

CM = Costo Marginal

1.6 Manejo del Experimento.

1.6.1 Labores de Cultivo.

1.6.1.1 Siembra de semilleros.

Para establecer los semilleros se hizo un tablón de 10 metros de largo por 1.20 metros de ancho y 20 cms. de alto. Antes de proceder a la siembra se procedió a desinfectar el suelo con PCNB, a razón de 28 gramos por metro cuadrado, cuatro días después se realizó la siembra con la variedad UC-82,

al chorrito a una distancia de 0.10 metros entre hileras, después de la germinación se hizo un control preventivo de plagas y enfermedades, se aplicó cada 6 días propineb (Antracol) a razón de 2 kg/ha y Methamidophos (Tamarón) a razón de -- 0.75 lts/ha.

1.6.1.2 Preparación del terreno.

Para la preparación del terreno se dió una pasada con arado y dos pasadas de rastra, luego se procedió a desinfectar el suelo, incorporando Phoxím granulado al 2.5% a razón de 30 kg/ha, finalmente se procedió a realizar el surqueo.

1.6.1.3 Trazo de parcelas.

Se realizó tomando en cuenta la orientación y se utilizó estacas y rafia.

1.6.1.4 Trasplante.

Este se hizo a las 3 semanas después de germinadas las plantas, se aplicó un riego 24 horas antes de proceder al trasplante, el cual se realizó en horas de la mañana.

1.6.1.5 Fertilización.

En base a los resultados del análisis de suelo realizado en laboratorios del Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas (ICTA), se aplicaron 519 kg/ha de 15-15-15 a los 10 días después del trasplante y luego a los 30 días después del trasplante se aplicó 97.40 kg/ha DE 46-0-0.

1.6.1.6 Control de Plagas y Enfermedades.

Para el control de enfermedades se hicieron aplicaciones de Mancozeb + Cobre Metálico (Trimiltox-forte), Propineb (Antracol) Y Ridomil, (Metalaxil).

Para el control de plagas se hicieron aplicaciones con Metamidophos (Tamarón), Cyflothrin (Baytroid) Y Fenpropathrin (Herald).

1.6.1.7 Control de Malezas.

El control de malezas se realizó según los tratamientos evaluados. El control mecánico se hizo en forma manual de acuerdo con la tecnología propia de la región, es decir con azadón. La aplicación de los productos químicos se hizo con bomba de mochila de 15 litros con boquilla 8003.

1.6.1.8 Riego.

Este se realizó cada 4 días, por el método de inundación.

1.6.1.9 Cosecha. Esta se realizó según la maduración de los frutos, cuantificándose en kg/ha únicamente en la producción de las parcelas netas.

1.7 Análisis de la Información.

A los datos de rendimiento en kg/ha y % de control, se les realizó un análisis de varianza, existiendo diferencias altamente significativas para las dos variables en cuanto a tratamientos, se procedió a realizar una prueba de TUKEY para cada variable.

Para el caso de los datos de control de malezas se hizo una transformación a valores angulares por medio de la fórmula $\text{Arcoseno}\sqrt{x}$.

Para el caso del análisis económico se procedió a efectuarlo por medio de la Tasa Marginal de Retorno.

1. Rendimiento.

En el cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos en kilogramos por hectárea (kg/ha), se puede observar que el rendimiento varía para cada tratamiento debido a esta variación se procedió a efectuar el análisis de varianza.

Cuadro 2. Rendimiento en kg/ha en el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum, L.), bajo diferentes tratamientos, Asunción Mita, Jutiapa, 1,991

TRATAMIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
Trifluralina	12,972.00	13,007.90	12,995.85	13,000.45
Acetanilida	14,148.38	14,083.75	14,208.20	14,053.30
Metribuzín	19,731.89	19,492.13	19,581.85	19,764.80
Fenoxaprop-etil	14,808.39	14,489.10	14,748.35	14,395.31
3 limpias	18,974.15	19,008.25	19,250.03	19,388.21
2 limpias	14,565.78	14,651.40	14,251.08	13,933.50
1 limpia	5,114.90	5,734.70	5,368.00	5,860.80
C M T C	4,521.60	4,071.30	4,290.90	3,998.00
S M T C	20,742.23	21,354.61	20,954.90	21,362.50
Test. del Agric. (4 1.)	18,969.30	19,385.10	19,621.70	18,905.40

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza para el rendimiento en kg/ha (Ver apéndice 5), puede observarse que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, lo cual indica que al menos una de las opciones produce diferente rendimiento, por lo que se procedió a realizar una prueba de TUKEY; los resultados se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Prueba de TUKEY para el rendimiento de tomate en kg/ha, Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTO	\bar{X} kg/ha	PRESENTACION
S M T C	21,103.60	a
Metribuzín	19,642.70	b
4 limpias	19,220.40	b
3 limpias	19,155.20	b
Fenoxaprop-etil	14,610.30	c
2 limpias	14,350.40	c
Acetanilida	14,123.40	c
Trifluralina	12,994.10	d
1 limpia	5,519.60	e
C M T C	4,220.50	

Los resultados que aparecen en el cuadro 3, nos muestran, que el tratamiento que presentó el rendimiento más alto fue sin malezas todo el ciclo del cultivo, comportándose estadísticamente diferente.

Aparecen en segundo lugar un grupo que está formado por los tratamientos Metribuzín, cuatro limpias (testigo agricultor) y tres limpias, los cuales se comportaron estadísticamente iguales, mostrando una cierta superioridad en el rendimiento el Metribuzín, seguido de cuatro limpias, mientras que tres limpias presentó menos rendimiento que los anteriores.

Los tratamientos Fenoxaprop-etil, dos limpias y Acetanilida, se comportaron estadísticamente iguales, presentando el tratamiento con Fenoxaprop-etil cierta superioridad en el rendimiento, seguido por dos limpias y Acetanilida, estos tratamientos forman otro grupo.

Finalmente aparecen los tratamientos Trifluralina, una limpia y con malezas todo el ciclo, estos son estadísticamente diferentes y presentaron rendimientos menores a los anteriores.

2. Valor de Importancia.

Con la finalidad de conocer las malezas más importantes que interfieren con el cultivo del tomate se procedió a realizar el Valor de Importancia, los resultados se muestran en el cuadro 4.

De acuerdo a los resultados observados en el cuadro 4, se puede decir lo siguiente:

Las malezas que presentaron los Valores más altos de Importancia en el primer muestreo a los 30 días después del trasplante en su orden fueron: Digitaria ciliaris, Eleusine indica, Portulaca oleracea, Cyperus rotundus, Eragrostis lugens y Cynodon dactylon, de acuerdo a estos resultados puede inferirse que las mencionadas malezas, fueron las que presentaron mayor grado de interferencia en el cultivo.

En el segundo muestreo que se realizó a los 60 días después del trasplante, se observó que las mismas malezas y en su mismo orden, fueron las más importantes.

Cuadro 4. Valores de Importancia de las malezas en 2 muestreos, realizados a los 30 y 75 días después del trasplante. Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMUN	30	75
<u>Digitaria ciliaris</u>	Gramineae	Salea	53.94	67.80
<u>Eleusine indica</u>	Gramineae	Pata de gallina	47.54	49.62
<u>Portulaca oleracea</u>	Portulacaceae	Verdolaga	37.16	37.73
<u>Eragrostis lugens</u>	Gramineae	Pasto ilusión	34.46	28.91
<u>Cynodon dactylon</u>	Gramineae	Bermuda	31.37	35.23
<u>Cyperus rotundus</u>	Cyperaceae	Coyolillo	31.40	28.16
<u>Bidens pilosa</u>	Compositaeae	Mozote	26.63	25.88
<u>Sida acuta</u>	Malvaceae	Escobillo	19.39	28.66
<u>Ipomea nil</u> L.	Convolvulaceae	Campanilla	18.34	0.00

3. Porcentaje de Control de Malezas.

Los resultados de la efectividad de control de malezas a los 30 días después del trasplante se presentan en el cuadro 5. En el cuadro 6 se presentan los resultados de control de malezas (porcentajes transformados a valores angulares) a los 30 días después del trasplante.

Cuadro 5. Resultados del porcentaje de control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 30 DDT, Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
Trifluralina	85	75	80	80
Acetanilida	90	95	85	85
Metribuzín	90	90	95	95
Fenoxaprop-etil	80	80	85	80
3 limpias	80	85	75	85
2 limpias	80	75	85	80
1 limpia	20	25	20	15
C M T C	15	10	15	15
S M T C	100	100	100	100
Test. del Agric. (4 1.)	90	85	80	80

Cuadro 6. Resultados del control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 30 DDT (porcentajes transformados a valores angulares). Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
Trifluralina	67.21	60.00	63.43	63.43
Acetanilida	71.57	77.08	67.21	67.21
Metribuzín	71.57	71.57	77.08	77.08
Fenoxaprop-etil	63.43	63.47	67.21	63.47
3 limpias	63.43	67.21	60.00	67.21
2 limpias	63.43	60.00	67.21	63.47
1 limpia	26.57	30.00	26.57	22.78
C M T C	22.78	18.43	22.78	22.78
S M T C	90.00	90.00	90.00	90.00
Test. del Agric. (4 1.)	71.57	67.21	63.43	63.43

A los resultados de control de malezas a los 30 días después del - trasplante, transformados a valores angulares se les realizó un análisis de varianza (Ver apéndice 6), los resultados muestran que entre tratamientos existen diferencias altamente significativas, en tal sentido se hizo necesario realizar una prueba de medias TUKEY, los resultados aparecen en el cuadro 7.

Cuadro 7. Prueba de TUKEY para el control de malezas a los 30 DDT.
Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	\bar{X} % de control	Presentación
S M T C	90.0	a
Metribuzín	74.32	b
Acetanilida	70.77	b
Testigo Agricultor	66.41	c
3 limpias	64.47	c
Fenoxaprop-etil	64.38	c
Trifluralina	63.52	c
2 limpias	63.52	c
1 limpia	26.48	d
C M T C	21.69	d

Según los resultados de la prueba de medias se puede decir que el tratamiento sin malezas todo el ciclo del cultivo presentó el mejor control, siendo estadísticamente diferente al resto de tratamientos.

Los tratamientos Metribuzín y Acetanilida se comportaron estadísticamente iguales, presentando el Metribuzín cierta superioridad en el grado de control.

Seguidamente aparecen los tratamientos, Testigo del Agricultor, 3 limpias, Fenoxaprop-etil, Trifluralina y 2 limpias, los cuales se comportaron estadísticamente iguales, sin embargo en el mismo orden mostraron cierta reducción en el porcentaje de control.

Los resultados de la lectura a los 60 días después del trasplante, respecto a la efectividad de control de malezas se presentan en el cuadro 8, en el cuadro 9 se presentan los resultados de control de malezas (porcentajes transformados a valores angulares) a los 60 días después del trasplante.

Cuadro 8. Resultados del porcentaje de control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 60 DDT. Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
Trifluralina	60	63	57	61
Acetanilida	67	65	62	67
Metribuzín	90	89	91	91
Fenoxaprop-etil	70	67	73	71
3 limpias	48	45	47	50
2 limpias	52	50	51	51
1 limpia	55	58	57	53
C M T C	00	00	00	00
S M T C	100	100	100	100
Test. del Agric. (4 1.)	80	77	85	85

Cuadro 9. Resultados del control de malezas en el cultivo del tomate, observados a los 60 DDT (porcentajes transformados a valores angulares). Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
Trifluralina	50.77	52.53	49.02	51.35
Acetanilida	54.93	53.73	51.94	54.94
Metribuzín	71.57	70.63	72.54	72.54
Fenoxapro-etil	56.79	54.94	58.69	57.43
3 limpias	43.85	42.13	43.28	45.00
2 limpias	46.15	45.00	47.93	45.57
1 limpia	47.87	49.60	49.02	46.72
C M T C	0.00	0.00	0.00	0.00
S M T C	90.00	90.00	90.00	90.00
Test. del Agric. (4 1.)	63.43	61.38	67.21	67.21

A los resultados de control de malezas a los 60 días después del trasplante transformados a valores angulares se les realizó un análisis de varianza (Ver apéndice 7) el cuál indica la existencia de diferencias altamente significativas entre tratamientos, por lo que se procedio a realizar una prueba de medis TUKEY, los resultados se presentan en el cuadro 10.

Cuadro 10. Prueba de TUKEY para el control de malezas a los 60 DDT,
Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	\bar{X} de control	Presentación
S M T C	90.00	a
Metribuzín	71.81	b
Testigo Agricultor	64.80	c
Fenoxaprop-etil	56.96	d
Acetanilida	53.88	d
Trifluralina	50.92	e
1 limpia	48.30	f
2 limpias	45.57	g
3 limpias	43.56	g
C M T C	00.00	h

En base a los resultados de la prueba de medias puede decirse lo siguiente:

Los tratamientos sin malezas todo el ciclo del cultivo, Metribuzín y Testigo del Agricultor son estadísticamente diferentes, siendo estos los que ejercieron mejor control en su respectivo orden.

Seguidamente aparece el grupo formado por los tratamientos Fenoxaprop-etil y Acetanilida, los cuales se comportaron estadísticamente iguales mostrando el primero cierta superioridad en el control con respecto al segundo.

Los tratamientos con Trifluralina y 1 limpia presentaron valores intermedios de control, siendo estadísticamente diferentes aunque el primero mostró superioridad en el control de malezas con respecto al segundo.

Luego aparecen los tratamientos mecánicos 2 limpias y 3 limpias, los cuales se comportaron estadísticamente iguales, pero el segundo mostró - cierta disminución en el grado de control.

Finalmente apareció el tratamiento con malezas todo el ciclo, el cuál no mostró ningún grado de control, ya que en esta lectura las unidades experimentales correspondientes a este tratamiento se encontraban totalmente cubiertas de malezas.

4. Análisis Económico.

En el cuadro 11 se presentan los costos de los tratamientos evaluados Ingreso Bruto e Ingreso Neto.

Como puede observarse en dicho cuadro, el tratamiento que presentó el costo más elevado fue el Testigo Mecánico (sin malezas todo el ciclo del cultivo) y el tratamiento con Trifluralina fue el que presentó el costo más bajo. También en este cuadro se observa que el tratamiento con mayor ingreso neto es el Testigo Mecánico.

Seguido por el tratamiento con Metribuzín aplicado en post-emergencia, mientras que el Testigo Absoluto presentó el ingreso neto más bajo.

Con los datos de Ingreso Neto y Costo Variable de los tratamientos evaluados (Ver cuadro 11) se procedió a realizar un análisis de dominancia, los resultados aparecen en el cuadro 12.

Cuadro 11. Costos, Ingreso Bruto e Ingreso Neto de cada tratamiento. Asunción Mita, Jutiapa ,
1,991.

TRATAMIENTOS	DOSIS/Ha HERBICIDA	PRECIO UNI TARIO (Q.) HERBICIDA.	MANO DE O BRA/ Ha (Q.)	COSTO TOTAL VARIA BLE.	INGRESO BRUTO (Q.)	INGRESO NETO (Q.)
Trifluralina	1.78 lts.	86.10	30	116.11	22,840	22,723.90
Acetanilida	1.5 lts	107.37	30	137.37	24,840	24,702.63
Metribuzín	0.85 lts.	142.35	30	172.35	34,560	34,387.65
Fenoxaprop-etil	0.85 lts.	254.66	30	254.66	25,680	25,425.34
3 limpias			360	360.00	33,680	33,320.00
2 limpias			240	240.00	25,240	25,000.00
1 limpia			120	120.00	9,680	9,560.00
Testigo Absoluto			000	000.00	7,400	7,400.00
Testigo Mecánico			960	960.00	37,120	36,160.00
Testigo Agricultor			480	480.00	33,840	33,360.00

Cuadro 12. Análisis de dominancia para los tratamientos. Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	I.N.	COSTOS VARIABLES	DOMINANCIA
C M T C	7,400.00	00.00	ND
Trifluralina	22,723.90	116.00	ND
1 limpia	9,560.00	120.00	D
Acetanilida	24,702.63	137.37	ND
Metribuzín	34,387.65	172.35	ND
2 limpias	25,000.00	240.00	D
Fenoxaprop-etil	25,425.34	254.66	D
3 limpias	33,320.00	360.00	D
Testigo Agricultor	33,360.00	480.00	D
S M T C	36,160.00	960.00	ND

Como puede observarse los tratamientos que salieron no dominados después del mencionado análisis fueron: con malezas todo el ciclo, Trifluralina, Acetanilida, Metribuzín y sin malezas todo el ciclo, procediéndose a efectuar el análisis de Tasa Marginal de Retorno, el cual se encuentra en el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Análisis de Tasa Marginal de Retorno. Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

TRATAMIENTOS	I.N.	COSTOS VARIABLES	T.M.R. %
C M T C	7,400.00	00.00	13,209
Trifluralina	22,723.90	116.00	9,426
Acetanilida	24,702.63	137.37	27,281
Metribuzín	34,387.65	172.35	225
S M T C	36,160.00	960.00	

De acuerdo al resultado del análisis de Tasa Marginal de Retorno puede inferirse que el tratamiento que presenta la mejor opción económica es el Metribuzín, ya que éste presenta un costo más bajo, lo cuál provoca menor riesgo e incertidumbre para el agricultor. Además el Metribuzín fue uno de los tratamientos que presentó más alto rendimiento y buen control de malezas, logrando establecerse que su residualidad duró durante todo el período crítico.

También es importante señalar que de los tratamientos mecánicos, el de 3 limpias representa otra alternativa para el agricultor, ya que su rendimiento es aceptable, presentando únicamente la limitante, falta de mano de obra.

Además los tratamientos anteriormente mencionados presentaron buen control sobre las malezas.

Bajo las condiciones ecológicas de la región de Asunción Mita, para el cultivo del tomate, durante los meses de abril-agosto de 1,991, se concluye lo siguiente:

1. De acuerdo al análisis estadístico, el efecto de los tratameintos es diferente en cuanto a rendimiento y porcentaje de control de malezas en el cultivo del tomate, con lo cual se rechazan las hipótesis planteadas.
2. En el presente ensayo, los tratamientos que presentaron los rendimientos más altos fueron: Metribuzín con dosis de 0.85 lts/ha aplicado en post-emergencia y 3 limpieas efectuadas a los 21, 42 y 63 días después del trasplante.
3. Los tratamientos que resultaron ser mejores desde el punto de vista porcentaje de control a los 30 días después del trasplante fueron: Metribuzín con dosis de 0.85 lts/ha aplicado en post-emergencia y 3 limpieas efectuadas a los 21, 42 y 63 días después del trasplante, el Metribuzín se comportó de igual manera en muestreo a los 60 días después del trasplante, sin embargo el tratamiento con 3 limpieas tuvo una disminución debido a que casualmente la toma de datos se realizó 3 días antes de realizar la tercera limpia.
4. El tratamiento que presentó la mejor alternativa económica basado en la Tasa Marginal de Retorno fue el Metribuzín.
5. Las malezas que presentaron los más altos Valores de Importancia fueron en su orden: Digitaria ciliaris, Elusine indica, Portulaca oleracea, Cyperus rotundus, Eragrostis lugens y Cynodon dactylon, de acuerdo a estos resultados puede inferirse que estas malezas fueron las que presentaron mayor grado de interferencia en el cultivo.

En base a los resultados obtenidos y a las condiciones que prevalecen en el área investigada, pueden formularse las siguientes recomendaciones:

1. Utilizar el herbicida Metribuzín con dosis de 0.85 lts/ha, aplicado en post-emergencia.
2. Cuando exista la disponibilidad de mano de obra para realizar las labores agrícolas, se recomienda realizar 3 limpiezas efectuadas a los 21, 42 y 63 días después del trasplante.
3. Continuar las evaluaciones con nuevos herbicidas así como con mezclas de los mismos, con el objeto de encontrar y poner en práctica mejores alternativas para el agricultor que se dedique a la producción de tomate.

1. AGROQUIMICAS DE GUATEMALA. 1985. Sinfluorán; información técnica. Guatemala. 5 p.
2. AGUILERA, R. 1984. Curso de control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 7 p.
3. AZURDIA PEREZ, C. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región del altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 76 p.
4. BARBERA, C. 1978. Pesticidas agrícolas. 2 ed. Barcelona, España, Omega. 569 p.
5. BAYER. (Gua). 1985. Sencor 480 SC; información técnica. Guatemala. 6 p.
6. CIBA-GEIGY. (Gua). 1976. Dual; información técnica. s.l. 4 p.
7. DOLL, J. 1970. Manejo y control de malezas en el trópico. Cali, Colombia, Centro de Investigación Agronómico Tropical. p. 1-4.
8. FURTICK, W.R.; ROMANOWSKI Jr., R.R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. México, Agencia Internacional para el Desarrollo. 15 p.
9. GUATEMALA. BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA. 1984. Costos de producción de cultivos. Guatemala. p. 263.
10. _____. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. 1982. Guía técnico agrícola. Guatemala. 250 p.
11. _____. 1984. Cultivo del tomate. Guatemala. 18 p.
12. GUDIEL, V.M. 1985. Manual agrícola Superb. 6 ed. Guatemala, Productos Superb. 393 p.
13. HOECHST (Gua). 1984. Furore 12CE; información técnica. Alemania Federal. 32 p.
14. HOLDRIDGE, L.R. 1957. Texto explicativo del mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formas vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 216 p.
15. JERONIMO, M.F. 1970. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región nor-oriental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 57 p.
16. LITZENBERGER, S.C. 1976. Guía para cultivos en los trópicos y los subtropicos. México, Agencia Internacional para el Desarrollo. 27 p.

17. LOPEZ, M. de J. 1984. Evaluación de tres productos herbicidas en tres dosis de aplicación para el combate de malezas en el cultivo de arveja (Pisum sativum, L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 64 p.
18. MARTINEZ O., M. de J. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región de la costa de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 153 p.
19. _____. 1984. Control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 9 p.
20. MARZOCCA, A. 1976. Manual de malezas. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 564 p.
21. MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. 1980. Resultados de la investigación para el norte de Sinaloa sobre tomate para la industria. México. 35 p.
22. MOERTENSEN, E.; BULLARD, E. 1975. Horticultura tropical y subtropical. Trad. José Meza Falloines. 2 ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 182 p.
23. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (EE.UU.). 1978. Plantas nocivas y cómo combatirlas. México, Limusa. v. 2.
24. OLIVA, S.N. 1989. Determinación del período crítico de interferencia de malezas con el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum, L.) EN Río Hondo, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 42 p.
25. ORANTES SALGUERO, J.L. 1987. Determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la cebolla (Allium cepa, L.) en la región de Asunción Mita, Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 24 p.
26. RAMOS MONTERROSO, J. 1982. Estudio ecológico de las malezas en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pié de la Cuesta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 30 p.
27. ROBBINS, W.W.; CRAFTS, A.S.; PAYNOR, R.N. 1969. Destrucción de malas hierbas. México, D.F., UTHEA. 531 p.
28. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual teórico práctico de herbicidas y fitoreguladores. México, Limusa. p. 19-26.
29. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimientos de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. -- 1000 p.

30. SITUN A., M. 1984. Determinación del período crítico de interferencia de malezas-tomate (Lycopersicon esculentum, L.) en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 31 p.
31. ZAPAROLLI TORRES, E.R. 1983. Comparación de once métodos para determinar el grado de control de malezas a través de la evaluación de seis herbicidas en caña de azúcar (Saccharum officinarum). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 30 p.

No. 30.

Patzun



XI. A P E N D I C E

Cuadro 14 "A". Volúmenes de Exportación de tomate, Guatemala, 1989.

PAIS DE DESTINO	PESO Kg.	COSTO Q.
Bélgica	910.00	1,957.50
Estados Unidos	4,746.00	1,136.70
Francia	3,000.00	3,240.00
Inglaterra	5,051.00	19,688.40
El Salvador	11,840,224.00	2,518,115.00
TOTAL	11,853.116.00	2,544,137.00

FUENTE: Programa de Exportación e Importación de Productos Agrícolas del comercio Internacional, DIGESA.

Cuadro 14 "B". Volúmenes de Exportación de tomate, Guatemala, 1,990.

PAIS DE DESTINO	PESO Kg.	COSTO Q.
Canadá	60.00	muestra
Estados Unidos	2,724.00	4,560.00
Holanda	45.00	muestra
Honduras	460.00	117.00
Nicaragua	86,960.00	61,729.00
El Salvador	17,184,807.00	12,318,318.00
TOTAL	17,275.056.00	12,384.318.00

FUENTE: Programa de Exportación e Importación de Productos Agrícolas del comercio Internacional, DIGESA.

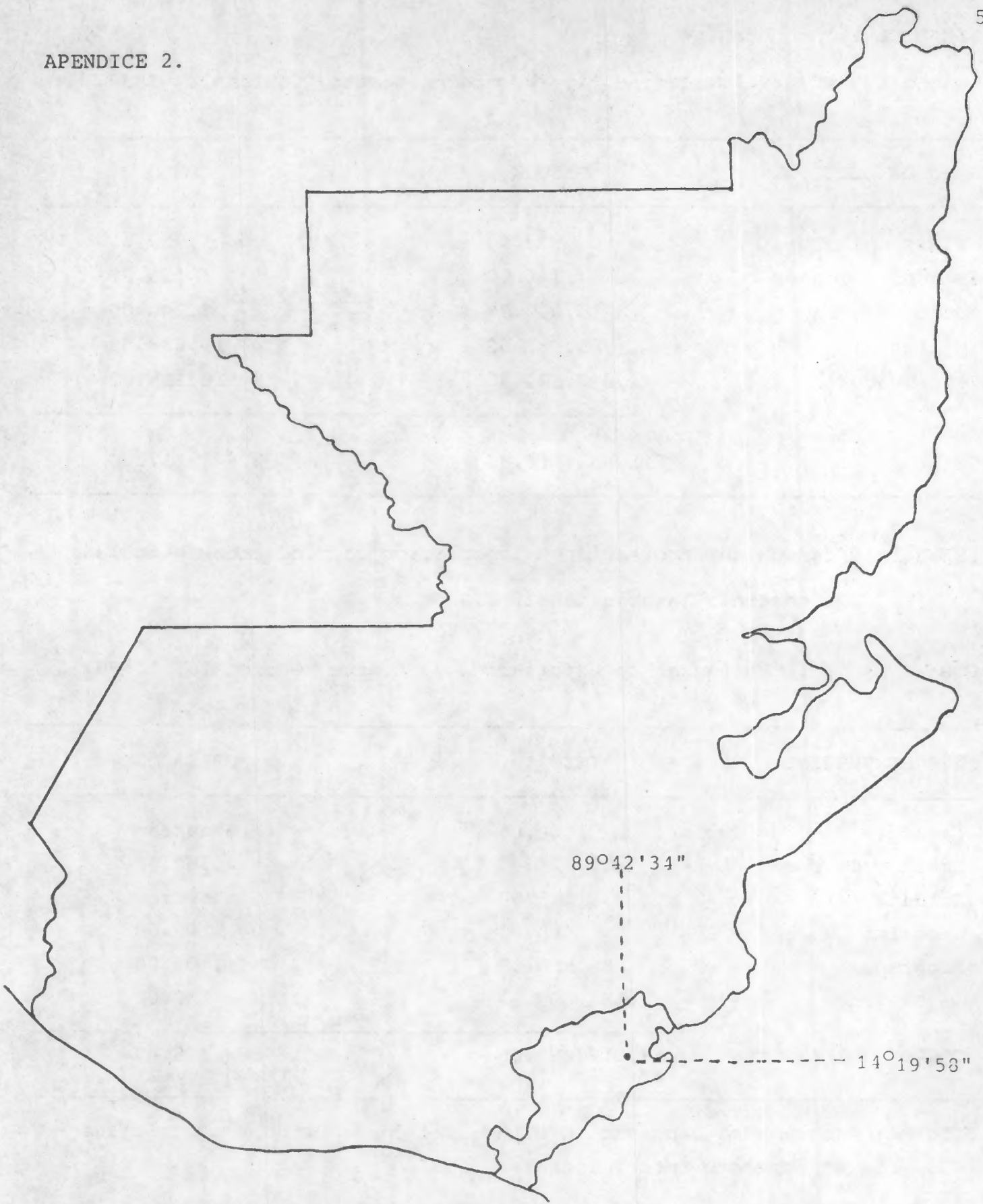


Figura 1 "A". Ubicación del Valle de Asunción Mita, Jutiapa.

APENDICE 3.



Figura 2 "A". Croquis del experimento.

APENDICE 4.

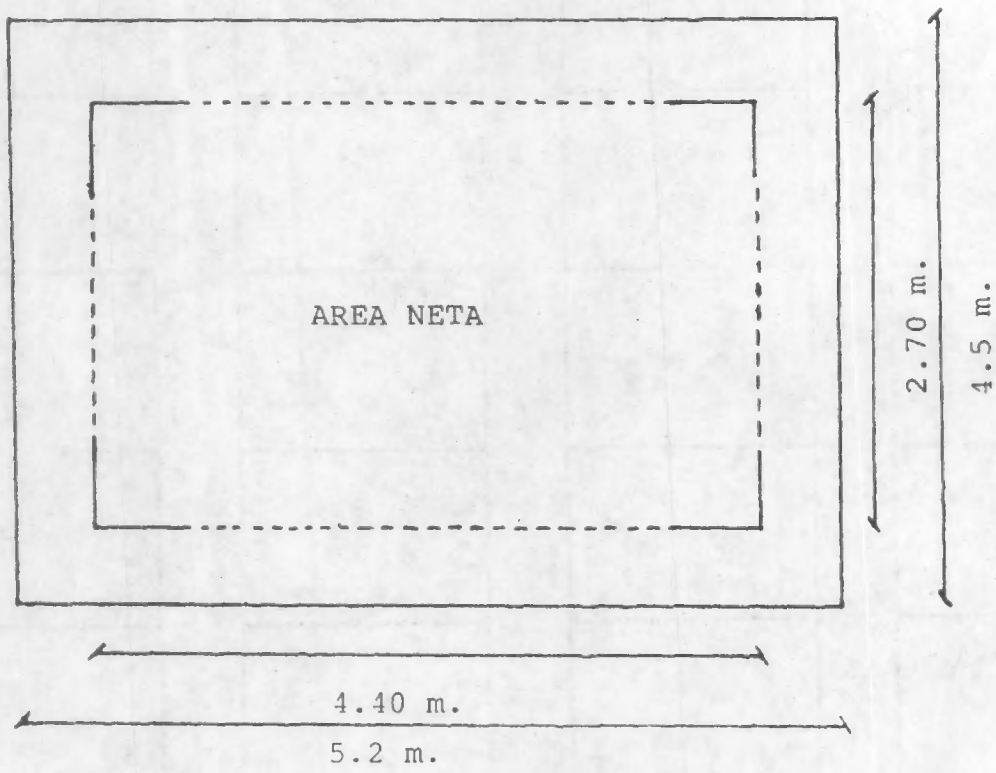


Figura 3 "A". Unidad Experimental.

APENDICE 5.

53

Cuadro 15 "A" Análisis de varianza del rendimiento en kg/ha en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, L.) bajo diferentes tratamientos, Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
BLOQUES	3	45418.70	15139.6	0.24	
TRATAMIENTOS	9	1211068398.50	134563155.4	1,104.52	++
ERROR	27	1726382.50	63940.10		
TOTAL	39	1212840199.70			

C.V. = 1.74 %

++ = Diferencias altamente significativas.

APENDICE 6.

Cuadro 16 "A". Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 30 DDT, Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
BLOQUES	3	5.91	1.97	0.19	++
TRATAMIENTOS	9	15657.31	1739.70	171.31	
ERROR	27	274.19	10.16		
TOTAL	39	15937.41			

C.V. = 5.26

++ + Alta significancia.

Cuadro 17 "A" Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo del tomate, observado a los 60 DDT, Asunción Mita, Jutiapa, 1,991.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
BLOQUES	3	6.16	2.16	1.08	
TRATAMIENTOS	9	19426.61	2158.51	1134.28	++
ERROR	27	51.38	1.90		
TOTAL	39	19484.16			

C.V. = 2.62 %

++ + Diferencias altamente significativas

APENDICE 8.

Cuadro 18 "A" Resultados del análisis químico de la muestra de suelos.

pH	P	ppm	K	meq/100 ml. de suelo	
				Ca	Mg
6.6	50		64	9.98	2.67



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref: 048-91

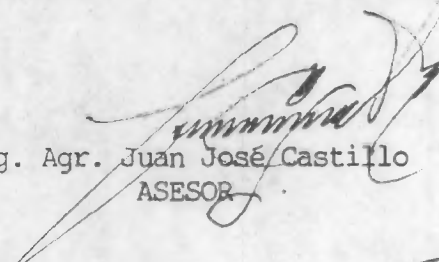
LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DE OPCIONES DE MANEJO DE MALEZAS TOMANDO EN CUENTA EL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA EN EL CULTIVO DEL TOMATE (Lycopersicon esculentum L.) EN ASUNCION MITA, JUTIAPA".

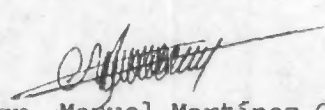
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: VELTER MAURICIO RUIZ RECINOS


CARNET NO: 8614861

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ingenieros Agrónomos Domingo Amador y Ariel Ortíz.

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con los reglamentos universitarios y normas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



Ing. Agr. Juan José Castillo
ASESOR


Ing. Agr. Manuel Martínez O.
ASESOR


Dr. Luis Mejía de León
DIRECTOR DEL IIA



IMPRIMASE:


Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
DECANO



/selr.

