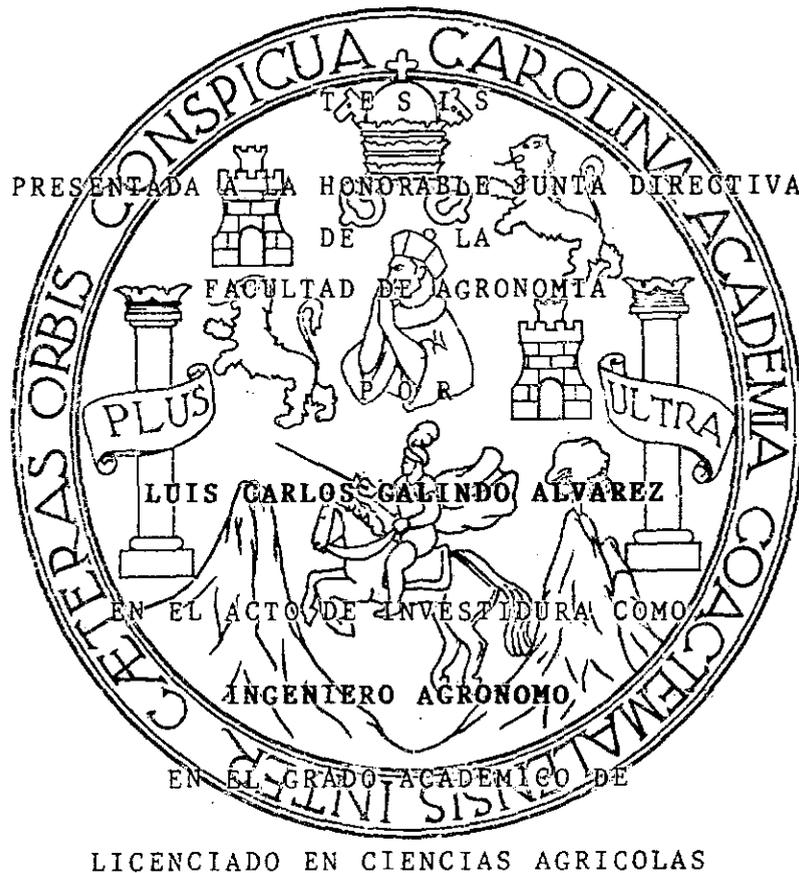


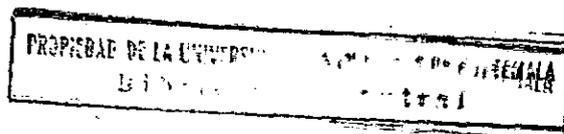
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE
MALEZAS EN EL CULTIVO DE REPOLLO (Brassica oleracea
var. capitata) EN LA REGION DE BARCENA, VILLA NUEVA"



TESIS DE REFERENCIA
NO
SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC.

GUATEMALA, MARZO DE 1988



DL
01
T (1107)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

Lic. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Aníbal Martínez Muñoz
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez G.
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Jorge E. 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

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Agr. César Castañeda
EXAMINADOR	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
EXAMINADOR	Ing. Agr. Miguel Leiva
EXAMINADOR	Ing. Agr. Manuel de J. Martínez
SECRETARIO	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez Palma



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Anexo
.....

Guatemala, 15 de Febrero de 1968

Ing. Agr. Anibal Martínez
Decano de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria,
Guatemala.

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 LUIS CARLOS GALINDO ALVAREZ, titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL REPOLLO (Brassica olerácea var. capitata) EN LA REGION DE BARCENA, VILLA NUEVA".

Considero que dicho trabajo es un valioso aporte al conocimiento básico sobre la ciencia de las malezas en el cultivo del repollo. 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.
A S E S O R

Guatemala,
marzo de 1988

Señores
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria.

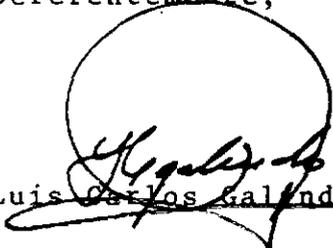
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:

En atención a lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

" DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE REPOLLO (Brassica olerácea var. capitata) EN LA REGION DE BARCENA, VILLA NUEVA"

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, confío merezca vuestra aprobación.

Deferentemente,



Luis Carlos Galindo Alvarez

lcga.

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS TODO PODEROSO

A MIS PADRES María Alvarez de Galindo
Carlos D. Galindo Román

A MIS ABUELOS Angélica Román de Galindo (Q.E.P.D.)
Lorenzo Galindo Ovalle (Q.E.P.D.)
José Luis Alvarez

EN ESPECIAL A:
Jesús Alvarez Escobar (Q.E.P.D.)
Porque su amor y humildad me
forjaron.

A MI ESPOSA Melva Jeanette Enríquez de Galindo

A MI HIJO Luis Humberto Galindo Enríquez

A MIS HERMANOS Orietta, Herbert y Brenda Manola

A MIS SOBRINOS Joel Sebastián, Jéssica y Edwin Orlando

A MIS PRIMOS Especialmente a: Carlos Guillermo, Vi-
nicio y Leonel Lavarreda Alvarez

A MIS PADRINOS René De León, Angélica Carrilo de
De León, Leonel Lavarreda Brichaux

A MIS TIOS
ESPECIALMENTE A: Rosa Anita Alvarez de Lavarreda (Q.E.P.D.)

A LA FAMILIA Enríquez Salazar

A MIS CUÑADOS

A MI FAMILIA EN GENERAL

A TODOS MIS AMIGOS DE BARRIO

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO
En especial al Ing. Agr. Diego León Me-
drano, que Dios lo tenga en su Gloria,
Rodolfo Batres, Guillermo García, Augus-
to Tello y Gustavo Martínez.

DEDICO ESTA TESIS

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LOS MUNICIPIOS DE AMATITLAN Y TECPAN GUATEMALA

A MIS CENTROS DE ENSEÑANZA:

Colegio "María Minera Vielman"

Colegio Salesiano "Don Bosco"

Instituto Evangélico "América Latina"

A MIS MAESTROS Y CATEDRATICOS

A LOS CAMPESINOS DE GUATEMALA

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A MI FORMACION
PROFESIONAL

AL INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA

CONTENIDO

		Página
	RESUMEN	i
I	INTRODUCCION	1
II	HIPOTESIS	2
III	OBJETIVOS	2
IV	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
	4.1 Aspectos generales de las malezas	3
	4.1.1 Plantas indeseables	3
	4.1.2 Importancia del control de las malezas	3
	4.1.3 Impacto de las malezas sobre los cultivos	4
	4.1.4 Presencia de las malas hierbas	5
	4.1.5 Métodos de control de malezas	5
	4.1.6 Criterios para la experimentación en malezas	6
	4.1.7 Criterios de evaluación y métodos	7
	4.1.8 Principios del diseño del tamaño de la parcela	7
	4.2 Generalidades sobre el cultivo del repollo	7
	4.3 Aspectos generales sobre trabajos de investigación en malezas	8
V	MATERIALES Y METODOS	10
	5.1 Localización del experimento	10
	5.2 Diseño experimental	10
	5.3 Descripción de los tratamientos	11
	5.4 Manejo agronómico	11
	5.5 Variables respuesta	13
	5.6 Análisis de la información	15
VI	RESULTADOS Y DISCUSION	17
VII	CONCLUSIONES	27
VIII	RECOMENDACIONES	28
IX	BIBLIOGRAFIA	29
X	ANEXOS	31

LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO		Página
1	Media de los valores de importancia de las principales malezas.	17
2	Rendimiento de cabezas de repollo expresado en Kg/Ha	19
3	Rendimiento en peso de cabezas de repollo, comercial y no comercial y porcentaje de rechazo en base al rendimiento en total en Kg/Ha.	20
4	Análisis de varianza del rendimiento en Kg/Ha., en el cultivo del repollo bajo diferentes períodos de interferencia de las malezas.	21
5	Prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%.	22
6	Rendimiento en peso de cabezas de repollo comercial y no comercial, expresado en porcentaje.	24
7	Método de la media acumulada para determinar el # de parcelas a muestrear.	31
Gráfica		
1	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, estimando un 20% de rechazo.	25
2	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, considerando la prueba de Tukey.	26

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL REPOLLO (Brassica olerácea var. capitata) EN LA REGION DE BARCENA, VILLA NUEVA"

" DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD OF INTERFERENCE OF OVERGROWTH OF WEEDS IN THE CABBAGE CULTIVATION (Brassica olerácea var. capitata) IN THE BARCENA, VILLA NUEVA REGION"

RESUMEN

De acuerdo a varios autores que han trabajado sobre malezas (1, 4, 17, 18,) en la región Bárcena, concluyen sus apreciaciones indicando que éstas realmente afectan el rendimiento de los cultivos establecidos.

Por las singulares características de la zona, es posible la siembra de considerable número de hortalizas entre las que se encuentra el repollo; sin embargo no se ha determinado el período en el cual las malas hierbas interfieren significativamente en el cultivo afectando su rendimiento.

Por tal razón fuimos motivados a realizar un estudio sobre la influencia que tienen las malezas sobre el rendimiento del cultivo; y para el efecto se seleccionó un área de 450 mts² en la acción de hortalizas del Instituto Técnico de Agricultura con el objeto de detectar el período crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del repollo y determinar las malezas que más interfieren con el mismo.

Por las características del área experimental y tipo de experimento se decidió usar un diseño en bloques al azar con tres repeticiones y 12 tratamientos.

El período crítico de interferencia se determinó realizando un análisis del rendimiento para detectar los períodos de máximo descenso, integrando un criterio estadístico basado en una prueba de comparación de medias. Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y a una prueba de Tukey, así mismo se les aplicó un análisis de correlación a los datos del rendimiento expresado en porcentaje, estandarizándolos con base al modelo Geométrico $Y = b_0 + b_1X$. La interpretación del punto con las curvas tomando el criterio estadístico y % de rechazo nos dió el período crítico y la intercepción de las dos gráficas correspondió a el punto crítico.

Para la identificación de las malezas encontradas en el estudio, se tomaron fotografías para luego consultar con fotografías de otras revistas sobre malezas, en herbarios y consultas personales con especialistas en taxonomía de malezas.

Las especies de malezas más importantes encontradas en el área de estudio, en su orden de mayor a menor valor de importancia fueron: La verdolaga (Portulaca oleracea), coyolillo (Cyperus rotundus), olla nueva (Galisonga urticaefolia), miltomate de colebra (Nicandra phisalíodes), flor amarilla (Tithonia rotundifolia).

Se estableció que entre los 17 a los 56 días después del trasplanta sucede el período crítico y el punto crítico a los 32 días.

Por lo tanto se recomienda mantener libre el cultivo de malezas en el período comprendido entre los 17 y 56 días de su ciclo, y orientar el control especialmente hacia las malezas que presentaron los valores más altos de importancia.

I INTRODUCCION

Guatemala, ha sido privilegiada con una serie de factores climáticos que hacen posible la diversificación de cultivos. Esta misma característica permite que cultivos como los hortícolas coadyuven al desarrollo del agro nacional. Si bien estos cultivos se pueden producir en área relativamente pequeñas y obtenerse buenos rendimientos, también requieren de una atención cuidadosa contra plagas y enfermedades, así como contra las malas hierbas, ya que los rendimientos que se esperan obtener pueden verse afectados si no se efectúa ningún control en forma oportuna.

Lo importante de poder controlar a tiempo las malezas, esta en que no podrán causar un daño significativo al cultivo establecido, sin embargo el control oportuno se basa en el conocimiento en sí de las malezas que atacan al cultivo y del tiempo en el cual estas compiten con alimento, agua, luz y espacio.

Teniendo estos elementos al alcance, se puede inferir que la competencia de las malezas será mínima, lo que evidentemente se reflejará en los costos que se empleen para controlarlas. Por lo tanto determinar el período crítico en el cual las malezas son más perjudiciales y conocer que malezas son las que causan más daño al cultivo, es la razón que motivó el presente estudio.

Por tal motivo, se realizó la presente investigación con el propósito de determinar el período crítico de interferencia malezas repollo, donde se evaluaron diferentes períodos con malezas y sin malezas en el cultivo, basados en el análisis de los rendimientos recurriendo al método experimental, realizando el trabajo en la sección de Hortalizas del Instituto Técnico de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva.

II HIPOTESIS

1. En el cultivo del repollo (Brassica olerácea var. capitata) la época más crítica en cuanto a la interferencia de malezas ocurre entre las cuatro y siete semanas después del trasplante.
2. Las malezas que más interfieren con el cultivo del repollo, por su valor de importancia (VI) en la región de la Aldea de Bárcena son: La verdolaga (Portulaca olerácea) y el coyolillo (Cyperus rotundus)

III OBJETIVOS

1. Determinar el período y el punto crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de repollo, basados en la evaluación de los rendimientos.
2. Determinar las especies de malezas que de acuerdo a su valor de importancia interfieren mayormente con el cultivo del repollo.

IV REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 Aspectos generales de las malezas

4.1.1 Plantas indeseables

Una planta indeseable es aquella que crece afuera de sitio, es decir, donde no se desea que crezca, aunque no sea nociva en otros aspectos. Una planta nociva, es una planta que hace algún daño. Llámasele mala yerba o bierba mala (18).

Las malas hierbas disminuyen notablemente el crecimiento y los rendimientos de las plantas cultivadas. Utilizan el dióxido de carbono, el agua y las materias primas esenciales, particularmente el nitrógeno aprovechable, y si las malas hierbas son más altas que las plantas cultivadas, utilizan la luz (18).

Las malezas que crecen junto a las cosechas, son indeseables porque interfieren con el crecimiento de los cultivos, o con la recolección de los frutos. En las regiones áridas las malezas, especialmente las del grupo de las gramíneas, por motivo de sus múltiples raicillas que penetran profundamente en la tierra son capaces de agotar toda el agua del terreno antes de que los cultivos tengan acceso a ella. Finalmente, hay algunas malas hierbas aparentemente inofensivas que albergan, aunque sea temporalmente, ciertos agentes causantes de enfermedades que atacan a las plantas útiles, sean estos agentes del grupo de los hongos o de los virus (18).

4.1.2 Importancia del control de malezas

Para que la defensa contra las malezas,

mediante labores sea eficaz, deben éstas, practicarse en el momento oportuno, con esmero y repetidamente. Las malas hierbas, por los perjuicios que ocasionan en los cultivos y por las múltiples formas en que interfieren con el aprovechamiento de tierras, figuran entre los enemigos más temibles de la agricultura. La extirpación de malezas adquiere cada vez una importancia mayor en todo el mundo, y actualmente es considerada como un problema fundamental en todo programa de conservación de suelos (9).

Muchos fitotecnistas creen que aún un pequeño crecimiento de malas hierbas reduce los rendimientos en un 20% a un 50%. De acuerdo con estudios recientes, las malas hierbas causan a los agricultores y horticultores de los Estados Unidos una pérdida de tres a cuatro mil dólares cada año. Así pues, es obvia la importancia práctica del control de las malas hierbas (6).

ROGAN (15), dice que mediante investigaciones realizadas en diferentes países en base a datos estadísticos de varios decenios, se ha llegado a la conclusión de que los tres grupos de pestes agropecuarias: Insectos, enfermedades y malezas, las malezas ocasionan contables pérdidas equivalentes casi a la del efecto de las otras dos.

4.1.3 Impacto de las malezas sobre los cultivos

ROJAS, citado por Rodríguez H. (14), indica que las malas hierbas son plantas autóctonas que se han adaptado por miles de años al habitat. Son muy perjudiciales, ya que compi

ten con los cultivos a los cuales aventajan pues tienen rápido crecimiento debido a lo cual la competencia principia en la raíz y continúa en la parte aérea.

La competencia más intensa entre las malas hierbas y las plantas cultivadas se produce cuando los individuos que compiten, se asemejan más en sus hábitos de desarrollo, métodos de reproducción y demanda del medio. Los factores ecológicos principales que intervienen en la competencia entre plantas son: El agua, la luz y las sustancias nutritivas minerales (14).

CERNA, citado por Vides (19), afirma que la reducción de las cosechas en cada cultivo varía de acuerdo con la magnitud de los individuos de las especies competitivas.

4.1.4 Presencia de las malas hierbas

El mejor tiempo para realizar el control de las malas hierbas es cuando son jóvenes. Durante la etapa de plántulas la mayor parte de las malas hierbas son fácilmente arrancadas o cubiertas con el suelo y no llegan a alcanzar suficiente desarrollo para competir con la planta cultivada por el dióxido de carbono, la luz y las materias primas esenciales (6).

4.1.5 Métodos de control de malezas

Si los campos están muy infestados de malezas anuales, las labores se repetirán varias veces a intervalos de una semana aproximadamente, para destruir antes de la siembra el mayor número posible de plántulas (18).

Una adecuada preparación del terreno así como el empleo de semilla pura, la obtención de un buen grupo de plantas, la realización de labores culturales que cada cultivo requiere, convenientes rotaciones, etc., son todas necesarias para reducir el mínimo de población de plantas indeseables que infestan los cultivos (11).

HUBERT, citado por Cabarrus (2), hace énfasis sobre la importancia que tiene el controlar las malezas alrededor de los campos y canales de riego, cuando se tienen programas de control de malezas dentro de ellas, para lograr erradicar su afección.

4.1.6 Criterios para la experimentación en malezas

Para la medición del rendimiento y la calidad de una cosecha o la reducción en el número y la competencia de las especies de malezas primarias experimentales bajo las mejores condiciones de cultivo correspondiente a las que se encuentran en las granjas comerciales bien administradas (7). Esto comprende el uso de:

- a. Variedades debidamente adaptadas
- b. Suelos óptimos de fertilidad
- c. Preparación de semilleros y grados de siembra recomendados.
- d. Control correcto de la época y tipo de prácticas de cultivo, por ejemplo: Siembra, erradicación de insectos y enfermedades, deshierbado, riego y otras operaciones de cultivo.
- e. Conocimiento de la historia de cosechas pasadas en la superficie de prueba.

4.1.7 Criterios de evaluación y métodos.

Existen cuatro criterios básicos para la evaluación de los tratamientos en la erradicación de malezas (7),

- a. Frecuencia de la incidencia
- b. Conteo de la maleza
- c. Cobertura del terreno
- d. Peso

4.1.8 Principios del diseño del tamaño de la parcela

Según FURTICK Y ROMANOWSKI (7), se deben utilizar parcelas del tamaño más pequeño compatible con la obtención de datos confiables. Normalmente mientras más pequeña es la región muestreada, existen menos posibilidades de variaciones mayores en los datos, debido a cambios en las condiciones climáticas. Esto significa que, cuando no hay otro factor limitante, el tamaño depende de la parcela más pequeña que pueda tratarse con exactitud por medio de aspersión, pero que contenga todavía una muestra adecuada de malezas y cultivo.

4.2 Generalidades sobre el cultivo del Repollo

Los tallos vegetativos son relativamente cortos y las hojas con simples, grandes, bien desarrolladas y suculentas. Las que forman el órgano de almacenamiento que contiene grandes cantidades de almidón que gradualmente se convierte en azúcar. Los tallos florales nacen de las axilas de las hojas de los órganos de almacenamiento y tienen una altura de 0.60 mts. a 1.20 mts. (6).

La inflorescencia es un racimo terminal. Las flores individuales son perfectas y regulares con cual

tro pétalos blancos o amarillo pálido, seis estambres y un pistilo con dos cavidades. Las flores son en su mayoría polinizadas por los insectos, y las variedades de cada grupo se cruzan fácilmente. El fruto es una vaina larga y angosta llamada silicua. Las semillas son bastante semejantes en su aspecto, y germinan fácilmente en condiciones favorables (6).

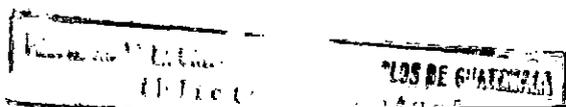
El repollo forma un tallo corto y una yema terminal grande llamada cabeza, que es la estructura de almacenamiento y la parte utilizada para el consumo humano. Varía grandemente en tamaño, forma, textura y color según la variedad (6).

4.3 Aspectos generales sobre trabajos en investigación en malezas.

Según AZURDIA (1), en los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez, las especies más difundidas son: *Galisonga ciliata*, *Portulaca oleracea*, *Oxalis* sp., *Cyperus rotundus*. Esta última es la que presenta el valor de importancia (VI) más alto de la región, siendo considerada como una de las más nocivas por su gran capacidad de reproducción a través de bulbos. La familia compositae es la que está representada por mayor número de especies, siguiéndole la familia de las gramíneas y crucíferas.

NIETO, citado por Cerna (3), señala que en los cultivos hortícolas, las cuatro semanas de crecimiento inicial parecen ser las más críticas, por cuanto en este período se presentan las mayores reducciones del rendimiento. Además indica que el período crítico puede ser igual al período total de competencia cuando las malezas causan perjuicios desde la germinación del cultivo.

GALDAMEZ (8), concluye que el período crítico



de competencia malezas-melón, está comprendido entre los 19 y 42 días de iniciado el ciclo del cultivo. Estableció el punto crítico a los 27 días de iniciado el cultivo, además comprobó que la mayor rentabilidad se obtenía efectuando dos limpiezas una a las dos y otra a las cuatro semanas de iniciado el cultivo.

VIDES ALVARADO (19), concluye que el período crítico de competencia malezas-brócoli, está comprendido entre los 20 y 46 días después del trasplante y el punto crítico a los 31 días después del trasplante.

CHACON CORDON (4), concluye que el período crítico de interferencia malezas-cebolla, está comprendido entre los 24 y 45 días después del trasplante, con el más bajo rendimiento, y señala el punto crítico a los 32 días después del trasplante.

CHAVEZ AMADO (5), determinó 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 días.

SITUN ALVIZURES (16), concluye que el período crítico de interferencia malezas y el cultivo del tomate en la región de Bárcena, está entre los 35 y 70 días después del trasplante. Y el punto crítico de interferencia, lo estableció a los 47 días de iniciado el ciclo del cultivo en el campo definitivo.

VASQUEZ ALVAREZ (17), determinó que el período crítico de interferencia malezas-frijol, se encuentra comprendido entre los 35 y 70 días del ciclo del cultivo.

V MATERIALES Y METODOS

5.1 Localización del experimento

El presente estudio se llevó a cabo en la Aldea de Bárcena, Villa Nueva, en la sección que corresponde a las hortalizas del Instituto Técnico de Agricultura -ITA-.

Las características ambientales de la zona son: Altitud media de 1,300 m.s.n.m., la temperatura media anual es de 17 °C, con una precipitación pluvial de 600 a 900 mm anuales. Los suelos corresponden a la serie Guatemala, con textura franco arcillosa (16).

5.2 Diseño experimental

El ensayo experimental se condujo utilizando 12 tratamientos y tres repeticiones, distribuidos en un diseño de Bloques al Azar, las dimensiones del área experimental fueron las siguientes:

- Parcela bruta de 6,00 mts.² (2 mt. x 3.0 mt.)
- Parcela útil de 4.50 mts.² (1.5 mt. x 3.0 mt.)
- Area total del ensayo 455.00 mts.² incluyendo calles de 1 mt. y entrecalles de 0.50 mts.

Para estudiar el efecto de los bloques y los tratamientos, se llevó a cabo el análisis de varianza -ANDEVA-, con un nivel de significancia del 5%. El modelo estadístico del diseño que se empleó fue el siguiente:

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

En donde:

Y_{ij} = Variable respuesta de la i , j ésima unidad experimental

U = Efecto de la media general

B_i = Efecto del i -ésimo bloque

- T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento
 E_{ij} = Error experimental asociado a la i, j
 ésima unidad experimental.
 i = 1, 2, 3
 j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

5.3 Descripción de los tratamientos

Clave	Descripción
A. SMTC	Sin malezas todo el ciclo del cultivo
B. SM2s	Sin malezas dos semanas y enmalezado después
C. SM4s	Sin malezas cuatro semanas y enmalezado después
D. SM6s	Sin malezas seis semanas y enmalezado después
E. SM8s	Sin malezas ocho semanas y enmalezado después
F. SM10S	Sin malezas diez semanas y enmalezado después
G. CMTC	Con malezas todo el ciclo del cultivo
H. CM2S	Con malezas dos semanas y desmalezado después
I. CM4S	Con malezas cuatro semanas y desmalezado después
J. CM6S	Con malezas seis semanas y desmalezado después
K. CM8S	Con malezas ocho semanas y desmalezado después
L. CM10S	Con malezas diez semanas y desmalezado después

5.4 Manejo agronómico

El manejo de este experimento, ya en el campo definitivo se hizo de la siguiente manera:

a. Siembra

- Semilleros: Luego de preparado el terreno convenientemente y desinfestado, se procedió a la siembra de un tablón de 10.00 mts. x 1.00 mt. de la variedad Green Boy, para cubrir 216 mts.²
- Siembra: A los 30 días después de establecido el semillero se hizo el trasplante, con un distanciamiento de 0.50 metros entre surcos y 0.50

metros entre plantas, retrasplantando a los 10 días después, con el propósito de uniformizar el número de plantas por unidad experimental.

b. Fertilización

A los diez días después del trasplante se efectuó la primera aplicación de fertilizante así: 520 Kg/Ha de 20-20-0 en banda sobre la superficie del suelo y a un lado de la planta; la segunda fertilización se hizo a los 40 días después de la primera aplicación suministrando 260 Kg/Ha de sal UREA antes del repollo, siempre en banda y a un lado de la planta.

c. Control de insectos

Para controlar insectos en el semillero se usó una mezcla de Furadan + Nema-cur a razón de 40 Kg/Ha alternando con Aldrín líquido a razón de 3 litros/Ha.

Para el control de insectos que atacan el follaje, principalmente el *Pieris* sp., se empleó un insecticida piretroide (Belmark 100) a razón de 1 litro/Ha en aplicaciones cada ocho días.

d. Control de enfermedades

Para controlar la hernia de las coles, antes de trasplantar al campo definitivo, se hizo una lechada de Brassicol con lodo, posteriormente se mojaron las raíces de las plántulas.

e. Control de malezas

Estas se controlaron de acuerdo a los distintos tratamientos ya establecidos. Todas las limpiezas variaron de acuerdo al tratamiento y las mismas se hicieron manualmente, utilizando azadón.

f. Cosecha

Se realizaron dos cortes, con intervalo de 7 días entre uno y otro corte, cuantificando en kilogramos la producción de las parcelas útiles, excluyendo los dos primeros surcos externos y las dos plantas extremas de cada surco.

5,5 Variables respuesta

a. Rendimiento

b. Valor de Importancia (VI) de las malezas

a. Rendimiento

Este se obtuvo pesando la cabeza fresca cosechada en la parcela útil de cada unidad experimental, los resultados se expresaron en Kg/Ha (ver cuadro No. 2).

Para medir el grado de interferencia causado por las malezas en el ciclo del cultivo, se tomaron como base los rendimientos medios que se obtuvieron en todas y cada una de las parcelas, expresados en Kg/Ha, al momento de la pesada se hizo una clasificación incluyendo lo que era cabeza comercial y cabeza no comercial.

- Cabezas comerciales: Se tomó en cuenta la conformación desarrollada durante el ciclo del cultivo, daños sufridos en su exterior, tamaño (mayor de 17.5 cms. de diámetro transversal), peso (mayor de 3 libras).

- Cabezas no comerciales: Se rechazaron todas aquellas que de una manera u otra sufrieron daños en su conformación normal, tal como: Peso (menor de 3 libras) deformidades, tamaño (menor a los 17.5 cm. de diámetro transversal), que les valieron no ser aceptados en el mercado.

b. Valor de Importancia (VI)

Las malezas más significativas en la interferencia con el cultivo, se determinaron de acuerdo a su Valor de Importancia (VI) entendido éste como la suma de los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia por cada especie, pues este criterio considera que es un excelente indicador de las especies más significativas en un área dada (10).

Para la determinación de dicho valor, se tomaron muestras aleatorias de un metro cuadrado, en todas las unidades experimentales. Las muestras se tomaron de dos puntos diferentes de la unidad experimental y para el efecto se lanzó un cuadro de madera de 1 mt² dentro de la misma unidad, se realizaron tres muestreos de malezas a los 21, 40, y 75 días después del trasplante. El número de parcelas tomadas en cada muestreo, se determinó por el método de la media acumulada propuesto por Ramos (12), (cuadro No. 7 anexo 1).

En cada muestreo se determinó el valor de importancia (VI) de cada especie, obteniendo al final un promedio general de todos los valores de importancia de cada especie, que incluye la densidad real que se encontró cuantificando el número de plantas de cada especie dentro de un cuadro de un metro cuadrado; la cobertura real de cada especie que se determinó utilizando una rejilla dividida en 20 cuadros de 0.05 mts.², ocupados por el follaje de cada especie multiplicados por 5%; para determinar la frecuencia real se cuantificó el número de muestras en las que cada especie estuvo presente.

Los valores relativos de Densidad, Cobertura

y Frecuencia se obtuvieron mediante las siguientes fórmulas:

$$D. r. = \frac{\text{Densidad real/sp} \times 100}{\text{Densidad real de todas las especies}}$$

$$C. r. = \frac{\text{Cobertura real/sp} \times 100}{\text{Cobertura real de todas las especies}}$$

$$F. r. = \frac{\text{Frecuencia real/sp} \times 100}{\text{Frecuencia real de todas las especies}}$$

Donde:

D. r. = Densidad relativa

C. r. = Cobertura relativa

F. r. = Frecuencia relativa

El valor de importancia es la suma de los factores relativos de densidad, cobertura y frecuencia y se calculó de la siguiente forma:

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

V. I. = Valor de importancia

5.6 Análisis de información

Los resultados que se obtuvieron expresados en Kg/parcela útil, se transformaron en Kg/Ha, para ser sometidos luego a un análisis de varianza para el diseño de bloques al azar, al encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos, a las medias de los mismos se les aplicó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. A los rendimientos en porcentajes obtenidos con los tratamientos sin malezas en distintos períodos y enmalezados después, se les aplicó un análisis de regresión y correlación en base al modelo matemático geométrico: $Y = B_0 + B_1 X$; este mismo modelo se aplicó a los rendimientos en porcentajes de los tratamientos con malezas en distintos

períodos y desmalezado después.

Las gráficas obtenidas con base en las ecuaciones formadas, sirvieron para determinar el período crítico de interferencia malezas-cultivo, así como el punto crítico, los criterios aplicados para determinar el período crítico fueron:

- a. % de rechazo
- b. La prueba de Tukey, la cual considera la media de los rendimientos.

El % de rechazo se obtuvo a partir del rendimiento total en peso de repollo comercial y total de cabezas de repollo no comercial, expresado en porcentajes.

La prueba de Tukey, se basa en la integración de una prueba de comparación de medias con las gráficas formadas de las ecuaciones de regresión y correlación simple, donde el tratamiento más bajo en rendimiento es igual estadísticamente al tratamiento con mejor rendimiento.

VI RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Media de los valores de importancia de las principales malezas encontradas en el campo experimental con base en los tres muestreos realizados.

Especie	Muestreos			
	I	II	III	\bar{X}
1. Verdolaga (<u>Portulaca olerácea</u>)	80	85	80	82
2. Coyolillo (<u>Cyperus rotundus</u>)	76	56	48	60
3. Olla nueva (<u>Galisonga urticaefolia</u>)	51	52	55	53
4. Miltomate de culebra (<u>Nicandra phisaloides</u>)	32	30	34	32
5. Girasol de monte (<u>Tithonia rotundifolia</u>)	25	30	34	30
6. Guisquilete (<u>Amaranthus sp.</u>)	23	30	32	28
7. Chichafuerte (<u>Oxalis sp.</u>)	24	15	11	16

De acuerdo al siguiente cuadro, todas estas malezas fueron reportadas por Azurdia (1), Situn (17), Chacón (4), en la misma región, en cierta proporción e importancia, lo que demuestra su existencia y distribución en la zona.

Uno de los principales factores que favoreció la presencia y competitividad de las malezas con el cultivo, fue la precipitación pluvial, lo que permitió que malezas como Tithonia rotundifolia y Nicandra phisaloides, así como el Amaranthus sp. desarrollaran tallos altos y fuertes, creando microambientes húmedos provocando en algunos casos pudriciones y bajísimos rendimientos dado que no permitieron el desarrollo normal del cultivo.

La distribución de estas malezas fue muy irregular, sin embargo, a pesar de su baja densidad y poca frecuencia, su cobertura es significativa, sus valores de impor

tancia tienden a aumentar conforme avanza el desarrollo del cultivo. En las últimas semanas de ciclo del cultivo casi se hace dificultoso efectuar las limpiezas, porque llegar a alcanzar alturas de casi dos metros. Cosa contraria ocurre con la Portulaca olerácea, Oxalis sp., Galisonga urticaefolia, malezas de baja altura pero de alta densidad, llama mucho la atención ver el comportamiento que tiene la Portulaca olerácea y el Cyperus rotundus; la primera estuvo presente en todas las unidades experimentales con valores altos de importancia; la segunda no estuvo presente en todas las unidades experimentales; sin embargo, donde aparecía mostraba altos valores de importancia, debido a su alta densidad. La capacidad para recuperarse de estas malezas después de una limpieza fue sorprendente, lo que significa que son fuertes competidoras tanto en agua, espacio como en nutrientes.

Se pudo observar que desde el inicio del cultivo la Galisonga urticaefolia mostró valores altos de importancia, pues es una maleza de bajo porte que posee una gran densidad así como una alta cobertura; en observaciones a lo largo del experimento se logró determinar que la maleza Oxalis sp. tiene una frecuencia muy irregular; sin embargo, cuando se hacía presente en la unidad experimental a muestrear, su cobertura era relativamente significativa.

La competencia entre malezas también se pudo observar, ya que especies como la Tithonia rotundifolia y la Nicandra physaloides al ir ganando espacio superior, frenaban el crecimiento de las de porte bajo, tales como Portulaca olerácea, Cyperus rotundus, Oxalis sp.

Por el valor de importancia que presentó a pesar de su porte alto el Amaranthus sp., su presencia fue bastante irregular, y donde se presentó no mostró valores altos

de densidad y frecuencia a no ser por su follaje que cubrió significativa área.

Cuadro 2. Rendimiento de cabezas de repollo expresado en Kg/Ha.

Tratamientos	R e p e t i c i o n e s			Medias
	I	II	III	
1. SMTC	48,636	58,464	63,504	56,868
2. SM2s	35,280	26,712	26,208	29,400
3. SM4s	44,856	35,280	59,472	46,536
4. SM6s	65,016	34,524	62,748	54,096
5. SM8s	63,252	45,360	53,928	54,180
6. SM10s	63,756	68,040	69,804	67,200
7. CMTC	27,972	36,792	15,624	21,588
8. CM2s	64,512	49,896	58,968	57,792
9. CM4s	42,340	37,296	55,440	45,192
10. CM6s	31,248	40,572	40,824	37,548
11. CM8s	14,868	34,020	29,232	26,040
12. CM10s	15,876	23,436	21,168	20,160

Cuadro 3. Rendimiento en peso de cabezas de repollo comercial y no comercial, porcentaje de rechazo en base al rendimiento total en Kg/Ha.

Tratamiento	Rendimiento Total en Kg/Ha	Rechazo en Kg/Ha	Cabeza Comercial en Kg/Ha
1. SMTC	56,868 Kg	- - -	56,868 Kg
2. SM2s	29,400 "	16,464	12,936 "
3. SM4s	46,536 "	1,680	44,856 "
4. SM6s	54,096 "	1,680	52,416 "
5. SM8s	54,180 "	- - -	54,180 "
6. SM10s	67,200 "	- - -	67,200 "
7. CMTC	21,588 "	19,572	2,016 "
8. CM2s	57,792 "	- - -	57,792 "
9. CM4s	45,192 "	1,848	43,344 "
10. CM6s	37,548 "	6,048	31,500 "
11. CM8s	26,040 "	20,412	5,628 "
12. CM10s	20,160 "	20,160	- - - "
		87,864	428,736

Porcentaje total de rechazo = 20%

Cuadro 4. Análisis de varianza (ANDEVA) del rendimiento en Kg/Ha en el cultivo de repollo bajo diferentes períodos de interferencia de las malezas.

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Ft 0.05%
Bloques	2	260.17			
Tratamiento	11	8,103.69	736.70	22.68	2.08 ++
Error	22	714.58	32.48		
Total	35	9,078.44			

Coefficiente de variación = 13.3%

+ Significativo

++ Altamente significativo

Observando el cuadro 4, se aprecia que la F. C. para tratamientos fue mayor que la F.t con un nivel de significancia del 5%, por lo que se concluye que ciertamente existen diferencias significativas entre los tratamientos (++) , por lo que se les hizo la prueba de Tukey.

El ANDEVA anterior mostró un coeficiente de variación del 13.3%, lo que nos indica que durante la ejecución del experimento se aplicó un buen manejo.

Cuadro 5. Prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%.

Tratamientos	Media en Kg/ha	Tukey al 5%
SM10s	67,200	a
CM2s	57,792	a b
SMTc	56,868	a b
SM8s	54,180	a b
SM6s	54,096	a b
SM4s	46,536	b c
CM4s	45,192	b c d
CM6s	37,548	c d
SM2s	29,400	d e
CM8s	26,040	e
CM10s	20,160	e

Según el comparador Tukey, en los tratamientos con la misma letra no existen diferencias significativas entre sí.

El rendimiento más alto se obtuvo con el tratamiento SM10s y los rendimientos más bajos se dieron en los tratamientos CMTC y CM10s.

Los tratamientos SM10s, CM2s, SMTc, SM8s y SM6s, estadísticamente son iguales y son los que produjeron los más altos rendimientos, esto significa que los daños ocasionados durante los primeros 15 a 20 días del ciclo, equivalen a los causados en los últimos 20 a 30 días.

Los tratamientos SM10s, CM2s y SMTC mantuvieron prácticamente al cultivo libre de malezas, es importante hacer notar que estos tres tratamientos en la práctica fueron iguales, los espacios de tiempo a que estuvieron expuestos a la interferencia de la maleza fue muy corto, lo que no incidió significativamente sobre los rendimientos, ya que la presencia de las mismas fue muy baja.

Los tratamientos SM8s y SM6s fueron similares rendimientos, sin embargo el tratamiento SM6s estuvo más expuesto a la interferencia de las malezas.

El período crítico se estableció de los 17 días a los 56 días (gráfica No. 1), tomando en cuenta el criterio estadístico; y el período crítico se encontró a los 32 días después del trasplante, lo que coincide con Chacón (4).

Tomando en cuenta el criterio propuesto por Galdámez (8), basado en el porcentaje de rechazo el período crítico se encontró, entre los 16 y 57 días, lo que no difiere en forma significativa con el anterior criterio y el punto crítico se estableció a los 32 días después del trasplante.

De acuerdo a estos criterios es igual mantener el cultivo con malezas los primeros 17 días y luego desmalezado, que mantenerlo limpio durante los primeros 56 días y luego dejarlo enmalezar. El punto crítico nos dice que es igual mantener enmalezado el cultivo los primeros 32 días y limpiarlo el resto del ciclo, que mantenerlo libre de malezas los primeros 32 días y dejarlo enmalezar después.

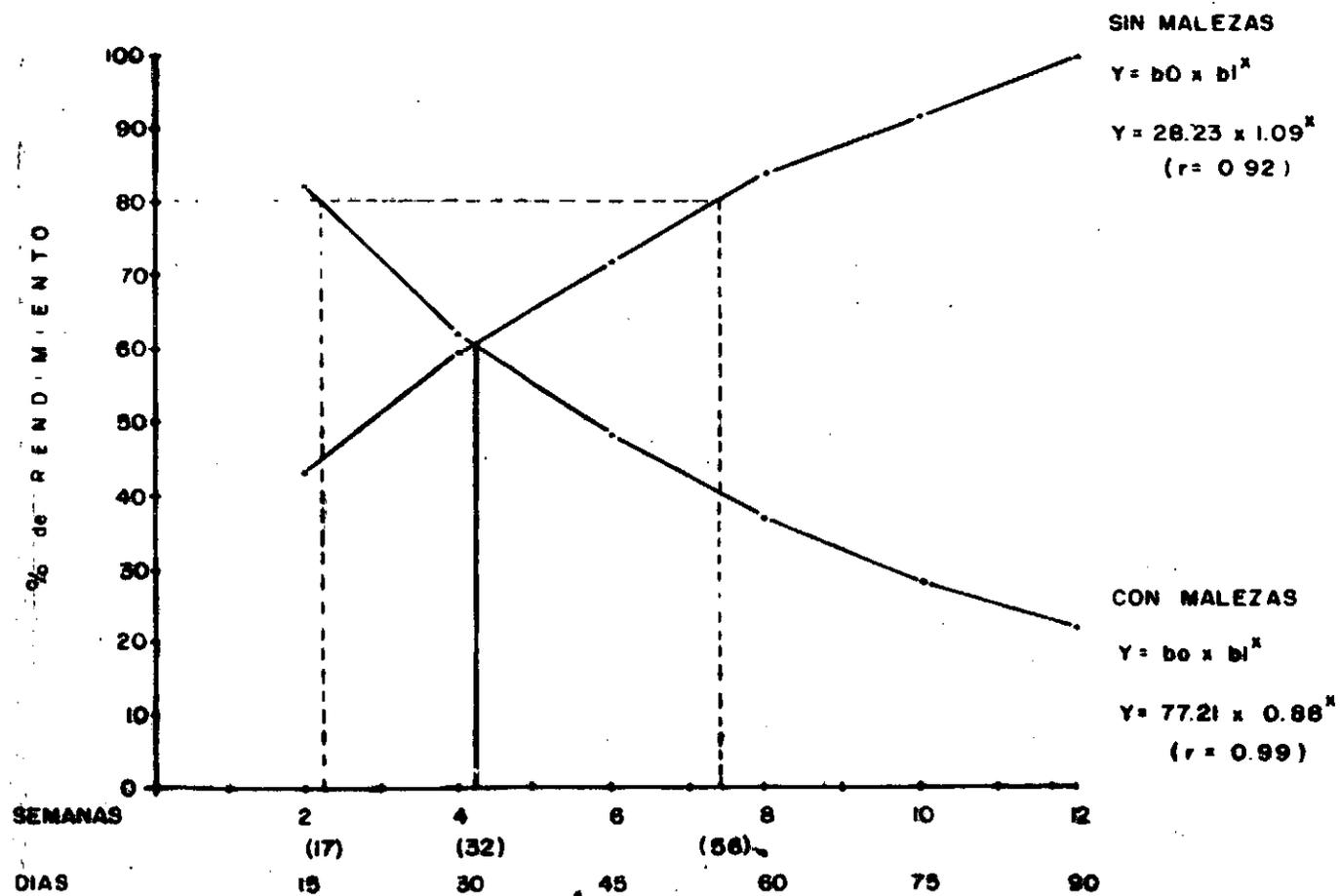
El cultivo se mantiene limpio durante los 32 días primeros días con dos limpiezas, una a los 15 y la otra a los 28 días. Para mantenerlo libre de malezas de los 32

días en adelante, se requieren tres limpiezas, la primera a los 32 días, la segunda a los 50 días y la tercera a los 75 días después del trasplante.

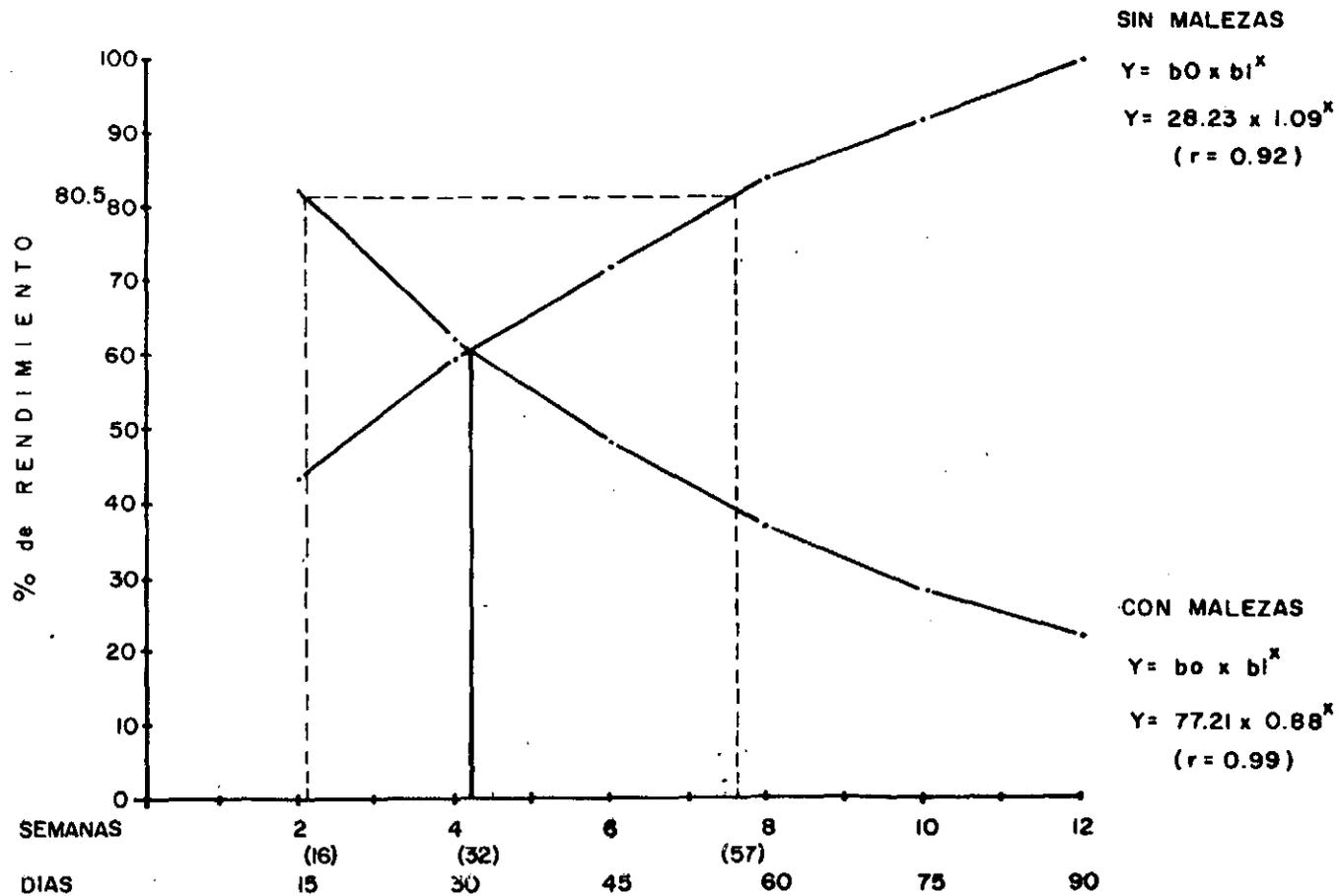
Cuadro 6. Rendimiento en peso de cabezas de repollo comercial y no comercial, expresado en porcentaje.

Tratamiento	Rendimiento en %
SM10s	100%
CM2s	86.0
SMTc	84.60
SM8s	80.60
SM6s	80.50
SM4s	69.25
CM4s	67.25
CM6s	55.87
SM2s	43.75
CM8s	38.75
CMTC	32.12
CM10s	30.00

GRAFICA 1: EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO, CONSIDERANDO EL 20% DE RECHAZO



GRAFICA 2: EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO, CONSIDERANDO LA PRUEBA DE TUKEY



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 CAROLINA, GUAYAS, VENEZUELA

VII CONCLUSIONES

Para el cultivo del repollo, durante los meses de mayo a septiembre de 1987, y bajo las condiciones ecológicas de la región de Bárcena, se concluye lo siguiente:

- a. El período crítico de interferencia malezas - repollo, está comprendido entre los 17 y 56 días basado en el planteamiento de rechazo y con base al tratamiento estadísticamente igual al mejor con el más bajo rendimiento entre los 16 y 57 días después del trasplante para, ambos casos el punto crítico se encuentra a los 32 días después del trasplante.
- b. Por su valor de importancia, las malezas que más interfieren con el cultivo del repollo son: Verdolaga (Portulaca olerácea), Coyolillo (Cyperus rotundus), Olla Nueva (Galisonga urticaefolia), Miltomate de Culebra (Nicandra phisaloides), Girasol de Monte (Tithonia rotundifolia).
- c. El mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento SM10s y los menores rendimientos se dieron con los tratamientos CMTc y CM10s.
- d. Los análisis que se utilizaron para determinar el período crítico, dieron resultados similares.

VIII RECOMENDACIONES

- a. De acuerdo a la época en que se realizó la investigación, se recomienda mantener libre de malezas el cultivo durante el período de los 17 a los 56 días de su ciclo, ya que es en él cuando las malezas causan los mayores daños.

- b. El control de malezas en el cultivo del repollo debe orientarse hacia las especies que más fuertemente interfirieron, las cuales son: La verdo laga (Portulaca olerácea), coyolillo (Cyperus rotundus), olla nueva (Galisonga urticaefolia), miltomate de culebra (Nicandra phisaloides), y girasol de monte o flor amarilla (Tithonia rotundifolia).

IX. BIBLIOGRAFIA

1. 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.
2. CABARRUS, H. 1976. Determinación de la época crítica de control de malas hierbas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.), y su incidencia en el rendimiento. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. p. 22-223.
3. CERNA BAZAN, L. 1980. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo de tomate (Lycopersicum sculentum Marglobe) en 1978. Revista Latinoamericana de Ciencias Agrícolas (Mex) 15 (1): 131-137.
4. CHACON CORDON, S. O. 1987. Determinación del período crítico de interferencia malezas-cebolla (Allium cepa L.) en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.
5. 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. 39 p.
6. EDMOND, J.B.; SENN, T.L.; ANDREWS, F.S. 1981. Principios de horticultura. 3 ed. Traductor Federico Garza Flores. México, Continental. 575 p.
7. FURTICK, W.R.; ROMANOWSKI JUNIOR, R.R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. México, AID. p 44-46.
8. GALDAMEZ DURAN, J.E. 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.
9. HELGESON, E.A. 1957. La lucha contra las malas hierbas. Roma, FAO. p 1-10.
10. MARTINEZ OVALLE, M. J. 1983. Curso de control de malezas Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. s.p.
11. MAZORCA, A. 1976. Manual de malezas. 3 ed. Buenos Aires Arg., Hemisferio Sur. p. 86.

12. RAMOS MONTERROSO, J. 1982. Estudio ecológico de las malezas en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pié de la Cuesta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 153 p.
13. ROBBINS, W.W.; CRAFTS, A.S.; RAYNOR, R.N. 1969. Destruc-
ción de las malas hierbas. México D.F., UTHEA. 531 p.
14. RODRIGUEZ, H. 1975. Control de malezas en el cultivo de arroz en secano, en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 72 p.
15. ROCAN, M. 1973. Principios de control químico de malezas en huertos. Chile, Universidad, Facultad de Agronomía. 120 p.
16. SITUN ALVIZURES, M. 1984. Determinación del período crítico de interferencia malezas vrs. tomate (*Lycopersicon sculentum* L.) en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.
17. VASQUEZ ALVAREZ, C. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y su incidencia en el rendimiento en la región de Bárcena. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 29 p.
18. VELEZ, I. 1950. Plantas indeseables en los cultivos tropicales. Rio Piedras, P.R., Editorial Universitaria. p. 5-7.
19. VIDES ALVARADO, L.A. 1984. Determinación del período crítico de competencia malezas vrs. cultivo del Brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) y su incidencia en el rendimiento en la Aldea Choacorrál, San Lucas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 77 p.

10. Bo.




ANEXO 1

Cuadro 7. Método de la media acumulada para determinar el # de parcelas a muestrear en el campo experimental.
Especie más abundante: Verdolaga.

Pares de parcelas	Densidad	Total	Total Acumulada	Media Acumulada
1 - 2	22 - 7	29	29	14.50
3 - 4	11 - 20	31	60	15.00
5 - 6	13 - 10	23	83	13.83
7 - 8	9 - 12	21	104	13.00
9 - 10	14 - 17	31	135	13.50
11 - 12	11 - 18	29	164	13.60
13 - 14	7 - 20	27	191	13.60
15 - 16	15 - 18	33	224	14.00
17 - 18	12 - 16	28	252	14.00
19 - 20	9 - 18	26	278	13.90

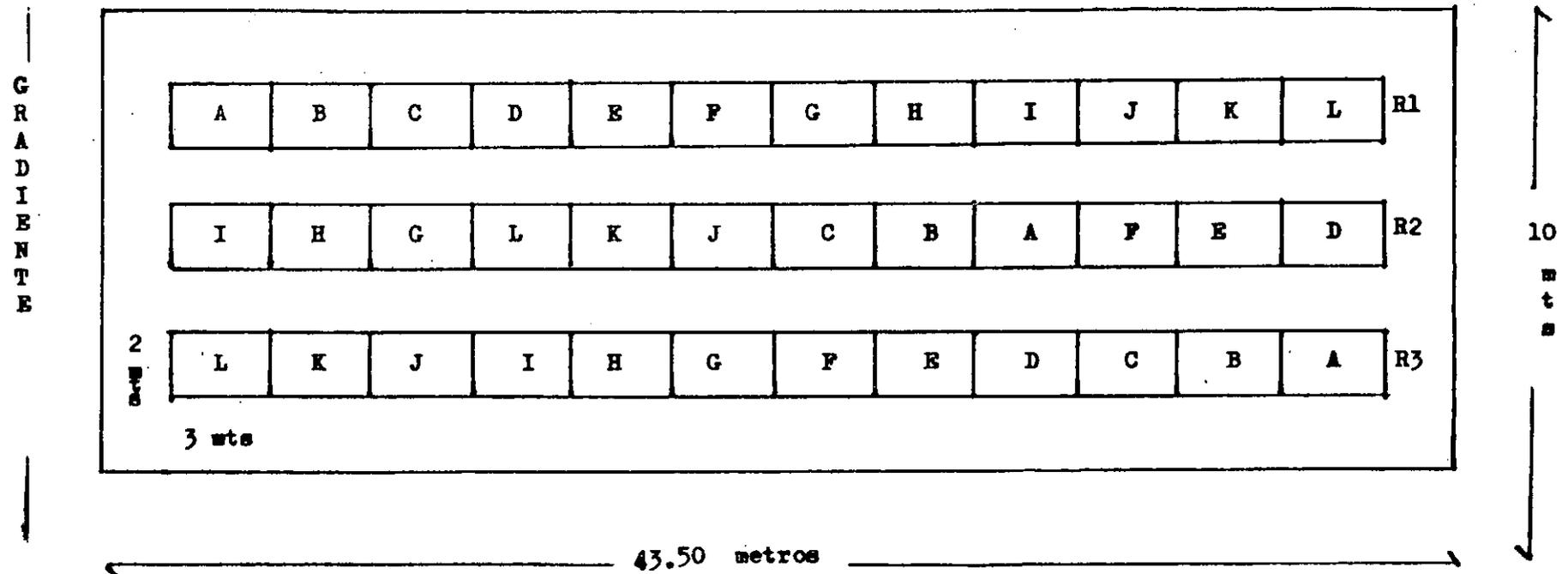
CONCLUSION: # de parcelas a muestrear 8

RANGO DE CONFIANZA: 5% 12.35 — 13.00 — 13.65.

- +

ESPECIE TOMADA POR SU FRECUENCIA PARA REALIZAR EL MUESTREO: Verdolaga (Portulaca olerácea)

ANEXO 2: CROQUIS DEL EXPERIMENTO CON LA UBICACION DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS



ANEXO 3

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
PARA EL TRABAJO DE CAMPO EN EL
DESARROLLO DEL PUNTO DE TESIS 1987

ACTIVIDAD	AERIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparacion de terreno X=semillero + campo				X																				
2.- SIEMBRA SEMILLERO					X																			
3.- TRASPLANTE																								
4.- RESIEMBRA																								
5.- CONTROL DE PLAGAS				X		X																		
6.- LIMPIAS																								
7.- FERTILIZACION																								
8.- CALZA																								
9.- MUESTREOS																								
10.- COSECHA																								

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Referencia _____
Asunto _____

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