

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS
MALEZAS EN EL CULTIVO DE ZANAHORIA (Daucus carota L.), EN
EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ"

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

POR

JUAN CARLOS BARQUIN ALDECOA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

INGENIERO-AGRÓNOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

TESIS DE REFERENCIA
NO

SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1987

ESCUELA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
+(1026)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

R E C T O R

Lic. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO : Ing. Agr. Anibal Bartolomé Martínez Muñoz
VOCAL PRIMERO : Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez Gómez
VOCAL SEGUNDO : Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas
VOCAL TERCERO : Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO : Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO : T.U. Carlos Enrique Méndez M.
SECRETARIO : Ing. Agr. Rolando Lara Alecio



Referencia
Asunto
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

27 de octubre de 1987.

Ingeniero Agrónomo
Aníbal B. Martínez
Decano, Facultad de Agronomía
Su despacho.

Señor Decano:

Por este medio tengo el agrado de informarle que, he con-
cluido con el asesoramiento y la revisión del documento final
del trabajo de tesis del estudiante JUAN CARLOS BARQUIN ALDE-
COA, titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFE--
RENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE ZANAHORIA (Daucus ca--
rota L.), EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPE--
QUEZ"

Considero que dicho trabajo es un valioso aporte al cono-
cimiento básico sobre la ciencia de las malezas en el cultivo
de la zanahoria. En tal sentido recomiendo dicho trabajo pa-
ra su aprobación e impresión, ya que cumple con los requisi-
tos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. M. Sc. Manuel Martínez O.
A S E S O R.



Referencia
Asunto
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

27 de Octubre de 1987.

Ing. Agr.
Aníbal B. Martínez Muñoz,
Decano de la
Facultad de Agronomía.

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted para informarle, que he revisado el trabajo de tesis del estudiante Juan Carlos Barquín Aldecoa, titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE ZANAHORIA (Daucus carota L.), EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ", el cual considero cumple con los requisitos académicos requeridos por esta Facultad, por lo que recomiendo se le de la aprobación correspondiente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno J.

cc: Archivo.
MTAJ:bsc.

Guatemala, 23 de Octubre de 1987

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador

De conformidad con lo que establecen los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestro criterio y consideración el trabajo de tesis titulado:

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE ZANAHORIA (Daucus carota L.), EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ"

Al presentarlo como requisito parcial para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, es pero que merezca vuestra aprobación.

Respetuosamente,

Juan Carlos Barquín Midecoa
Juan Carlos Barquín Midecoa.

DEDICO ESTE ACTO

A:

DIOS TODO PODEROSO

A MIS PADRES:

AURA ALDECOA DE BARQUIN
BALTAZAR BARQUIN ZEPEDA

A MIS ABUELAS:

ADELA BALDIZON vda. DE ALDECOA
ADELA ZEPEDA vda. DE BARQUIN

A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS:

LUIS BARQUIN OSTALOZA (Q.E.P.D.)
TOMAS ALDECOA GONZALEZ (Q.E.P.D.)

EN ESPECIAL A:

ASTRID LILIANA

A MIS HERMANOS:

LUIS FRANCISCO, JAVIER ESTUARDO, SANDRA
LISET, MIRTA YOLANDA Y SONIA ELIZABETH

A MIS SOBRINOS:

JULIO ROBERTO, MARIA ALEJANDRA, LUCIA,
LUIS BALTAZAR Y MARIA FERNANDA

A MI CUÑADO:

JULIO ROBERTO GOMEZ RENDON

A LAS FAMILIAS:

LIU ESPINOZA, SAGASTUME ALDECOA Y
SANCHEZ BOLAÑOS

A MIS PRIMOS:

ESPECIALMENTE, FERNANDO SAGASTUME Y
MANUEL BARQUIN

A MI FAMILIA EN GENERAL

A TODOS MIS AMIGOS

DEDICO ESTA TESIS

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A EL DEPARTAMENTO DE EL PETEN, ESPECIALMENTE AL
MUNICIPIO DE LA LIBERTAD

A EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ

A EL PERSONAL DE DIGESEPE REGION III, DEPARTAMENTO
DE EL PETEN

A MIS MAESTROS Y CATEDRATICOS

A MIS AMIGOS EN GENERAL, ESPECIALMENTE "GRUPO OXIGENO"

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A MI FOR-
MACION PROFESIONAL

AGRADECIMIENTO

Quiero hacer patente mi profundo agradecimiento a las personas que colaboraron en el desarrollo de esta tesis, principalmente:

- A: Sr. Julio Gómez, por su incondicional colaboración.
- A: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno
Con especial agradecimiento por su apoyo incondicional y asesoría.
- A: Ing. Agr. Manuel Martínez
Asesor, por su orientación
- A: Todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
ABSTRACT	iv
I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	3
III. HIPOTESIS	5
IV. OBJETIVOS	7
V. REVISION BIBLIOGRAFICA	9
1. EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA	9
1.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO	9
1.2. CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD CHANTENAY	10
1.3. CLASIFICACION TAXONOMICA	10
1.4. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS	11
1.5. CONDICIONES ECOLOGICAS	11
1.6. ZONAS DE PRODUCCION EN EL PAIS	12
1.7. EFECTO DE LAS BAJAS TEMPERATU- RAS	12
1.8. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL COLOR	13
1.9. FITOMEJORAMIENTO	14
2. GENERALIDADES SOBRE LAS MALEZAS	15
2.1. DEFINICION DE MALEZA	15
3. CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LAS MALEZAS	16
4. COMPETENCIA ENTRE MALEZAS Y CUL- TIVOS	18

	Página
5. METODOLOGIAS PARA DETERMINAR INTERFERENCIAS DE MALEZAS CON LOS CULTIVOS	20
6. PRINCIPIO EN EL CUAL SE BASA EL CONTROL DE MALEZAS	22
7. TRABAJOS RELACIONADOS SOBRE ESTUDIO DE MALEZAS	24
7.1. ESTUDIOS REALIZADOS PARA DETERMINAR EL VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS EN LOS CULTIVOS	24
7.2. ESTUDIOS REALIZADOS PARA DETERMINAR PERIODOS CRITICOS DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN LOS CULTIVOS	29
VI MATERIALES Y METODOS	33
1. LOCALIZACION	33
2. DISEÑO EXPERIMENTAL	35
3. DESCRIPCION DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	35
4. MODELO ESTADISTICO	36
5. DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	36
6. MANEJO DEL EXPERIMENTO	37
7. EL VALOR DE IMPORTANCIA	40
8. VARIABLES RESPUESTAS	40
9. ANALISIS DE INFORMACION	41
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	45
VIII. CONCLUSIONES	57

	Página
IX. RECOMENDACIONES	59
X. BIBLIOGRAFIA	61
XI. APENDICE	65

INDICE DE CUADROS

Página

CUADRO 1. :

Valores de importancia de las principales malezas en los tres muestreos realizados, a los 15, 45 y 87 días después de sembrado el cultivo.

45

CUADRO 2. :

Rendimiento en tm/ha de las unidades experimentales netas.

49

CUADRO 3. :

Análisis de varianza del rendimiento en tm/ha. En el cultivo de zanahoria, bajo diferentes periodos de interferencia con las malezas.

50

CUADRO 4. :

Prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5% de los diferentes tratamientos evaluados.

51

GRAFICA UNICA:

Efecto de los periodos de interferencia malezas/rendimiento en el cultivo de zanahoria.

56

RESUMEN

La región de Santa María de Jesús del Departamento de Sacatepéquez; se ha caracterizado por ser predominantemente agrícola, siendo sus cultivos principales las hortalizas, entre las cuales sobresale la zanahoria (Daucus carota L.); puesto que constituye una fuente principal de subsistencia para los agricultores.

Por otra parte, la zona escogida donde se desarrolló el presente estudio, reúne las condiciones favorables para el cultivo de hortalizas de clima frío; en la cual se tiene el problema del control de malezas predominantes en dicha área y que interfieren con el cultivo en mención.

La competencia de las malezas con los cultivos, provoca daños significativos, por lo que el control de las malezas es necesario para obtener mayores rendimientos.

Una metodología de control de malezas con bases científicas, es necesaria para conocer el tiempo en que éstas afectan significativamente.

Las consideraciones anteriores motivaron a la realización de la presente investigación, con el objeto de determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

1. Determinar el período crítico de interferencia entre malezas y el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), en base al rendimiento.
2. Determinar las especies de malezas que más interferencia causan en el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), de acuerdo a sus valores de importancia.

El tiempo de duración del experimento fué de 90 días, durante el período comprendido de Mayo a Julio de 1986; basándose dicho estudio en un diseño experimental de Bloques al azar, con 12 tratamientos y 3 repeticiones. El área experimental fué de 912 m^2 , parcela bruta de 20 m^2 y parcela neta de 12 m^2 .

Los resultados obtenidos de la parcela neta de cada tratamiento, fueron sometidos a un análisis de

varianza y en virtud de encontrarse diferencias altamente significativas, se aplicó la prueba de Tukey, con un nivel de significancia del 5%.

El período crítico de interferencia de las malezas se determinó mediante un análisis de las medias de los rendimientos de los tratamientos involucrados. Este período de interferencia está comprendido entre 30 y 44 días del ciclo del cultivo y el punto crítico a los 37 días posteriores a la siembra.

Las especies de malezas que más compiten con el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), en orden de importancia son las siguientes: Caliptocarpus sp., Oxalis sp., Bidens pilosa L., Commelina erecta L. y Richtis roseum L.

Se recomienda mantener el cultivo de zanahoria libre de malezas durante 30 y 44 días posteriores a la siembra, y que en éste período es cuando las malezas -- causan los mayores daños.

Orientar el control hacia las especies de malezas que presentaron los más altos valores de importancia, ya que son las que más interfieren con el cultivo de zanahoria.

"Determination of the critical period of interference of weeds in the cultivation of carrot (Daucus carota L.) in Santa María de Jesús, Sacatepéquez."

Juan Carlos Barquín Aldecoa

ABSTRACT

The research consisted in determining the critical period of interference of weeds in the cultivation of carrot (Daucus carota L.) around the volcán de Agua in Santa María de Jesús, Sacatepéquez; based on yield and the study of the different weed species which interfere the most in that cultivation, according to their importance value.

The design which was used was randomized complete blocks with 12 treatments and three repetitions. The experimental area was 912 m²; the rough parcel was 20 m² and the net parcel 12 m².

The evaluated variable was total yield in tm/ha. Three different samples of weeds were done to determine their importance.

Yield data, once gotten, were submitted to an analysis of regression, and the quadratic model was adapted for treatments with and without weeds during different periods. The resulting equation: $Y = b_0 + b_1 \times X + b_2 \times X^2$.

The difference between the treatments without weeds the whole cycle and with weeds the whole cycle is 35.20 tm/ha. It represents shorten of 64% because of the weed; being the highest yield without weeds the whole cycle and the lowest with weeds the whole cycle.

The critical period is between 30-44 days of the cultivation period. As a conclusion, we can say that it makes no difference maintaining weeds in the cultivated area during the first thirty days and then clean it of them, or having the area clean of weeds the first forty-four days and let weeds grow in it afterwards.

The species of weeds that interfere the most with the production according to their importance value are: Caliptocarpus sp., Oxalis sp., Bidens pilosa L., Commelina erecta L. and Rinchelitrum-roseum L.

I. INTRODUCCION

El incremento poblacional a nivel nacional y mundial, hacen que cada día los requerimientos nutricionales sean mayores.

Es por ello, que la investigación hortícola se hace necesaria e imperativa, para tratar de mejorar el rendimiento y calidad de los frutos producidos.

En nuestro país, una de las hortalizas que presenta buenas alternativas es la zanahoria (Daucus carota L.); debido a que ésta planta posee un alto valor nutritivo y que a la vez tiene muy buenas perspectivas de comercialización.

Uno de los factores limitantes en la producción de la zanahoria, es la presencia de malezas; las cuales compiten con dicha hortaliza por CO₂, luz, nutrientes, agua y espacio.

La presencia de las malas hierbas es más nociva en ciertas épocas que en otras (30), por lo que se hace necesario conocer el período crítico de interferencia de éstas con el cultivo. Esto nos permitirá saber cuan

do la maleza compite más fuertemente con la hortaliza; y así poder determinar el momento más adecuado para controlarla efectivamente, con la cual se podrán bajar costos de producción y hacer más rentable el cultivo.

La duración del ciclo de producción de la zanahoria, hace que el control adecuado de las malezas ocupe un lugar preferente en el cultivo de la misma.

Las condiciones anteriores justifican la realización del presente estudio que se efectuó en el municipio de Santa María de Jesús de el departamento de Sacatepéquez; en la cual se determinó el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la zanahoria (Daucus carota L.), para poder aplicar un control adecuado que permita obtener mejores rendimientos.

II. JUSTIFICACION

La actividad agrícola, especialmente el cultivo de hortalizas, es una de las principales fuentes de ingreso de los agricultores de la región del municipio de Santa María de Jesús del departamento de Sacatepéquez.

Se ha demostrado que las malas hierbas son un -- factor limitante en la cosecha y producción hortícola, aunque en ciertas épocas son más nocivas que en otras -- (30), por lo cual es importante y necesario determinar el período crítico de interferencia de las malezas con las hortalizas.

Específicamente, este estudio se orientó a determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.).

Además se conoció, en base al estudio realizado; el número, tipos y especies de malezas predominantes en la zona investigada y que interfieren en el cultivo de zanahoria.

Al final del presente estudio, se pudo llegar a determinar cuando debe efectuarse el control de malezas para que éste sea efectivo.

III. HIPOTESIS

1. En el cultivo de la zanahoria (Daucus carota L.) el período crítico de competencia con las malezas está entre la cuarta y sexta semana después de la siembra.

2. Las malezas que más fuertemente compiten con el cultivo de la zanahoria (Dacus carota L.), son las siguientes:

Caliptocarpus sp., Oxalis sp. y Bidens pilosa L.

IV. OBJETIVOS

1. Determinar el periodo crítico de interferencia - entre malezas y el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), en base al rendimiento.

2. Determinar las especies de malezas que más in - terferencia causan en el cultivo de zanahoria - (Daucus carota L.), de acuerdo a sus valores de importancia.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

1. EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA:

El cultivo de la zanahoria es de gran importancia en Guatemala, pues existen muy buenas condiciones de clima y suelo; por lo cual este producto, presenta excelentes posibilidades de mercado nacional e internacional.

La zanahoria contiene carotenos, que son fuente de vitamina "A", siendo ésta vital para nuestro organismo, por lo que su consumo debe incrementarse en la dieta alimenticia de nuestro país, en la cual existen muchas deficiencias de proteínas, vitaminas, y minerales. Esta hortaliza es de gran valor nutritivo y fácil de cultivar en regiones templadas.

1.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO:

La zanahoria (Daucus carota L.), es una planta hortícola que pertenece a la familia apiaceae. (7)

Se considera originaria del continente Asiático sin embargo, actualmente algunas de las principales --

del género Daucus, son nativas de Norteamérica. (13)

Esta hortaliza es una planta bianual; posee raíz fusiforme, tallos grandes, acanalados y ramificados, hojas divididas, flores de color blanco ó rosado, en forma de umbela. (13)

1.2. CARACTERISTICAS DE LA VARIEDAD DE CHANTENAY:

Variedad preferida para la industrialización, representada por cultivares Chantenay y Red Core Chantenay; son de amplia adaptación, su forma es ancha en la parte superior y raíz no muy larga, su color es anaranjado fuerte y uniforme bajo buenas condiciones de cultivo.

Existen otras variedades de este tipo como la Royal Chantenay, Chantenay Long Type y Chanficler. (13)

1.3. CLASIFICACION TAXONOMICA:

- Reino: Vegetal
- Sub-Reino: Embryobionta
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida

- Sub-Clase: Rosidae
- Orden: Apiales
- Familia: Apiaceae
- Género: Daucus
- Especie: Daucus carota L. (7)

1.4. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS:

- a) Ciclo Vegetativo: 75-90 días
- b) Días a Emergencia: 5-10 días
- c) Rendimiento: 15,000 doc./manzana
- d) Poder Germinativo: 3-4 años
- e) Porcentaje de Germinación: 72% (14)

1.5. CONDICIONES ECOLOGICAS:

La zanahoria se cultiva en altitudes de 2,000-9,000 psnm, con temperaturas de 15-21 grados centígrados como las óptimas.

Los suelos adecuados para el desarrollo de la zanahoria son los francos, franco-arcillosos, sueltos, -- fértiles y profundos con buen contenido de materia orgánica, con un PH: 5.5 - 7.0.

La zanahoria se puede adaptar a otros tipos de suelos, siempre que éstos sean sueltos.

La profundidad del suelo es importante para evitar bifurcaciones y raíces mal formadas, así como para evitar que la parte superior de la raíz quede expuesta al sol; pues en tal caso se torna verde y ello constituye un defecto que se evita cubriéndola con tierra, cuando sea necesaria. (14)

1.6. ZONAS DE PRODUCCION EN EL PAIS:

Entre las zonas de producción de zanahoria en el país se encuentran: Quetzaltenango, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala. (13)

1.7. EFECTO DE LAS BAJAS TEMPERATURAS:

Cuando la planta de zanahoria emite su tallo floral en el primer año, la raíz toma un sabor amargo y no es comerciable.

Según Thompscon y Kelly (1957), quince días entre temperaturas de 4 y 10 grados centígrados son suficientes para que una plantación entera sólo produzca se

milla; aunque subsiguientemente la temperatura esté entre 15-21 grados centígrados. (5)

1.8. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL COLOR:

El color anaranjado de la zanahoria se debe a su contenido de carotenos alpha y beta, los cuales son precursores de la vitamina "A".

El mercado y los nutricionistas prefieren zanahorias de color anaranjado intenso y uniforme.

Hay diferencias de color por razones genéticas y ciertas variedades se caracterizan por su alta uniformidad en su aspecto anaranjado oscuro.

El mejor color se obtiene con temperatura entre 15-21 grados centígrados; pero cuando la temperatura es mayor o menor de estos valores el color se vuelve amarillo.

Shoemaker (1953) explica, que el caroteno se forma y se va acumulando, primero en las células más viejas del floema y luego en las células más viejas del xilema. (5)

1.9. FITOMEJORAMIENTO:

La polinización normal de la zanahoria es por -
cruzamiento efectuado por insectos atraídos por el néctar de las flores.

No hay fecundación por existir protandria. Se ha recurrido al método nasal, a la formación de líneas superiores y a la hibridación controlada que se efectúa por medio de jaulas de aislamiento, en las cuales se producen umbelas del tipo deseado como polinizador y se introducen moscas para que se efectúe el cruzamiento.

El hecho de que la zanahoria florece prematuramente cuando se le expone a bajas temperaturas, se aprovecha dando un tratamiento de frío a raíces seleccionadas que se sembrarán luego, para la producción de semillas. (5)

En condiciones especiales es probable completar en la misma siembra el ciclo de semilla a semilla; pero se debe intentar solo con lotes de semilla de alta uniformidad. (5)

2. GENERALIDADES SOBRE LAS MALEZAS

2.1. DEFINICION DE MALEZA:

Una maleza es cualquier planta fuera de lugar, - que crece donde no se le desea.

Según Rojas (20) citado por Sitón (23), las malezas son plantas autóctonas que se han adaptado por miles de años al habitat.

Martínez (18), considera que una maleza puede ser definida de diferente manera, según la ciencia que la estudie.

Azurdia (2), indica que muchas especies de plantas se le considera malezas o malas hierbas cuando estorban o perjudican la producción agrícola o ganadera; pues disminuyen los rendimientos y calidad de los productos de cultivos y forrajeras desmerece.

Desde el punto de vista Agronómico, es una planta como maleza cuando importuna o dificulta el crecimiento de las plantas deseables que se cultivan en un momento dado. (3)

Botánicamente, la maleza o mala hierba no existe esta ciencia clasifica y caracteriza las especies vegetales basándose en sus particularidades anatómicas, por lo tanto; no es posible clasificarlas como buenas en el sentido botánico. Desde el punto de vista Ecológico, - dice que no existen las malas hierbas. (3)

3. CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LAS MALEZAS:

Las malas hierbas, las cuales son consideradas - como enemigas de los cultivos, deben estudiarse en sus ciclos biológicos así como las condiciones que favorecen a su crecimiento. (18)

Las malezas se clasifican en: Anuales, Bianuales y perennes. (1)

Las anuales se propagan por semilla, las bianuales requieren dos estaciones de crecimiento para completar su ciclo reproductivo y solamente son propagadas -- por semillas, mientras que las perennes viven más de 2 años y en adición a las de reproducción por semilla, -- tienen otras formas reproductivas entre ellas: Bulbos, Tubérculos, Cormos, Raíces laterales, Rizomas y Estolones. (1)

Las malezas poseen varias características especiales (características propuestas para una maleza - - ideal), las cuales resumidas por Martínez (17, son: de gran producción de semillas, (Juncus inflexus) de 200, 000 a 234,000 semillas por planta, producción de semillas bajo condiciones adversas, distribución de la - - planta, permanencia de períodos largos de tiempo con - viabilidad (longevidad), períodos largos de latencia.

Las malezas no requieren condiciones especiales para germinar, son de rápido crecimiento y estableci - miento, poseen alta tolerancia a las variaciones del - ambiente físico, llevan adaptaciones especiales en las semillas y/o frutos que favorecen a su dispersión a -- cortas y largas distancias, tienen alta capacidad de - reproducción vegetativa, autocompatibilidad, lo que -- les permite colonizar áreas con facilidad, desarrollan do a la vez, fuerte habilidad competitiva. (17)

Las malezas sobreviven por varias centurias; -- porque subsisten a climas extremos, con tolerancias a altas y bajas temperaturas, condiciones extremas de hu medad y sequedad, variaciones en las concentraciones -

de agua y muchas combinaciones de estos y otros factores. (18)

Las malezas causan múltiples daños como: Parasitan plantas cultivadas, algunas actúan como venenos, otras dan mal sabor a los productos pecuarios, poseen ganchos y espinas, interfieren con las labores mecanizadas, bloquean canales de riego y carreteras, otras son hospedantes de plagas y enfermedades, guarida de arácnidos, insectos, roedores y serpientes. (1)

Las malezas acuáticas impiden el buen funcionamiento de ríos, lagos, presas, etc. (1)

4. COMPETENCIA ENTRE MALEZAS Y CULTIVOS:

El estudio de las malezas con relación al hombre se llega a determinar en dos aspectos:

- a) Aspecto Negativo: Capacidad de competencia con cultivos de alto crédito, especialmente de exportación.
- b) Aspecto Positivo o Utilitario: Las cuales se utilizan para alimentación humana, alimenta-

ción de animales domésticos, en el control de plagas de especies cultivadas y mayor incidencia como plantas medicinales. (1)

Furtick y Romanowaski (9), señalan que las formas de realizar investigación sobre competencia, son -- los estudios estandartes de competencia de malezas que permiten a éstas crecer durante varios periodos variables en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, debiendose medir las pérdidas del rendimiento.

Así mismo, estudios retardados de competencia, - que consiste mantener al cultivo libre de malezas hasta una fase avanzada del ciclo de crecimiento, después se permite crecer. (9)

Rojas (20), establece los siguientes principios de competencia:

- A) La competencia es más crítica durante las primeras cinco y seis semanas.
- b) La competencia es más intensa entre especies afines.

- c) Las especies recién inmigradas son potencialmente muy peligrosas, debido a que se encuentran libres de enemigos específicos.
- d) El primer ocupante, tiende a excluir a otras especies.
- e) En igualdad de circunstancias, las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas y las que tienen reproducción vegetativa.
- f) En general las malezas son dominadas por la vegetación perenne nativa.

5. METODOLOGIAS PARA DETERMINAR INTERFERENCIAS DE MALEZAS CON LOS CULTIVOS.

Es importante el control de las malas hierbas en los campos cultivados y canales de riego, cuando se - - tienen programas de control, para lograr radicar su a--fección.

Se dice además que el período crítico puede ser igual al período total de competencia, cuando las malezas causan perjuicios desde la germinación del cultivo.

Algunos autores afirman que la reducción de las cosechas en cada cultivo, varía de acuerdo a la magnitud del número de individuos de las especies competitivas. (6)

Smith, citado por Cerna (6), indica que en todas hay uno o más períodos durante el ciclo de desarrollo, en que los cultivos son sensibles a las interferencias de las malezas.

Se señala que la época crítica de competencia, es durante las seis semanas siguientes a la siembra.

El control de las malezas es en este período y puede afirmarse que si un cultivo está enmalezado durante su primer mes, las pérdidas en el rendimiento serán mayores aunque luego se mantenga limpio durante todo el ciclo. (20)

Según Azurdia (2), considera que el costo medio de las labores en las tierras cultivadas, se ha estimado en un 16% del valor de la cosecha y la mitad aproximadamente de este esfuerzo está encaminada a la destrucción de las malas hierbas.

El método más económico para combatir las malezas, es el empleo de labores culturales solas o combinadas con la producción de determinadas cosechas. El empleo de productos químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivo adecuadas. (11)

Para controlar las malas hierbas, la mano de obra puede ser el punto de partida principal en los países sub-desarrollados. (6)

6. PRINCIPIO EN EL CUAL SE BASA EL CONTROL DE MALEZAS:

El control de malas hierbas o malezas se basa - fundamentalmente, en el principio de "Crear condiciones del ambiente y del suelo favorable al cultivo y no a las malezas". (12)

Esto implica el empleo de prácticas culturales y medidas de control que beneficien a los cultivos y no a las malezas. (12)

De acuerdo a las condiciones y requerimientos - de recursos tanto económicos como humanos, así se llevará un determinado método de control de malezas. (16)

Mediante una adecuada preparación del terreno para la siembra para el control de malezas. Para tener una mejor visión y conocimiento de algún método en especial, se menciona únicamente el método por competencia; resultando dicho método, barato y práctico para el agricultor.

Actualmente el método de la competencia le da sentido a una de las leyes más antiguas, la supervivencia por aprovisamiento. (26)

Según Klingman (15), en los cultivos de hortalizas (Zanahoria y cebolla), en las primeras cuatro semanas de crecimiento se encuentra el período más importante en lo que se relaciona a afectar la productividad del cultivo.

En los cultivos hortícolas, se debe programar el control de malezas en un 100%. Si se permite que sobrevivan algunas malezas, estas podrían crecer y propagarse tan rápidamente que los daños podrían ser comparables a los causados por una densa infestación de malezas. (15)

7. TRABAJOS RELACIONADOS SOBRE ESTUDIO DE MALEZAS

7.1. ESTUDIOS REALIZADOS PARA DETERMINAR EL VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS EN LOS CULTIVOS

Martínez (17) concluye, en los estudios realizados de malas hierbas en el departamento de Escuintla, en los cultivos de maíz, ajonjolí, tomate y arroz, las especies más predominantes existentes son: Phyllanthes niruri (flor escondida), Amaranthus spinosus (guisquilete), Cyperus rotundus (coyolillo), siendo la maleza golondrina, la que más altos valores de importancia presenta.

Estrada (3), en estudios realizados de malezas en la costa sur, dice que en plantaciones de caña de azúcar predomina el pasto johonson o sorgo forrajero (Sorghum helapense).

Santos (2'), establece que en un cultivo de la caña de azúcar en un área determinada de la finca "Sabana Grande", Escuintla, predominan en orden de importancia las malezas:

Cyperus sp. y Borreria Leavis.

En otro estudio realizado en el área de Cuyuta, Masagua, Escuintla, Valdez Paz (28), concluye que las -- malezas predominantes son: Boerhaavia erecta, Kallis- -- troemia máxima, Portulaca oleracea, Melanpodium divari- -- catum, Amaranthus spinosus, Baltimora erecta, Cynodon -- dactylon, Leptochloa filiformis, Tinantia erecta, Pri- -- va lappulacea, Mimosa púdica, Euphorbia hirta, Ricinus -- communis.

En otra información Rodríguez Alvarez (19), en un -- estudio realizado en el parcelamiento La Máquina, de-- terminó que las malezas predominantes en el cultivo -- del arroz son:

Echinochloa colonum (arrocillo), Leptochloa uniner- -- via (pasto amargo), Melanthera nivea y M. áspera (hier -- ba de caballo), Cleome viscosa (ajonjolillo).

Vides Alvarado (30), menciona que en sus estudios -- realizados en la Aldea Choacorrál, San Lucas Sacatepé- -- quez, en base al valor de importancia de las malezas -- que más compiten con el cultivo del brócoli en las con -- diciones de Septiembre a Diciembre son: Galinsoga -- -- ciliata (mala hierba), Amaranthus spinosus (bledo espi

noso) Oxalis sp. (chicha fuerte), Commelina erecta -- (hierba de pollo), Nicandra physaloides (tomate de culebra), Eragrostis mexicana (avenilla), Spilanthe americana hieronymus (matagusano).

Según estudios realizados por el ICTA, menciona -- González (12), las malezas predominantes en el cultivo de las hortalizas en el altiplano de Guatemala son las siguientes:

Amaranthus sp. (bledo), Brassica nigra (nabo), Polygonum convulvulus, Echinochloa crus-galli (hierba -- del pollo), Rumex crispus (lengua de vaca), Polygonum convulvulus, Melanpodium divaricatum (flor amarilla), Capsella bursa pastoris (bolsa de pastor), Digitaria sanguinalis (pata de gallo).

Túchez Orozco (27), concluye que bajo las condiciones ecológicas del parcelamiento La Blanca, Ocos, San Marcos, en el cultivo del ajonjolí, durante el periodo de febrero a junio, las especies de malezas más predominantes, en orden de importancia son: Echinochloa - colunum L., Cyperus rotundus L., Cynodon dactylon L., Molugo verticillata L., Cenchrus echinatus L., Richardia scabra L., Digitaria sanguinalis L.

Galdámez Durán (10), en estudios realizados en el cultivo del melón, en el Valle de la Fragua-Zacapa, en las condiciones de febrero-abril de 1982, las especies de malezas que más predominan, por su valor de importancia fueron:

Echinochloa column L. (Arrocillo), Cassia sp. (frijolillo), Cynodon dactylon L. (bermuda), Cenchrus echinatus L. (mozote), Portulaca oleracea (verdolaga), - - Cleome viscosa L. (arevalista), Euphorbia heterophylla (lechosa), Canavalia brasilensis (frijolón), y Amaranthus spinosus (huisquilete).

Vásquez Alvarez (29), concluye que las especies de malezas que más interfieren con el cultivo del frijol en el período comprendido de Noviembre 1983 a Marzo -- 1984, en la región de Bárcenas Villa Nueva, por su valor de importancia fueron:

Portulaca oleracea L. (Verdolaga), Amaranthus spinosus (bledo), Cyperus rotundus L. (coyolillo), Cynodon dactylon L. (bermuda), y Argemone mexicana L. - - (Chicalote).

En otro estudio realizado en el valle de la Fragua-Zacapa Solórzano Medina (24), durante el período com--

prendido de octubre a diciembre de 1984, las especies de malezas que compiten con el cultivo del tomate en orden de importancia son:

Cassia uniflora (frijolillo blanco), Echinochloa -
column L. (arrocillo), Cenchrus echinatus (mozote), -
Portulaca oleracea (verdolaga), Cleome viscosa (flor
amarilla), Melini silvestres (margarita silvestre), -
Amaranthus spinosus (guisquilete), Cynodon dactylon L.
(bermuda), Cyperus rotundus (coyolillo), Graminea Pa-
nicum sp.

Tajiboy (26), concluye que bajo las condiciones --
ecológicas de la Aldea Pixabaj, Sololá, Sololá; del -
período comprendido del 25 de agosto al 31 de diciem-
bre de 1986, las especies de malezas que más interfiere
ren con el cultivo de remolacha, en orden de importan
cia son las siguientes:

Eragrostis (hornem) Link; Oxalis corniculata L., -
Capsella bursapastoris L. Moench; Calandrinia urticae
folia (HBK) Benth; Lepidium virginicum L.; Gnaphallium
purpureum L.; Spilanthes americana (Muthis) Hierón.

El estudio realizado por Azurdia (2), en el depar-

tamento de Sololá, determinó que la maleza Oxalis sp. mostró significancia en cuanto a interferencia, ya -- que el valor de importancia es alto y de mayor distribución, en los cultivos de maíz y zanahoria.

Maldonado (16), en un informe realizado, menciona que las malezas que tienen el más alto valor de importancia en el cultivo de zanahoria en el área de Sololá son: Amaranthus sp., Brassica nigra, Poligonum convulvulus, Echinochloa crusgalli y Capsella bursapastoris.

7.2 ESTUDIOS REALIZADOS PARA DETERMINAR PERIODOS CRITICOS DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN LOS CULTIVOS:

Túchez Orozco (27), menciona que bajo las condiciones ecológicas del parcelamiento La Blanca, Ocós, San Marcos, determinó que el período crítico de interferencia de malezas en el cultivo del ajonjolí, está comprendido entre 33 y 81 días posteriores a la siembra. Así mismo, el punto crítico de interferencia se estableció a los 51 días del ciclo del cultivo.

Solórzano Medina (24), concluyó que bajo las -- condiciones ecológicas del valle de La Fragua, Zacapa,

determinó que el período crítico de competencia malezas-tomate, está dentro de los primeros 25 días de -- transplantado el cultivo.

Galdámez Durán (10), concluye que bajo las condi-- ciones de febrero-abril de 1982 en el Valle de La Fragua, Zacapa; el período crítico de competencia maleza -melón, está comprendido entre 19 y 42 días de iniciado el cultivo y el punto crítico a los 27 días posteriores a la siembra.

Vides Alvarado (30), en sus estudios realizados en la Aldea Choacorrall, San Lucas Sacatepéquez, determinó que el período crítico de competencia maleza-bróco li, está comprendido entre 20 y 46 días después de -- transplantado el cultivo y el punto crítico se esta-- bleció a los 31 días del transplante.

Vásquez Alvarez (29), en el estudio realizado en - Bárcenas, Villa Nueva, determinó que el período crítico de interferencia de malezas en el cultivo del frijol, se encuentra entre 35 y 70 días del ciclo del -- cultivo y el punto crítico a los 51 días después de - la siembra.

En el cultivo del tomate, Sitún (23) estableció - que el período crítico de interferencia de las malezas en la región de Bárcenas, Villa Nueva, se encuentra comprendido entre 35 y 70 días de transplantado el cultivo y el punto crítico de interferencia a los 47 días del transplante.

Finalmente, Tajiboy González (26), en su estudio - realizado en la Aldea Pixabaj, Sololá, Sololá, determinó que el período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de remolacha, está comprendido entre 19 y 42 días a partir de la siembra.

Así mismo, el punto crítico de interferencia se estableció a los 28 días iniciales del ciclo del cultivo.

VI. MATERIALES Y METODOS

1. LOCALIZACION:

El presente experimento se realizó en Santa María de Jesús, municipio del Departamento de Sacatepéquez, que se encuentra asentado sobre las faldas del volcán de Agua, a una altura de 2,070 metros sobre el nivel del mar, localizado en las coordenadas siguientes:

14° 29' 35" Latitud Norte.

90° 42' 35" Longitud Oeste.

Santa María de Jesús, colinda al Norte con los municipios de Magdalena Milpas Altas y Antigua Guatemala (Sacatepéquez), al Este con el municipio de Amatitlán (Guatemala), al Sur con el municipio de Palín (Escuintla) y al Oeste con los municipios de Antigua Guatemala y Ciudad Vieja (Sacatepéquez).

El municipio tiene una extensión territorial aproximada de 3,400 has., en la cual dista su cabecera municipal de la departamental 10 Kms. y de la ciudad capital 55 Kms.

Su relieve es bastante irregular, con algunas extensiones llanas y otras ondulantes, valles rellenos, barrancos y montañas quebradas. Las alturas varían de 1,500 a 2,300 msnm, alcanzándose los 3,700 msnm en las partes altas del volcán.

Los suelos son de origen volcánico; franco arenosos, con alta susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica y medianamente profundos. Las series de suelos que predominan son:

Cauqué, Yepocapa y Palín. (22)

El clima del municipio es variable, con promedio de temperatura anual de 16° C.

De acuerdo a la clasificación del clima hecha por el Dr. Thornthuwaite, citado por Silva (22), en el municipio existen los siguientes climas:

Semi-cálido en la parte Sur, Templado en la meseta central y Frío en las partes altas del volcán de Agua.

El régimen pluvial es estacional, definiéndose perfectamente la estación seca y la lluviosa; con precipitación media anual de 1,064 mm.

El municipio de Santa María de Jesús posee dos zonas de vida de acuerdo al sistema Holdridge, citado por Silva (22), las cuales son:

- Bosque húmedo montano bajo sub-tropical (vh-MB) en las partes central y norte.
- Bosque muy húmedo montano bajo sub-tropical - - (bm-BM), que se presenta arriba de la meseta -- central, sobre el volcán de Agua.

2. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el Diseño en Bloques al Azar, con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

3. DESCRIPCION DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

- Parcela Bruta = 4 m. x 5 m. = 20 m².
- Parcela Neta = 3 m. x 4 m. = 12 m².
- Area por Repetición = 240 m².
- Calle entre cada Repetición = 2 m.
- Area Total = 912 m².

4. MODELO ESTADISTICO

$$y_{ij} = m + B_i + T_j + E_{ij} \quad i = 1, 2, 3, \dots, t,$$

$$j = 1, 2, \dots, t.$$

y_{ij} = Variable respuesta

M = Efecto de la Media general

B_j = Efecto del i ésimo Bloque .

T_i = Efecto del j ésimo Tratamiento.

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima

Unidad experimental.

5. DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

Se utilizaron los siguientes tratamientos, incluyendo 3 repeticiones /de c/u.

CLAVE	DESCRIPCION
SM 15 D.	Sin malezas 15 días y con malezas el resto del ciclo
SM 30 D.	Sin malezas 30 días y con malezas el resto del ciclo
SM 45 D.	Sin malezas 45 días y con malezas el resto del ciclo
SM 60 D.	Sin malezas 60 días y con malezas el resto del ciclo
SM 75 D.	Sin malezas 75 días y con malezas el resto del ciclo
SMTC.	Sin malezas todo el ciclo
CM 15 D.	Con malezas 15 días y sin malezas el resto del ciclo
CM 30 D.	Con malezas 30 días y sin malezas el resto del ciclo
CM 45 D.	Con malezas 45 días y sin malezas el resto del ciclo
CM 60 D.	Con malezas 60 días y sin malezas el resto del ciclo
CM 75 D.	Con malezas 75 días y sin malezas el resto del ciclo
CMTC	Con maleza todo el ciclo.

6. MANEJO DEL EXPERIMENTO

- 6.1 El análisis físico-químico se realizó antes de la siembra; en la cual se tomaron muestreos de suelos en el área experimental, llevándose posteriormente la muestra al laboratorio de suelos del ICTA, para realizar el análisis respectivo.
- 6.2 La preparación y desinfección del suelo fue manual; utilizando azadón y aplicando al mismo tiempo de preparar los camellones, el producto químico Carbofuran y Aldrin.

- 6.3 La siembra se realizó la primera semana de mayo de 1986, utilizándose 114 grs. de semilla en el experimento de zanahoria de la variedad Chantenay.
- 6.4 Fertilización: según recomendaciones dadas por el IC TA y de la zona donde se desarrolló el presente estudio, se fertilizó con la fórmula 16-20-0; a la hora de la siembra y después de nacidas las plantas de zanahoria con Bayfolan (1186 de NPK + elementos menores + auxinas + fito-hormonas).
- 6.5 Raleo: Se realizó a los 15 días de germinada la zanahoria, dejando una planta por postura entre 4-8 cms.
- 6.6 Cuidados fitosanitarios: en el control de plagas y enfermedades, los productos utilizados fueron: Carbofurán, Aldrin, Methamidophos, Mancozeb y Metalaxil + Mancozeb.
- 6.7 Limpias: Las limpieas realizadas fueron manuales. El número de limpieas se hicieron de acuerdo a los requerimientos de cada tratamiento.
- 6.8 Se determinaron las especies de malezas que más fuertemente compiten con el cultivo de la zanahoria, para lo cual se determinó el valor de importancia de cada especie de maleza existente, mediante el método

del cuadrante el cual consiste en lo siguiente:

- Tamaño de parcela muestrear: 1 mt^2 , este tratamiento se utilizó por el tipo de vegetación existente.

(29)

- Para que el muestreo fuera bastante confiable fue necesario tomar las muestras al azar, en la cual se lanzó el cuadro dentro de una sub-parcela (la cual se determinó por sorteo dentro del número total de sub-parcela).
- La cobertura se determinó usando rejillas (cuatro rejillas de 0.25 mts^2 cada una) cada rejilla nos representó el 25% de cobertura.
- El valor de densidad se determinó cuantificando el número de sub-parcelas que poseía determinada especie por m^2 .
- La frecuencia se determinó mediante la densidad, es decir, el número de sub-muestras que poseía determinada especie se cuantificó. (29)
- Se determinó el rendimiento en peso del producto comercial (raíz) en Kgs/parcela neta, tomadas de la parcela neta de cada tratamiento.
- La cosecha se realizó el 31 de Julio de 1986.

7. EL VALOR DE IMPORTANCIA

Es la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura de cada especie y se le considera como un excelente indicador de las especies más significativas en un área dada. (11)

$$V.I. = F.R. + D.R. + C.R.$$

V.I. = Valor de importancia

D.R. = Densidad relativa

C.R. = Cobertura relativa

F.R. = Frecuencia relativa

Frecuencia relativa: $\frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$

Densidad relativa: $\frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Total de números de individuos}} \times 100$

Cobertura relativa: $\frac{\text{Cobertura de una especie}}{\text{Cobertura de todas las especies}} \times 100$

8. VARIABLES RESPUESTAS

- Rendimiento: (Kgs/ha); el cual se determinó para cada parcela neta de cada tratamiento; y después se transformó a tm/ha.

- Valor de Importancia: Esto se realizó, por medio de los muestreos, haciéndose el primero a los 15 días después

de la siembra, el segundo a los 45 días después de la siembra y el tercero a los 87 días del ciclo del cultivo; determinándose a la vez, el V.I de cada maleza presente en el área experimental, por medio de los datos de campo obtenidos mediante los 3 muestreos.

- Determinación de Especies de Malezas, presentes en el área experimental; las cuales se llevaron para su determinación al herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos; auxiliándose además de fotografías de tesis, consultas personales con profesores especializados en la rama, revistas sobre malezas y revisión de la flora de Guatemala de Standley. (25)

- Número de malezas/m²; al realizar cada muestreo, tomando como datos reales: Cobertura (C.r) Densidad (D.r) y Frecuencia (F.r); posteriormente en trabajo de gabinete se obtuvieron datos relativos de cobertura (C.R.), Densidad (D.R) y Frecuencia (F.R.), y con la sumatoria de estos valores se obtuvo los valores medios (\bar{x} de los 3 muestreos), de los valores de importancia; de cada especie de maleza.

9. ANALISIS DE INFORMACION

El rendimiento del producto comercial, se determinó cosechando las plantas que se ubicaban dentro de la parcela neta de cada tratamiento, expresado en Kgs/parcela, las cuales fueron transformadas a tm/ha. y sometidos a un análisis de -

varianza para el diseño de bloques al azar y en virtud de encontrarse diferencias altamente significativas entre tratamientos, a las medias de éstos, se les aplicó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%.

A los rendimientos en porcentaje obtenidos de los tratamientos sin malezas y con malezas de distintos períodos, en malezado y desmalezado después se les aplicó un análisis de regresión de 6 modelos evaluados, siendo el modelo cuadrático el que mejor se adaptó por tener el mayor coeficiente de determinación, siendo la ecuación:

$$Y = b_0 + b_1 * X + b_2 * X^2$$

Las curvas obtenidas en base a la solución de las ecuaciones cuadráticas, sirvieron de base para determinar el período y punto crítico, a través de la gráfica única obtenida; en la cual "X" fue la variable independiente (tiempo en días) y "Y" dependiente (Rendimiento en %), determinándose el punto crítico mediante la intersección de las curvas.

Para determinar el período crítico se utilizó el método estadístico, que se basó en restar el rendimiento mayor (SMTC), el cual representó el 100%, del rendimiento menor (CMTC) que representó el 36%. El resultado de la resta de estos valores porcentuales fue de 64%; el cual representó el valor en porcentaje en pérdida en rendimiento ocasionado

en cuanto a competencia de malezas en el cultivo de zanahoria.

Este valor porcentual obtenido, se ploteó sobre el eje "Y" de la gráfica; seguidamente se trazó una horizontal -- hasta lograr la intersección con las 2 curvas mencionadas anteriormente.

Esos 2 puntos de intersección se proyectaron al eje -- "X", para conocer el límite inferior y superior del período crítico.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados obtenidos, así como un análisis crítico de los mismos.

Cuadro 1. Valores de importancia de las principales malezas, en los 3 muestreos realizados (15, 45, y 87 días), después de sembrado el cultivo.

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMUN	15	45	87	\bar{X}
<u>Caliptocarpus</u> sp.	Compositae	Cachito	92.87	59.34	86.46	73
<u>Oxalis</u> sp.	Oxalidaceae	Chicha fuerte	98.33	68.23	36.76	68
<u>Bidens pilosa</u> L.	Compositae	Mozote	19.68	36.25	42.22	39
<u>Commelina erecta</u> L.	Commelinaceae	Hierba de pollo	30.35	36.75	44.29	37
<u>Rinchelitrum roseum</u> L.	Gramineae	Pasto ilusión	27.86	44.19	31.05	34
<u>Euphorbia hirta</u> L.	Euphorbiaceae	Golondrina	9.19	11.18	38.14	20
<u>Sonchus oleraceus</u> L.	Compositae	Lechugilla	18.26	14.87	21.09	18
<u>Solanum</u> sp.	Solanaceae	Vuelvete loco	3.58	5.47	8.36	8
<u>Chenopodium</u> sp.	Chenopodaceae	Apazote de perro	0.00	3.51	11.33	6

De acuerdo a los resultados obtenidos, descritos en el (Cuadro 1), las malezas que mayor interferencia causaron en el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), en orden de importancia son: Cachito (Caliptocarpus sp.), - Chicha fuerte (Oxalis sp.), Mozote (Bidens pilosa L.), - Hierba de pollo (Commelina erecta L.) y pasto ilusión - (Rinchelitrum roseum L.); por lo que se acepta la hipótesis planteada en la que se formuló que entre las malezas que interferían significativamente con el cultivo de zanahoria se encuentran: Caliptocarpus sp., Oxalis sp. y Bidens pilosa L.

Al observar los valores de importancia para cada especie en los 3 muestreos, podemos deducir que las especies de malezas más importantes en el primer muestreo -- (a los 15 días del ciclo del cultivo), fueron: Chicha -- fuerte (Oxalis sp.), Cachito (Caliptocarpus sp.) y Hierba de pollo (Commelina erecta L.).

En el segundo muestreo (a los 45 días del ciclo del cultivo), el valor de importancia en Oxalis sp. y Caliptocarpus sp. se redujo, indicándonos con ello que su interferencia con el cultivo en los primeros días de desarrollo es mayor.

Por otro lado, especies como: Mozote (Bidens pilosa L.), Hierba de pollo (Commelina erecta L.) y Pasto ilusión (Rinchelitrum roseum L.), su valor de importancia fue mayor en el segundo muestreo, por lo que se deduce que su interferencia en el cultivo es mayor a los 45 días del ciclo del cultivo.

Al analizar el tercer muestreo (a los 87 días del ciclo del cultivo), las especies como: Lechugilla (Sonchus oleraceus L.), Golondrina (Euphorbia hirta L.), Vuelvete loco (Solanum sp. y Apazote de perro (Chenopodium sp.), se observa que su valor de importancia fue mayor que en los primeros muestreos; en la cual el Apazote de perro (Chenopodium sp.), no se encontró al inicio del cultivo, apareciendo posteriormente en las últimas etapas de desarrollo del cultivo; indicándose con ello dejar de ser importante, ya que durante el período crítico no causa ninguna interferencia en el cultivo de zanahoria.

Con relación a los más altos valores de importancia de las especies de malezas de la familia Compositae: Caliptocarpus sp. y Bidens pilosa L. y familia Oxalidaceae: Oxalis sp., se establecieron regularmente en el

área experimental, especialmente Oxalis sp. y Caliptocarpus sp., después de los muestreos y limpieas.

Después de realizar los 3 muestreos (a los 15, 45 y 87 días) del ciclo del cultivo y realizar las limpieas de acuerdo a los requerimientos de cada tratamiento, se procedió a cosechar las plantas de zanahoria que se encontraban dentro de cada parcela neta, para obtener el rendimiento en peso, de cada uno de los tratamientos evaluados en kg/parcela, para posteriormente expresarlos con valor promedio en tm/ha.

Cuadro 2. Rendimiento en tm/ha. de las unidades experimentales netas.

TRATAMIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	\bar{X}
SMTC.	42.00	43.00	52.00	46.00
CM 15 D.	31.91	48.62	51.90	44.14
SM 75 D.	33.74	49.15	47.11	43.33
CM 30 D.	22.85	49.62	38.73	37.00
SM 60 D.	22.96	33.75	53.17	36.63
SM 45 D.	32.60	46.28	27.36	35.41
SM 30 D.	22.25	35.78	43.43	33.82
CM 45 D.	20.28	44.17	32.14	32.19
CM 60 D.	25.08	37.12	32.08	31.43
SM 15 D.	20.79	29.41	32.79	27.66
CM 75 D.	30.71	19.57	22.29	24.19
CMTC.	8.74	13.05	10.62	10.80

De acuerdo al (Cuadro 2), se deduce que la diferencia en el rendimiento medio entre los tratamientos SMTC (Sin malezas todo el ciclo) y CMTC (Con malezas todo el ciclo), es de 35.20 tm/ha.; esta diferencia representa una disminución de rendimiento debido a las malezas de 64%.

Los resultados de campo obtenidos (Cuadro 2), se les aplicó un análisis de varianza, para establecer si existían o no diferencias significativas.

Cuadro 3. Análisis de varianza del rendimiento en tm/ha. En el cultivo de zanahoria, bajo diferentes períodos de interferencia.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					.05	.01
Bloques	2	1021.04	510.522	8.609	2.18**	3.03**
Tratamientos	11	3191.30	290.118	4.892		
Error	22	1304.63	59.301			
Total	35	5516.97				

** Existe diferencia altamente significativa

C.V. = 22.35%

En el Cuadro 3, se deduce que existe diferencia altamente significativa, con un nivel de significancia del 5%, por lo que fue necesario realizar la prueba de Tukey.

Cuadro 4. Prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5% de los diferentes tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	\bar{X} tm/ha.	PRESENTACION
SMTC.	46.00	a
CM 15 D.	44.14	a b
SM 75 D.	43.33	a b c
CM 30 D.	37.00	b c d
SM 60 D.	36.63	b c d
SM 45 D.	35.41	b c d
SM 30 D.	33.82	b c d
CM 45 D.	32.19	c d
CM 60 D.	31.43	c d
SM 15 D.	27.66	c d e
CM 75 D.	24.19	c e
CMTC.	10.80	e

Según el comparador Tukey, en los tratamientos con la misma letra no existe diferencia significativa.

Según los resultados obtenidos (Cuadro 4.), los tratamientos SMTC., CM 15 D. y SM 75 D., son estadísticamente iguales y no existe diferencia significativa, obteniéndose

se en estos tratamientos el mejor rendimiento. Los tratamientos CM 30 D., SM 60 D., SM 45 D. y SM 30 D., son estadísticamente iguales; esto indica que los daños provocados por las malezas, en el transcurso de 30 días del ciclo cultivo, equivalen a los daños provocados por las mismas en los últimos 60 días del ciclo del cultivo.

Los tratamientos CM 45 D., CM 60 D. y SM 15 D., son estadísticamente iguales; esto se interpreta que los daños provocados por las malezas durante los primeros 45 días del ciclo del cultivo, equivalen a los daños provocados en los últimos 75 días del ciclo del cultivo.

Así mismo, los tratamientos SM 15 D., CM 75 D. y CMTC. estadísticamente son iguales; esto significa que los daños provocados por las malezas todo el ciclo del cultivo, equivalen a los daños causados por las mismas, en los últimos 75 días del ciclo del cultivo ó bien los daños provocados por las malezas en los primeros 75 días del ciclo del cultivo.

La época crítica se estableció que está comprendida entre 30 y 44 días, después de la siembra. (Ver gráfica única).

Se llegó a determinar también, que el punto crítico está a los 37 días, después de la siembra.

La época ó período crítico se determinó en base a una gráfica obtenida, a través de elegir el mejor análisis de regresión de 6 modelos evaluados; (Lineal, Geométrico, Logarítmico, Raíz Cuadrada, Cuadrático y Gamma).

En base al mayor coeficiente de determinación, se seleccionó el modelo cuadrático, para los tratamientos sin malezas vrs. rendimiento y con malezas vrs. rendimiento.

La ecuación cuadrática para los tratamientos sin malezas y con malezas es la siguiente:

$$Y = b_0 + b_1 * X + b_2 * X^2$$

En donde para tratamientos sin malezas:

$$b_0 = 26.2620, b_1 = 0.2130, b_2 = 0.0002$$

$$F_c = 14.0403174, \text{ Correlación} = 0.95911, \text{ Determinación} =$$

0.91989

En donde para tratamientos con malezas:

$$b_0 = 50.8401, b_1 = - 0.4239, b_2 = 0.0012$$

$$F_c = 21.584.3672, \text{ Correlación} = 0.97747, \text{ Determinación} =$$

0.95545

En base a la ecuación, para tratamiento sin malezas, se le sustituyó el rendimiento más alto (90 días sin malezas), siendo el valor de $Y = 61.64$ representándonos este resultado el 100%.

Los resultados obtenidos de las ecuaciones, para los tratamientos sin malezas y con malezas de diferentes períodos, se dividieron dentro del rendimiento más alto, transformándose después a porcentaje.

Seguidamente, se restó el porcentaje mínimo (36%) -- CMTC, del porcentaje más alto (100%) SMTC, obteniéndose el porcentaje de pérdida en rendimiento de 64%.

Después de realizados estos cálculos, se procedió a plotear los puntos en la gráfica de los porcentajes de los diferentes tratamientos evaluados, sin malezas y con malezas de distintos períodos.

Posteriormente, el porcentaje de pérdida en rendimiento (64%) se ploteó en la gráfica, en la cual se estableció que el período crítico está comprendido entre 30 y 44 días después de la siembra del cultivo.

Esto se interpreta en base a los resultados, que es igual a mantener enmalezado el cultivo los primeros 30 -

días y luego desenmalezado ó bien mantenerlo limpio los primeros 44 días y luego dejarlo enmalezar el resto del ciclo del cultivo.

De la solución de las ecuaciones anteriores, se determinó en base a la gráfica realizada, al unirse las curvas de series sin malezas y series con malezas que el punto crítico de interferencia está a los 37 días -- del ciclo del cultivo.

Esto se interpreta de la forma siguiente: Es igual a mantener el cultivo enmalezado los 37 días y limpiarlo el resto del ciclo, que mantenerlo libre de malezas los primeros 37 días y dejarlo con malezas el resto del ciclo del cultivo.

En general se puede decir, que los resultados obtenidos en este experimento pueden considerarse válidos para todo el municipio de Santa María de Jesús, Sacatepéquez; ya que la región es relativamente pequeña y sus condiciones edáficas y climáticas son bastante homogéneas.

RENDIMIENTO (%)

100

90

80

70

60

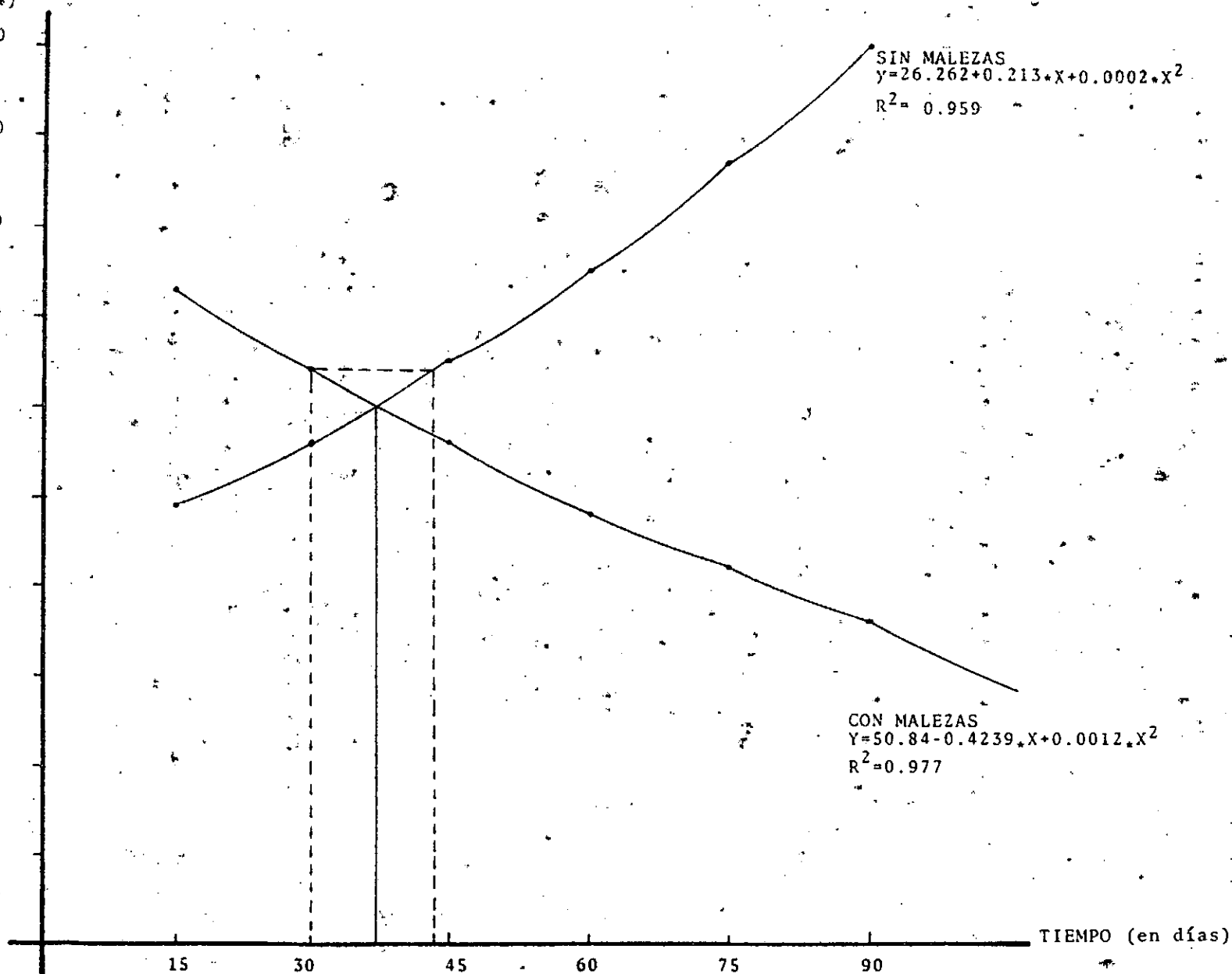
50

40

30

20

10



GRAFICA UNICA: EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA MALEZAS/RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE ZANAHORIA

VIII. CONCLUSIONES

Bajo condiciones ecológicas del Municipio de Santa María de Jesús del Departamento de Sacatepéquez, para el cultivo de zanahoria y durante el período comprendido de mayo-julio de 1986, en base al comportamiento de los tratamientos de los análisis efectuados, de las malezas se concluye:

1. El período crítico de interferencia de las malezas - en el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), se encuentra comprendido entre 30 y 44 días del ciclo del cultivo y el punto crítico a los 37 días posteriores a la siembra.
2. Las especies de malezas que más interfieren en el -- cultivo de zanahoria (Daucus carota L.), en orden de importancia son las siguientes: Cachito (Caliptocarpus sp.), Chicha fuerte (Oxalis sp.), Mozote (Bidens pilosa L.), Hierba de pollo (Commelina erecta L.) y Pasto ilusión (Rinchelitrum roseum L.).
3. El mayor rendimiento promedio (46 tm/ha.) se obtuvo, al mantener libre de malezas el cultivo todo el ci--

clo (3 meses) y el menor rendimiento promedio (10.80 tm/ha.) al mantener enmalezado el cultivo todo el ciclo.

IX. RECOMENDACIONES

1. Mantener libre de malezas el cultivo, durante los primeros 30 y 44 días después de la siembra ya que en este período es cuando las malezas causan los mayores daños.
2. Dirigir un control adecuado a las malezas que mayor valor de importancia presentan durante el período crítico: Cachito (Caliptocarpus sp.), Chicha fuerte (Oxalis sp.), Mozote (Bidens pilosa), Hierba de pollo (Commelina erecta L.) y Pasto ilusión (Rinchelium roseum L.)
3. Realizar este tipo de estudios con períodos de interferencias entre malezas y el cultivo de zanahoria en otras regiones, para conocer otras especies de malezas que compiten con este cultivo, para poder apli--car otros programas de control.

X. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILERA, R. 1984. Curso de control de malezas. - Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 7 p.
2. AZURDIA PEREZ, C.A. 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.
3. -----, 1984. La otra cara de las malezas. Tikalia (Gua) 3(2):5-23.
4. CABARRUS, H. 1976. Determinación de la época crítica de competencia de las malezas en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) y sus incidencias en el rendimiento. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p 22-23.
5. CASERES, E. 1980. Manual de producción de hortalizas. México, Editorial Herrero Hermanos. p - 191-198.
6. CERNA BAZAN, L. 1980. Determinación del período crítico de competencia de las malezas, en el cultivo del tomate (Lycopersicum sculentum L.). Revista Latinoamericana de Ciencias Agrícolas - (Méx.) 4(3):131-137.
7. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plant. New York, E.E. U.U., Columbia University Press. p XV-XVII.
8. ESTRADA HURTARTE, E.E. 1965. Contribución a la evaluación de herbicidas, para el control de (Sorghum halapense L.), en plantaciones de caña de azúcar. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 44 p.
9. FURTICK, W.R. ; ROMANOWSKI JUNIOR, R.R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. -

México, AID. 82 p.

10. GALDAMEZ DURAN, J.E. 1982. Determinación del período crítico de competencia de malezas vrs. - cultivo del melón (Cucumis melo L.) en el valle de la Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
11. GODINEZ GODINEZ, V.C. 1985. Determinación del período crítico de competencia de malezas en un cultivo de leucaena (Leucaena leucocephala Lam Dewit.), bajo condiciones de Hacienda Verapaz, Tiquisate, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p 4-15.
12. GONZALEZ, S., M. 1983. Las alternativas en el control de malezas, In Curso de Producción de Hortalizas para el Altiplano de Guatemala. (1, 1983, Gua.) Informe. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. p 90-98.
13. GUATEMALA, DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. 1984. Cultivo de la zanahoria. Guatemala. 10 p
14. GUDIEL, V.M. 1987. Manual agrícola, productos Superb. 6 ed. Guatemala, Superb. 394 p.
15. KLINGMAN, C.G. 1980. Estudio de las plantas nocivas; principios y prácticas. 3 ed. México, - D.F., Limusa. 450 p.
16. MALDONADO A., M.A. 1983. Combate de malezas de clima frío. In Curso de Producción de Hortalizas para el Altiplano de Guatemala. (1, 1983, Gua.) Informe. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. p 103-108.
17. MARTINEZ OVALLE, M.J. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la Costa Sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p 58-60.
18. ----- 1983. Curso de control de malezas. Gua

temala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 5 p.

19. RODRIGUEZ ALVAREZ, H. 1976. Control de malezas del -- cultivo de arroz de secano, en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.- 72 p.
20. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual agrícola de herbicidas y fitorreguladores. 3 ed. México, Limusa. - p 16-26.
21. SANTOS ECHEVERRIA, J.R. 1975. Efecto del control de - malezas con Ametrina en plantaciones de caña de azúcar, bajo condiciones de la finca Sábana Grande, Es cuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.- 48 p.
22. SILVA MANCILLA, J.R. 1981. Análisis del nivel tecnoló gico empleado en la producción del maíz y frijol en el municipio de Santa María de Jesús, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60 p.
23. SITUN ALVIZURES, M. 1984. Determinación del período - crítico de interferencia malezas-tomate (Lycopersi cum sculentum L.) en la región de Bárcenas, Villa - Nueva. Tesis Ingl Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 30 p.
24. SOLORZANO MEDINA, J.F. 1985. Determinación del período crítico de las malezas, sobre la producción del cultivo del tomate (Lycopersicum sculentum L.), en el valle de La Fragua Zacapa. Tesis Ing. Agr. Gua temala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
25. STANDLEY, P.C.; STEYERMARK, J.A. 1946. Flora of Guate mala. Chicago, Chicago Natural History Museum. -- Fieldana Botany v.4, pt. 3, 430 p. ; v. 24, pt. 4, - 493 p. ; v. 24, pt. 5, 374 p.

26. TAJIBOY GONZALES, C.F. 1987. Determinación de la época crítica de interferencias de las malezas en el cultivo de remolacha (Beta vulgaris var. Crassa L.), en la Aldea Pixabaj, Sololá, Sololá, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 45 p.
27. TUCHEZ OROZCO, J.D. 1985. Determinación del período crítico de interferencia malezas-ajonjolí (Sesamum indicum L.), en el parcelamiento La Blanca, Ocós, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. - 33 p.
28. VALDEZ PAZ, A. 1956. Evaluación de once herbicidas para el control de malezas en el cultivo de arroz de inundación. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 56 p.
29. VASQUEZ ALVAREZ, C.A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) y su incidencia en el rendimiento en la región de Bárcenas, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 24 p.
30. VIDES ALVARADO, L.A. 1980. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. cultivo del brócoli (Brassica oleracea var. Italica) y su incidencia en el rendimiento, en la Aldea Choacorrall, San Lucas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. - 75 p.

60 No.
Petrualle



XI. APENDICE

XI. APENDICE

página

INDICE DE FIGURAS

Figura 1:		
	UBICACION DE LAS PARCELAS EN EL AREA EXPERIMENTAL	69
Figura 2:		
	PARCELA EXPERIMENTAL	70
Figura 3:		
	MAPA DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ	71
Figura 4:		
	MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA	72

INDICE DE APENDICES

Apéndice 1:		
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL AREA EXPERIMENTAL	73
Apéndice 2:		
	RENDIMIENTO EN PESO (Kg/parcela neta), - No. DE ZANAHORIAS Y RECHAZO EN PORCENTA- JE POR TRATAMIENTO	74
Apéndice 3:		
	GRADO DE INTERFERENCIA DE LA MALEZA EN - EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA	75
Apéndice 4:		
	MEDIANTE EL VALOR DE IMPORTANCIA POR MUES Treo SE COMPROBO INFESTACION EN EL CAMPO EXPERIMENTAL DE LAS SIGUIENTES ESPECIES	76
Apéndice 5:		
	RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO DEL SUELO DEL AREA EXPERIMENTAL	77

UBICACION DE LAS PARCELAS EN EL AREA EXPERIMENTAL

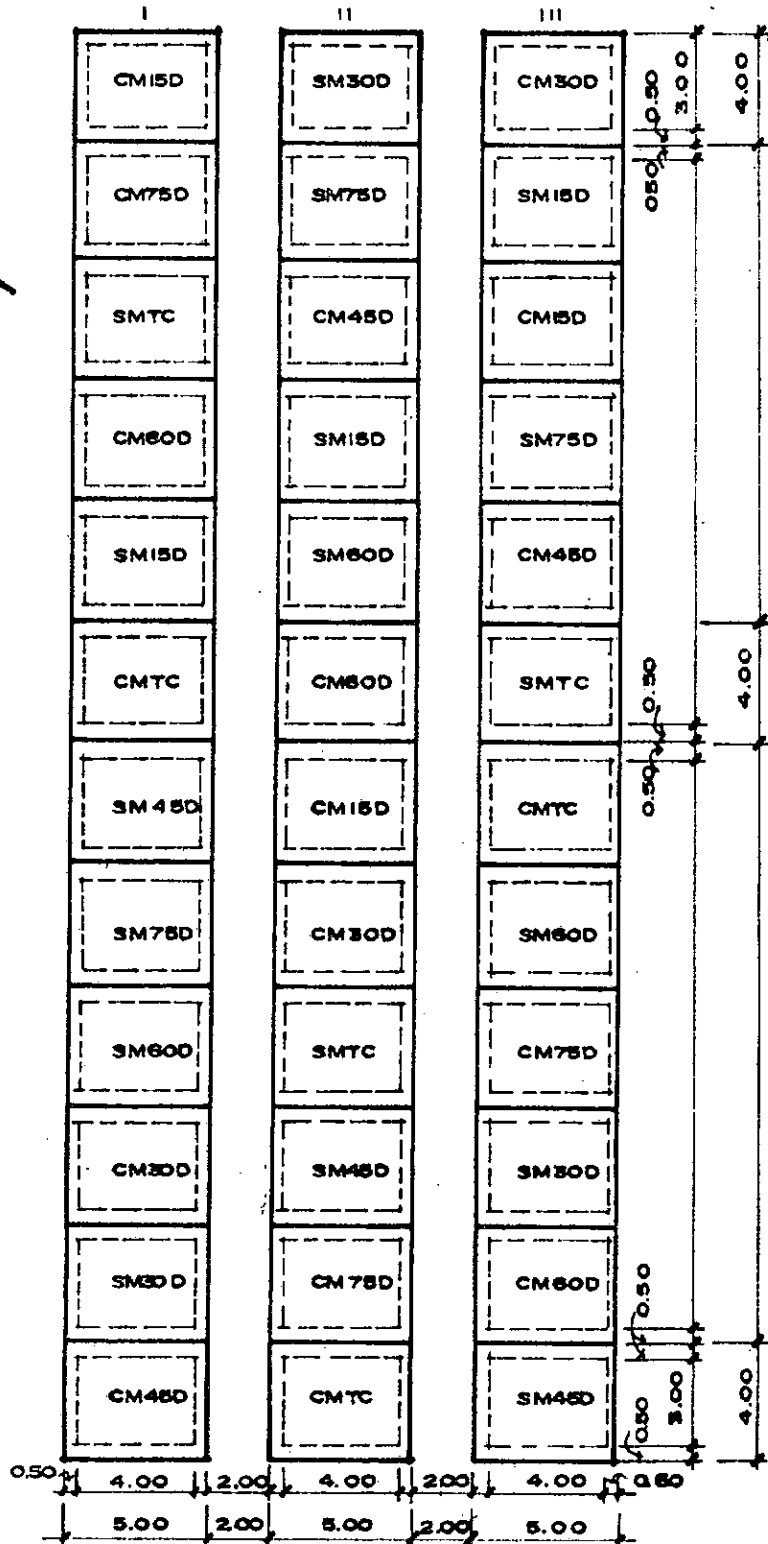


FIGURA No 1

PARCELA EXPERIMENTAL

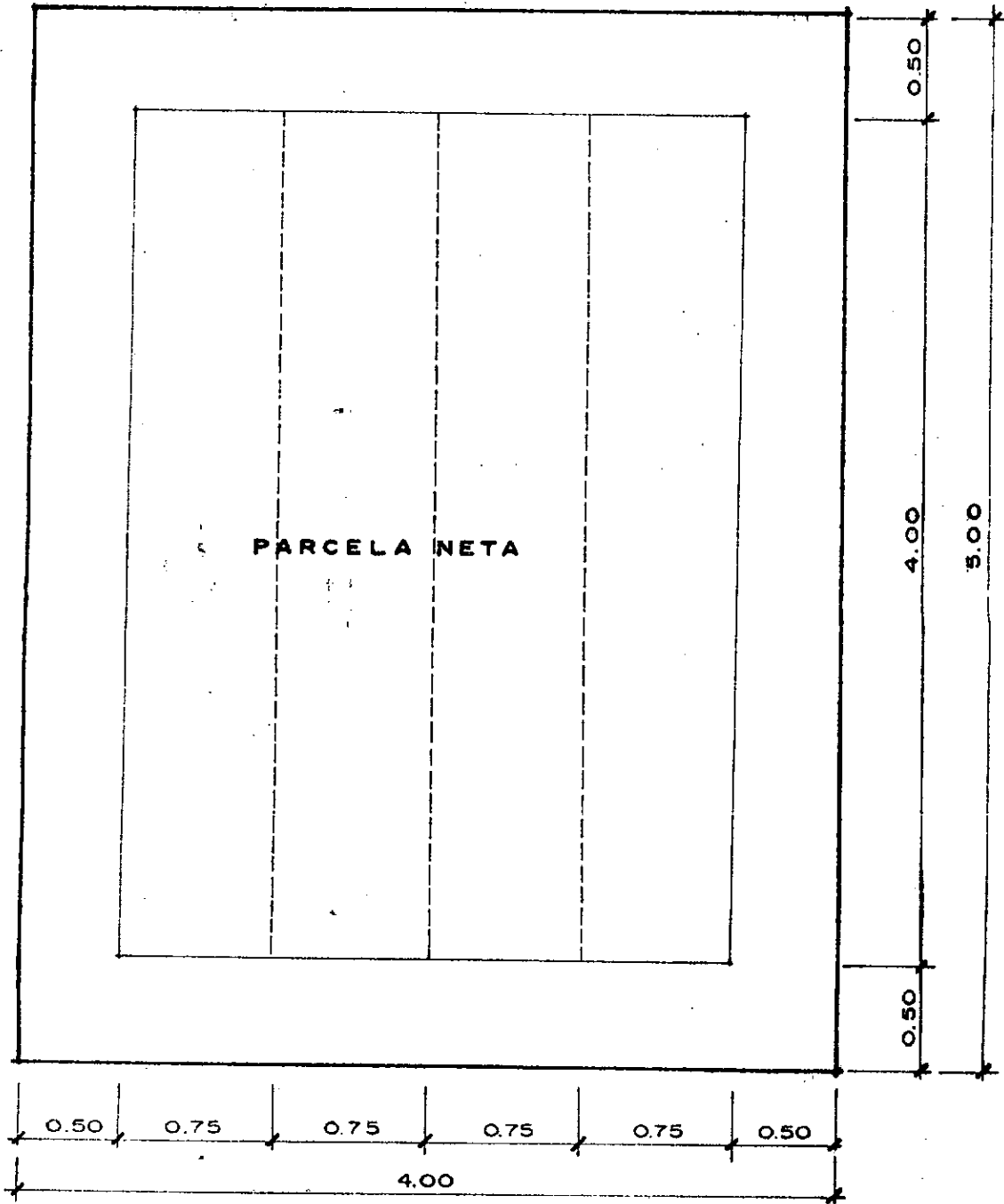
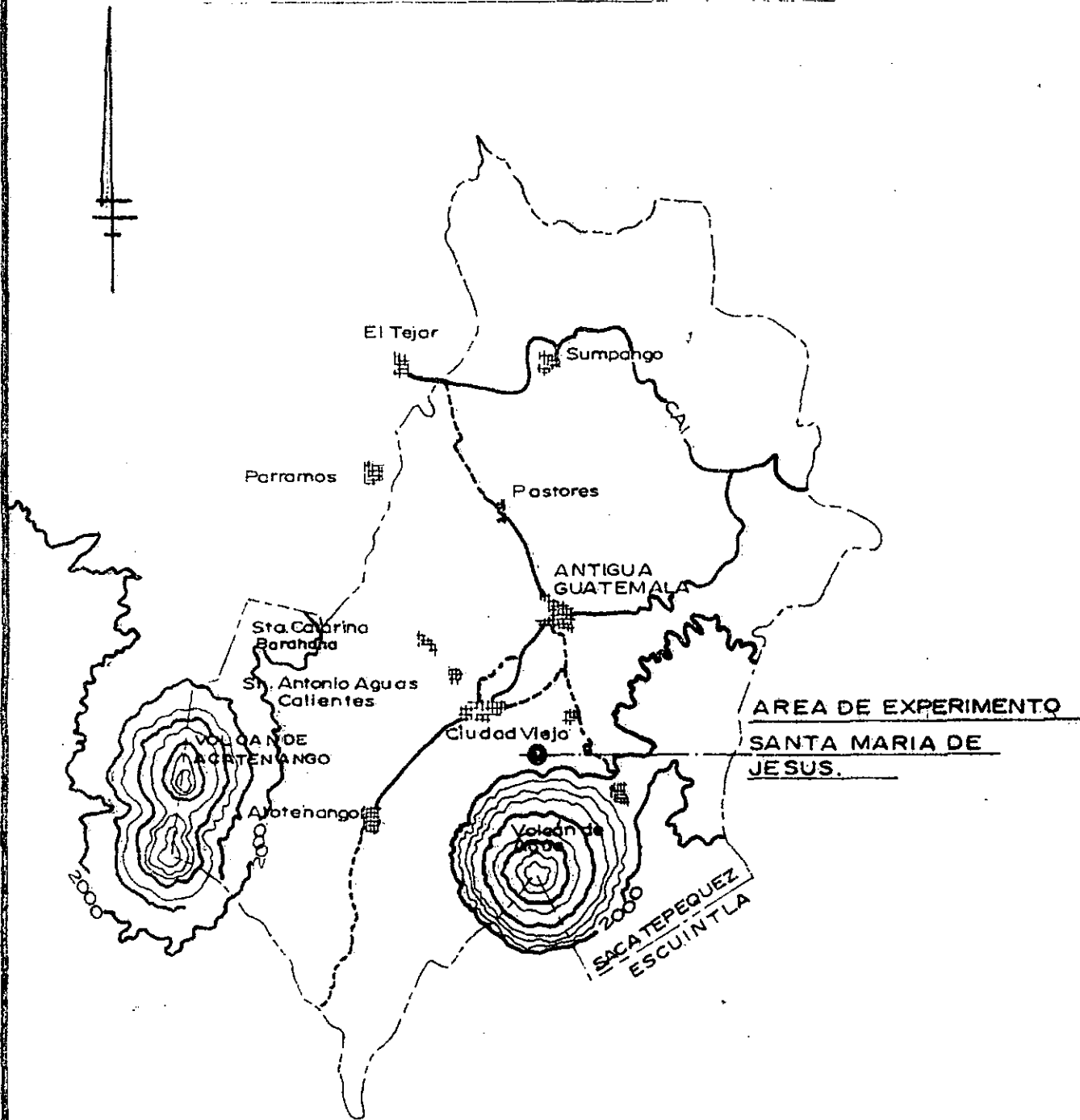


FIGURA No 2

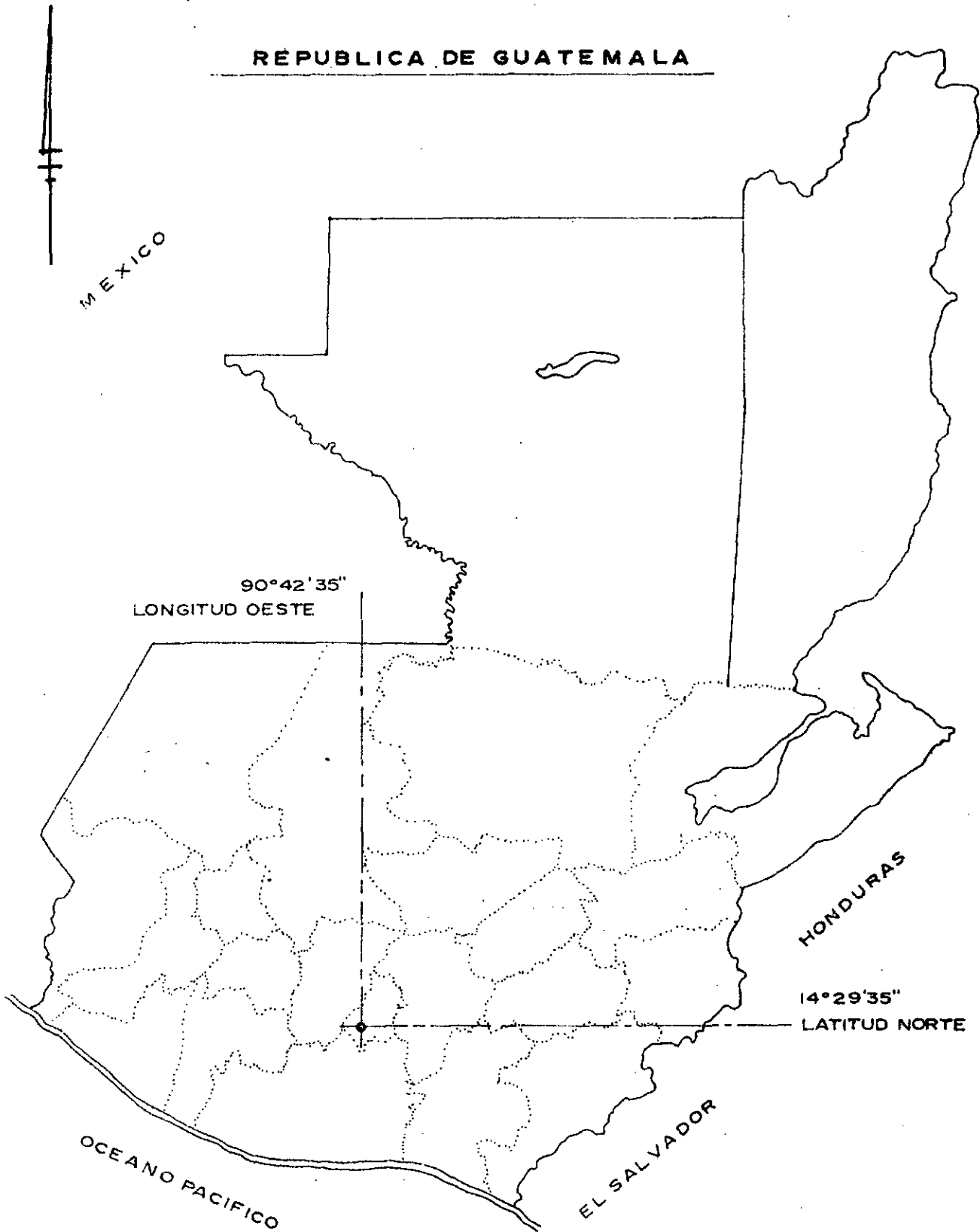
DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ



ESCALA : 1:250,000

GRAFICA No 3

RÉPUBLICA DE GUATEMALA



ESCALA : 1 : 250,000

FIGURA No4

Apendice I. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL AREA EXPERIMENTAL.

ACTIVIDADES	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Muestreo de suelos	-			
Análisis de fertilidad	-			
Preparación y desinfección del suelo		-		
Siembras		-		
Fertilización		-	-	
Raleo de plantas		-		
Cuidados fitosanitarios		-	-	-
Muestreo de malezas		-	-	-
Cosecha				-

Apendice 2. RENDIMIENTO EN PESO (kg/parcela neta), No. DE ZANAHORIAS Y RECHAZO EN PORCENTAJE POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	BLOQUE I			BLOQUE II			BLOQUE III		
	No. de Zanahorias	Rechazo	Peso (kg.)	No. de Zanahorias	Rechazo	Peso (kg.)	No. de Zanahorias	Rechazo	Peso (kg.)
SM 15 D.	204	10 %	21.42	250	11 %	30.29	212	9 %	33.78
SM 30 D.	204	8 %	22.92	239	10 %	36.86	252	5 %	44.73
SM 45 D.	204	10 %	33.58	192	4 %	47.67	212	5 %	28.10
SM 60 D.	206	5 %	23.65	258	3 %	34.76	200	3 %	37.73
SM 75 D.	192	10 %	34.74	250	8 %	49.15	257	6 %	48.53
SMTc	202	2 %	42.00	212	3 %	43.00	204	5 %	52.00
CM 15 D.	216	3 %	32.87	216	8 %	50.08	328	5 %	53.46
CM 30 D.	250	20 %	23.54	224	5 %	51.11	220	5 %	39.89
CM 45 D.	186	5 %	29.89	273	6 %	45.50	230	15 %	33.31
CM 60 D.	250	15 %	25.83	240	14 %	38.24	194	15 %	33.04
CM 75 D.	213	10 %	31.73	168	12 %	20.16	168	11 %	22.96
CMTC	120	20 %	9.00	144	18 %	13.44	134	22 %	10.94

Apendice 3.

GRADO DE INTERFERENCIA DE LA MALEZA EN EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA

ESPECIE	D.R. \bar{X}	C.R. \bar{X}	F.R. \bar{X}	D.r.	C.r.	F.r.	V.I.	LUGAR
<u>Caliptocarpus</u> sp.	20.55	29.01	90.93	28.56	25.84	18.37	72.77	1o.
<u>Oxalis</u> sp.	21.2	22.83	88.89	29.47	20.33	17.98	67.78	2o.
<u>Bidens pilosa</u> L.	6.47	20.22	60.95	9.05	18.00	12.33	39.38	3o.
<u>Commelina erecta</u> L.	9.56	14.18	55.56	13.29	12.63	11.24	37.16	4o.
<u>Rinchelitrum roseum</u> L.	5.98	12.81	72.22	8.31	11.41	14.61	34.33	5o.
<u>Sonchus oleraceus</u> L.	3.37	4.52	46.29	4.68	4.02	9.36	18.06	6o.
<u>Solanum</u> sp.	1.02	1.95	14.82	1.41	1.43	2.99	5.80	7o.
<u>Chenopodium</u> sp.	0.50	1.35	14.81	0.70	1.20	2.99	4.90	8o.
SUMATORIA	71.94	112.28	494.37	100.	100.	100.	300.	

NOTA : Valores Reales de Densidad (D.R.), Cobertura (C.R.) y Frecuencia (F.R.)
 Valores relativos de Densidad (D.r.), Cobertura (C.r.) y Frecuencia (F.r.)
 Valor de Importancia (V.I.), de las especies de malezas (Promedio de los 3 muestreos)
 Lugar en orden de importancia (V.I.), de las especies de malezas en el cultivo de zanahoria.

Apendice 4. MEDIANTE EL VALOR DE IMPORTANCIA POR MUESTREO SE COMPROBO INFESTACION EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LAS SIGUIENTES ESPECIES.

ESPECIES DE MALEZAS	NOMBRE COMUN	\bar{x}
1. <u>Caliptocarpus</u> sp.	Cachito	73
2. <u>Oxalis</u> sp.	Chicha fuerte	68
3. <u>Bidens pilosa</u> L.	Mozote	39
4. <u>Commelina erecta</u> L.	Hierba de pollo	37
5. <u>Rinchelitrum roseum</u> L.	Pasto ilusión	34
6. <u>Euphorbia hirta</u> L.	Golondrina	20
7. <u>Sonchus oleraceus</u> L.	Lechugilla	18
8. <u>Solanum</u> sp.	Vuelvete loco	6
9. <u>Chenopodium</u> sp.	Apazote de perro	5

Apendice 5. RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO DEL SUELO DEL
AREA EXPERIMENTAL

TEXTURA: Franco Arenosa

PH: 6.5

p: 54 microgramos/ml.

k: 519 microgramos/ml.

Ca: 13.88 Meq./100 ml. de suelo.

Mg: 4.8 Meq/100 ml. de suelo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.


Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
D E C A N O

