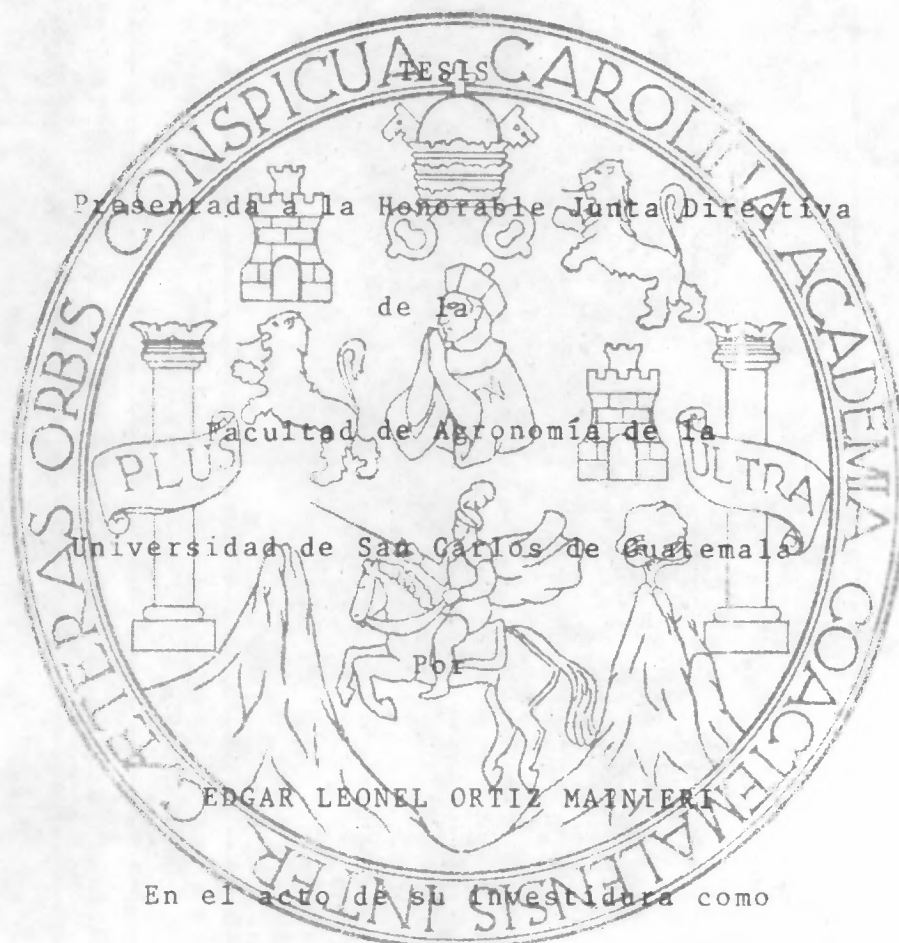


BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS  
MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA (Beta vulgaris), EN  
EL AREA DE BARCENA, VILLA NUEVA".



Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la  
Facultad de Agronomía de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

EDGAR LEONEL ORTIZ MAINIERI

En el acto de su investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, agosto de 1988



DL

01

T(1201)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

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 Enrique Sandoval Illescas.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Mario Melgar.
VOCAL CUARTO	Br. Marco Antonio Hidalgo.
VOCAL QUINTO	P.A. Byron Milián Vicente.
SECRETARIO	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr. Antonio A. Sandoval S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Salvador Castillo O.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Amilcar Gutiérrez
EXAMINADOR	Ing. Agr. Negli Gallardo.
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos N. Salcedo Z.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

14 de julio de 1988

Ingeniero Agrónomo  
Anibal Bartolomé Martínez M.  
Decano, Facultad de Agronomía  
Su Despacho.

Señor Decano:

Por este medio tengo el agrado de informarle que he concluido con el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del estudiante EDGAR LEONEL ORTIZ MAINIERI, titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA (Beta vulgaris), EN EL AREA DE BARCENA, VILLA NUEVA.

Considero que dicho trabajo es un valioso aporte al conocimiento básico sobre la ciencia de las malezas en el cultivo de la Remolacha. En tal sentido recomiendo dicho trabajo para su aprobación e impresión, ya que cumple con los requisitos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. M.Sc. Manuel Martínez O.  
ASESOR

Guatemala, agosto de 1988

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

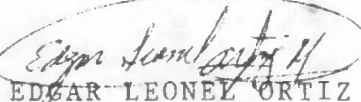
De conformidad con lo establecido en la Ley orgánica de la Universidad de San Carlos, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis titulado:

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA (Beta vulgaris), EN EL AREA DE BARCENA, VILLA NUEVA".

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera que el presente trabajo merezca vuestra aprobación, me es grato suscribirme con muestras de mi consideración y estima.

DEFERENTEMENTE,



EDGAR LEONEL ORTIZ MAINIERI

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS

A MI MADRE: Nidia Soledad América Mainieri Torres

A MI ESPOSA: Bertha Magalí Ibáñez de Ortíz

A MI HIJA: Analucía Ortíz Ibáñez

A MIS TIOS: Aida Mainieri Torres  
Mario Mainieri Torres  
Dante Mainieri Torres

A MIS HERMANOS: Erwin Haroldo Ortíz Mainieri  
Erick Estuardo Ortíz Mainieri

A TODOS LOS MIEMBROS DE MI FAMILIA

A LOS AMIGOS

## TESIS QUE DEDICO

Al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

A la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

A mis catedráticos con admiración y respeto.

## RECONOCIMIENTO

### DESEO PATENTIZAR MI AGRADECIMIENTO:

A mi Asesor: Ing. Agr. M.Sc. Manuel Martínez Ovalle, por su valiosa asesoría en la realización de la presente investigación.

Al señor Miguel Carrera, por su colaboración en los trabajos de campo realizados en la presente investigación.

A todas aquellas personas que en una forma directa o indirectamente colaboraron para que este trabajo fuera una realidad.

## CONTENIDO

		Página No.
	RESUMEN	
I.	INTRODUCCION	i-ii
II.	ANTECEDENTES	3
III.	OBJETIVOS	4
IV.	HIPOTESIS	5
V.	REVISION DE LITERATURA:	6
	1. Definición de maleza.	6
	2. Características importantes de las malezas.	7
	3. Problemas ocasionados por las malezas.	10
	4. Métodos de control.	12
	5. Ecología de las malezas	14
	6. Interferencia entre malezas y cultivos.	15
	7. Relación con otros trabajos.	18
	8. Cultivo de la remolacha.	21
VI.	MATERIALES Y METODOS:	22
	1. Descripción del área experimental.	22
	2. Materiales y equipo experimental	22
	3. Metodología Agronómica	23
	4. Metodología experimental.	24
VII.	RESULTADOS Y DISCUSION	31
VIII.	CONCLUSIONES	44
IX.	RECOMENDACIONES	45
X.	BIBLIOGRAFIA	46
XI.	ANEXOS	50

LISTADO DE CUADROS Y GRAFICAS

		Página No.
CUADRO No. 1.	Media de los valores de importancia de las principales malezas encontradas en los tres muestreos realizados a los 20, 40 y 60 días, después de la siembra.	31
CUADRO No. 2	Rendimiento de raíces de remolacha expresado en Kgs/Ha. y su media respectiva.	35
CUADRO No. 3.	Rendimiento en peso de raíces de remolacha comercial y no comercial y porcentaje de rechazo con base al rendimiento total en Kgs/Ha.	35
CUADRO No. 4.	Análisis de varianza del rendimiento en Kgs/Ha. en el cultivo de la remolacha, bajo diferentes períodos de interferencia de las malezas	36
CUADRO No. 5.	Prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5 %	37
CUADRO No. 6.	Rendimiento en peso de raíces de remolacha comercial y no comercial, expresado en porcentaje.	42
CUADRO No. 7.	Rendimiento de las medias de los tratamientos expresado en porcentaje.	42
CUADRO No. 8.	Rendimiento de las medias de los tratamiento expresados en Kgs/Ha.	43
GRAFICA No. 1.	Comportamiento de las malezas de mayor valor de importancia encontradas en los muestreos.	34
GRAFICA No. 2.	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, estimando un 17 % de rechazo.	40
GRAFICA No. 3.	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, considerando el criterio estadístico.	41



DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA (Beta vulgaris), EN EL AREA DE BARCENA, VILLA NUEVA

DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD OF INTERFERENCE OF WEEDS IN THE BEET (Beta vulgaris) CROP, IN BARCENA, VILLA NUEVA.

#### RESUMEN

Las malezas constituyen una seria amenaza para el buen desarrollo de los cultivos. Si no se les eliminan son responsables de pérdidas importantes en la producción.

Considerando la importancia que el cultivo tiene para los agricultores, se realizó la presente investigación para obtener información sobre el período de máxima interferencia de las malezas en el cultivo de la remolacha.

Se seleccionó un área de 1,092 mts<sup>2</sup>, en la sección de hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura, se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y diez tratamientos, con una unidad experimental de 24 mts.<sup>2</sup> y una parcela útil de 6 mts.<sup>2</sup>

El período crítico de interferencia se determinó realizando un análisis de rendimiento de raíces de remolacha comercial integrando un criterio estadístico basado en la prueba de Tukey se aplicó un análisis de correlación a los datos basados en el modelo logarítmico  $Y = b_0 X^{b_1}$ .

Las especies de malezas más importantes encontradas en el área de estudio en su orden de mayor a menor valor de importancia son: Amaranthus spinosus, Nicandra physalodes, Portulaca oleracea, Datura stramonium, Galinsoga urticaefolia, Argemone

mexicana, Cyperus rotundus, Ipomoea campanulata, Bidens pilosa, Tithonia rotundifolia y Cynodon dactylon.

Se estableció un 17 % de rechazo y se encontró que el período crítico de interferencia de las malezas está comprendido entre los 18 y 41 días después de la siembra y el punto crítico a los 28 días.

Se determinó el período crítico por medio del tratamiento estadísticamente igual al mejor con el más bajo rendimiento y se encontró entre 19 y 43 días después de la siembra y el punto crítico o de mayor competencia a los 28 días.

Se recomienda mantener libre el cultivo de malezas durante los 18 a 41 días después de la siembra.

Las limpiezas deben dirigirse hacia las especies de malezas que en la presente investigación alcanzaron valores de importancia más altos.

## INTRODUCCION

Las malezas juegan un papel importante en los agroecosistemas, pues constituyen una seria amenaza para el buen desarrollo de los cultivos agrícolas, estas compiten con ellos por luz, agua, nutrientes, espacio; además sirven de hospedero a diversas plagas, si no se les eliminan son responsables de pérdidas importantes en la producción, de un 95 % en el rendimiento.

La erradicación de las malezas es necesaria para mantener los cultivos limpios y obtener de ellos los máximos beneficios.

El control de las malezas debe incluirse en todo proyecto agrícola.

En la región de Bárcena, el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris), constituye una fuente de subsistencia para los agricultores y el control de malezas practicado se realiza sin saber cuando y que se debe controlar, y si éstas en realidad ya han alcanzado niveles económicos perjudiciales al cultivo; se sabe que uno de los factores principales para el control de malezas, es la determinación del período crítico de interferencia con los cultivos, ya que éstas son más nocivas en ciertas épocas que en otras.

De ahí la importancia de determinar el período más adecuado en el cual las malezas ocasionan el mayor daño al cultivo; lo que implica que en éste período debe hacerse el control de las mismas, ya que el mismo se justifica económicamente. Así como conocer cuales son las malezas más significativas en la región para el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris), y así obtener producto de buena calidad, con un mínimo de rechazo y un máximo rendimiento.

Por lo antes expuesto se considera necesario realizar la presente investigación científica que permitió determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la remolacha, con el objetivo de contribuir con el agricultur

tor de la región, al realizar las transferencias tecnológica correspondientes, minimizando el costo de producción e incrementando el rendimiento por unidad de área.

En Guatemala existe poca información al respecto, constituyendo este uno de los primeros trabajos realizados en remolacha (Beta vulgaris), ya que otros cultivos han recibido más atención en lo que respecta al control de las malezas.

Existe pues un nivel económico para mantener el cultivo libre de malezas y éste período es el que se pretende obtener con el siguiente trabajo, que se realizó en la sección de Hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura Bárcena, Villa Nueva, manejándose el experimento en diferentes períodos con y sin malezas, evaluándose los rendimientos de cada uno de los tratamientos; identificándose también las malezas de mayor importancia.

Los resultados que se obtengan de éste trabajo serán de gran utilidad a los pequeños y medianos agricultores de la zona.

## II. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El control de las malezas no se efectúa oportunamente debido a que no existe en la región una fórmula que permita a los productores de remolacha (Beta vulgaris), determinar el período en que las malezas ejercen más competencia sobre el cultivo para poder realizar un control de las mismas adecuado y económico.

Dado que el control de las malezas no se hace en el momento ideal esto provoca pérdidas en el rendimiento, la labor se dificulta y el costo de control es más alto lo que repercute en la rentabilidad del cultivo.

Si bien es cierto que algunos agricultores hacen uso de herbicidas. Aún así, luego de seleccionar el producto, y conocer su mecanismo de acción y su modo de empleo, es conveniente determinar la época más adecuada para realizar su control efectivo.

En el cultivo de la remolacha se realizan cuatro limpiezas con azadón, la primera 15 días después de la siembra, la segunda a los 30 días, la tercera a los 45 días y la cuarta a los 60 días después de la siembra.

Tomando en consideración que los rendimientos obtenidos actualmente son susceptibles de mejora y que un buen porcentaje es limitado por la competencia de las malezas, se hace evidente la necesidad de estudiar la relación cultivo-maleza a fin de poder establecer la época más adecuada para el control de las malezas en el cultivo de la remolacha.

### III. OBJETIVOS

1. Determinar las especies de malezas que más interfieran con el cultivo de la remolacha (*Beta vulgaris*), en el área de Bárcena, del municipio de Villa Nueva.
2. Determinar el período crítico de interferencia entre maleza y el cultivo de la remolacha (*Beta vulgaris*), con base en el rendimiento.

#### IV. FORMULACION DE HIPOTESIS

1. En el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris), la época crítica en cuanto a la interferencia de las malezas, sucede entre los 18 y 41 días después de la siembra.
2. Las malezas que interfieren significativamente en el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris), en la región de Bárcena, pertenecen a las familias siguientes: Amaranthaceae, Compositae, Cyperaceae y Portulacaceae.

## V. REVISION DE LITERATURA

### 1. DEFINICION DE MALEZA:

Robbins, W.E., Crafsí. A.S. y Raynor, R.N. (29) indican que botánicamente no existe el término "malas hierbas", dicho término tiene un significado muy relativo debido a que las plantas que cultivamos pueden en un momento dado ser malas hierbas.

Marzocca (23) manifiesta que el término maleza no tiene hasta hoy una definición única o aceptada completamente como tal por todos los autores, y si bien en los últimos diccionarios botánicos se conviene en determinar así " a cada una de las especies que invaden los cultivos y son difíciles de extirpar", aquí le damos el concepto más amplio de "plantas que llegan a ser perjudiciales o indeseables en determinado lugar y cierto tiempo".

Gudiel (16) indica que se le da el término de maleza a todas aquellas plantas que se desarrollan en lugares donde no se desea su presencia, pues solo constituyen problema y no tienen ningún beneficio económico.

Martínez (22) considera que una maleza puede ser definida de diferentes maneras, según la ciencia que la estudie; con criterio agronómico se define como planta no deseable, que crece en competencia con el cultivo ajena al cultivo. La ecología manifiesta que no hay malezas y Botánicamente son tantas que todavía no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna manera útiles al hombre.

Una planta es nociva sólo si el hombre así lo determina, se considera que las plantas son nocivas cuando obstaculizan la utilización de la tierra y los recursos hidráulicos, también cuando se interponen en forma adversa al bienestar humano. En general esto significa que las plantas son nocivas cuando



crecen en los lugares en donde no se desea que crezcan otras, en los que no se desea que haya planta alguna (6).

## 2. CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LAS MALEZAS:

Marzocca (23) manifiesta que las malezas resisten mejor que las cultivadas los factores climáticos adversos, tales como las sequías o las lluvias prolongadas, las bajas temperaturas, el granizo, la nieve, los vientos fuertes y persistentes, etc., los de orden edáfico, como el escaso espesor de la tierra el exceso de acidez o alcalinidad, etc., y aun los de orden biológico, como el ataque de parásitos vegetales o animales siendo no sólo más resistentes a determinados agentes patógenos que las plantas cultivadas sino, frecuentemente, inmunes.

En la mayoría de los casos las malezas cuentan con órganos de diseminación muy especializados que aseguran la llegada de sus semillas a gran distancia, el número de semillas que producen es tan extraordinario, que la descendencia quede siempre asegurada, tanto más que por lo general dichas semillas tienen la capacidad de conservar su poder germinativo durante muchos años; los pájaros y los roedores las respetan porque son tóxicas o porque no las distinguen debido a su escaso tamaño y, de este modo, pueden permanecer en el suelo y a la interperie hasta que condiciones climáticas adecuadas permitan su germinación. Muchas malezas, por otra parte, poseen órganos vegetativos de propagación, tales como rizomas, estolones, bulbos, etc. que les permiten invadir los campos, con relativa facilidad; son más vigorosas que las plantas cultivadas, desplazándolas y "ahogándolas", pues les restan luz, espacio y alimento; sus semillas caen antes de la cosecha del cultivo o maduran al mismo tiempo que las de las plantas útiles y como normalmente son muy difíciles de separar en las trilladoras comunes, no es nada extraño que las malezas vuelvan a aparecer en el campo si no se toman medidas de control previas a la nueva siembra o en

este se usa semilla impura.

Sitún (33) manifiesta que en cualquier estudio de malezas debe conocerse el cómo, en dónde y cuánto viven las malezas, consideradas como enemigas de los cultivos; deben ser estudiadas en sus ciclos biológicos, así como cuales son las condiciones que favorecen su crecimiento y distribución.

El departamento de agricultura de los Estados Unidos, citado por Sitún (33) clasifica a las malezas de acuerdo al período vegetativo, en tres tipos de plantas; anuales bianuales y perennes.

LAS ANUALES: se asocian generalmente con cultivos semestrales, crecen rápidamente y completan su ciclo vegetativo en una cosecha, produciendo una gran cantidad de semillas.

LOS BIANUALES: requieren dos estaciones para completar su ciclo reproductivo; el primer año desarrollan estructuras vegetativas y el segundo, frutos y semillas.

LAS PERENNES: viven más de dos años se reproducen por bulbos, rizomas y estolones lo que les permite rebrotar año con año.

Cabarrus (27) manifiesta que las malezas varían en forma, tamaño y hábito de desarrollo, pertenecen a muchas familias y es raro que una especie posea todas las características de las malezas; difieren por su morfología, fisiología y sus hábitos generales de desarrollo; van desde parásitas hasta plantas independientes fuertes. Aunque la mayor parte de las malezas son de hábitos de desarrollo herbáceo, existen ciertas trepadoras, arbustivas y algunos árboles nocivos.

Marzocca (23) indica que existen plantas que pueden ser normalmente cultivadas como hortalizas, forrajeras, en algunas regiones y, en cambio, cuando son llevadas a otro lugar adquieren características invasoras que las tornan indeseables,

desplazando o perjudicando cultivos de mayor importancia e conómica.

Aguilera (2) clasifica a las malezas por la morfología de la planta en malezas de hoja ancha, malezas gramíneas, malezas ciperáceas y malezas arbustiva.

LAS MALEZAS DE HOJA ANCHA: son hierbas de tamaño variable con hojas que poseen limbos bien desarrollados, con nervaduras reticulares, si son dicotiledóneas y nervaduras papalelas si son monocotiledóneas, excluyendo de estas a las ciperáceas y gramíneas.

LAS MALEZAS GRAMINEAS: tienen sus tallos divididos por nudos, sus hojas se presentan en don direcciones, las flores son en espiguilla.

LAS MALEZAS CIPERACEAS: presentan tallos huecos o llenos que pueden ser triangulares o cilíndricos, sus hojas se colocan en tres direcciones, respecto al tallo las flores se presentan en espiguilla.

LAS MALEZAS ARBUSTIVAS: son plantas leñosas o semi leñosas que poseen menos de cinco metros de altura y cuyas ramificaciones salen desde la base del tallo.

Martínez (21) señala que las malezas poseen ciertas características especiales que les permiten desarrollarse en cualquier región, época y medio ambiente, siendo las siguientes: gran capacidad de producción de semillas aún en condiciones adversas, viabilidad durante largos períodos de tiempo, capacidad para permanecer en estado latente mucho tiempo, facilidad para dispersar semillas, alta capacidad de reproducción en forma vegetativa.

Aguilera ( 2 ) agrega a las anteriores la capacidad de las malezas a subsistir en climas extremos, la tolerancia a altas y bajas temperaturas, y a tal grado de resistir la semilla las prácticas de quema, del terreno en las áreas de cultivo.

Solórzano (34) manifiesta que las malezas disminuyen notablemente el crecimiento y los rendimientos de las plantas cultivadas. Esto es así por su propia naturaleza, ya que poseen un sistema radicular, vigoroso, mayor área foliar, amplio rango de adaptación, lo que les permite aprovechar en mejor forma los nutrientes, el agua, la luz y el espacio.

### 3. PROBLEMAS OCASIONADOS POR LAS MALEZAS:

Marzocca (23) manifiesta que los daños que estas plantas ocasionan a los agricultores son a veces francamente desoladores. Los campos con malezas pierden su valor, a tal punto que en ocasiones llegan a ser definitivamente abandonados, cuando la invasión corresponde a especies de muy difícil extirpación; los arrendamientos se pagan menos, pues el gasto que exige la destrucción de las plantas indeseables aumenta el costo de producción.

Disminuye el rendimiento por hectárea de las plantas cultivadas, a las que quitan elementos nutritivos, espacio, luz y agua. Rebajan y aún llegan a anular la calidad comercial e industrial de las semillas de las especies útiles, cuando sus granos se hallan mezclados.

Dificultan las operaciones de cosecha, especialmente las manuales, impidiendo la circulación normal entre las hileras y el trabajo cómodo, y aún en las mecánicas ocasionan dificultades, que van desde un mayor precio de recolección, contaminan los cereales cuando se mezclan con ellos, por otra parte, determinadas especies originan en personas susceptibles enfermedades alérgicas.

Ciertas malezas, pertenecientes a especies afines a las cultivadas, pueden hibridarse con ellas, originando una descendencia indeseable o menos valiosa desde el punto de vista económico.

Gudiel (16) indica que la invasión de las malezas causan daños en la horticultura y a los cultivos en general. Las malezas compiten y le roban a los cultivos, nutrientes, humedad, luz y espacio, por lo que los rendimientos se ven disminuidos. Además, las malezas sirven de hospedantes a diferentes plagas, que luego invaden los cultivos

Rojas (31) manifiesta que las malezas obstaculizan las labores culturales ya que poseen ganchos ó espinas, bloquean canales de riego y carreteras, así también sirven de refugio para plagas, enfermedades, arañas, roedores y serpientes que implican un riesgo para la vida humana.

Chávez (8) indica que las malezas se caracterizan por tener un rápido crecimiento, lo que les permite que la competencia principie en la raíz y continúe luego en la parte aérea, su área foliar será mayor logrando realizar mayor fotosíntesis y con ello tener mejor aprovechamiento de nutrientes y agua.

Edmond. Senn y Andrews (11) informan que de acuerdo con estudios recientes, las malas hierbas causan a los agricultores y horticultores en Estados Unidos pérdidas por valor de tres a cuatro mil millones de dólares cada año. Así pues, es necesaria la importancia práctica del control de las malezas.

Los autores anteriores cita los experimentos realizados en la Universidad de Cornell en New York, sobre el cultivo de la remolacha, en donde a un grupo de parcelas se les dejó enmalezarse y en otros grupos fueron suprimidas mediante el control manual, se observaron rendimientos extremadamente bajos en las parcelas enmalezadas. En otras hortalizas se obtuvieron resul

tados similares.

Cabarrus (27) señala que las pérdidas económicas y los reveses en la producción debido a las malezas, son actualmente consideraciones principales para muchas naciones en el desarrollo de la agricultura. Se estima en un 10%, del valor de la cosecha, las pérdidas ocasionadas en los cultivos.

Además de la influencia en los rendimientos, las malas hierbas incrementan los costos de producción, provocan una mayor incidencia de plagas y enfermedades, disminuyendo la calidad de los productos y deprecian las tierras agrícolas.

Fersini (13) indica que los daños causados por las malezas parásitas al invadir los terrenos son notables y pueden en algunos casos, ascender al 65 % del valor de la producción.

Rojas (31) manifiesta que en igualdad de condiciones, las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas, las que tienen reproducción vegetativa como el caso del zacate Jhonson con rizomas, del coyolillo con bulbos etc.

#### 4. METODOS DE CONTROL:

El CIAT (6) determina cuatro métodos de controlar las malezas los cuales son: Control Cultural, Control Mecánico, Control Químico y Control Biológico.

CONTROL CULTURAL: incluye todas aquellas prácticas culturales que, manejadas eficientemente aseguran el desarrollo de un cultivo vigoroso que puede competir favorablemente con las malezas.

CONTROL MECANICO: consiste en la utilización de herramientas manuales y de accesorios tirados por animales o por el tractor, causando así su secamiento, o muerte al enterrarlas.

CONTROL QUIMICO: es el más completo y consistente en aplicar

sustancias químicas desarrolladas para destruirlas en forma total o parcial, sin causar daño a las plantas cultivadas.

CONTROL BIOLÓGICO: consiste en la habilitación de parásitos predadores o patógenos que mantendrán la densidad de la población de las malezas en un promedio más bajo.

Robbins (29) dice que el método más económico para combatir malezas suele ser las labores de cultivo. El empleo de productos químicos es un mal sustituto de las labores adecuadas de cultivo para los países menos desarrollados.

Marzocca (23) indica que la lucha contra las malezas es muy antigua y se inició cuando el hombre aprendió a distinguir las plantas útiles de las perjudiciales, eliminando éstas últimas para facilitar el crecimiento de los cultivos. Al principio las arrancó a mano y uso para ello utensilios muy simples, más tarde fue perfeccionando los implementos incorporando las herramientas para labranza del suelo y otras que facilitaron su tarea de lucha mecánica.

Debido a que el daño provocado por las malezas no es tan evidente como el de las plagas y enfermedades, el control de malezas no fue estudiado anteriormente con tanto énfasis.

Litzemberger (18) expone que los métodos tradicionales consistieron en tirar de ellos y utilizar el azadón o labranza; cuando abunda la mano de obra, es efectivo, pero solamente si las malezas son arrancadas de cuajo cuando son todavía muy pequeñas. El control más tardío, por estos métodos dañan el sistema radicular del cultivo.

Fersini (13) manifiesta que en los terrenos pesados, propensos a compactación, el arranque de las malezas no será fácil si están muy secos los suelos, ya que al arrancarlas se romperán y quedarán las raíces en el terreno. En tal caso, la operación de control de malezas debe ser precedida de un riego y cuando el terreno esté más suave se procede a eliminar las malezas parásitas.

El control de malezas debe ser sistemático e integrado aunque no exista un método de control aplicable a todos los casos, el programa puede incluir los métodos culturales, mecánicos, químicos y biológicos. En este sentido es donde resulta valioso el conocer el período crítico de interferencia de las malezas en los cultivos de una región.

Otro método que ayuda en el control de las malezas es la rotación de cultivos, la cual puede ser programada a modo de reducir el ciclo biológico de las malezas comunes utilizando cultivos competitivos y prácticas adecuadas.

#### 5. ECOLOGIA DE LAS MALEZAS:

Con respecto a la Ecología de las malezas se tienen varios estudios de los cuales se manifiestan los siguientes:

Azurdia (3) manifiesta que la caracterización y distribución de las especies, su persistencia y comportamiento general es regulado por el medio ambiente. La distribución de las mismas no guarda relación con el tipo de suelo, pero sí con factores climáticos, especialmente temperatura y humedad.

Ramos (26) indica que a medida que luchamos con la naturaleza, la naturaleza lucha contra nosotros. El hombre se interesa en la cosecha y producción de plantas, los científicos se han dedicado a la hibridación y genética selectiva mejorando los cultivos y las razas de animales, las malezas por sí solas han evolucionado como respuesta a los cambios del medio, dando como resultado la selección de las mismas en el sistema agrícola en el que se desenvuelven.

Azurdia (3) en relación al área de la investigación determino que las malezas más significativas por su valor de importancia en el área de la Escuela Nacional Central de Agricultura Bárcena, Villa Nueva son: Coyolillo (Cyperus rotundus) Flor Amarilla (Tithonia rotundifolia) Verdolaga (Portulaca oleracea), Chichafuerte (Oxalis sp), Estrellita venenosa (Galium



soga ciliata), Flor Amarilla (Melanpodium divaricatum).

6. INTERFERENCIA ENTRE MALEZAS Y CULTIVOS:

Doll (10) manifiesta que en un programa de control de malezas adecuado y económico necesita conciderar el período de más competencia de las malezas. Aunque este 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 período 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.

Litzenberger (18) et al; consideran que las malezas deben controlarse en forma temprana para lograr impedir las notables reducciones en el rendimiento. De esta manera, las malezas pueden ser facilmente arrancadas o cubiertas con el suelo para que no alcancen suficiente desarrollo que pueda competir con las plantas cultivadas.

Doll (10) indica que 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 períodos críticos de competencia más largos que cultivos de rápido desarrollo inicial como soya, sorgo, frijol y otros. No obstante, pueden haber otros períodos críticos de competencia, sobre todo cuando coinciden con los períodos de mayor requerimiento de agua y rápido crecimiento, como: período final de establecimiento del cultivo, comienzo de la formación del fruto y principio de la maduración del cultivo.

Furtick y Romanowski (14) señalan que las formas de realizar investigación sobre interferencia, son los estudios estándares de competencia de malezas que permitan a éstos crecer durante períodos variables en las primeras etapas de desarrollo del cultivo.

Rojas (31) señala los siguientes seis principios de compe  
tencia:

1. La competencia es más crítica durante las primeras 5 a 6 semanas.
2. La competencia es más intensa entre especies afines.
3. El primer ocupante tiende a excluir a las otras especies.
4. Las especies recién emigradas son potencialmente muy peligrosas debido a que se encuentran libres de enemigos espe  
cíficos.
5. En igualdad de circunstancias, las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas y las que tienen reproducción vegetativa.
6. En general las malezas son dominadas por la vegetación pe  
renne nativa.

Robbins, W.W. Crafsst, A.S. y Raynor, R.N. (29) indican que la competencia más intensa entre las malezas y las plantas cultivadas se producen cuando los individuos que compiten se a  
semejan en sus hábitos de desarrollo y métodos de reproducción.

Galdámez (15) señala que la época crítica de competencia es durante las cinco semanas siguientes a la siembra en horta  
lizas y el control de las malezas es precisamente en éste perío  
do y puede afirmarse que si el cultivo está enmalezado durante el primer mes las pérdidas en el rendimiento serán mayores aunque luego se mantenga limpio.

Martínez (21) manifiesta que hasta finales del año de 1983 en Guatemala la Facultad de Agronomía, a través del programa -  
de investigación del Instituto de Investigaciones Agrónomicas, se iniciaron los proyectos de Investigación para determinar el período crítico de interferencia Malezas-cultivos, habiéndose realizado a la fecha varias investigaciones que proporcionan las siguientes conclusiones.

<u>CULTIVO</u>		<u>PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA</u>	<u>PUNTO CRITICO DE INTERFERENCIA</u>
1. Brócoli	(39)	20-46 días después del trasplante.	31 días después del trasplante.
2. Tomate	(33)	37-70 días después del trasplante.	47 días después del trasplante.
3. Tomtate	(34)	20-46 días después del trasplante.	25 días después del trasplante.
4. Frijol	(38)	35-70 días después de la siembra.	51 días después de la siembra.
5. Ajonjolí	(37)	33-81 días después de la siembra.	51 días después de la siembra.
6. Melón	(15)	19-42 días después de la siembra.	21 días después de la siembra.
7. Cebolla	(7)	21-49 días después del trasplante.	32 días después del trasplante.
8. Sorgo	(25)	19-29 días después de la siembra.	25 días después de la siembra.
9. Pepino	(1)	15-41 días después de la siembra	24 días después de la siembra.

## 7. RELACION CON OTROS TRABAJOS:

No existe a la fecha ningún trabajo sobre el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris), sin embargo se han realizado trabajos similares en los cultivos de: Cebolla, Repollo, Tomate, Frijol, Pepino, etc., en la Escuela Nacional Central de Agricultura. Existen otros trabajos efectuados en: Arroz, Ajonjolí, Caña de Azúcar, Brócoli, Melón, Tomate, etc., los cuales se han realizado en las diferentes regiones agrícolas del país.

Nieto, citado por Solórzano (34) indica que en las hortalizas, las cuatro semanas iniciales de crecimiento parecen ser las más críticas y es aquí donde se presentan las mayores reducciones del rendimiento. Además indica que el período crítico puede ser igual al período total de incidencia cuando las malezas compiten desde la germinación del cultivo.

Ranero Cabarrúz (27) concluye que cuando la competencia temprana no se controla, la fase del ciclo vegetativo o de crecimiento de la Caña es definitivamente restringido ocasionando pérdidas en el peso y contenido de azúcar. Esto obedece a que la caña de azúcar es normalmente de un crecimiento lento inicial, por esa razón se requiere evitar la competencia con las malezas durante esta época.

Chávez Amado (8) determino que los períodos de competencia por malezas en maíz, suceden en los primeros estadios de crecimiento del cultivo y cuando éste está por llegar a la floración, ya que bajo las condiciones del parcelamiento la Máquina, las malezas compiten fuertemente durante el período de cero a cuarenta y cinco días.

Pimentel (25) determina el período crítico de interferencia maleza-Sorgo entre los 19 y 29 días de sembrado el cultivo y el punto crítico se encuentra a los 25 días. En la región de Atescatempa, las especies de malezas que más interfieren con el cultivo son: Ixophorus unicus, Cyperus rotundus, Commelina

diffusa, Ageratum conyroides, Eleusine indica, Portulaca Oleracea.

Vásquez Alvarez (38) concluye que las especies de malezas que interfieren con el cultivo del frijol en el período de noviembre (1983) a marzo (1984), en la Región de Bárcena, Villa Nueva, por su valor de importancia fueron: Portulaca oleracea, Amaranthus spinosus, Cyperus rotundus, Cynodos dactylon, y Argemone mexicana. También determino que el período crítico de interferencia maleza-frijol, se encuentra comprendido entre los 35 a 70 días del ciclo del cultivo.

Galdámez (15) concluye que el período crítico de competencia malezas-melón está comprendido entre los 19-42 días de iniciado el ciclo del cultivo. Así mismo estableció el punto crítico a los 27 días de iniciado el cultivo. Además comprobó que la mayor rentabilidad se obtenía efectuando dos limpiezas al inicio del cultivo o sea a la segunda y cuarta semanas iniciales.

Vides Alvarado (39) concluyó que el período crítico de competencia maleza-brócoli está comprendido entre los 20 y 46 días después del transplante y el punto crítico a los 31 días después del transplante. Además con base al valor de importancia las malezas que más compiten con el cultivo del brócoli en las condiciones de septiembre a diciembre de 1983, en la región de San Lucas Sacatepéquez, son: Galinsoga ciliata, Amaranthus spinosus, Oxalis sp., Commelina erecta, Nicandra physalodes, Eragrostis mexicana, y Spilanthus americana hieronymus.

Sitún Alvizures (33) concluye que el período crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo del tomate en la región de Bárcena, está entre los 35 y 70 días después del transplante. Así mismo, el período crítico de interferencia se estableció a los 47 días de iniciado el ciclo del cultivo en el campo definitivo. Además que las especies de malezas que más compiten con el cultivo con base a su valor de importancia son:

Portulaca oleracea, Eragrostis lugens, Tithonia rotundifolia, Cyperus rotundus, Galinsoga urticaefolia.

Chacón Cordón (7) concluye que el período crítico de competencia de las malezas-Cebolla esta comprendido entre los 21 y 49 días después del transplante y el punto crítico a los 32 días después del transplante. Además con base al valor de importancia de las malezas que más compiten con el cultivo de la cebolla en condiciones de la región de Bárcena, durante los meses de julio a septiembre de 1985, fueron Portulaca oleracea, Amaranthus Sp., Eragrostis lugens, Nycandra physalodes, Galinsoga urticaefolia.

Solórzano Medina (35) concluyó que el período crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo del tomate en la región de la Aldea de San Jorge, Municipio de Zacapa, Depto. de Zacapa, esta entre los 20 y 46 días después del transplante. Así mismo el período de interferencia se establecio a los 25 días de trasplantado el cultivo, además las especies de malezas que más compiten con el cultivo con base en su valor de importancia son: Cassia uniflora, Echinochloa, Cenhus echinatus, Portulaca oleracea, Cleome viscosa, Meline silvestre, - Amaranthus spinosus, Cynodón dactylon, Cyperus rotundus y Panicum sp.,

Adolfo Acosta (1) concluye que el período crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo del pepino en la región de Bárcena del Municipio de Villa Nueva, esta entre los 15 y 41 días después de la siembra. Así mismo el período de interferencia se establecio a los 24 días de sembrado el cultivo. Además las especies de malezas que más compiten con el cultivo con base en su valor de importancia son: Nycandra physalodes, Tithonia rotundifolia, Portulaca oleracea, Amaranthus spinosus, Ipomoea campanulata, Cyperus rotundus, Argemone mexicana y Bidens pilosa.

## 8. CULTIVO DE LA REMOLACHA:

Gudiel (16) indica que la remolacha (Beta vulgaris) es una planta bianual de la familia de las quenopodiáceas, originaria del sur de Europa. Hasta el segundo año forma su tallo floral y en el primero forma la raíz que es carnosa y espeza, de color rojo oscuro, que según la variedad toma diferentes formas variando del redondo aglobado al redondo achatado. El tallo es acanalado y ramificado del mismo color de la raíz, con hojas largas de color verde y venas rojas. Las flores salen de los tallos; aunque se da la posibilidad de que nazcan en el primer año, ocasionando pérdidas por floración prematura. Se le cultiva para el aprovechamiento de sus raíces que se consumen en ensalada y encurtidas. Se reproduce por semilla que conservan su poder de germinación durante 4 años.

La remolacha prefiere suelos franco, franco arenosos, franco arcillosos, profundos ricos en materia orgánica, con un pH de 6.5 a 7. Clima cálido, templado y frío, para las condiciones de Centro América y otras regiones que se encuentren en la latitud en que se ubiquen los países Centro Americanos, alturas comprendidas entre los 61 a 2,744 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre los 15 y 23 grados Centígrados, se desarrolla y produce mejor en los climas templados y fríos, con pluviosidad moderada aunque es resistente a condiciones secas y cálidas.

La remolacha es una hortaliza que se cultiva todo el año; en época seca se hace bajo riego, se siembra a una distancia de 40 a 50 Cms. entre surcos y de 8 a 10 Cms. entre plantas. Su ciclo de reproducción va de los 55 a los 95 días después de la siembra.

Las variedades que más se han sembrado en la región de Bárcena, son las siguientes: Early Wonder, Detroit y Egyptian..

Egyptian es una variedad de las más aceptadas, pues produce pequeñas raíces, en forma de globo achatado; su color es

rojo oscuro con anillos internos más claros. Se cosecha a los 60 días después de efectuada la siembra.

Casseres (5) hace énfasis sobre el laboreo del suelo en el cultivo de la remolacha y que las operaciones del cultivo deben ser principalmente para combatir las malezas, teniéndose sumo cuidado en la remoción del suelo, debiéndose hacerse muy superficial, ya que dicho laboreo retarda el crecimiento y el rendimiento se disminuye hasta en un 15 % .

## VI. MATERIALES Y METODOS

### 1. DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL:

La presente investigación se realizó en la sección de Hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura Bárcena, del Municipio de Villa Nueva, Guatemala.

Vásquez (38) señala las características siguientes de la región: altitud media de 1,300 metros sobre el nivel del mar, su precipitación pluvial promedio anual es de 600 a 900 mm. que se distribuye en los meses de mayo a octubre y su temperatura promedio anual es de 17 grados Centígrados. El suelo posee un pH de 6.3 y una textura franco arcillosa.

Holdrige (17) ubica a la región dentro de la zona subtropical seca.

Simmons (32) manifiesta que de acuerdo a la clasificación de los suelos de la república de Guatemala, los de la región de Bárcena, se encuentran clasificados dentro de la serie Guatemala.

Sitún (33) manifiesta que los suelos han sido manejados intensivamente desde hace muchos años.

### 2. MATERIALES Y EQUIPO EXPERIMENTAL:

- 20 Onzas semilla de remolacha variedad Detroit Dark Red 670-02
- 50 Libras de fertilizante completo (15-15-15).
- 25 Libras de Urea (46-0-0).



- 6 Onzas del fungicida Antracol 70 WP.
- 5 Libras del Insecticida Volatón al 5 %
- 90 CC. del Insecticida Metasystox.
- 1 Cuadrado de madera de 1 metro cuadrado.
- 1 Rejilla con 20 cuadros de 0.05 metros cuadrados.
- 150 Estacas de 45 Cms. de largo.
- 1 Bomba de mochila de 4 galones.
- 1 Azadón.

### 3. METODOLOGIA AGRONOMICA:

- 3.1 SIEMBRA: fecha de siembra 15 de diciembre de 1987. Variedad: Detroit Dark 670-02 variedad de mayor aceptación. Produce raíces de forma redonda aglobada, de 6 a 7 Cms. de diámetro, de color rojo oscuro. Se cosecha a los 90 días después de la siembra. Método de siembra: se hizo manual poniendo 3 semillas por postura, a un distanciamiento de 10 Cms. entre plantas y 50 Cms. entre surcos.
- 3.2 LIMPIAS: estas se realizaron en forma manual y de acuerdo a los tratamientos planteados en la investigación.
- 3.3 FERTILIZACION: de acuerdo al análisis de suelo, al momento de la siembra se aplicaron 50 libras de fertilizante triple 15 a razón de 1.66 libras por parcela de 24 metros cuadrados, a 10 Cms. de distancia y a una profundidad de 5 Cms. más abajo de la semilla, a los 25 días después de la primera aplicación se suministraron 25 libras de urea a razón de 0.83 libras por parcela de 24 metros cuadrados, a 10 Cms. de distancia de la base del tallo y a una profundidad de 5 Cms.
- 3.4 RIEGOS: se hizo necesario aplicar 15 riegos por gravedad espaciándose en períodos no mayores de 6 días.
- 3.5 CONTROLES FITOSANITARIOS: para controlar las plagas del follaje se aplicaron 90 CC. de metasystox en dos aplicaciones la primera a los 25 días después de la siembra y la segunda a los 50 días después de la siembra, a razón de 1.5 CC. por parcela de 24 metros cuadrados.

Al momento de la siembra se aplicaron 5 libras del insecticida Volatón granulado al 5 % a razón de 0.16 libras por parcela de 24 metros cuadrados.

3.6 COSECHA: se realizaron 2 cosechas, la primera a los 70 días después de la siembra, y la segunda a los 90 días después de la siembra.

#### 4. METODOLOGIA EXPERIMENTAL:

##### 4.1 DESCRIPCION EXPERIMENTAL:

Diseño:	Bloques al azar.
Tratamientos:	10 Tratamientos.
Repeticiones:	3 Repeticiones.
Parcela Bruta:	24 Metros cuadrados.
Surcos por Parcela:	6 Surcos.
Largo del Surco:	8 Metros.
Distancia entre Surcos:	0.50 Metros
Distancia entre Plantas:	0.10 Metros
Area útil por parcela:	6 Metros Cuadrados.
Surcos por Parcela	2 Surcos.
Largo del Surco:	6 Metros.
Area total del Ensayo:	1,092 Metros Cuadrados.
Area Neta del Ensayo:	720 Metros Cuadrados.

4.2 DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS:

TRATAMIENTO	COMPETENCIA DE LAS MALEZAS DESPUES DE LA SIEMBRA (EN DIAS)					
	0	15	30	45	60	90
SMTC	*****	*****	*****	*****	*****	*****
SM15D	*****	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++
SM30D	*****	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++
SM45D	*****	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++
SM60D	*****	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++	*****+++++
CMTC	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
CM15D	+++++	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****
CM30D	+++++	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****
CM45D	+++++	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****
CM60D	+++++	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****	+++++*****

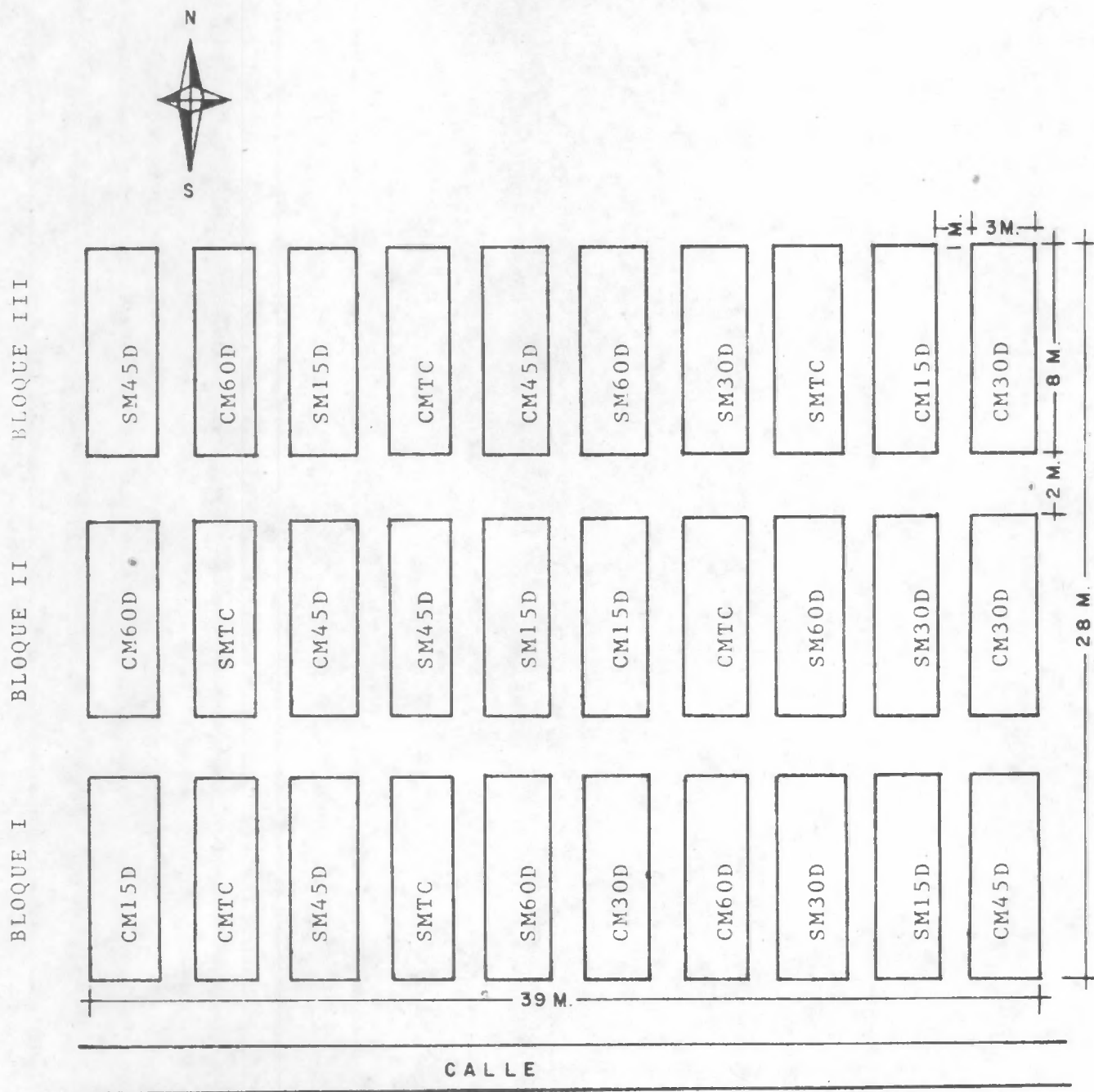
\*\*\*\*\* = CULTIVO LIMPIO                      +++++ = CULTIVO CON MALEZAS

#### 4.3 DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL CAMPO:

El siguiente croquis señala la ubicación de cada una de las unidades experimentales en el terreno, después de la aleatorización de los tratamientos en cada bloque.

Area total: 28 mts. X 39 mts. = 1,092 metros cuadrados

Area neta: 3 mts. X 8 mts. X 30 = 720 metros cuadrados.



#### 4.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO:

Para la ejecución de los tratamientos, se realizaron las limpiezas en el momento que fueron necesarias.

#### 4.5 AREA EXPERIMENTAL:

Area total:	1,092 metros cuadrados.
Area neta:	720 metros cuadrados.
Parcela bruta:	24 metros cuadrados.
Parcela útil	6 metros cuadrados.
Distancia entre Bloques:	2 metros
Distancia entre Tratamientos:	1 metro

#### 4.6 EFECTO DE LAS MALEZAS:

El grado de daño causado por las malezas al cultivo de la remolacha se determinó con base al rendimiento medio en peso de fruto en Kgs/Ha. tomándolo de las parcelas netas de cada uno de los tratamientos de la manera siguiente:

1. Número y peso de frutos comerciales en dos cosechas.
2. Número y peso de frutos no comerciales, en dos cosechas.

Determinándose como fruto comercial, aquel que presenta todas las características para ser aceptado en el mercado.

El fruto no comercial, es aquel que es rechazado por las razones siguientes.

1. Por no llegar a un mínimo de 6 centímetros de diámetro.
2. Deformaciones del fruto.
3. Deterioro por enfermedades y plagas.

Para el análisis del valor de importancia de las malezas, primero se determinaron botánicamente, para lo cual se recurrió a fotografías de tésis, revistas sobre malezas, consultas personales, revisión de la flora de Guatemala (35), y visitas al herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Las malezas más significativas en la interferencia con el cultivo, fueron determinadas de acuerdo a su valor de importancia (VI), entendiéndose como la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura por cada especie, el cual es un excelente indicador de las especies más significativas en áreas dadas (40)

Se tomaron muestras de 1 metro cuadrado, tamaño que según Cañ y Castro citados por Galdámez (15), se considera adecuado para el estudio de las malezas. Las muestras se tomaron en dos puntos diferentes de la parcela experimental al azar lanzándose para el efecto un cuadro de madera de 1 metro cuadrado dentro de la parcela.

Las parcelas se muestrearon en su totalidad menos las unidades experimentales que pasaron todo el ciclo sin malezas. El muestreo se realizó en tres ocasiones durante el ciclo del cultivo, a las 24-45 y 65 días después de la siembra.

La densidad real se determino cuantificando el número de plantas de cada especie dentro de 1 metro cuadrado. Para establecer la cobertura real de cada especie se utilizó una rejilla dividida en 20 pequeños cuadros de 0.05 metros cuadrados cada una con una representación del 5% del total del área de la rejilla.

La cobertura real de cada una de las especies será igual al número de cuadrados de 0.05 metros cuadrados ocupados por el follaje de cada especie multiplicados por el 5 %.

Para determinar la frecuencia real se cuantifico el número de muestras en la que cada especie estará presente. Los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia se obtuvieron mediante la aplicación de las fórmulas siguientes:

$$Dr = \frac{\text{densidad real/Sp} \quad \times 100}{\text{densidad real de todas las especies.}}$$

$$Cr = \frac{\text{cobertura real /Sp X 100}}{\text{cobertura real de todas las especies}}$$

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia real/Sp X 100}}{\text{Frecuencia real de todas las especies.}}$$

Dr = densidad relativa.

Cr = cobertura relativa.

Fr = Frecuencia relativa.

El valor de importancia (VI), es la suma de los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia.

$$VI = Dr + Cr + Fr$$

#### 4.7 ANALISIS ESTADISTICO:

Para determinar el efecto de los tratamientos en relación al rendimiento del fruto comercial, el cual se determino haciendo dos cosechas, únicamente de la parcela útil, se le aplico a los resultados un análisis de varianza (ANDEVA), con base al siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

En donde:

$Y_{ij}$  = variable respuesta de la  $i$ ,  $j$ -esima unidad experimental.

$U$  = Efecto de la media general

$B_i$  = Efecto del  $i$ -esimo bloque

$T_j$  = Efecto del  $j$ -esimo tratamiento

$E_{ij}$  = Error experimental asociado a la  $i$ ,  $j$ -esima unidad experimental.

$i$  = 1, 2, 3.

$j$  = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

También se hizo una comparación múltiple de medias por medio de la prueba de TUKEY, para el análisis de varianza que mostro diferencia altamente significativa entre los tratamiento

tos y así poder seleccionar los mejores. Además se practicaron dos análisis de regresión y correlación simple, con el número de tratamientos sin malezas como variable dependiente, y el segundo, los tratamientos con malezas como variables independiente y el rendimiento como variable dependiente.

Para determinar el período y punto crítico de interferencia a los rendimientos en porcentaje que se obtuvieron con los tratamientos sin malezas distintos períodos y enmalezados después, se les aplicó un análisis de correlación. Utilizando el modelo logarítmico ( $Y = b_0 X b_1$ ) del cual se obtuvo el valor más alto de  $r$  (coeficiente de correlación), por lo que se selecciono para expresar la relación tiempo versus tratamientos sin malezas distintos períodos.

El mismo modelo se aplico a los rendimientos en porcentaje de los tratamientos con malezas distintos períodos y desmalezados después.

Por lo que se obtuvieron dos ecuaciones, una para el período sin malezas y la otra para el período con malezas. Estas ecuaciones fueron llevadas a una representación gráfica para determinar el punto crítico dado por la intersección de ambas gráficas y el período crítico se determinó al proyectar líneas paralelas en forma vertical, partiendo de la intersección de las gráficas con una línea horizontal que viene del eje "y" en donde se ubico el 100% de rendimiento menos el 17% de rechazo.

Con el propósito de comparar otra metodología se tomaron los resultados de la prueba de Tukey del tratamiento con menos rendimiento, pero estadísticamente igual al mejor, colocandose éste como punto de partida en el eje "y" de la línea horizontal para luego trazar las dos líneas paralelas al darse la intersección con las dos gráficas, para determinar el período crítico. Este procedimiento evita tomar en cuenta el rechazo del fruto no comercial, el cual se considera dudoso que sea provocado sólo por las malezas.



VII. RESULTADOS Y DISCUSION

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

CUADRO No. 1 MEDIA DE LOS VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS PRINCIPALES MALEZAS ENCONTRADAS EN LOS TRES MUESTREOS REALIZADOS ( 20, 40 y 60 DIAS).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	MUESTREO No.			
		I	II	III	X
1. Bledo	<u>Amaranthus spinosus</u>	88	97	100	95
2. Tomatillo	<u>Nicandra physalodes</u>	98	80	90	89
3. Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u>	74	92	45	70
4. Toloache	<u>Datura stramonium</u>	70	88	43	67
5. Olla Nueva	<u>Galinsoga urticaefolia</u>	44	64	60	56
6. Chicalote	<u>Argemone mexicana</u>	24	20	22	22
7. Coyolillo	<u>Cyperus rotundus</u>	14	23	21	19
8. Quinamul	<u>Ipomoea campanulata</u>	9	12	11	10
9. Aceitulla	<u>Bidens pilosa</u>	9	10	8	9
10. Flor Amarilla	<u>Tithonia rotundifolia</u>	5	6	5	5
11. Pata de Gallo	<u>Cynodon dactylon</u>	3	4	4	3

Los resultados anteriores coinciden en cierta forma con las malezas encontradas por Azurdía (3), Chacón (7), Acosta R. (1), Sitún (33) y Vásquez (38), en la misma región.

De acuerdo al cuadro No. 1. observamos que las malezas de mayor importancia son: Amaranthus spinosus, Nicandra physalodes, Portulaca oleracea, Datura stramonium y Galinsoga urticaefolia Las cuales llegan a tener un dominio del área, dejando a un nivel bajísimo de importancia las siguientes malezas: Argemone mexicana, Cyperus rotundus, Ipomoea campanulata, Bidens pilosa,

Tithonia rotundifolia y Cynodon dactylon. Las cuales no se desarrollan normalmente por la presencia de las malezas de mayor importancia.

La especie Amaranthus spinosus fue la que alcanzó un mayor valor de importancia teniendo un desarrollo bastante grande, alcanzando hasta un metro y medio de altura y una gran capacidad de recuperación, así como una reproducción intensiva, lo que le permite un dominio total de las malezas de porte bajo y del cultivo. Establece gran competencia con las malezas de porte alto. (Nicandra physalodes, Datura stramonium, Tithonia rotundifolia, Galinsoga urticaefolia), desde inicio del cultivo, acentuando su dominio debido a su cobertura y densidad, de ahí que en la gráfica No. 1, podemos observar su alto valor de importancia desde el inicio, incrementándose el mismo conforme el desarrollo del cultivo.

El comportamiento de la especie Nicandra physalodes es también de gran importancia por la altura que logra alcanzar teniendo una fuerte competencia desde el inicio del cultivo, pero conforme este avanza va siendo dominada por la especie Amaranthus spinosus (ver gráfica No. 1)

El comportamiento de la maleza Datura stramonium es de porte alto, su desarrollo avanza de acuerdo al del cultivo, no obstante ello es dominada por las malezas Amaranthus spinosus y Nicandra physalodes).

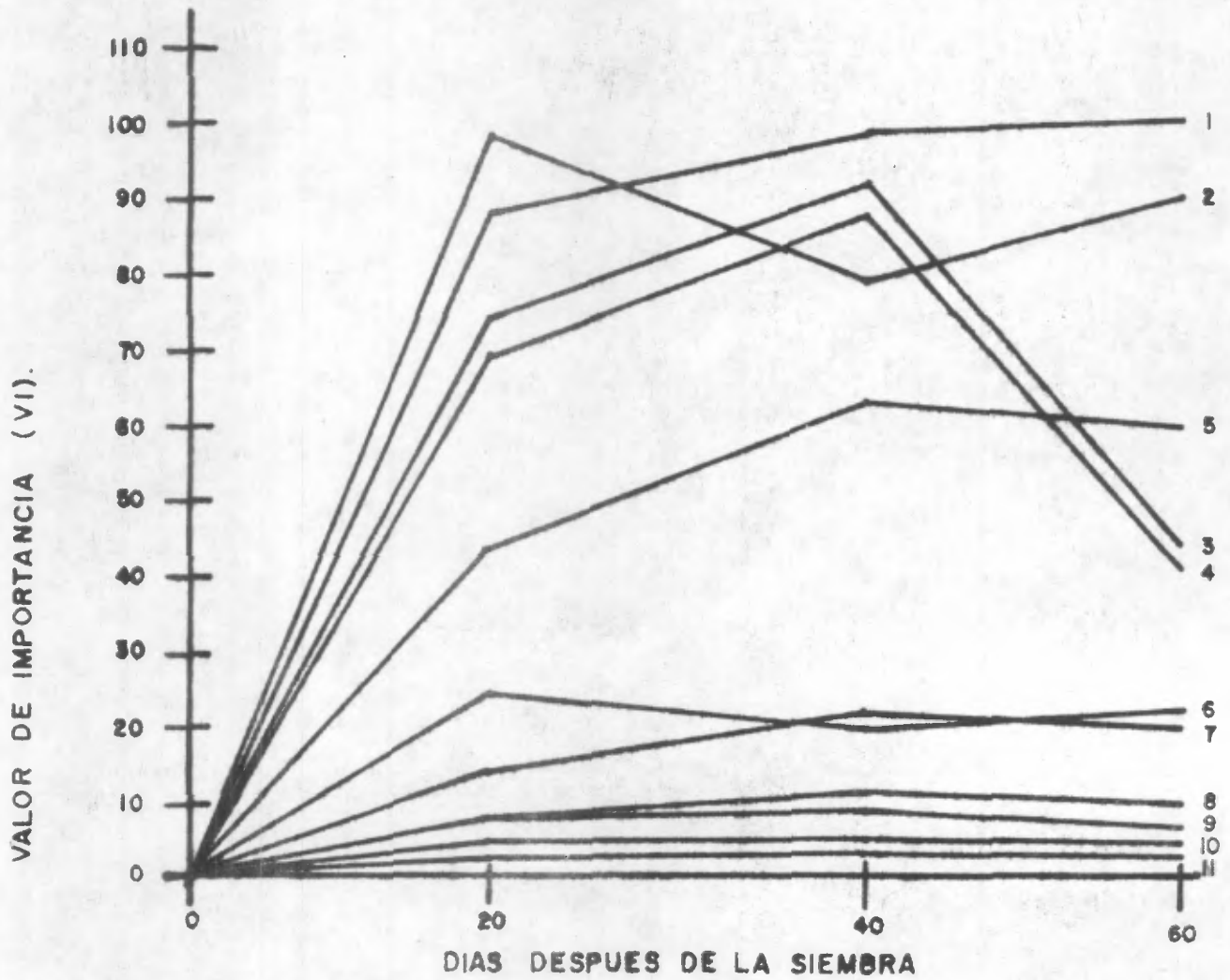
La especie Tithonia rotundifolia no se considera importante porque no alcanza gran densidad, pero si presenta tendencia a aumentar su valor de importancia conforme avanza el desarrollo del cultivo, ya que el comportamiento de esta maleza llega a alcanzar hasta dos metros de altura para esta región, aumentando considerablemente su cobertura, situación que no es significativa durante los primeros períodos de crecimiento por lo que su interferencia es mínima en esta época del año.

La maleza Portulaca oleracea es de porte bajo posee gran densidad y capacidad de recuperación por estas razones dadas y las características naturales del cultivo, no se establece una tendencia a ser suprimida por éste; por lo que su valor de importancia tiende a mantenerse constante durante todo el desarrollo del cultivo, gracias a su densidad, frecuencia y a su alta distribución hace que su interferencia se considere significativa, en el proceso de competencia. Alcanzando un tercer lugar de acuerdo a su valor de importancia provocando, una mayor interferencia al inicio del cultivo, disminuyendo éste conforme avanza el desarrollo del mismo.

Por otra parte, observamos que en las parcelas en donde el cultivo permaneció enmalezado todo el ciclo, 45 y 60 días, el comportamiento de algunas malezas fue diferente ya que ganaban espacio tal el caso de Amaranthus spinosus, Nicandra physalodes, Datura stramonium y Galinsoga urticaefolia situación que rezagaba al mismo tiempo el crecimiento de otras malezas de porte bajo tales como: Argemone mexicana, Cyperus rotundus, Portulaca oleracea, Ipomoea campanulata, Cynodon dactylon y Bidens pilosa

Las malezas de porte alto forman un microclima húmedo lo que causa la muerte por pudrición de algunas malezas, las cuales afectan al cultivo, ya que este no se desarrolla como es debido porque no soporta cobertura ni exceso de humedad, ni cambios bruscos de clima como se pudo observar en los tratamientos enmalezados 45, 60 y todo el ciclo.-

GRAFICA No. I. COMPORTAMIENTO DE LAS MALEZAS DE MAYOR VALOR DE IMPORTANCIA ENCONTRADAS EN LOS MUESTREOS.



1. Amaranthus spinosus.
2. Nicandra physalodes.
3. Portulaca oleracea.
4. Datura stramonium.
5. Galinsoga urticifolia.
6. Argemone mexicana.
7. Cyperus rotundus.
8. Ipomoea campanulata.
9. Bidens pilosa.
10. Tithonia rotundifolia.
11. Cynodon dactylon.

CUADRO No. 2. RENDIMIENTO DE RAICES DE REMOLACHA EXPRESADO EN Kgs/Ha. Y SU MEDIA RESPECTIVA.

TRATAMIENTO	REPETICION I	REPETICION II	REPETICION III	MEDIA X
SMTC	29,474	26,282	25,975	27,245
SM15D	2,107	1,487	1,452	1,682
SM30D	18,256	14,889	15,956	16,367
SM45D	22,033	28,748	21,165	23,982
SM60D	23,124	29,637	22,446	25,069
CMTC	1,142	1,305	1,117	1,188
CM15D	31,965	26,355	27,159	28,493
CM30D	18,642	15,260	8,914	14,272
CM45D	6,296	6,754	5,871	6,307
CM60D	2,784	2,572	2,474	2,610

CUADRO No. 3. RENDIMIENTO EN PESO DE RAICES DE REMOLACHA, COMERCIAL Y NO COMERCIAL Y PORCENTAJE DE RECHAZO CON BASE AL RENDIMIENTO TOTAL EN Kgs/Ha.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO TOTAL EN Kgs/Ha.	RECHAZO EN Kgs/Ha.	BULBO COMERCIAL EN Kgs/Ha.
SMTC	27,245	-----	27,245
SM15D	1,682	1,682	-----
SM30D	16,367	7,369	8,998
SM45D	23,982	2,285	21,697
SM60D	25,069	-----	25,069
CMTC	1,188	1,188	-----
CM15D	28,493	-----	28,496
CM30D	14,272	-----	14,272
CM45D	6,307	6,307	-----
CM60D	2,618	2,618	-----
		21,449	125,774

Porcentaje Total de Rechazo = 17 %

CUADRO No. 4 ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN Kgs/Ha.  
EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA, BAJO DIFERENTES  
PERIODOS DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft 0.05 %
BLOQUES	2	32.66	16.33	2.56	2.66*
TRATAMIENTOS	9	3338.72	370.97	58.24	3.55**
ERROR	18	114.66	6.37		
TOTAL	29	3486.04	120.21		

Coeficiente de Variación: = 17.14 %

Significativo: = \*

Altamente Significativo: = \*\*

En el ANDEVA se determinó un coeficiente de variación del 17.14% lo que nos indica que durante la ejecución del experimento se aplicó un buen manejo.

El resultado también muestra, diferencia altamente significativa entre los diferentes tratamientos (\*\*), por lo tanto se efectuó la prueba de TUKEY.

CUADRO No. 5. PRUEBA DE TUKEY CON UN NIVEL DE SIGNIFICAN-  
CIA DEL 5 %

TRATAMIENTOS	MEDIA EN Kgs/Ha.	TUKEY	AL 5%
CM15D	28.493	a	
SMTc	27.245	a	
SM60D	25.069	a	
SM45D	23.982	a	
SM30D	16.367	a	
CM30D	14.272	a	
CM45D	6.307		b
CM60D	2.618		c
SM15D	1.682		c
CMTc	1.188		c

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

Los tratamientos CM15D, SMTc, SM60D, SM45D, CM30D y SM30D, son estadísticamente iguales y fueron los que produjeron los más altos rendimientos.

Los tratamientos CM15D y SMTc mantuvieron libre de malezas al cultivo durante todo el ciclo de desarrollo del cultivo.

El tratamiento CM30D, estuvo libre de malezas desde los 31 días hasta el final del ciclo, sin embargo su rendimiento estadísticamente fue similar al tratamiento donde se mantuvo el cultivo libre de malezas durante los primeros 45 días, de lo cual podemos interpretar que las malezas empiezan hacer daño significativo antes de los 31 días.

Los tratamientos SM60D y SM45D, mantuvieron libre de malezas al cultivo 60 y 45 días después de la siembra.

De lo anterior deducimos que los mayores daños causados por las malezas al cultivo fueron desde los primeros días, ya que el tratamiento SM45D fue igual al tratamiento SM60D.

Esto coincide con los autores siguientes: De la Cerda, Galdámez, Pimentel, Vides, Cabarrus y Solórzano, en el sentido de que las malezas causan sus mayores daños durante los primeros días del cultivo.

El tratamiento SM30D mantuvo libre de malezas al cultivo durante 30 días, sin embargo su rendimiento fue ligeramente bajo con relación a los tratamientos en los que el cultivo se mantuvo limpio hasta los 45 y 60 días después de la siembra. De esto interpretamos que las malezas a partir de los 31 días en adelante todavía causan interferencia en el rendimiento del cultivo de la remolacha.

En el tratamiento CM45D las limpiezas se iniciaron a los 45 días después de la siembra, hasta el final del cultivo; el cual interpretamos que a los 45 días las malezas ya han causado los mayores daños al cultivo.

El tratamiento CM30D, nos demuestra que las malezas empezaron a interferir antes de los 31 días.

El tratamiento SM45D, nos demuestra que a los 46 días las malezas ya han causado los mayores daños.

Por lo expuesto anteriormente podemos indicar que la etapa de máxima interferencia de las malezas con el cultivo de la remolacha está entre los 18 y 41 días, resultado que coincide con el análisis de regresión y correlación (Ver gráfica No. 2) en donde el período crítico está indicado entre los 19 a los 43 días y el punto crítico está a los 28 días, momento en el cual las malezas han alcanzado su máxima interferencia y a partir de este punto en adelante, hasta finalizar el período crítico el



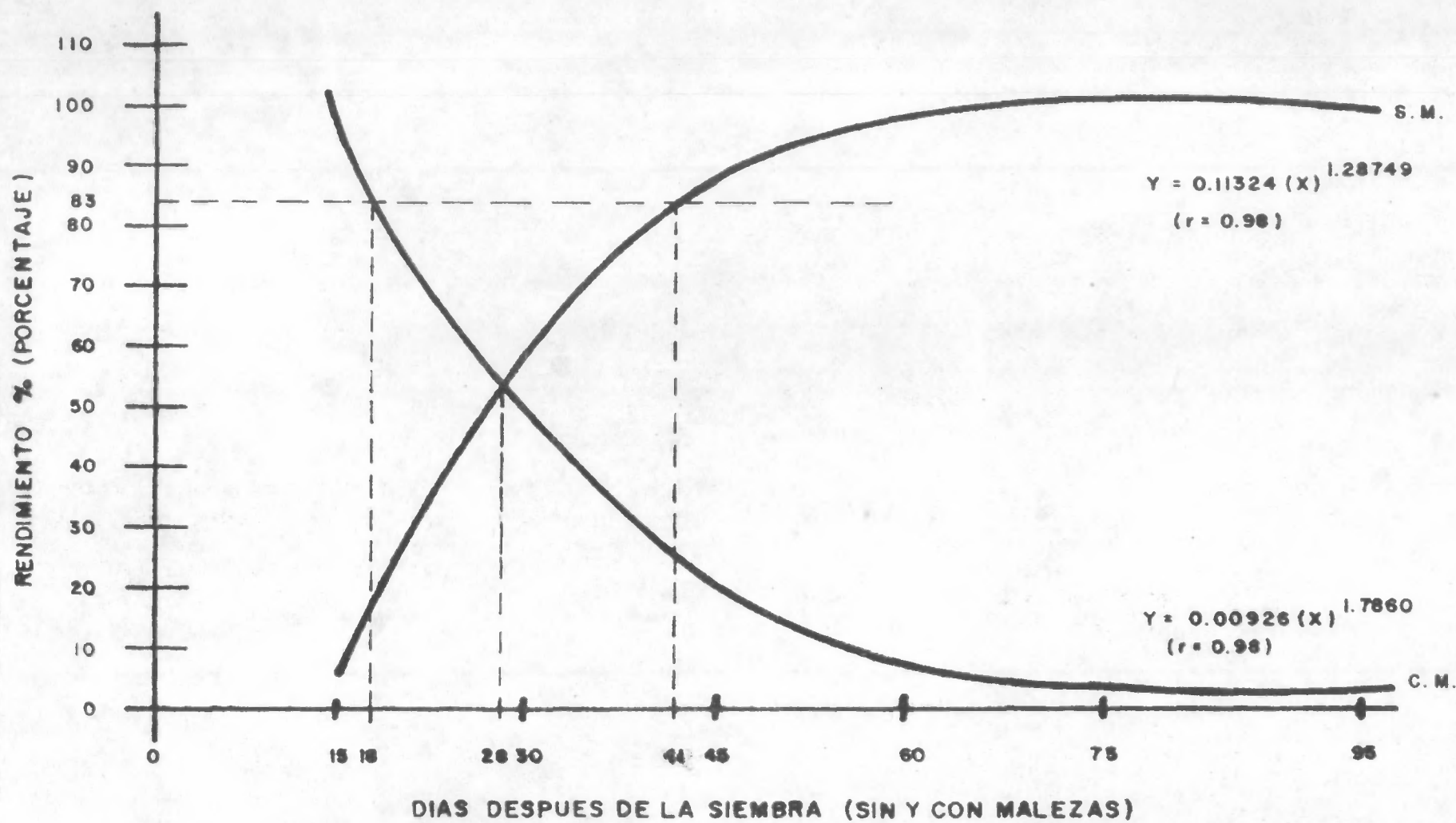
daño es mucho más severo que desde el inicio del período crítico hasta el punto del mismo; por lo cual decimos que limpiar desde el punto crítico hasta el final del período crítico, es igual a mantener limpio el cultivo todo el ciclo.

Así mismo, tomando en cuenta el criterio estadístico, el resultado fue similar, ya que el período crítico se encontró entre los 19 y 43 días, y el punto crítico a los 28 días después de la siembra (Ver gráfica No. 3).

El tratamiento CM60D dió un rendimiento similar al tratamiento CM45D, en el tratamiento CM60D, se empezaron las limpiezas a los 60 días y en el tratamiento CM45D, a los 46 días, de lo cual concluimos que las limpiezas efectuadas después de estos días ya no son significativas para incrementar el rendimiento del cultivo.

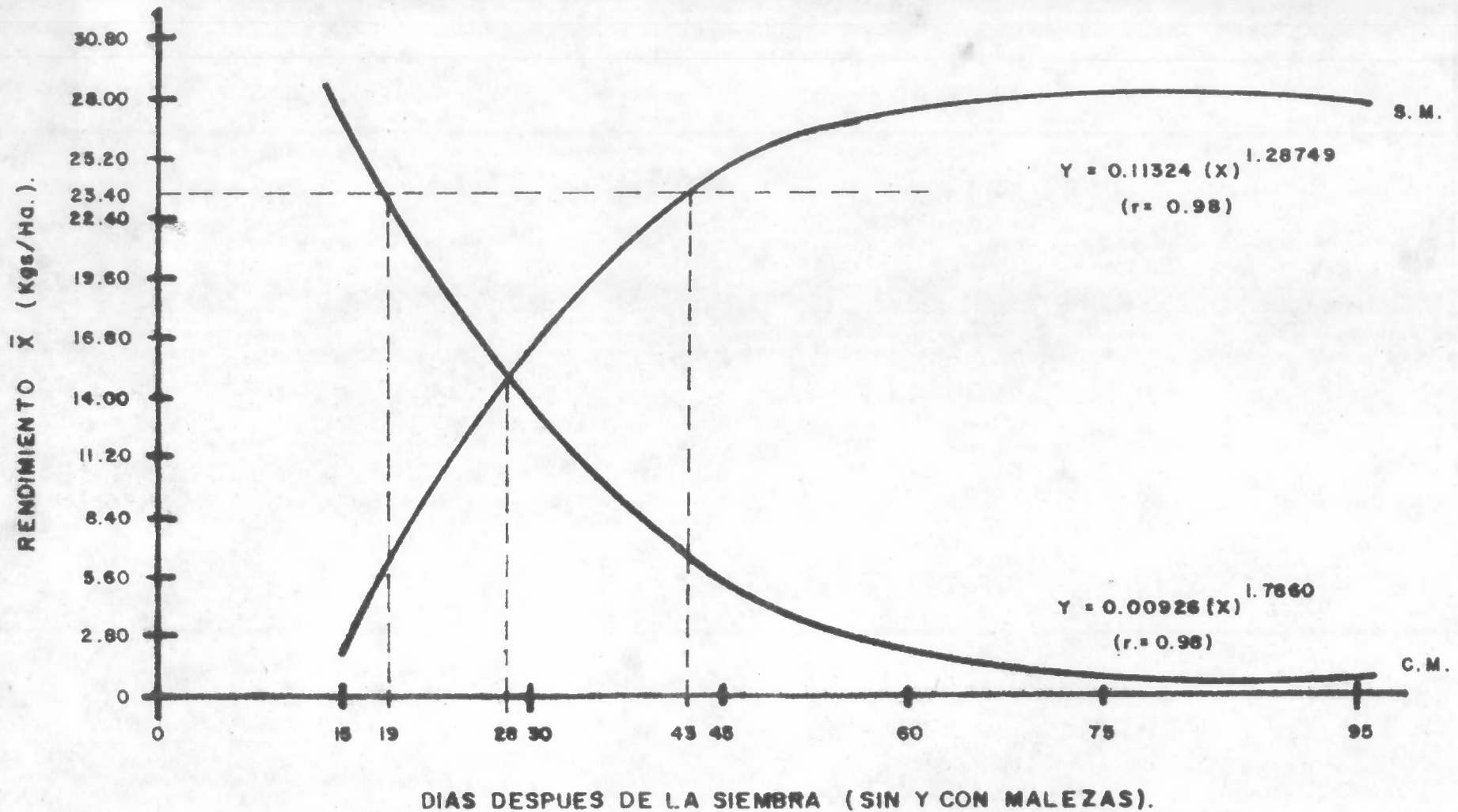
Los tratamientos SM30D y SMTC en la práctica fueron similares, ya que en el tratamiento SM30D, se efectuó una limpieza a los 15 días, época en que la presencia de las malezas fue muy baja, considerando su interferencia sin ninguna significancia sobre el rendimiento del cultivo.

GRAFICA No. 2 EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO ESTIMANDO UN 17% DE RECHAZO.



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Biblioteca Central

GRAFICA No. 3 EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO, CONSIDERANDO EL CRITERIO ESTADISTICO.



CUADRO No. 6 RENDIMIENTO EN PESO DE RAICES DE REMOLACHA,  
COMERCIAL Y NO COMERCIAL, EXPRESADO EN PORCENTAJE

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO EN %
CM15D	100.00
SMTc	95.62
SM60D	87.98
SM45D	84.17
SM30D	57.44
CM30D	50.09
CM45D	22.14
CM60D	9.18
SM15D	5.90
CMTc	4.17

CUADRO No. 7. RENDIMIENTO DE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS  
EXPRESADO EN PORCENTAJE.

SIN MALEZAS		CON MALEZAS	
TRATAMIENTOS	RENDIMIENTOS %	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTOS %
SMTc	100	CMTc	4
SM60D	92	CM60D	9
SM45D	88	CM45D	22
SM30D	60	CM30D	50
SM15D	6	CM15D	100

CUADRO No. 8 RENDIMIENTO DE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS  
EXPRESADOS EN Kgs/Ha.

SIN MALEZAS		CON MALEZAS	
TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO EN Kgs/Ha.	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO EN Kgs/Ha.
SMTC	27.245	CM15D	28.493
SM60D	25.069	CM30D	14.272
SM45D	23.982	CM45D	6.307
SM30D	16.367	CM60D	2.618
SM15D	1.682	CMTc	1.188

### VIII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ecológicas de la región de Bárcena, para el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris), durante los meses de diciembre de 1987 a marzo de 1988, se concluye lo siguiente:

1. El período crítico de interferencia maleza remolacha esta comprendido entre los 18 y 41 días después de la siembra, así mismo el punto crítico de interferencia se estableció a los 28 días.
2. Las especies de malezas que más interfieren con el cultivo de la remolacha con base a su valor de importancia son: Amaranthus spinosus, Nicandra physalodes, portulaca oleracea, Datura stramonium, Galinsoga urticaefolia, Argemone mexicana, Cyperus rotundus, Ipomoea campanulata, Bidens pilosa, Tithonia rotundifolia y Cynodon dactylon.
3. De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente tesis nos demuestran que la hipótesis planteada se confirma, tanto en el período de interferencia como en las especies de malezas que interfieren en el cultivo de la remolacha, en la región de Bárcena, del Municipio de Villa Nueva.

#### IX. RECOMENDACIONES

1. Con base a las observaciones y al análisis estadístico realizado, durante la época en que se efectuó la investigación se recomienda, para esa misma época mantener libre de malezas el cultivo de remolacha durante los 18 a 41 días iniciales después de la siembra, ya que en este período es cuando las malezas causan los mayores daños.
2. El control de las malezas en el cultivo de la remolacha debe estar orientado hacia las especies que más fuertemente interfieren con el cultivo, las cuales son: Amaranthus spinosus, Nicandra physalodes, Portulaca oleracea, Datura stramonium y Galinsoga urticaefolia.
3. Dada la importancia de conocer la época crítica de los períodos de interferencia entre el cultivo de la remolacha y las malezas, se recomienda realizar este estudio en una época diferente para tener datos aplicables durante todo el año.
4. Para plantaciones de remolacha con el mismo sistema y con las mismas características, se recomienda hacer ensayos preliminares sobre la conveniencia de utilizar diferentes métodos de control de malezas, durante el período crítico, ya que es aquí donde el cultivo es más susceptible a la presencia de malezas disminuyendo su rendimiento.

X. BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA RAMIREZ, A. H. 1986. Determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del pepino (Cucumis sativus), en el área de Bárcena. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 45 p.
2. AGUILERA, R. 1980. Curso control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 40 p.
3. AZURDIA PEREZ, C. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas de la región del altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 76 p.
4. CACERES, E. 1980. Producción de hortalizas. San José, C.R., IICA. 387 p.
5. CASSERES, E. 1971. Producción de hortalizas. México, Editorial Herrero Hermanos. p. 229-249.
6. CENTRO DE INVESTIGACIONES DE AGRICULTURA TROPICAL. 1978. Control de malezas; guía de estudios. Cali, Col., CIAT. p. 1-15. (Serie G-11-01-01).
7. CHACON CORDON, S. O. 1987. Determinación del período de interferencia maleza-cebolla (Allium cepa L.), en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 32 p.
8. CHAVEZ AMADO, R. 1982. Determinación del período crítico de competencia maíz-malezas en el parcelamiento la Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 32 p.
9. DAVILA MONZON, A. 1977. Control químico de malezas en el maíz (Zea mays), y evaluación de su efecto en el parcelamiento la Máquina, 1975. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 65 p.
10. DOLL, J. 1979. Manejo y control de malezas en el trópico. Cali, Col., CIAT. p. 1-4.
11. EDMOND, J. B.; SENN, T. L.; ANDREWS, F.S. 1979. Principios de horticultura. México, Continental. p. 228-295.



12. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1978. Plantas nocivas y como combatirlas. Trad. por Modesto Rodríguez de la Torre. México, Limusa. v. 2, 557 p.
13. FERSINI, A. 1974. Horticultura práctica. 2 ed. México, DINA. p. 126-129.
14. FURTICK, W. R.; ROMANDUSKI JUNIOR, R.R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. México, AID. p. 7-8.
15. GALDAMEZ DURAN, J. 1982. Determinación del período crítico de competencia malezas vrs. cultivo del melón (*Cucumis melo* L.), en el Valle de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 39 p.
16. GUDIEL, H. V. 1980. Manual agrícola Superb. 5 ed. Guatemala, Superb. p. 175-180.
17. HOLDRIGE, L.R. 1957. Texto explicativo del mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formas vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 15 p.
18. LITZENBERGER, S.C. 1976. Guía para cultivos en los trópicos y los subtrópicos. México, AID. 27 p.
19. 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, Facultad de Agronomía. p. 8-20
20. \_\_\_\_\_. 1983. Curso de control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 35 p.
21. \_\_\_\_\_; VIDES, L. A. 1984. Períodos críticos de interferencia de las malezas con los cultivos y su incidencia en los rendimientos. In Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas (2, 184, Gua.). Memorias. Guatemala, Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas. p. 118-119.
22. \_\_\_\_\_. 1985. Investigación sobre malezas en Guatemala. Tikalia (Gua.) no. 1-2: 15-29
23. MARZOCCA, A. 1979. Manual de malezas. 3 ed. Buenos Aires, Arg., Hemisferio Sur. p. 3-17.

24. MORTENSEN, E.; BULLARD, E. 1971. Horticultura trópic  
cal y subtrópic. México, AID. p. 75-84
25. PIMENTEL CONTRERAS, O. 1985. Determinación del perío  
do crítico de interferencia malezas vrs. cultivo  
del sorgo (Sorghum vulgare L.), en el municipio de  
Atescatempa, Departamento de Jutiapa. Tesis Ing.  
Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facul  
tad de Agronomía. 40 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. Gua  
temala, Universidad de San Carlos, Facultad de A  
gronomía. 153 p.
27. RANERO CABARRUS, H. 1979. Determinación de la época  
crítica de control de malezas en caña de azúcar  
(Saccharum officinarum L.), y su incidencia en el  
rendimiento. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Univer  
sidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.
28. REYES CASTAÑEDA, p. 1980. Diseño de experimentos a  
plicados. 2 ed. México, Trillas. 340 p.
29. ROBBINS, V. W.; CRAFTS, A. S.; RAYNOR, R.N. 1969. Des  
trucción de malas hierbas. México, UTHERA. 531 p.
30. RODRIGUEZ ALVAREZ, H. 1975. Control de malezas en el  
cultivo del arroz de secano (Oryza sativa L.), en  
el parcelamiento la Máquina. Tesis Ing. Agr.  
Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de  
AGronomía. 70 p..
31. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual teórico práctico  
de herbicidas y fitoreguladores. México, Limusa.  
p. 16-26
32. SIMMONS, Ch. S.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1959.  
Clasificación y reconocimiento de los suelos de  
la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tira  
do Sulsona. Guatemala, Editorial José Pineda I  
barra. 1000 p..
33. SITUN ALVIZURES, M. 1984. Determinación del perío  
do crítico de interferencia maleza-tomate (Lyco  
persicum sculentum L.), en la región de Bárcena,  
Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Univer  
sidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.

34. SOLORZANO MEDINA, F. J. 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. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 45 p.
35. STANLEY, P. C.; WILLIAMS, L. O. 1966. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24, pt. 12, 100 p.; v. 24 pt. 6, p. 104-172; v. 24, pt. 9, 77 p.
36. THOMAS, M. L.; JACKSON, H. F. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, Trillas. 270 p.
37. TUCHEZ OROZCO, J. C. 1985. Determinación del período crítico de interferencia maleza-ajonjolí (Sesamum indicum L.), en el parcelamiento la Blanca, Ocos, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 33 p.
38. VASQUES ALVAREZ, C.A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia maleza vrs. cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.), y su incidencia en el rendimiento en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 79 p.
39. VIDES ALVARADO, L. 1984. Determinación de la época crítica de competencia maleza vrs. brócoli (Brassica olerácea Var. italica), y su incidencia en el rendimiento. Tesis Ing. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 79 p.
40. WILSON, H.; ROCHER, C. 1985. Producción de cosechas. Trad. por José Luis de la Loma. México, Continental. 411 p.

Vo. Co.

Patruelle



XI. A N E X O S

A N E X O No. 1

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO EXPERIMENTAL

CULTIVO: REMOLACHA (Beta vulgaris).

MES DE SIEMBRA: DICIEMBRE.

---

pH	Microgramos/ml.		Meq./100 ml. de suelo. Ca.	Mg.
	P	K		
6.7	31.04	470	9.78	3.31

---

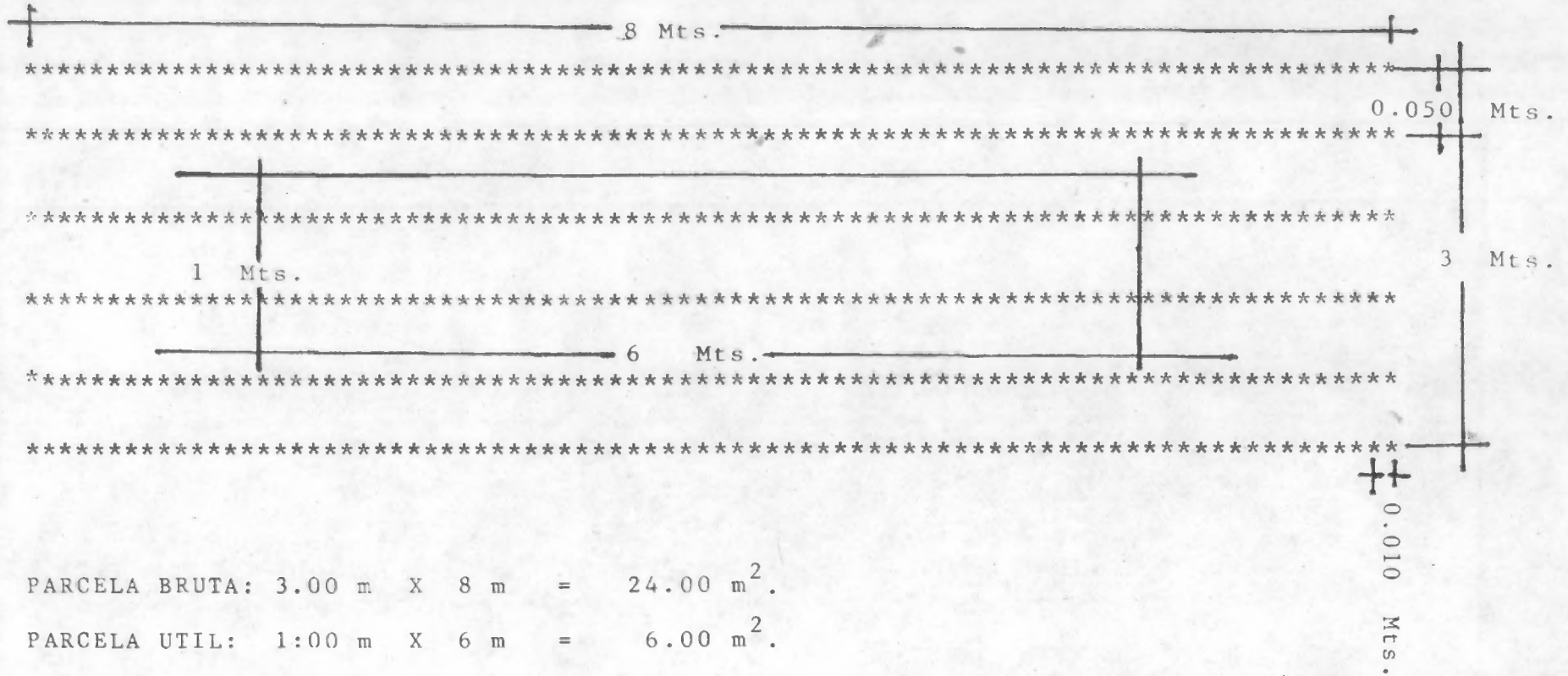
RECOMENDACION: (laboratorio de Suelos ICTA).

2.5 Quintales/Mz., de (46-0-0), 10 días después de la siembra.  
En banda sobre la superficie del suelo y a un lado de la mata.

1.5. Quintales/Mz., de (46-0-0), 30 días después de la siembra.  
En banda sobre la superficie del suelo y a un lado de la mata.

ANEXO No. 2

UNIDAD EXPERIMENTAL



PARCELA BRUTA: 3.00 m X 8 m = 24.00 m<sup>2</sup>.

PARCELA UTIL: 1:00 m X 6 m = 6.00 m<sup>2</sup>.

DISTANCIAMIENTO: 0.50 m X 0.10 m = 0.05 m.

REPOSICIÓN DE LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA CENTRAL



Referencia \_\_\_\_\_  
Asunto 28 de septiembre/88  
\_\_\_\_\_

FACULTAD DE AGRONOMIA


Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"



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