

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE
LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL PEPINO (Cucumis sativus) EN
EL AREA DE BARCENA, VILLA NUEVA.



INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Marzo de 1,987.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(975)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Lic. Roderico Segura Trujillo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO:	Br. Luis Molina Monterroso
VOCAL QUINTO:	T. U. Carlos E. Méndez
SECRETARIO:	Ing. Agr. Luis Alberto Castañeda

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Roberto Ranero Cabarrús
EXAMINADOR	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Marco Antonio Nájera
SECRETARIO	Ing. Agr. Rodolfo Albizurez Palma

PROPIEDAD DE LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
Biblioteca Guate



Referencia
Asunto
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala,

17 de marzo de 1987.

Ing. Agr.

César A. Castañeda Salguero

Decano de la Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

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 ADOLFO HORACIO ACOSTA RAMIREZ, Titulado: -- "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE PEPINO (Cucumis sativus) EN EL AREA DE BARCENAS,-- VILLA NUEVA.

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

Guatemala,

17 de Marzo de 1,987

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
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 estudio de tésis titulado:

• DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE PEPINO (Cucumis sativus) EN EL AREA DE BARCENA, VILLA NUEVA "

Al presentarlo como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de - Licenciado en Ciencias Agrícolas, confío merezca vuestra aprobación.

Atentamente,


ADOLFO HORACIO ACOSTA RAMIREZ

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por haber iluminado mi mente para conducirme por el camino del éxito y especialmente por concederme la satisfacción de dedicarles con gratitud y mucho amor este acto a mis adorados padres:

P. Agr. HORACIO ACOSTA DE LEON
S. C. ANGELA RAMIREZ DE ACOSTA

Quienes en todo momento se esforzaron por brindarme todo su apoyo para la realización de los estudios que hoy culmino.

A MI ADORADA ESPOSA: Profa. NORMA GUISELA ZAVALA DE ACOSTA

Con mucho amor.

A MIS HIJOS: GEOVANI, ERICK, GUISELITA Y ADOLFITO.

Que mi triunfo sirva de ejemplo para conducirse siempre por el camino del éxito.

OSCARITO (Q.E.P.D.)

Que Dios lo tenga en el cielo y que desde arriba pueda comprender el amor que le sigo profesando.

A MIS HERMANOS: CARLOS ENRIQUE, MARIA ESTHER, CESAR AUGUSTO, LILIANA ARAID.

Cariñosamente.

A MIS CUÑADOS: ROSA VICTORIA, JUAN JOSE, JOSE ALFREDO, y HERMANOS ZAVALA CUEVAS.

TESIS QUE DEDICO

AL Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

- Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA)
- Dirección de Enseñanza y Capacitación Agrícola - (DECA) hoy Unidad de Formación de Recursos Humanos
- Instituto Técnico de Agricultura (ITA) hoy Escuela Nacional Central de Agricultura

Instituciones que llevaré siempre en mi corazón por haberme dado la oportunidad de realizar los estudios que hoy culmino, así como haberme permitido consolidar mis conocimientos agronómicos.

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

Centro del saber que hizo realidad mis sueños - dorados.

A: mis Catedráticos

Con admiración y respeto.

AGRADECIMIENTOS

AL Ing. Agr. M. Sc. MANUEL MARTINEZ OVALLE
 Ing. Agr. MAURICIO SITUN ALVIZURES

 Por su valiosa asesoría en la realización -
de la presente investigación.

AL Prof. EDGAR GUILLERMO ALVENO C.
 P.C. ELIA PATRICIA DIAZ PINTO

 Por su valiosa colaboración en la elabora-
ción final del presente trabajo.

AL señor MIGUEL CARRERA
 señor JOSE MARIA FAJARDO

 Por su colaboración en los trabajos de cam-
po realizados en la presente investigación.

LISTADO DE CUADROS Y GRAFICAS

Página No.

CUADRO No. 1.	Media de los valores de importancia (VI) de las malezas encontradas en el campo experimental, con base en los tres muestreos realizados a los 20, 40 y 60 días después de la siembra respectiva	19
CUADRO No. 2.	Rendimiento total del pepino expresado en Ton/Ha., sus respectivas medidas y el % que le corresponde a \bar{x}	22
CUADRO No. 3.	Rendimiento en peso de pepinos comerciales, no comerciales y su % de rechazo en base al rendimiento total en Ton/Ha.	23
CUADRO No. 4.	Análisis del rendimiento en Ton/Ha., (Con transformación, $\sqrt{x + 1}$) en el cultivo del pepino, bajo diferentes períodos de interferencia malezas - cultivo	24
CUADRO No. 5.	Prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%	25
CUADRO No. 6.	Rendimiento de las medias de tratamientos expresados en porcentajes	27
CUADRO No. 7.	Rendimiento de las medias de los tratamientos expresados en Ton/Ha.	27
GRAFICA No.1.	Comportamiento de las malezas de mayor VI encontradas en los muestreos realizados	21
GRAFICA No.2.	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, estimando un 19% de rechazo	28
GRAFICA No.3.	Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento, considerando el criterio estadístico	29

CONTENIDO

		Página No.
	RESUMEN	i - ii
I	INTRODUCCION	1 - 2
II	OBJETIVOS	2
III	HIPOTESIS	2
IV	REVISION DE LITERATURA:	
	1. Definición de Maleza	2 - 3
	2. Características importantes de las malezas	3 - 4
	3. Problemas ocasionados por las malezas	4 - 5
	4. Métodos de Control	5
	5. Ecología de las malezas	5 - 6
	6. Interferencia entre malezas y cultivos	6 - 7
	7. Estudios realizados en Guatemala sobre períodos críticos	7 - 9
	8. Cultivo del pepino	9 - 10
V	MATERIALES Y METODOS	
	1. Localización	11
	2. Materiales y equipo experimental	11
	3. Metodología agronómica	11 - 12
	4. Metodología experimental	12 - 18
VI	RESULTADOS Y DISCUSION	19 - 29
VII	CONCLUSIONES	30
VIII	RECOMENDACIONES	31
IX	BIBLIOGRAFIA	32 - 34
X	ANEXOS	35 - 39

RESUMEN

De acuerdo a resultados detectados a través de una encuesta realizada (Anexo III), el cultivo del Pepino (Cucumis sativus) es uno de los principales cultivos de la Región de Bárcena, Villa Nueva; no obstante la corta duración de su período de producción, el agricultor realiza un control manual de tres limpiezas durante todo el ciclo, lo que ocasiona una inversión de Q. 216.00/manzana, actividad que realiza sin el conocimiento de cual es el período de máxima interferencia entre malezas y el cultivo.

Considerando la importancia que representa el cultivo para los agricultores de la región y la atención especial que amerita el control de malezas, se realizó la presente investigación seleccionándose para ese fin un área de 1,178.80 mts², en la sección de hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura, para determinar el período crítico de interferencia malezas-cultivo, así como las malezas que interfieren más frecuentemente.

Por las características particulares del área experimental, se utilizó un Diseño de Bloques al Azar con tres repeticiones y diez tratamientos, con un tamaño de unidad experimental de 23.1 mts² y la parcela útil de 11 mts².

El período crítico de interferencia se determinó aplicando un análisis de correlación a las medias de los tratamientos, conociéndose que el modelo logarítmico ($y = b_0 + b_1 x$) fué el más eficiente para explicar la relación entre las variables estudiadas. Para el efecto se utilizaron en este análisis los criterios siguientes:

- a) Considerando el porcentaje de rechazo
- b) Estadístico, utilizando las medias discriminadas por la prueba de Tukey.

Las malezas más significativas fueron establecidas con base en el valor de importancia (VI), el cual fué determinado mediante tres muestreos realizados durante los 20, 40 y 60 días después de la siembra en la totalidad de parcelas con maleza, u

- tilizando para el efecto un marco de 1 mt².

Para determinar el rendimiento en peso del fruto comercial y no comercial, se realizaron tres cortes únicamente de la parce la neta.

El período crítico de interferencia de la maleza en el cultivo de pepino se determinó entre los 15 a 41 días después de la siembra y el punto crítico a los 24 días.

Las especies de malezas que más interfieren con el cultivo fueron: tomatillo (Nicandra physalodes), flor amarilla (Tithonia rotundifolia), verdolaga (Portulaca olerácea) y bledo (Amaranthus spinosus).

Se recomienda mantener libre el cultivo de malezas durante los 15 y 41 días después de su ciclo. Orientar el control de malezas hacia las especies que alcanzaron en ésta investigación los valores de importancia (VI) más altos.

I. INTRODUCCION

El control de malezas en los cultivos es de suma importancia, ya que las mismas inciden en la producción, disminuyéndola por competir con el cultivo en el aprovechamiento de los nutrientes, agua, luz y espacio. Así también sirven de hospedantes a plagas y patógenos que contribuyen a disminuir en un alto porcentaje la productividad.

En la Aldea Bárcena del municipio de Villa Nueva, el cultivo del Pepino (Cucumis sativus) es de suma importancia, siendo un cultivo básico para la subsistencia y desarrollo de las comunidades agrícolas del área, con corta duración de su ciclo de producción, lo que hace necesario que el control de malezas sea realizado de manera eficiente. Actualmente el agricultor realiza un control manual de tres limpiezas durante todo el ciclo del cultivo, lo que ocasiona una inversión de Q. 216.00 por manzana (según encuesta realizada, ver Anexo III), considerándose que debido a dicha actividad se tiene una disminución del 15% en los rendimientos, lo que representa aproximadamente una pérdida de 175 cajas de 75 lbs/manzana. (3)

El período crítico de interferencia de las malezas, es aquel en el cual las malezas ocasionan el mayor daño al cultivo; lo que implica que debe ser precisamente en éste período cuando debe realizarse el control de las mismas, ya que dicho control se justifica económicamente. Por lo que se consideró necesario realizar ésta investigación científica que permitiera determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del Pepino, con el fin de contribuir con el agricultor de la región, al realizar la transferencia tecnológica correspondiente, minimizando el costo de producción e incrementando el rendimiento por unidad de área.

Para el efecto la investigación se realizó en la sección de hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva, manejándose el cultivo en diferentes períodos con y sin malezas, evaluándose la producción de cada uno de los

- diferentes tratamientos; así también se determinaron las malezas de mayor importancia.

II. OBJETIVOS

- a) Determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del pepino con base al análisis de rendimiento.
- b) Determinar las malezas que de acuerdo a su valor de importancia causan mayor interferencia al cultivo del pepino.

III. HIPOTESIS

- a) En el cultivo del pepino la época crítica en cuanto a interferencia de las malezas sucede entre 20-40 días después de la siembra.
- b) En la región de Bárcena, las malezas que interfieren significativamente en el cultivo del pepino; pertenecen a las familias siguientes: Compositae, Portulacaceae, Amaranthaceae, Cyperaceae y Gramineae.

IV. REVISION DE LITERATURA

1. Definición de Maleza:

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, así como una planta cultivada en una región, puede ser una mala hierba en otra (21).

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 o también, si se interponen en forma adversa al bienestar humano. En general esto significa que las plantas son nocivas cuando crecen en los lugares donde se desea que crezcan otras, o en los que no se desea que haya planta alguna (7).

Martínez (14) considera que una maleza puede ser definida de diferente manera, 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 dice que no hay malezas y botánicamente son plantas que todavía no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna utilidad para el hombre.

2. Características Importantes de las Malezas:

Sitún (25) manifiesta que en cualquier estudio de malezas deberá conocerse cómo, en dónde y cuánto viven las malezas, consideradas como enemigas de los cultivos, deben ser estudiadas en sus ciclos biológicos, así como cuáles son las condiciones que favorecen su crecimiento y distribución.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, citado por Sitún (25) clasifica las malezas de acuerdo al período vegetativo que poseen, en tres tipos de plantas: Anuales, bianuales y perennes. Las anuales se asocian generalmente con cultivos semestrales, crecen rápido y completan su ciclo vegetativo en una cosecha, produciendo una gran cantidad de semillas. Las bianuales requieren dos estaciones para completar su ciclo reproductivo; el primer año producen estructuras vegetativas y el segundo, frutos y semillas. Las perennes viven más de dos años, se reproducen por bulbos, rizomas, estolones, lo que les permite rebrotar año con año.

Aguilera (1) clasifica a las malezas por la morfología de la planta en: malezas de hoja ancha, gramíneas, ciperáceas y arbustos. Las malezas de hoja ancha son hierbas de tamaño variable con hojas que poseen limbos bien desarrollados, con nervadura reticular, si son dicotidoneas y nervaduras paralelas si son monocotiledóneas, excluyendo de éstas a las ciperáceas y gramíneas. Las malezas gramíneas tienen sus tallos divididos por nudos, sus hojas se presentan en dos direcciones, las flores formando una espiguilla. Las malezas ciperáceas presentan tallos huecos o llenos que pueden ser triangulares o cilíndricos, sus hojas se colocan en tres direcciones, respecto al tallo, las flo

4

- res en espiguillas. Las malezas arbustivas, son plantas leñosas o semileñosas que poseen menos de 5 metros de altura y cuyas ramificaciones salen desde las bases del tallo.

Martínez (14) señala que las malezas poseen ciertas características especiales que les permite desarrollarse en cualquier región, época y medio, siendo las siguientes: gran capacidad de producción de semillas aún en condiciones adversas, viabilidad durante largos períodos de tiempo (longevidad), capacidad para permanecer en estado latente durante mucho tiempo, facilidad para dispersar las semillas, alta capacidad de reproducción en forma vegetativa.

Aguilera (1) agrega a las anteriores la capacidad de las malezas a subsistir en climas extremos, la tolerancia a altas y bajas temperaturas, a tal grado de resistir la semilla las prácticas de quema del terreno en las áreas de cultivos.

Chávez (5) en relación con las características de las malas hierbas, indica que no hay ninguna característica que sea común a todas las malezas.

3. Problemas Ocasionados por las Malezas:

Gudiel (11) indica que la invasión de malezas provoca 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 disminuídos. Además, las malezas sirven de hospederos a diferentes plagas que luego invaden los cultivos.

Rojas (22) manifiesta que las malezas obstaculizan las labores culturales ya que poseen ganchos o espinas, bloquean canales de riego y carreteras, así también sirven de hospederos para plagas y enfermedades, sirven de guarida de arañas, roedores y serpientes que implican un riesgo para la vida humana.

Chávez (5) 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.

La competencia más intensa entre las malas hierbas y las plantas cultivadas se produce cuando los individuos que compiten se asemejan en sus hábitos de desarrollo y métodos de producción (21).

4. Métodos de Control:

El CIAT (6) determina cuatro métodos para controlar las malezas: control cultural que incluye todas aquellas prácticas culturales que, manejadas eficientemente aseguran el desarrollo de un cultivo vigoroso que pueda competir favorablemente con las malezas, b) control mecánico que consiste en la utilización de herramientas manuales y de accesorios tirados por animales o por el tractor, que rompen el contacto de las malezas con el suelo, causando así su secamiento o muerte al enterrarlas, c) control químico que es el más completo y consiste en aplicar sustancias químicas desarrolladas para destruir las malas hierbas en forma total o parcial, sin causar daños a las plantas cultivadas y d) control biológico que consiste en la habitación de parásitos, predadores o patógenos que mantendrán la densidad de la población de las malezas en un promedio más bajo.

Robbins (21) indica 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.

5. Ecología de Malezas:

Al respecto se han realizado varios estudios ecológicos de los cuales se manifiesta lo siguiente: Azurdia (2) indica que la caracterización y distribución de las especies, su persistencia y comportamiento general es regulados por el medio ambiente. La distribución de las especies no guarda relación con el tipo de suelo, sino que con factores climáticos, especialmente temperatura y humedad.

Mientras que Ramos (18) dice que a medida que luchemos 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.

En relación al área de la investigación, Azurdia (2) determinó que las malezas más significativas por su valor de importancia en el área de la Escuela Nacional Central de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva, son: Cyperus rotundus, Tithonia rotundifolia, Portulaca olerácea, Oxalis sp., Galinsoga ciliata y Melampodium divaricatum.

6. Interferencia entre Malezas y Cultivos:

Furtick y Romanowski (8) señalan que las formas de realizar investigación sobre competencia (interferencia), son los estudios standares de competencia de malezas que permiten a éstas crecer durante períodos variables en las primeras etapas de desarrollo del cultivo.

Rojas (22) señala los siguientes principios de competencia:

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

Galdámez (9) señala que la época crítica de competencia es

- durante las cinco semanas siguientes a la siembra en hortalizas y el control de las malezas es precisamente en éste período 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.

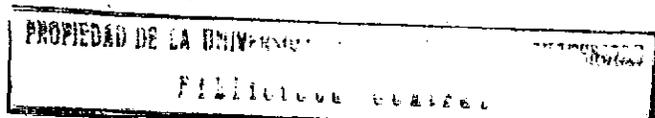
7. Estudios realizados en Guatemala sobre períodos Críticos:

Martínez (15) manifiesta que hasta finales del año de 1983, en Guatemala la Facultad de Agronomía, a través del programa de investigación del Instituto de Investigaciones Agronómicas, se iniciaron los proyectos de investigación para la determinación de períodos críticos de interferencias Malezas-Cultivos, habiéndose realizado a la fecha varias investigaciones que proporcionan las siguientes conclusiones:

<u>Cultivo:</u>	<u>Período Crítico de Interferencia:</u>	<u>Punto Crítico de Interferencia:</u>
Brócoli (15)	20-46 días después del transplante.	31 días después del transplante.
Tomate (25)	35-70 días después del transplante.	47 días después del transplante.
Frijol (27)	35-70 días después de la siembra.	51 días después de la siembra.
Ajonjolí (23)	33-81 días después de la siembra.	51 días después de la siembra.
Melón (9)	19-42 días después de la siembra.	21 días después de la siembra.

Ranero Cabarrús (19) concluye que cuando la competencia temprana no se controla, la fase del ciclo vegetativo o de crecimiento de la caña de azúcar es definitivamente restringido, ocasionando pérdidas en el peso y contenido de azúcar. Esto obedece a que la caña es normalmente de un crecimiento lento inicial, por esa razón requiere evitar la competencia con maleza durante ésta época.

Chávez Amado (5) determinó que los períodos de competen -



- cia por malezas en maíz, suceden en los primeros estadios de crecimiento del cultivo y cuando éste está por llegar a la floración, las malezas compiten fuertemente durante el período de ceno a cuarenta y cinco días.

Pimentel (16) 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, Jutiapa, las especies de malezas que más interfieren con el cultivo son: Ixophorus unisetus, Commelina diffusa, Ageratum conyzoides, Eleusine indica, Cyperus rotundus y Portulaca olerácea.

Galdámez (9) concluye que el período crítico de competencia maleza-melón está comprendido entre los 19 y 42 días de iniciado el ciclo del cultivo. Así mismo estableció el punto crítico a los 27 días; comprobando que la mayor rentabilidad se obtenía efectuando dos limpiezas al inicio del cultivo o sea a las dos o cuatro semanas iniciales.

Vides Alvarado (28) concluye 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. Además que con base al VI las malezas que más compiten con el cultivo de brócoli en las condiciones de septiembre a diciembre, en la región de San Lucas Sacatepéquez fueron: Galinsoga ciliata, Amaranthus spinosus, Oxalis sp., Commelina erecta, Nycandra physalodes, Eragrostis mexicana y Spilanthus americana H.

Sitún Alvizuris (25) concluye que el período crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo de tomate en la región de Bárcena, está entre los 35 y 70 días después del transplante. Así mismo el período crítico lo determinó a los 47 días. Además que las especies que más compiten con el cultivo con base al VI son: Portulaca olerácea, Eragrostis lugens, Tithonia rotundifolia, Cyperus rotundus y Galinsoga urticaefolia.

Vásquez Alvarez (27) concluyó que el período de interferencia del cultivo de frijol durante los meses de noviembre a marzo en la región de Bárcena, está comprendido de 35-70 días des-

- pués de la siembra y su punto crítico a los 51 días del ciclo. Así mismo las malezas de acuerdo a su VI fueron: Portulaca olerácea, Amaranthus spinosus, Cyperus rotundus, Cynodon dactylon y - Argemone mexicana.

8. Cultivo de Pepino:

En relación al cultivo del pepino se investigó su clasificación y morfología, a lo cual Gudiel (11) indica que el pepino (Cucumis sativus) es una planta anual que pertenece a la familia cucurbitaceae. Su hábito de crecimiento es rastrero o trepador, originario de la India. Posee tallos herbáceos, hojas alternas y ásperas al tacto, igual que el tallo, las flores axilares que producen frutos alargados, casi cilíndricos de cáscara rugosa o lisa. Se le cultiva para el aprovechamiento de sus frutos, consumiéndolo en estado fresco o en curtido.

Así, también Casseres (3) hace énfasis sobre el laboreo del suelo en el cultivo de pepino y que las operaciones del cultivo deben ser principalmente para combatir las malas hierbas, teniendo sumo cuidado en la remoción del suelo, debiendo hacerse muy superficial, ya que el sistema radicular no es profundo. Se ha determinado que dicho laboreo retarda el crecimiento y el rendimiento ha disminuido hasta en un 15%.

En cuanto a investigaciones, García (10) determinó que el tamaño óptimo de la parcela experimental para investigaciones sobre el cultivo del pepino (Cucumis sativus) puede estar comprendido entre 20 y 25 metros cuadrados.

En relación a los requerimientos edáficos y climáticos Gudiel (11) manifiesta que el pepino es un cultivo que requiere - suelos francos, franco arcillosos o franco arenoso, con buen contenido de materia orgánica y un pH de 5.5 a 7.0; un clima cálido, templado o frío; alturas comprendidas de 0-7000 pies sobre el nivel del mar, con temperaturas entre 18-24 grados centígrados. - Se cultiva todo el año y se siembra a una distancia desde 110 a 180 cms., en tres surcos y de 50 a 90 cms., entre plantas. Su ciclo de producción vá de 45 a 60 días después de la siembra según la variedad.

Sobre variedades Leal (17) determinó que las variedades de pepino más recomendables para la región de Bárcena, Villa Nueva, son: Ashley y Poinsett por su alto rendimiento, tamaño del fruto y resistencia a enfermedades tales como antracnosis, cenicillas y mildius.

V. MATERIALES Y METODOS

1. Localización:

La presente investigación se desarrolló en la sección de hortalizas de la Escuela Nacional Central de Agricultura, Barcéna, Villa Nueva, Guatemala. Esta región tiene las siguientes características: altitud media de 1,300 mts., sobre el nivel del mar, temperatura media anual de 17 grados centígrados, precipitación pluvial de 600 a 900 mm anuales (27). Holdridge (12) ubica a la región dentro de una zona subtropical seca. El suelo posee textura franco arcillosa y pH de 6.3 (27).

Cabe mencionar que dichos suelos han sido sujetos a un manejo intensivo desde hace muchos años (25); correspondiéndole según la clasificación de suelos de la República de Guatemala, a la Serie Guatemala (24).

2. Materiales y Equipo Experimental:

- 5 onzas de semilla de pepino variedad Poinsett.
- 1 cuadro de madera de 1 metro cuadrado.
- 1 rejilla con 20 cuadros de 0.05 metro cuadrado.
- Insecticida: (1 Kg. de Curater, 50 cc. de Metamidophos, 50 cc. de Metil-parathión).
- Fungicidas: (50 cc. de Metiram, 50 cc. de Afugan).
- 70 libras de fertilizantes (46-0-0).
- 1 bomba de mochila.
- 1 cinta métrica.
- 150 estacas de 40 cms., de largo.

3. Metodología Agronómica:

a) Siembra:

Fecha de siembra: 16 de septiembre de 1,986.

Varietad: Poinsett, plantas vigorosas y de gran rendimiento, frutos de 20 cms., de largo, 5-6 cms., de diámetro, resistentes al moho lanoso, mancha angular de color verde oscuro.

Método de siembra: 3 semillas por postura, sin tutores. Manual.

Distanciamiento: 0.50 mts., entre plantas y 1.10 mts., entre surcos.

b) Limpias:

Se realizaron cuando fué necesario según los tratamientos.

c) Fertilización:

De acuerdo al análisis de suelos (Ver Anexo I) a los 10 días después se aplicó 3.5 quintales/Ha., de Urea (46-0-0), aplicándole 28 Grs., por postura a 6 cms., de la planta y a una profundidad de 5 cms. Al mes de la siembra se aplicaron 2 - quintales/Ha., de Urea (46-0-0) colocando 14 Grs., por planta separado de la base del tallo 8 cms., alrededor y enterrado 5 cms.

d) Controles fitosanitarios:

Plagas: Al momento de la siembra se aplicó 3 Grs., de Curater en forma localizada a 10 cms., de la semilla y a 5 cms., de profundidad, para el control de plagas del suelo. A los 20 y 40 días, aplicación de una mezcla de insecticida a base de Metil-parathión, Metamidophos a razón de 12.5 cc., por bomba de 2.5 galones de cada producto, para controlar las plagas que afectaban el follaje.

Enfermedades: A los 20 y 40 días se aplicaron conjuntamente con la mezcla anterior para el control de las enfermedades, fungicidas a base de Metiram, Afugan, a una dosis de 25 cc., por bomba de 4 galones de agua.

e) Riegos:

Al inicio del verano (noviembre, diciembre) se hizo necesario aplicar 5 riegos por gravedad, espaciándose en períodos no mayores de 8 días.

f) Cosecha:

Se realizaron 3 cosechas, la primera a los 60 días después de la siembra, la segunda a los 70 días y la tercera a los 80 - días después de la siembra.

4. Metodología experimental:

a) Descripción de Tratamientos:

CLAVE	DESCRIPCION
SMTC	Sin malezas todo el ciclo
SM15D	Sin malezas 15 días y enmalezado - después
SM30D	Sin malezas 30 días y enmalezado - después
SM45D	Sin malezas 45 días y enmalezado - después
SM60D	Sin malezas 60 días y enmalezado - después
CMTC	Con malezas todo el ciclo
CM15D	Con malezas 15 días y desmalezado después
CM30D	Con malezas 30 días y desmalezado después
CM45D	Con malezas 45 días y desmalezado después
CM60D	Con malezas 60 días y desmalezado después.

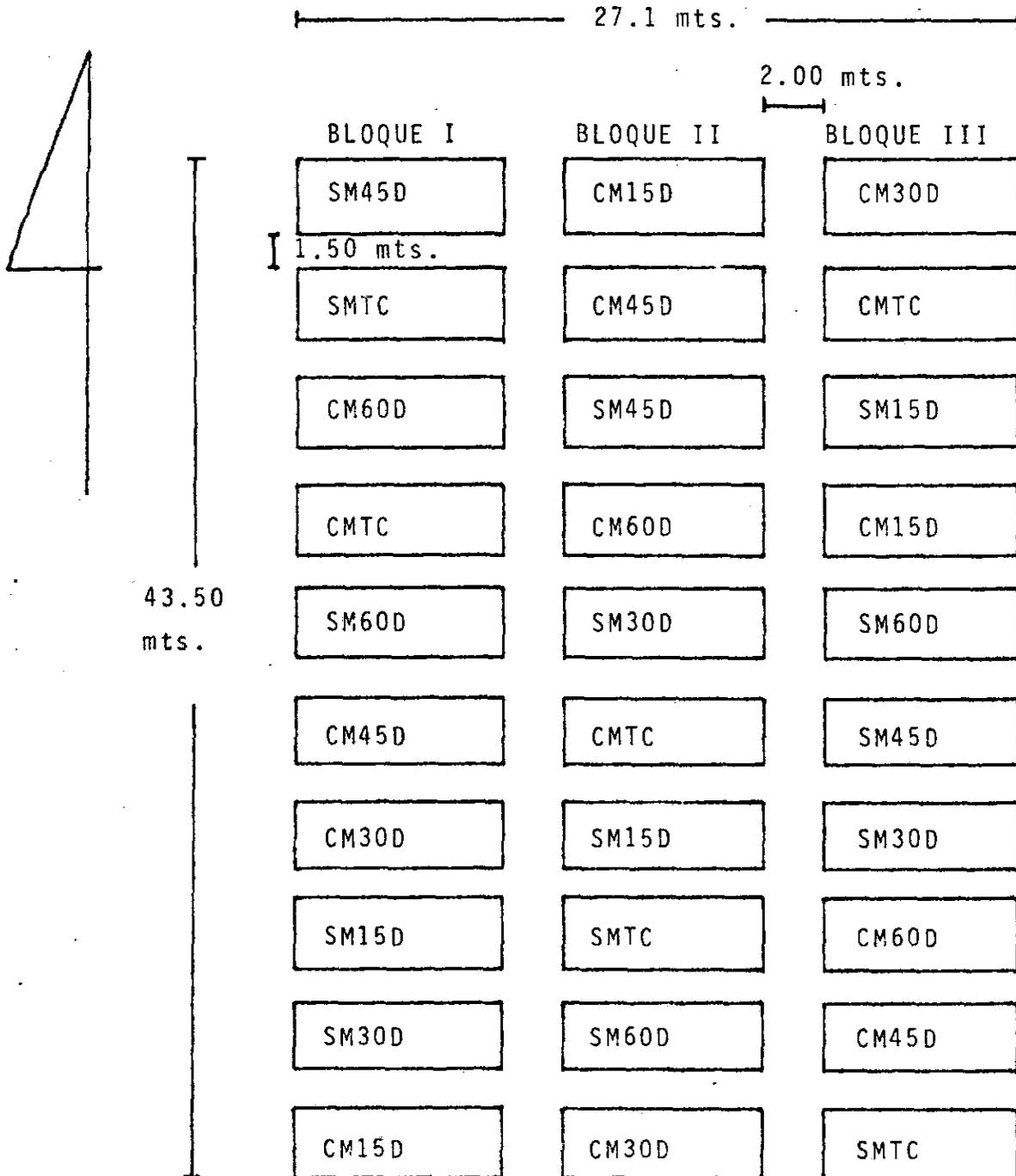
b) Diseño Experimental:

La investigación se llevó a cabo utilizando un diseño experimental en Bloques Al Azar con 10 tratamientos descritos en el inciso a) y tres repeticiones. El siguiente croquis señala la ubicación de cada una de las unidades experimentales en el terreno experimental, después de la aleatorización de los tratamientos en cada bloque.

CROQUIS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL CAMPO

AREA TOTAL: 27.1 mts. x 43.50 mts. = 1,178.8 metros cuadrados.

AREA NETA: 3 mts. x 7.70 mts. x 30 mts. = 693 metros.



c) Manejo del Experimento:

Para la ejecución de los tratamientos, se realizaron las limpiezas en el momento que fué necesario de acuerdo al tratamiento correspondiente.

d) Area Experimental:

Area Total:	1,178.85 mts ²
Area Neta:	693.00 mts ²
Parcela Bruta:	23.10 mts ²
Parcela Util:	11.00 mts ²
Distanciamiento en Bloques:	2.00 mts ²
Distanciamiento entre tratamientos:	1.50 mts ²

e) Efecto de las Malezas:

El grado de daño causado por las malezas al cultivo del pepino se determinó en base al rendimiento medio, en peso de frutos en Ton/Ha., tomándolo de las parcelas netas de cada tratamiento de la manera siguiente:

- Número y peso de frutos comerciales en tres cortes.
- Numero y peso de frutos no comerciales en tres cortes.

Determinándose como fruto comercial, aquel que presentaba todas las características para ser aceptado en el mercado. El fruto no comercial, fué aquel que es rechazado por las siguientes razones:

- Por no llegar a un mínimo de 10 cms., de largo.
- Deformidad.
- Deterioro por enfermedades y/o plagas.

Para el análisis de los VI de las malezas, primero se identificaron las malezas, para lo cual se recurrió a fotografías de tesis, revistas sobre malezas, consultas personales, revisión de la Flora de Guatemala (26) 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, se determinaron de acuerdo a su valor de importancia (VI) entendido como la suma de los valores relativos de humedad, frecuencia y cobertura por cada especie, el cual es un excelente indicador de las especies más significativas en una área dada - (9).

Se tomaron muestras de 1 metro cuadrado, tamaño que según Caín y Castro citados por Galdámez (9) se considera adecuada para estudios de malezas. Las muestras se tomaron en dos puntos diferentes de la parcela experimental, lanzándose para el efecto un cuadro de madera de 1 metro cuadrado dentro de la parcela.

Las parcelas se muestrearon en su totalidad a excepción de las unidades experimentales que pasaron todo el ciclo sin malezas. El muestreo se realizó 3 veces durante el ciclo del cultivo, a los 20 - 40 - 60 días después de la siembra.

La densidad real se determinó 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 mts² cada uno con una representación del 5% del total del área de la rejilla. La cobertura real de cada especie es igual al número de cuadros de 0.05 mts² ocupado por el follaje de cada especie multiplicados por 5%. Para determinar la frecuencia real se cuantificó el número de muestras en la que cada especie estuvo presente.

Los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia se obtuvieron mediante las siguientes fórmulas:

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

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

$$Fr = \frac{\text{frecuencia real}/Sp \times 100}{\text{frecuencia real de todas las especies}}$$

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.

$$VI = Dr + Cr + Fr$$

f) Análisis Estadístico:

Para determinar el efecto de los tratamientos en relación al rendimiento del fruto comercial, se realizaron tres cortes, únicamente de la parcela útil, luego se le aplicó a los resultados un análisis de varianza (ANDEVA), con base al siguiente modelo estadístico.

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

El ANDEVA declaró diferencias altamente significativas por lo que se recurrió a un comparador de medias (Tukey) para determinar entre que tratamientos existían esas diferencias.

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

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

Por lo que se obtuvo dos ecuaciones, una para los distintos períodos con malezas y la otra para los distintos períodos -

- sin 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" donde se ubicó el 100% de rendimiento menos el 19% - 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, colocándose 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.

VI. 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 (VI) DE LAS MALEZAS ENCONTRADAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL, CON BASE EN LOS TRES MUESTREOS REALIZADOS A LOS 20, - 40 y 60 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA RESPECTIVA.

ESPECIE	MUESTREO No.			
	I	II	III	\bar{X}
Tomatillo (<u>Nicandra physalodes</u>)	77	85	101	88
Flor amarilla (<u>Tithonia rotundifolia</u>)	89	73	82	81
Verdolaga (<u>Portulaca olerácea</u>)	70	88	43	67
Bledo (<u>Amaranthus spinosus</u>)	39	44	50	44
Quinamul (<u>Ipomoea campanulata</u>)	11	0	9	7
Coyolillo (<u>Cyperus rotundus</u>)	9	3	3	5
Chicalote (<u>Argemone mexicana</u>)	8	5	6	6
Aceitilla (<u>Bidens pilosa</u>)	7	2	3	4

Los resultados anteriores coinciden en cierta forma con las malezas encontradas por Azurdia (2), Chacón (4), Sitún (25) y Vásquez (27) en la misma región.

De acuerdo al Cuadro No.1, las malezas de mayor importancia son: Nicandra physalodes, Tithonia rotundifolia, Portulaca olerácea y Amaranthus spinosus, las cuales llegan a alcanzar un dominio total del área, dejando a un nivel bajísimo de importancia las malezas: Ipomoea campanulata, Cyperus rotundus, Argemone mexicana y Bidens pilosa, las cuales no logran desarrollarse normalmen

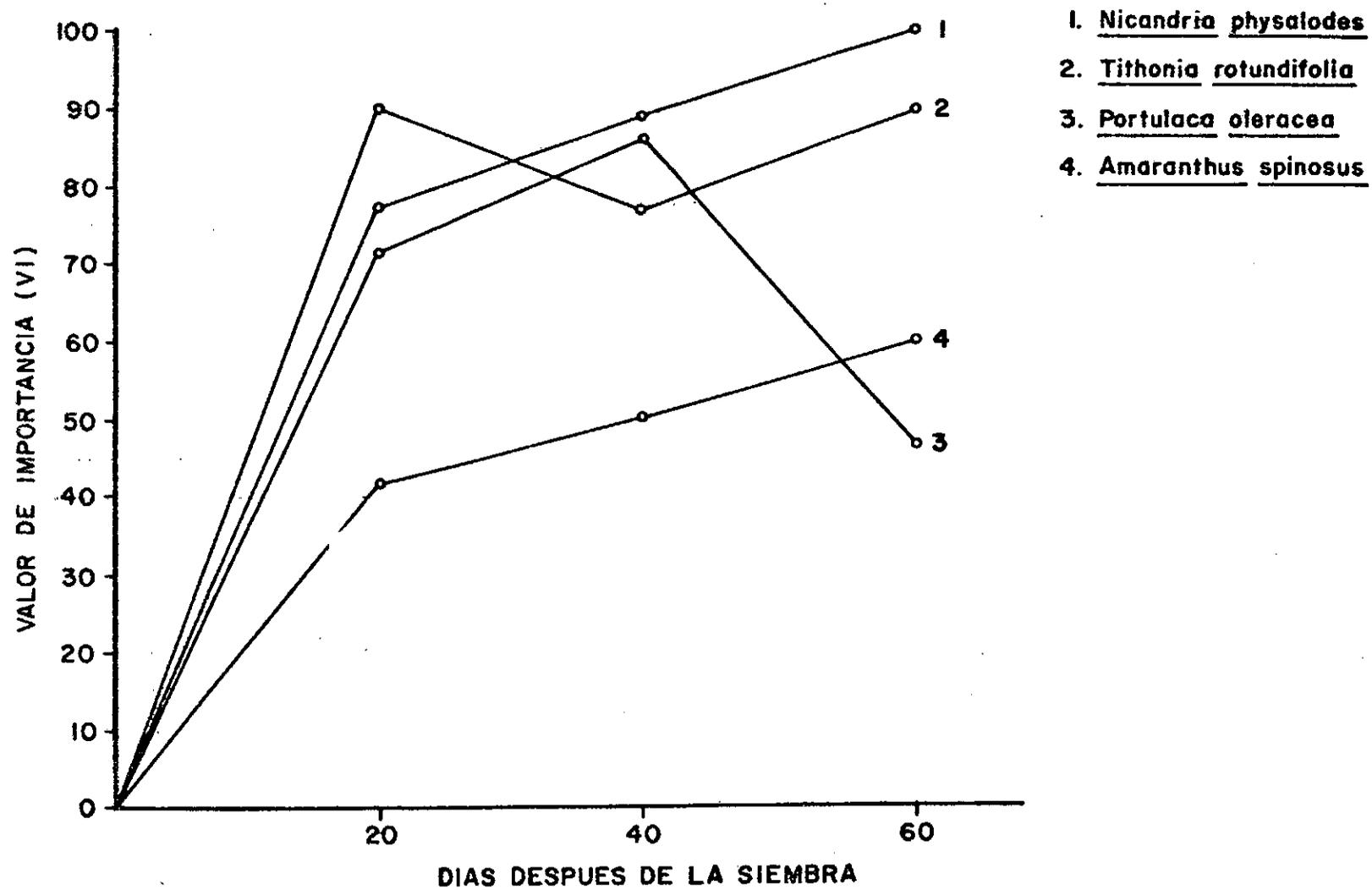
- te por la presencia de las malezas de mayor importancia.

La especie Nicandra physalodes fué la que alcanzó un mayor valor de importancia (VI) teniendo un desarrollo bastante grande, alcanzando hasta dos metros 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 no digamos del cultivo. Establece una gran competencia con las malezas de porte alto (Tithonia rotundifolia, Amaranthus spinosus) desde el inicio del cultivo, acentuando su dominio debido a su cobertura y densidad, de ahí que en la gráfica No. 1 podemos observar su alto VI desde el inicio, incrementándose el mismo conforme el desarrollo del cultivo.

El comportamiento de la maleza Tithonia rotundifolia es también de gran importancia por la gran altura que logra alcanzar teniendo un dominio desde el inicio, notándose la lucha por mantenerse durante el desarrollo del cultivo, pero conforme este avanza va siendo dominado por la especie Nicandra physalodes - (Ver Gráfica No. 1).

El Amaranthus spinosus es de porte alto aunque de menor cobertura, su desarrollo avanza de acuerdo al del cultivo, no obstante ello es dominado por las malezas Nicandra physalodes y Tithonia rotundifolia.

La maleza Portulaca olerácea no obstante ser de porte bajo posee gran densidad y capacidad de recuperación, alcanzando un tercer lugar de acuerdo a su VI provocando así, la mayor interferencia al inicio del cultivo, disminuyendo éste conforme avanza el desarrollo del mismo.



GRAFICA No. I

COMPORTAMIENTO DE LAS MALEZAS DE MAYOR VI ENCONTRADAS EN LOS MUESTREOS

CUADRO No. 2. RENDIMIENTO TOTAL DEL PEPINO EXPRESADO EN TON/
Ha., SUS RESPECTIVAS MEDIDAS Y EL % QUE LE CO-
RRESPONDE A LA \bar{X} .

TRATAMIENTO	REPETICIONES			\bar{X}	%
	I	II	III		
SMTC	30.45	24.35	28.18	27.73	100
SM60D	26.45	32.73	22.73	27.33	98.6
SM45D	17.27	33.63	26.36	25.75	93
CM15D	18.18	20.09	29.09	22.72	82
SM30D	6.36	22.27	21.82	16.82	61
CM30D	7.27	12.73	8.18	9.39	34
SM15D	1.36	12.73	4.55	6.21	22.4
CM45D	1.36	.9	8.64	3.63	13
CM60D	.45	.9	1.37	.91	3.28
CMTC	---	---	---	---	---

CUADRO No. 3. RENDIMIENTO EN PESO DE PEPINOS COMERCIALES, NO COMERCIALES Y SU % DE RECHAZO EN BASE AL RENDIMIENTO TOTAL EN TON/Ha.

TRATAMIENTO	FRUTO COMERCIAL Ton/Ha.	RECHAZO Ton/Ha.	RENDIMIENTO TOTAL Ton/Ha.
SMTC	24.40	3.33	27.73
SM15D	4.54	1.67	6.21
SM30D	13.79	3.03	16.82
SM45D	22.87	2.88	25.75
SM60D	22.33	5	27.33
CMTC	-----	----	-----
CM15D	18.78	3.94	22.72
CM30D	5.45	3.94	9.39
CM45D	1.36	2.27	3.63
CM60D	-----	.91	.91
		26.97	140.49

PORCENTAJE DE RECHAZO 19%.

De acuerdo al Cuadro No. 2 podemos notar que la diferencia en rendimiento medio entre el tratamiento con maleza todo el ciclo (CMTC) y el tratamiento sin maleza todo el ciclo (SMTC) es totalmente significativa ya que ésta diferencia representa una disminución del rendimiento en un 100%. Se pudo observar que la planta de pepino (Cucumis sativus) ante la presencia de la maleza tiende únicamente a un desarrollo vegetativo aunque bastante débil, sus zarcillos buscan únicamente la manera de alcanzar la luz solar, para lo cual trepan por los tallos de la maleza, pero como ésta alcanza mucha altura no lo logran, lo que las transforma en plantas que no tienen la suficiente capacidad de producir los frutos.

Este valor porcentual si concuerda con Galdámez (9) en el cultivo de melón, quien determinó que la diferencia entre éstos tratamientos fué de 95%. Pero no concuerda con los resultados de Sitón (25) ya que éste apenas alcanza un 48% de disminución del rendimiento en el cultivo de tomate. Chacón (4) alcanzó un 91% en el cultivo de cebolla y Túchez (23) en el cultivo de ajonjolí la diferencia entre ambos tratamientos fué de un 88% de disminución del rendimiento. La divergencia de resultados observados nos induce a determinar que la magnitud de interferencia de las malezas en los cultivos es muy variada y está determinada principalmente por las condiciones ecológicas del lugar, la época en que se establecen los cultivos, por el tipo de cultivo y las especies de malezas existentes.

Los tratamientos CM30D, CM45D, obtuvieron rendimientos bajos, ya que el desarrollo de la planta ante la presencia de la maleza es raquítica y al momento de efectuar la limpia, el cambio brusco provoca serio resentimiento en las plantas, las cuales muchas de ellas logran todavía ensayar frutos, pero deformes y muy pequeños, en otras el marchitamiento y muerte de las mismas.

CUADRO No. 4. ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN TON/Ha., (CON TRANSFORMACION, $\sqrt{x + 1}$) EN EL CULTIVO DE PEPINO, BAJO DIFERENTES PERIODOS DE INTERFERENCIA MALEZAS - CULTIVOS.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	0.05	F.T.	0.01
Bloques	2	3.51	1.76	5.73			
Tratamientos	9	72.95	8.11	26.41	2.46		3.60**
Error	18	5.53	.307				
Total	29	81.99	2.83				

** = Diferencia altamente significativa

C.V. = 18 %.

Como puede observarse en el Cuadro No. 4, para tratamientos se obtuvo una F.C. mayor que la F.T. con un nivel de significancia del 1%, por lo tanto se concluye que existe diferencia al tamente significativa entre los tratamientos, por lo que se hizo necesario realizar una prueba de comparación de medias (Tukey) - para determinar entre que tratamientos existen dichas diferencias.

El Coeficiente de Variación (C.V. = 18%) es aceptable - para éste tipo de investigación, por lo que indica que durante la realización del trabajo se aplicó un manejo adecuado.

CUADRO No. 5. PRUEBA DE TUKEY CON UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5 %.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO X (TON/Ha.) CON TRANSFORMACION $\sqrt{x+1}$	CLASIFICACION
SMTC	4.96	a
SM60D	4.93	a
SM45D	4.85	a
CM15D	4.19	a
SM30D	3.69	a b
CM30D	2.57	b c
SM15D	2.11	b c
CM45D	1.41	c
CM60D	1	c
CMTC	1	c

Según el comparador Tukey, en los tratamientos con la mis ma letra no existe diferencia significativa entre sí.

Estadísticamente los tratamientos SMTC, SM60D, SM45D, --- CM15D, son iguales y no existen diferencias significativas. Los rendimientos más bajos se obtuvieron en los tratamientos CM60D y CMTC.

Los tratamientos SM30D, CM30D y SM15D son iguales, lo

- que significa que los daños provocados por las malezas en los últimos 30 y 60 días del ciclo equivale a los causados en los primeros 15 a 30 días.

Los tratamientos SM15D, CM45D, CM60D y CMTD estadísticamente son iguales. Se interpreta que los daños provocados por las malezas en los últimos 60 a 80 días del ciclo, equivalen a los causados en los primeros 45 días.

El anterior análisis nos confirma lo sostenido por varios autores en el sentido de que las malezas causan mayor daño en el rendimiento de los cultivos, durante los primeros períodos de crecimiento (9, 14, 19).

El período crítico establecido es de 15 a 41 días después de la siembra (Gráfica No. 2, basada en el Cuadro No. 5), lo que significa que es igual mantener al cultivo enmalezado los primeros 15 días y después desmalezarlo, que mantenerlo limpio los primeros 41 días y después con maleza.

Se determinó el punto crítico a los 24 días después de la siembra, lo que significa que da lo mismo mantener limpio el cultivo los primeros 24 y después enmalezado, que mantenerlo enmalezado los primeros 24 días y libre de malezas el resto de su ciclo.

Para efectos de limpiar el cultivo se mantiene limpio los primeros 24 días únicamente con una limpia, la cual debe realizarse a los 15 días después de la siembra. Para mantenerlo libre de malezas de los 24 días en adelante, se requiere únicamente dos limpias, la primera a los 24 días y la segunda a los 44 días después de la siembra.

En cuanto a la elaboración de la gráfica que refleja los rendimientos obtenidos de cada uno de los tratamientos con maleza y sin maleza, se hizo con base al modelo de regresión logarítmico el cual tuvo el mayor coeficiente de determinación ----- ($R^2 = .90\%$).

Los métodos aplicados para determinar el período crítico de interferencia fueron los siguientes:

a) Tomando en cuenta el % de rechazo, y

b) El criterio estadístico el cual considera la media de rendimiento de acuerdo a la clasificación de la prueba de Tukey.

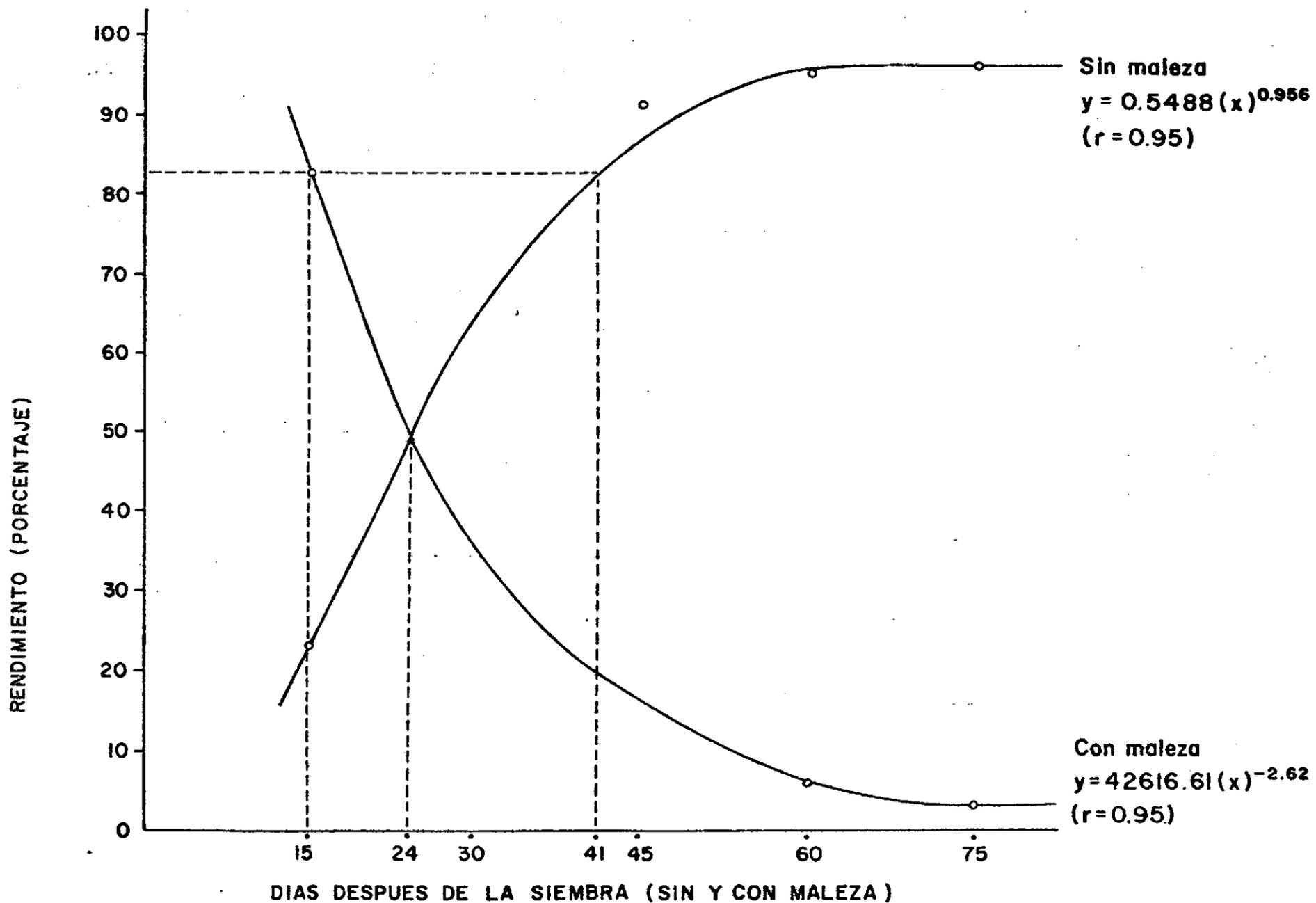
Ambos métodos coincidieron en la determinación de dicho período.

CUADRO No. 6. RENDIMIENTO DE LAS MEDIAS DE TRATAMIENTOS EXPRESADOS EN PORCENTAJES.

SIN MALEZA		CON MALEZA	
TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO %	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO %
SM15D	23	CM15D	100
SM30D	61	CM30D	34
SM45D	94	CM45D	14
SM60D	98	CM60D	3
SMTc	100	CMTc	1

CUADRO No. 7. RENDIMIENTO DE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS EXPRESADOS EN TON/Ha.

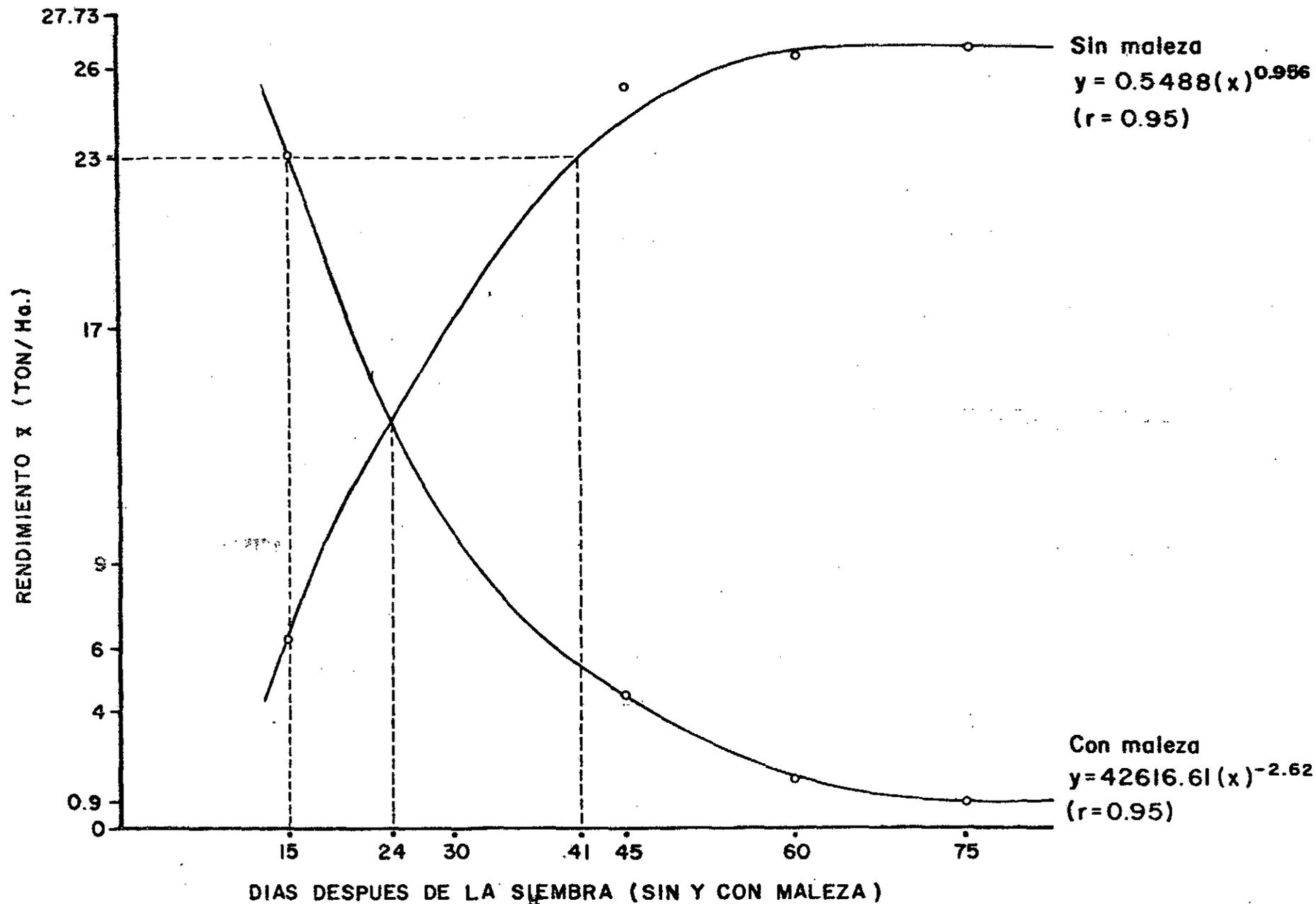
SIN MALEZAS		CON MALEZAS	
TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO TON/Ha.	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO TON/Ha.
SM15D	6.21	CM15D	22.72
SM30D	16.32	CM30D	9.39
SM45D	25.75	CM45D	3.63
SM60D	27.33	CM60D	.91
SMTc	27.73	CMTc	.3



GRAFICA No. 2

EFFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO,

ESTIMANDO UN 19% DE RECHAZO



GRAFICA No. 3

**EFFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO,
 CONSIDERANDO EL CRITERIO ESTADISTICO.**

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ecológicas de la región de Bárcena, para el cultivo del pepino y durante los meses de septiembre a diciembre de 1,986, se concluyó lo siguiente:

- a) El período crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo del pepino está comprendido entre los 15 y 41 días - después de la siembra. Así mismo el punto crítico de interferencia se estableció a los 24 días después de la siembra.
- b) Las especies de malezas que más interferencia presentaron al cultivo del pepino, son base al valor de importancia (VI) -- son: Nicandra physalodes, Tithonia rotundifolia, Portulaca olerácea, Amaranthus spinosus, las cuales pertenecen a las familias Solanaceae, Compositae, Portulacaceae y Amaranthaceae respectivamente.
- c) La maleza de porte bajo (Portulaca olerácea) tiende a causar más interferencia al inicio del cultivo, pero dicha interferencia decrece al incrementarse el desarrollo del mismo. Por otro lado, con respecto a las malezas de porte alto (Nicandra physalodes, Tithonia rotundifolia y Amaranthus spinosus), su interferencia se incrementa conforme avanza el ciclo del cultivo.
- d) El método que considera el criterio estadístico es similar al método tradicionalmente utilizado, el cual toma en cuenta el % de rechazo, coincidiendo ambos en el período crítico y el punto de equilibrio.

VIII. RECOMENDACIONES

- a) Con base en el período crítico de interferencia malezas-cultivo detectado durante la época en que se realizó la investigación, se recomienda, para esa misma época mantener libre de malezas el cultivo del pepino durante los 15 a 41 días de su ciclo, ya que es en éste período en que las malezas causan los mayores daños.
- b) Se sugiere orientar el control de malezas en el cultivo del pepino hacia las siguientes especies: Tomatillo (Nicandra physalodes), flor amarilla (Tithonia rotundifolia), verdolaga -- (Portulaca olerácea) y bledo (Amaranthus spinosus) las cuales de acuerdo a su valor de importancia (VI) interfieren más fuertemente con el cultivo.
- c) Para la región de Bárcena, se recomienda realizar ensayos -- preliminares para determinar la conveniencia de disminuir a -- dos limpias durante el ciclo del cultivo, tratando de cubrir con las mismas el período crítico determinado.

IX. BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGUILERA, R. 1980. Curso de control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 40 p.
- 2.- 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.
- 3.- CASSERES, E. 1971. Producción de hortalizas. México, - Editorial Herrero Hermanos. p. 229-249.
- 4.- 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. 28 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. 32 p.
- 6.- CENTRO DE INVESTIGACIONES DE AGRICULTURA TROPICAL. 1978. Control de malezas: guías de estudios. Cali, Colombia, p. 1-15. (Serie G-11-01-01).
- 7.- 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.
- 8.- FURTICK, W. R.; ROMANDUSKI JUNIOR, R. R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. México, Agencia Internacional para el Desarrollo. p. 7-8.
- 9.- GALDAMEZ DURAN, J. 1982. Determinación del período crítico de competencia malezas vrs. cultivo del melón - (Cucumis melo) en el valle de Zacapa. Tesis Ing. - Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 39 p.
- 10.- GARCIA MENDEZ, G. 1984. Determinación del tamaño óptimo de parcela experimental para el cultivo del pepino -- (Cucumis sativus). Informe de Investigación. P. Agr. Guatemala, Instituto Técnico de Agricultura. 19 p.
- 11.- GUDIEL, H. V. 1980. Manual agrícola superb. 5a. ed. -- Guatemala, Superb. p. 108-111.
- 12.- HOLDRIDGE, L. R. 1957. Texto explicativo del mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formas vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. p. 15.

- 13.- MARTINEZ OVALLE, M. 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.
- 14.- _____ . 1983. Curso de control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. p. 35.
- 15.- _____ . 1985. Investigación sobre malezas en Guatemala. Revista Tikalia (Gua.) no. 1-2:15-27.
- 16.- PIMENTEL CONTRERAS, O. 1985. Determinación del período crítico de interferencia malezas vrs. cultivo del sorgo (Sorghum vulgare L.) en el municipio de Atescatempa, Depto. de Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 40 p.
- 17.- LEAL LORENZO, J. M. 1984. Evaluación del rendimiento y calidad de cuatro variedades de pepino (Cucumis sativus) en Bárcena. Informe de Investigación. P. Agr. Guatemala, Instituto Técnico de Agricultura. 18 p.
- 18.- RAMOS MONTERROSO, J. 1982. Estudio ecológico de las malezas en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Piñ de la Cuesta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. - 153 p.
- 19.- RANERO CABARRUS, H. 1976. 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, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.
- 20.- REYES CASTAÑEDA, P. 1981. Diseño de experimentos aplicados. México, Trillas. 340 p.
- 21.- ROBBINS, W. W.; CRAFT, A. S.; RAYNOR, R. N. 1969. Destrucción de malas hierbas. México, UTHERA. 531 p.
- 22.- ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual teórico práctico de herbicidas y fitoreguladores. México, Limusa. - p. 19-26.
- 23.- TUCHEZ OROZCO, J. O. 1985. Determinación del período crítico de interferencia malezas-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.

- 24.- SIMMONS, CH. S.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Editorial José Pineda Ibarra. 1000 p.
- 25.- SITUN ALVIZURES, M. 1984. Determinación del período crítico de interferencia maleza-tomate (Lycopersicon esculentum L.) en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 31 p.
- 26.- STANLEY, P. C.; WILLIAMS, L. O. 1966. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany v. 24, Part. 12, 100 p.; v. 24, Part. 6, p. 104-172.; v. 24, Part. 9, p. 77.
- 27.- VASQUEZ ALVAREZ, C. A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) y su incidencia en el rendimiento en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 29 p.
- 28.- VIDES ALVARADO, L. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. brócoli (Brassica oleracea Var. italica) y su incidencia en el rendimiento en la aldea Chuacorrál, San Lucas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 33 p.



10. 00.
Pérez

X. A N E X O S

ANEXO I

ANALISIS QUIMICO

pH	Microgramos/ml.		Meq./100 ml. de suelo	
	P	K	Ca.	Mg.
7	32.08	470	10.35	3.20

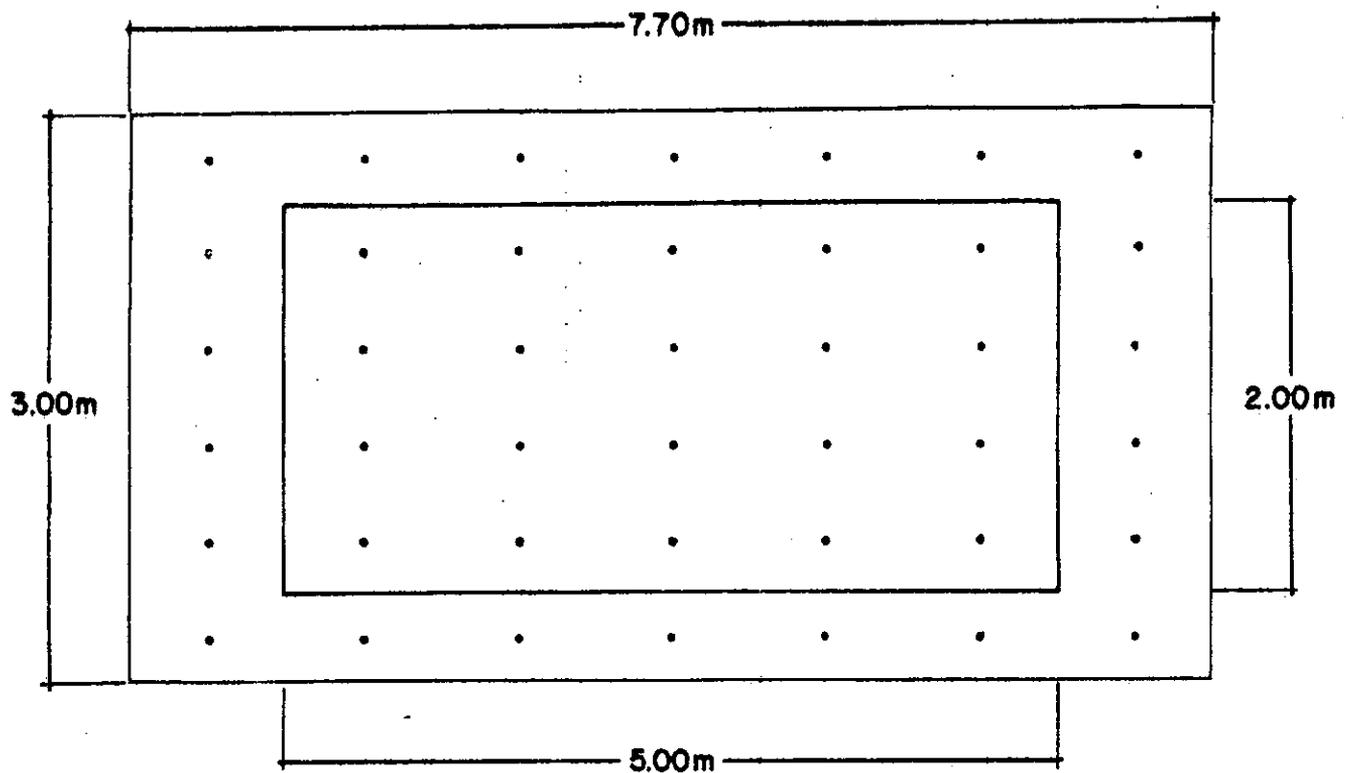
RECOMENDACION:

(laboratorio de Suelos ICTA)

2.5 quintales/Mz., de 46-0-0 (8-10 días después de la siembra)

1.5 quintales/Mz., de 46-0-0 (30 días después de la siembra)

UNIDAD EXPERIMENTAL



- PARCELA BRUTA:

$$3.00 \text{ m} \times 7.70 \text{ m} = 23.10 \text{ m}^2.$$

- PARCELA UTIL:

$$2.00 \text{ m} \times 5.50 \text{ m} = 11 \text{ m}^2.$$

- DISTANCIAMIENTO:

$$0.50 \text{ m} \times 1.10 \text{ m}.$$

ANEXO III

MODELO DE LA BOLETA UTILIZADA PARA OBTENER INFORMACION SOBRE EL CULTIVO DEL PEPINO EN LA REGION DE BARCENA, VILLA NUEVA.

FECHA: _____

- 1.- Nombre del Agricultor: _____
- 2.- Variedades que siembra: _____
- 3.- Distanciamiento utilizado: _____
- 4.- Ciclo del cultivo hasta el último corte: _____ meses
- 5.- No. de cortes realizados: _____ y cada cuántos - - días: _____
- 6.- Durante el cultivo el número de limpieas que realiza es de: _____
- 7.- A los cuántos días realiza la primer limpia: _____ y luego el intervalo de tiempo en días para las siguientes limpieas: _____
- 8.- Las limpieas las realiza con (Marque con una X)
 - a) Azadón _____
 - b) Herbicidas _____
 - c) Arranque manual _____
 - d) en forma mecanizada _____
- 9.- Cuanto paga por la limpia de sus tareas del cultivo del pepino en quetzales: _____
- 10.- Cuántas cuerdas de pepino siembra al año: _____ y - en qué época siembra: _____
- 11.- Cuanto gasto para producir una cuerda de pepino en quetzales: _____
- 12.- Cuanto gasta solo en limpieas en una cuerda de pepino en quetzales: _____

* La tarea es comprendida para el agricultor como una área de - 20 x 40 varas (12 tareas/Mts.) lo que equivale a una cuerda de 1,600 varas cuadradas.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Referencia.....
Numero.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"



ING. AGR. CESAR A. CASTANEDA S.
D E C A N O