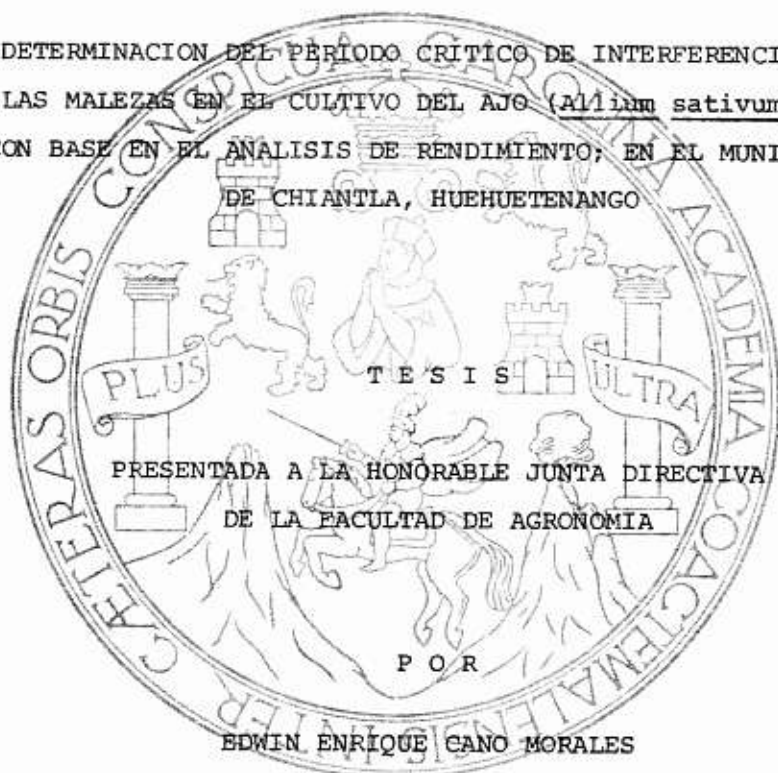


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE  
LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL AJO (Allium sativum L.)  
CON BASE EN EL ANALISIS DE RENDIMIENTO; EN EL MUNICIPIO  
DE CHIANTLA, HUEHUETENANGO



EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, octubre de 1988

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

R E C T O R

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Anibal B. Martínez Muñoz
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez Gómez
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Mario Melgar M.
VOCAL CUARTO	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO	P.A. Byron Milián
SECRETARIO	Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio



Referencia	.....
Asunto	.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

25 de octubre de 1988

Ingeniero Agrónomo  
Hugo Antonio Tobías V.  
Director del Instituto de  
Investigaciones Agronómicas  
Presente

Ingeniero Tobías:

Atentamente le informo que he finalizado de revisar el trabajo de tesis del estudiante EDWIN ENRIQUE CANO MORALES, carnet No. 83-13708, titulado "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL AJO (Allium sativum L.) CON BASE EN EL ANALISIS DE RENDIMIENTO; EN EL MUNICIPIO DE CHIANTLA, HUEHUETENANGO.

Dicho trabajo considero llena los requisitos indispensables para ser aprobado.

Cordialmente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Manuel de J. Martínez O.  
ASESOR

Guatemala,  
Octubre de 1988

SEÑORES  
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
PRESENTE

SEÑORES:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL AJO (Allium sativum L.) CON BASE EN EL ANALISIS DE RENDIMIENTO; EN EL MUNICIPIO DE CHIANTLA, HUEHUETENANGO"; como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

  
Edwin Enrique Cano Morales



TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A CHIANTLA, HUEHUETENANGO

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AL INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA

AL INSTITUTO DE EDUCACION BASICA DE CHIANTLA

AL COLEGIO "NUESTRA SEÑORA DE CANDELARIA", CHIANTLA

A LA ESCUELA NACIONAL PARA VARONES, CHIANTLA

A MIS AMIGOS:

- Edgar René Ramírez Recinos
- Juan Carlos Granados Friely
- Gustavo Adolfo Fabián Grijalva
- Tomás Antonio Padilla Cámara
- Emilio Adolfo Say
- José Humberto Calderón Díaz
- Candelario Méndez Muñoz

AL CAMPESINADO GUATEMALTECO.

## AGRADECIMIENTOS

EN EL PRESENTE DOCUMENTO, QUIERO EXPRESAR MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE EN UNA U OTRA FORMA HICIERON POSIBLE LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION

- A: Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle, por su colaboración incondicional en la asesoría del presente trabajo.
- A: P.A. Pedro Pineda, por su desinteresada colaboración, en la interpretación del análisis estadístico.
- A: Marco Antonio Cano y Julio Lorenzo Cano, por su colaboración durante la etapa de campo del presente trabajo
- A: Todas aquellas personas que contribuyeron a mi formación profesional.

# C O N T E N I D O

PAGINA

## RESUMEN

I	INTRODUCCION	1
II	HIPOTESIS	2
III	OBJETIVOS	3
IV	REVISION DE LITERATURA	4
	1. Generalidades del cultivo del ajo	4
	2. Clasificación del producto	5
	3. Concepto de maleza	6
	4. Características importantes de las malezas	6
	5. Ecología de las malezas	7
	6. Daños que causan las malezas	8
	7. Interferencia entre malezas y cultivos	9
	8. Importancia del control de malezas	10
	9. Estudios relacionados con el control	10
V	METODOLOGIA	12
	1. Localización	12
	1.1 Ubicación geográfica	12
	1.2 Climatología	12
	1.3 Zona de vida	12
	1.4 Suelo	13
	2. Materiales empleados	13
	3. Metodología experimental	13
	3.1 Diseño de tratamiento	13
	3.2 Diseño experimental	14
	3.3 Unidad experimental	14

	PAGINA
3.4 Manejo del experimento	15
3.5 Variables respuesta	17
4. Análisis estadístico	19
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	21
1. Valores de importancia de las malezas	21
2. Rendimiento en base a la calidad del producto	23
3. Determinación del punto y período crítico de inter- ferencia de las malezas en el cultivo del ajo	27
VII CONCLUSIONES	31
VIII RECOMENDACIONES	32
IX BIBLIOGRAFIA	33
X APENDICE	35-39

## LISTA DE CUADROS

CUADRO No.		PAGINA
1	Tipo de clasificación de ajo según normas internacionales	5
2	Tratamientos realizados para la determinación del punto y período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo ( <u>Allium sativum</u> L.)	14
3	Clasificación del ajo en diferentes calidades en base al diámetro del bulbo	18
4	Valores de importancia de las malezas que causan la mayor interferencia en el cultivo del ajo	22
5	Rendimiento promedio en toneladas por hectárea en las diferentes calidades establecidas	24
6	Análisis de varianza para el rendimiento de ajo de primera calidad en ton/ha por el efecto de la interferencia de las malezas	25
7	Prueba de Tukey para el rendimiento de ajo de primera calidad con un nivel de significancia del 5 %	26
8	Rendimientos en porcentaje de los diferentes <u>tra</u> tamientos de ajo de primera calidad	27

## LISTADO DE GRAFICAS

GRAFICA No.		PAGINA
1	Período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo	30

## CONTENIDO DEL APENDICE .

1	Mapa de Guatemala, localización del área de estudio	36
2.	Distribución de los tratamientos en el campo	37
3	Costos de producción de ajo/ha, en el municipio de Chiantla, Huehuetenango	38-39

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL AJO (Allium sativum L.) CON BASE EN EL ANALISIS DE RENDIMIENTO; EN EL MUNICIPIO DE CHIANTLA, HUEHUETENANGO.

DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD OF INTERFERENCE OF WEEDS WITH GARLIC (Allium sativum L.) CROPPING BASED ON YIELD ANALYSIS IN CHIANTLA, HUEHUETENANGO.

### R E S U M E N

El cultivo del ajo es importante en el municipio de Chiantla, Huehuetenango, debido a que constituye una fuente de ingresos económicos para los agricultores. Sin embargo, el proceso de producción se ve afectado entre otros factores por las malezas, quienes ocasionan daños considerables en el rendimiento y calidad de los productos y siendo la producción destinada en su mayor parte a la exportación es necesario obtener productos de alta calidad mediante el mejoramiento de las actividades de manejo del cultivo; entre ellas el control de malezas.

La presente investigación se realizó con la finalidad de proporcionar una información veraz sobre el comportamiento de las malezas durante el ciclo de producción del cultivo para efectuar un control eficaz, para lo cual se plantearon las siguientes hipótesis: Las malezas que interfieren significativamente en el cultivo del ajo pertenecen a la familia Compositae. En el cultivo del ajo las cuatro semanas de crecimiento inicial son las más críticas en cuanto a interferencia de malezas; en base a lo anterior se trazaron como objetivos: Determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo y determinar las malezas que de acuerdo a su valor de importancia causan la mayor interferencia al cultivo.

En la investigación se utilizaron como tratamientos unidades experimentales con y sin malezas durante períodos variables, teniendo como mo-

delo estadístico un diseño en bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones. Las variables respuesta consideradas son: Rendimiento en peso seco y el valor de importancia de las malezas.

Los valores de importancia de las malezas se determinaron en base al promedio de 3 muestreos. Al rendimiento de ajo de primera calidad se le aplicó un análisis de varianza y al existir diferencias altamente significativas se efectuó una prueba de Tukey y para determinar el período crítico se realizó un análisis de regresión simple.

En base a los resultados obtenidos se concluye que: Las malezas que interfieren significativamente en el cultivo del ajo son: Brassica campestris, Amaranthus hybridus, Portulaca oleracea, Sonchus oleraceus y Physalis angulata. El período crítico de interferencia está comprendido de los 31 a los 66 días después de la siembra, teniendo como punto crítico los 40 días.

## I. INTRODUCCION

El cultivo del ajo es importante en el área de Chiantla, Huehuetenango, debido a que constituye una fuente de ingresos para los agricultores. Sin embargo, el proceso de producción se ve afectado entre otros factores por las malezas, quienes ocasionan daños considerables en el rendimiento y calidad de los productos, debido a que mantienen una competencia constante durante el desarrollo del mismo; es decir, compiten por nutrientes, agua, luz, espacio físico y debido a su perfecta adaptación al medio obtienen un mejor desarrollo que el cultivo.

La producción del cultivo del ajo es destinada en su mayor parte a la exportación, especialmente al mercado de Centro América, el cual se caracteriza por ser muy exigente en la calidad del producto requerido, estableciendo normas que en cierta forma restringen la comercialización. En tal sentido, se hace necesario obtener productos de buena calidad mediante un manejo adecuado del cultivo.

En el área bajo estudio, dentro de las actividades culturales que se realizan en el cultivo del ajo el control de las malezas representa un desembolso monetario bastante alto, con lo cual se provoca un aumento en los costos de producción y por consiguiente una disminución en los beneficios netos.

Por lo expuesto anteriormente, el presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de proporcionar una información veraz sobre el comportamiento de las malezas durante el ciclo de producción del cultivo, lo cual permite determinar el período en el cual las malezas causan los mayores daños a la producción y a la vez determinar qué especies son las que causan la mayor competencia, con el propósito de realizar un control eficaz sobre éstas y con ello disminuir los efectos que causan las malezas en el rendimiento.

## II. HIPOTESIS

1. Las malezas que interfieren significativamente en el cultivo del ajo (Allium sativum L.) por su valor de importancia pertenecen a la familia Compositae.
2. En el cultivo del ajo (Allium sativum L.) las cuatro semanas de crecimiento inicial son las más críticas en cuanto a la interferencia de malezas.

### III. OBJETIVOS

1. Determinar el período crítico de interferencia de las malezas arvenses en el cultivo del ajo (Allium sativum L.) en base al análisis de rendimiento y calidad del producto.
2. Determinar las malezas que de acuerdo a su valor de importancia causan la mayor interferencia en la obtención de altos rendimientos y productos de buena calidad.

#### IV. REVISIÓN DE LITERATURA

##### 1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL AJO.

El ajo es una planta que se cultiva para el aprovechamiento de sus bulbos, su forma de reproducción es asexual por medio de yemas ó "dientes", la cantidad de semilla utilizada por hectárea es de 18 quintales.

El cultivo prospera bien en climas templados, con temperaturas hasta de 25°C, las temperaturas de 13°C a 18°C favorecen su crecimiento inicial. La humedad relativa adecuada varía de 65 % a 75 %.

La formación del bulbo se ve influida por el número de horas luz, requiriendo alrededor de 12 a 16 horas para la obtención de un buen rendimiento (8).

El ajo requiere suelos franco-arenosos ó areno-arcillosos profundos, ricos en materia orgánica con un pH de 6.0 a 8.0.

En cuanto a fertilización generalmente el ajo requiere adiciones altas de fósforo y manifiesta buenas respuestas a las aplicaciones adicionales de nitrógeno. En un estudio realizado por De Paz (12), recomienda: Aplicar el fertilizante completo al momento de la siembra debiendo quedar a una profundidad de 0.05 a 0.1 m y por debajo de la semilla; además, aplicar sulfato de amonio a los 30 días después de la siembra con la primera limpia que se le realiza al cultivo. La maduración del ajo para variedades criollas es de 120 días después de la siembra.

## 2. CLASIFICACION DEL PRODUCTO.

La clasificación del cultivo del ajo consiste en agruparlo en base al tamaño y presentación del bulbo. En las zonas de producción de Guatemala, el ajo se clasifica en 9 clases; siendo éstas: Primera, segunda, tercera hasta novena clase. Sin embargo, esta clasificación no es aceptada por el mercado internacional (3).

En el cuadro 1 se presentan las diferentes clases de ajo en base al diámetro del bulbo de acuerdo a normas internacionales. En función de estas normas, el ajo clasificado por algunos agricultores expertos en esta actividad como de primera, segunda y tercera, corresponderían a las calidades Extragiant, giant, extra flower, flower y premiere que sí son aceptados por el mercado internacional.

Cuadro 1. Tipo de clasificación de ajo según normas de mercados internacionales.

CALIDAD	DIAMETRO (cm)
Extra jumbo	6.35
Jumbo	6.00
Extra giant	5.70
Giant	5.00
Extra flower	4.45
Flower	3.80
Premiere	3.20

FUENTE: (3).

### 3. CONCEPTOS DE MALEZA.

Según varios estudios realizados sobre malezas (11, 14), maleza es cualquier planta que crece en donde no se le desea. Sin embargo, otros autores sostienen que no se puede definir objetivamente a una maleza. Según Chávez, citado por Galdámez (6), malezas son plantas autóctonas que se han adaptado por miles de años al habitat.

Para que una planta sea considerada como maleza tiene que tener malherbocidad, que es la habilidad que tienen ciertas plantas de interferir con una planta de importancia económica en cuanto a luz, nutrientes, agua, espacio, etc., en tal forma que reducen las ganancias que se lograrían si no existiesen (11).

Según Martínez (10), una maleza puede ser definida de diferente manera según la ciencia que la estudie. Desde el punto de vista económico se define como una planta no deseable que crece en competencia con el cultivo, ajena al mismo. La ecología dice que no existen malezas y botánicamente son plantas que todavía no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna utilidad para el hombre.

### 4. CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LAS MALEZAS.

En cualquier estudio de las 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 (15), clasifica a las malezas como anuales, bianuales y perennes. Las cuales se propagan por semilla, las bianuales requieren dos estaciones de crecimiento para completar su ciclo reproductivo y solamente son propagadas por semilla; mientras que las perennes viven más de dos años

y en adición a la reproducción por semilla tienen otras formas reproductivas entre ellas bulbos, tubérculos, cormos, raíces laterales, rizomas y estolones (14).

Las malezas poseen varias características especiales (características propuestas para una maleza ideal), las cuales resumidas por Martínez (10), son: Gran capacidad de producción de semillas (Juncus inflexus de 200,000 a 234,000 semillas por planta), producción de semillas bajo condiciones adversas, distribución de la producción de semillas durante el período de crecimiento de la planta, permanencia de períodos largos de latencia, períodos largos con viabilidad; se han encontrado semillas con 83% de germinación a los 39 años, afirmación que es confirmada por otro autor (5), quién encontró semillas enterradas viables por 40 años. Las malezas no requieren de condiciones especiales para germinar, son de rápido crecimiento y establecimiento, poseen alta tolerancia a las variaciones del ambiente físico, llevan adaptaciones especiales las semillas y/o frutos que favorecen su dispersión a cortas y largas distancias, tienen alta capacidad de reproducción vegetativa, autocompatibilidad, lo que les permite colonizar áreas con facilidad, desarrollan fuerte habilidad competitiva.

En relación con las características de las malas hierbas, Chávez (4), indica que no hay ninguna característica que sea común a todas las malezas. Es sabido de los múltiples daños que causan; parasitan plantas cultivadas, algunas actúan como venenos, otras dan mal olor ó sabor a los productos pecuarios, poseen ganchos ó espinas, interfieren con las labores mecánicas ó mecanizadas, bloquean canales de riego y carreteras (6), como hospedantes de plagas y enfermedades, guaridas de roedores, arañas y serpientes.

##### 5. ECOLOGIA DE LAS MALEZAS.

Azurdiá (1), ubica y nomina a las malezas dependiendo del tipo de su-

cesión ecológica, apuntando: "En sucesiones primarias y secundarias en las que el hombre no provoca un disturbio continuo serán pioneras "Preseri" y pioneras "subseri" respectivamente. En sucesiones secundarias con perturbaciones continuas para fines agrícolas serán arvenses y en donde las comunidades de malezas están sometidas a pisoteo constante serán ruderales. Además este mismo autor dice que el medio regula la distribución de las especies, su persistencia y casi toda su conducta general. Menciona que la distribución de las especies no guarda relación con el tipo de suelo, sino principalmente con factores climáticos como la temperatura y la humedad.

Según Ramos (13), a medida que luchemos contra la naturaleza, la naturaleza lucha contra nosotros. Los hombres se interesan por la producción y cosecha 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 que se desenvuelven.

## 6. DAÑOS QUE CAUSAN LAS MALEZAS.

Las malezas influyen negativamente en los cultivos hortícolas en virtud de los daños que ocasionan en cuanto al rendimiento y calidad de los productos. En general, los daños causados por las malezas son los siguientes:

- 6.1 Disminución de los rendimientos a causa de la competencia por agua, luz, nutrientes y espacio.
- 6.2 Dificultades en la recolección al momento de la cosecha por la presencia de malezas.
- 6.3 Disminución en la calidad de los productos cosechados por la

presencia de impurezas.

6.4 Mayor diseminación de plagas y enfermedades debido a que muchas especies son hospederas favoreciendo la multiplicación y diseminación de plagas y enfermedades.

## 7. INTERFERENCIA ENTRE MALEZAS Y CULTIVOS.

Furtick y Romanowski (5), señalan que las formas de realizar investigación sobre competencia de malezas son los estudios estándares de competencia que permiten a éstas crecer durante períodos variables en las primeras etapas de desarrollo del cultivo debiéndose medir las pérdidas del rendimiento. Asimismo, estudios retardados de competencia consisten en mantener limpio el cultivo, libre de malezas hasta una fase avanzada del ciclo de crecimiento después le permiten crecer. Además se puede analizar la variación y composición de las malezas.

Rojas (15), establece los siguientes principios de competencia:

- 7.1 La competencia es más dura ó crítica durante las primeras 5 ó 6 semanas.
- 7.2 La competencia es más intensa entre especies afines.
- 7.3 El primer ocupante tiende a excluir a las otras especies.
- 7.4 Las especies recién inmigradas son potencialmente muy peligrosas debido a que se encuentran libres de enemigos naturales específicos.
- 7.5 En igualdad de circunstancias, las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas y las que tienen re-

producción vegetativa.

7.6 En general las malezas son dominadas por la vegetación perenne nativa.

Según indican varios autores (5, 6), existen períodos críticos entre malezas y cultivos: Cuatro semanas son las críticas en interferencia para horalizas. El período crítico para el melón (Cucumis melo) está comprendido entre los 19 y 42 días.

#### 8. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE MALEZAS.

En Guatemala, los agricultores gastan aproximadamente 31 millones de quetzales al año para el control de malezas de los cuales 11 millones corresponden a granos básicos y 19 a cultivos económicos (2).

Es importante considerar que mediante investigaciones realizadas en diferentes países, en base a datos estadísticos de varios decenios, se ha llegado a la conclusión que de los 3 grupos de pestes agropecuarias: Insectos, enfermedades y malezas; las malezas ocasionan pérdidas contables equivalentes casi a la suma de las otras dos (15).

Según Azurdia (1), se considera que el costo medio de las labores en tierras cultivadas se ha estimado en un valor de 16% de la cosecha y la mitad aproximada de este esfuerzo está destinado a la destrucción de las malas hierbas.

#### 9. ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL CONTROL.

Según Furtik y Romanowski (5), el control de malezas debe ser integrado, consideran que esta forma de control merece un estudio más profundo.

Chávez (4), indica que en cualquier práctica que estimule el desarrollo de las plantas cultivadas tiende a reducir los efectos perjudiciales de las malas hierbas. Otros autores amplían este concepto señalando que es necesario una cuidadosa selección y adaptación de variedades cultivadas, óptimas condiciones de fertilidad del suelo y un manejo cultural que permitan un máximo crecimiento del cultivo (17).

Robbins, citado por Chávez (4), menciona que el método más económico para combatir las malezas suele ser las labores de cultivo, el empleo de productos químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivo adecuadas.

Barberá (2), dice que la utilización constante de un mismo herbicida en un cultivo determinado puede conducir a la larga a un cambio en la flora adventicia. El herbicida al actuar sobre las malas hierbas sensibles a él, pero no sobre otras, hacen que éstas vayan invadiendo el terreno más o menos lentamente de modo que al cabo de un tiempo relativamente largo, las hierbas otrora dominantes han dejado de tener importancia para ceder su sitio a otras en las que el herbicida usual es menos selectivo.

## V. METODOLOGIA

### 1. LOCALIZACION.

La etapa de campo del presente trabajo de investigación, se realizó durante los meses de noviembre y diciembre de 1987 a marzo de 1988, en el municipio de Chiantla, Huehuetenango.

#### 1.1 Ubicación Geográfica:

Según las coordenadas del mapa cartográfico a escala 1:50,000 el área estudiada se encuentra ubicada dentro de las coordenadas siguientes:

Latitud Norte: 15° 20' 20"

Longitud Oeste: 91° 26' 03"

La altura sobre el nivel del mar es de 1970 m

#### 1.2 Climatología:

La precipitación pluvial media anual es de 1036 mm con precipitaciones mensuales que varían de 5.6 a 210 mm.

La humedad relativa media mensual varía de 67% a 78% presentándose la más alta en el mes de septiembre y la más baja en el mes de noviembre.

La temperatura media mensual varía de 15.6°C a 18.1°C, con una media de 16.56°C (9).

#### 1.3 Zona de Vida:

Según Holdridge (9), es bosque húmedo montano bajo.

#### 1.4 Suelo:

Simmons (16), en su clasificación de reconocimiento indica que los suelos de esta región pertenecen a la serie Salamá de agrupación II B, cuyas características son: relieve ondulado, drenaje interno excesivo, desarrollados sobre materiales volcánicos, suelo superficial de color café grisáceo. Poseen textura arcillosa, franco-arcillosa y franco-arenosa. Estructura granular fina.

#### 2. MATERIALES EMPLEADOS.

- Semilla (criolla)
- Foxim (VOLATON)
- Fertilizante 15-15-15
- Fertilizante nitrogenado 46-0-0
- Mancozeb (DITHANE M-45)
- Endosulfan (THIODAN)

#### 3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.

##### 3.1 Diseño de Tratamientos:

Los tratamientos utilizados en la investigación consistieron en una combinación de parcelas con malezas y parcelas sin malezas por ciertos períodos incluyendo dos testigos, uno con malezas todo el ciclo y otro sin malezas todo el ciclo.

Los tratamientos empleados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Tratamientos realizados para la determinación del período y punto crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo (Allium sativum L.)

---

CLAVE	DESCRIPCION
SMTC	Sin malezas todo el ciclo
SM20D	Sin malezas 20 días y enmalezado después
SM35D	Sin malezas 35 días y enmalezado después
SM50D	Sin malezas 50 días y enmalezado después
SM65D	Sin malezas 65 días y enmalezado después
SM80D	Sin malezas 80 días y enmalezado después
SM95D	Sin malezas 95 días y enmalezado después
SM110D	Sin malezas 110 días y enmalezado después
CMTC	Con malezas todo el ciclo
CM20D	Con malezas 20 días y desmalezado después
CM35D	Con malezas 35 días y desmalezado después
CM50D	Con malezas 50 días y desmalezado después
CM65D	Con malezas 65 días y desmalezado después
CM80D	Con malezas 80 días y desmalezado después
CM95D	Con malezas 95 días y desmalezado después
CM110D	Con malezas 110 días y desmalezado después

---

3.2 Diseño Experimental:

Se realizó un experimento con un diseño en bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones.

3.3 Unidad Experimental:

Cada unidad experimental consistió en parcelas de 3 tablonos

de 1.20 m de ancho y 0.4 m entre tablones que en total dan un largo de la parcela de 4.0 m, haciendo un área de la parcela bruta de  $4.8 \text{ m}^3$ . La parcela neta consistió en el tablón central dejando una hilera en los extremos con el fin de disminuir el efecto de bordes y cabeceros. La distancia de siembra fue de 0.1 m entre plantas y 0.13 m entre hileras. El área total del experimento fue de  $300 \text{ m}^2$ .

### 3.4 Manejo del Experimento:

El experimento fue realizado con las prácticas culturales y con las condiciones imperantes en la región.

#### 3.4.1 Preparación del Terreno:

Consistió en dos pasos de arado con tracción animal. Seguidamente se realizó el trazo (rayado) de los tablones. Posteriormente se efectuó un riego por gravedad para facilitar la hechura de los tablones, la cual se realizó al día siguiente, fase en la cual se aplicó foxim en dosis de 75 kg/ha.

#### 3.4.2 Siembra:

Después de formados los tablones se procedió a efectuar la siembra, utilizando semilla uniforme en el tamaño de los dientes. La distancia de siembra fue de 0.1 m entre semilla (dientes) y 0.13 m entre hileras, depositando la semilla a una profundidad de 0.05 m.

#### 3.4.3 Fertilización:

Se efectuaron dos aplicaciones. La primera a los 15 días después de la siembra al voleo con un fertilizante completo (15-15-15) a razón de 450 kg/ha y la segunda a-

plicación a los 60 días posteriores a la siembra en la cual se utilizó fertilizante nitrogenado de fórmula 46-0-0 a razón de 280 kg/ha.

#### 3.4.4 Riegos:

Estos se efectuaron con una frecuencia de 8 días, realizando el primero a los 8 días después de la emergencia de las plántulas y el último 15 días antes de la cosecha. El método de riego utilizado consiste en llevar por gravedad el agua hacia los surcos, en donde se efectúa una aspersión manual sobre los tablones empleando recipientes plásticos ó de metal; ésto se realizó durante las dos terceras etapas iniciales del ciclo del cultivo. En la última etapa el riego se efectuó por inundación completa del terreno con una frecuencia de 12 días.

#### 3.4.5 Control de Plagas y Enfermedades:

Con relación a las plagas, inicialmente se controló la plaga (Phyllophaga sp.) que pertenece al orden Coleóptera y a la familia Scarabiidae con el insecticida foxim (Volatón) el cual fue aplicado al suelo antes de la siembra a razón de 75 kg/ha. La segunda plaga controlada es la que se conoce como trips (Thrips tabaci. Lindeman), para lo cual se aplicó endosulfan a razón de 1.5 lt/ha durante 3 aplicaciones.

Debido a que en el cultivo del ajo la enfermedad conocida como mancha púrpura (Alternaria porri. Ell) es la que causa los mayores daños, se realizaron aplicaciones preventivas con mancozeb a razón de 20 kg/ha. El intervalo entre aplicaciones fue de 8 días.

#### 3.4.6 Cosecha:

Se efectuó en forma manual a los 120 días después de la siembra, separando en forma ordenada repetición por repetición y tratamiento por tratamiento.

#### 3.4.7 Secamiento:

El secamiento se realizó en forma natural tendiendo el producto en el campo durante 12 días, lapso en el cual se efectuó un volteo del producto para que el secamiento fuese uniforme.

#### 3.4.8 Clasificación:

La clasificación fue realizada inicialmente por un agricultor basándose en el tamaño y forma de los bulbos. Posteriormente se utilizó un vernier para clasificar el bulbo en base al diámetro en 4 calidades. Las primeras tres (Primera, segunda y tercera) factibles de comercializar y la cuarta catalogada como de rechazo comercial.

### 3.5 Variables Respuesta:

Para determinar el punto y período crítico de interferencia, así como las malezas que ocasionan la mayor interferencia en el cultivo del ajo, se consideraron las siguientes variables:

#### 3.5.1 Rendimiento:

El rendimiento en peso seco (bulbos más follaje con un porcentaje de humedad de 21%) de primera calidad fué el utilizado en cada uno de los tratamientos establecidos en el experimento. La determinación de la calidad se efectuó tomando como base el diámetro y forma de los bulbos de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 3. Clasificación del ajo en diferentes calidades en base al diámetro y forma de los bulbos.

CALIDAD	DIAMETRO (cm)	FORMA
Primera	5.0 - 6.0	Esferoidal
Segunda	4.0 - 5.0	Esferoidal
Tercera	3.0 - 4.0	Esferoidal
Rechazo	3.0	Bulbos deformes (molinillo)

En base al criterio descrito anteriormente, corresponden estas calidades a algunas calidades del mercado internacional (ver cuadro 1) de la siguiente manera: El de primera calidad corresponde a Jumbo, extra giant y giant. El de segunda calidad corresponde a extra flower y flower y el de rechazo es aquel que no tiene aceptación en el mercado internacional.

### 3.5.2 Valores de importancia de las Malezas:

La función de los valores de importancia de las malezas es determinar las especies que se constituyen en importantes por su grado de competencia significativa con el cultivo establecido.

Para la determinación de los valores de importancia de las malezas se realizaron 3 muestreos a los 35, 70 y 95 días después de la siembra para lo cual se utilizó un marco de  $1.0 \text{ m}^2$  en donde se realizó la cuantificación de la densidad real, estableciendo el número de plantas

de cada especie dentro del cuadro. La cobertura real se determinó en base al porcentaje de área ocupada por las plantas de cada especie en la unidad de muestreo (1 m<sup>2</sup>). Para la determinación de la frecuencia real se cuantificó el número de muestras en las que estuvo presente cada especie.

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

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

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

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

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

#### 4. ANALISIS ESTADISTICO.

El rendimiento en peso seco de primera calidad de bulbos de ajo en ton/ha obtenido en cada uno de los tratamientos fue sometido a un análisis de varianza para el diseño en bloques al azar con 16 tratamientos y 3 repeticiones.

El modelo estadístico utilizado fué el siguiente:

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

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable respuesta

$U$  = Efecto de la media general

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque

$E_{ij}$  = Efecto del error experimental asociado a la  $i$ -ésima unidad experimental

Posteriormente, de acuerdo a diferencias altamente significativas entre tratamientos, se procedió a aplicar la prueba de medias Tukey.

A los rendimientos en porcentaje de primera calidad obtenidos, tanto en los tratamientos sin malezas distintos períodos y enmalezados después como en los tratamientos con malezas distintos períodos y desmalezados después, se les aplicó un análisis de regresión simple basado en los 6 modelos siguientes: Lineal, logarítmico, geométrico, cuadrático, raíz cuadrada y gemma. Para días sin malezas diferentes períodos el modelo cuadrático:  $Y = b_0 + b_1 \times X + b_2 \times X^2$  fue el que mejor se adaptó a estos valores por poseer el más alto coeficiente de determinación. Para los tratamientos días con malezas diferentes períodos el modelo geométrico  $Y = b_0 \times b_1^X$  fue el que mejor se adaptó. Posteriormente se graficaron las dos curvas, colocando en el eje de las X los valores de días con y sin malezas y en el eje Y los porcentajes de rendimiento. El punto crítico se determinó en la intersección de las dos curvas haciendo coincidir una línea vertical hacia el eje X. Para determinar el período crítico se obtuvo un porcentaje entre los valores máximos y mínimos de los mejores tratamientos estadísticamente iguales. Con este valor se trazó una línea horizontal y en el intercepto de cada curva se trazaron líneas verticales hacia el eje X. Estableciendo con ello el período crítico de interferencia.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a las hipótesis planteadas y a los objetivos del presente trabajo de investigación se obtuvo los siguientes resultados.

### 1. VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS.

En el cuadro 4 se presentan los valores de importancia de las malezas que causan la mayor interferencia en el cultivo del ajo. De acuerdo a los 3 muestreos efectuados en diferentes etapas del ciclo de producción del cultivo (35, 70 y 95 días después de la siembra), las malezas de mayor incidencia en su orden son las siguientes: Brassica campestris, Amaranthus hybridus, Portulaca oleracea, Sonchus oleraceus, Physalis angulata, Galinsoga urticaefolia y Tithonia sp. En base a estos valores de importancia puede notarse que Brassica campestris se constituye en la maleza que más interferencia causa en el cultivo del ajo y es sobre esta maleza y las demás anotadas anteriormente en las cuales se debe centrar la atención para su control con el propósito de evitar su proliferación y con ello disminuciones en los rendimientos y calidad del producto cosechado.

En el presente trabajo una de las hipótesis planteadas establece que las malezas de mayor interferencia en el cultivo del ajo pertenecen a la familia Compositae y de acuerdo a los valores de importancia descritos en el cuadro 4, se rechaza dicha hipótesis, ya que las malezas de mayor interferencia no pertenecen a dicha familia.

Según Azurdía (1), Galinsoga sp. es una de las malezas más importantes en el altiplano guatemalteco. Sin embargo, en el cultivo del ajo bajo las condiciones de Chiantla, aunque fue una especie que estuvo presente durante el ciclo de producción del cultivo, en base a su valor de importancia (V.I = 21) no se constituye en una maleza de gran importancia para este cultivo.

Cuadro 4. Valores de importancia de las principales malezas que causan la mayor interferencia en el cultivo del ajo (Allium sativum L.)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	35	MUESTREOS		
				D	I	A
Colinabo	<u>Brassica campestris</u>	Brassicaceae	85	104	107	99
Bledo	<u>Amaranthus hybridus</u>	Amaranthaceae	49	34	42	42
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u>	Portulacaceae	42	32	43	39
Lechuguilla	<u>Sonchus oleraceus</u>	Compositae	36	33	36	35
Miltomate	<u>Physalis angulata</u>	Solanaceae	9	39	34	28
-----	<u>Galinsoga urticaefolia</u>	Compositae	13	29	21	21
Flor amarilla	<u>Tithonia</u> sp.	Compositae	17	21	12	17

2. RENDIMIENTO EN BASE A LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

En el cuadro 5 se presentan los rendimientos en toneladas por hectárea (ton/ha) de las cuatro calidades establecidas en cada uno de los tratamientos evaluados. En forma general se puede apreciar que el tratamiento sin malezas todo el ciclo (SMTC) es el que presenta los valores más altos tanto para el rendimiento total (10.47 ton/ha), como el rendimiento en primera calidad (6.66 ton/ha). El tratamiento con malezas 110 días y desmalezado después (CM110D) es el que presenta los valores más bajos con un rendimiento en primera calidad de 0.22 ton/ha. De esta manera se aprecia en forma cuantitativa y cualitativa el efecto que causan las malezas en el cultivo del ajo, reduciendo de manera considerable los rendimientos y calidad de la producción; ya que al establecer el porcentaje de disminución del rendimiento entre los valores más altos y más bajos, tanto de primera calidad como de rendimiento total, se tiene en el primer caso un valor de 96.69 % y en el segundo 89.11 %.

En virtud de que en todo proceso de producción se pretende la obtención de altos rendimientos y buena calidad de los productos cosechados y con ello lograr mejores ingresos económicos. En el presente trabajo únicamente se utilizaron los rendimientos de primera calidad para determinar estadísticamente el efecto de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo.

En el cuadro 6 se presenta el análisis de varianza para los rendimientos de primera calidad, estableciéndose en el mismo que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos por lo que los valores de los diferentes tratamientos fueron sometidos a la prueba estadística de medias Tukey.

Cuadro 5. Rendimiento promedio en toneladas por hectárea de ajo de las diferentes calidades establecidas.

TRATAMIENTO	C A L I D A D				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	RECHAZO	
SMTC	6.66	1.53	1.79	0.55	10.47
SM80D	4.97	2.06	1.02	1.60	9.65
SM65D	4.31	2.64	0.91	1.45	9.31
SM110D	5.19	2.00	1.39	0.65	9.23
SM95D	5.45	1.37	1.12	1.12	9.13
CM20D	4.19	1.98	1.30	1.44	8.90
CM35D	5.29	1.19	1.02	1.08	8.58
CM50D	2.16	1.31	1.48	1.41	6.36
SM35D	1.80	1.75	1.78	1.25	4.78
SM50D	2.87	1.48	1.22	1.42	4.12
CM65D	1.22	1.10	0.98	0.59	3.89
SM20D	0.60	1.92	0.49	0.67	3.68
CMTC	0.32	0.78	0.43	0.52	2.05
CM80D	0.36	0.46	0.37	0.32	1.51
CM95D	0.23	0.31	0.33	0.27	1.48
CM110D	0.22	0.53	0.38	0.35	1.14

Cuadro 6. Análisis de varianza para el rendimiento de ajo de primera calidad en toneladas por hectárea por el efecto de la interferencia de las malezas.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T. 0.01
Bloques	2	4.6248	2.3124	3.17 NS	5.39
Tratamientos	15	229.5687	15.3046	20.96 **	2.70
Error	30	21.9070	0.7302		
Total	47	256.1006			

\*\* = Significativo al 0.01                      C.V. = 29.64 %

NS = No significativo

En función a la prueba de Tukey los tratamientos pueden clasificarse en tres grupos: Los que presentan rendimiento alto, rendimiento intermedio y rendimiento bajo. Dentro de los tratamientos que presentaron alto rendimiento están: Sin malezas todo el ciclo (SMTC), sin malezas 95 días y enmalezado después (SM95D), con malezas 35 días y desmalezado después (CM35D), sin malezas 110 días y enmalezado después (SM110D), sin malezas 80 días y enmalezado después (SM80D), sin malezas 65 días y enmalezado después (SM65D) y con malezas 20 días y desmalezado después (CM20D). Los tratamientos anteriores permiten inferir que las malezas causan menores daños al cultivo al inicio y en las etapas finales del ciclo de producción.

El segundo grupo dentro de la prueba de Tukey involucra los tratamientos siguientes: Con malezas 50 días y enmalezado después (CM50D), sin malezas 50 días y enmalezado después (SM50D), sin malezas 35 días y enmalezado después (SM35D). Las malezas para estos tratamientos causan daños considerable en el rendimiento y calidad del ajo.

Cuadro 7. Prueba de Tukey para el rendimiento de ajo de primera calidad con un nivel de significancia de 5 %.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO EN ton/ha		
SMTC	6.66	a	
SM95D	5.45	a b	
CM35D	5.29	a b	
SM110D	5.19	a b	
SM80D	4.97	a b c	
SM65D	4.31	a b c d	
CM20D	4.19	a b c d	
SM50D	2.87	b c d	
CM50D	2.16	c d e	
SM35D	1.80	d e	
CM65D	1.22	d e	
SM20D	0.60	d e	
CM80D	0.36	d e	
CMTC	0.32	d e	
CM95D	0.23	e	
CM110D	0.22	e	

NOTA: Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales.

Finalmente, en el tercer grupo se encuentran los tratamientos con malezas todo el ciclo (CMTC), con malezas 95 días y desmalezado después y con malezas 110 días y desmalezados después (CM110D). Con lo expuesto anteriormente se deduce que las malezas al permanecer la mayor parte del ciclo con el cultivo producen una disminución en el rendimiento bastante significativa.

3. DETERMINACION DEL PUNTO Y PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL AJO.

Para el efecto se transformaron los valores de rendimiento de ajo de primera calidad a porcentajes, utilizando como base el mejor tratamiento obtenido en el análisis de varianza (Sin malezas todo el ciclo). Estos valores aparecen en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Rendimiento en porcentaje de los diferentes tratamientos de ajo de primera calidad.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO EN PORCENTAJE
SMTc	100.00
SM95D	81.83
CM35D	79.43
SM110D	77.93
SM80D	74.62
SM65D	64.71
CM20D	62.91
SM50D	43.09
CM50D	32.43
SM35D	27.02
CM65D	18.32
SM20D	9.01
CM80D	5.40
CMTC	4.08
M95D	3.45
CM110D	3.30

Con los valores de rendimiento de los tratamientos días con malezas diferentes períodos y días sin malezas diferentes períodos del cuadro 8, se buscó modelos matemáticos que se adaptaran a dichos valores, siendo éstos los siguientes: para días sin malezas diferentes períodos el modelo cuadrático:

$$Y = b_0 + b_1 \times X + b_2 \times X^2;$$

Y para días con malezas diferentes períodos el modelo geométrico:

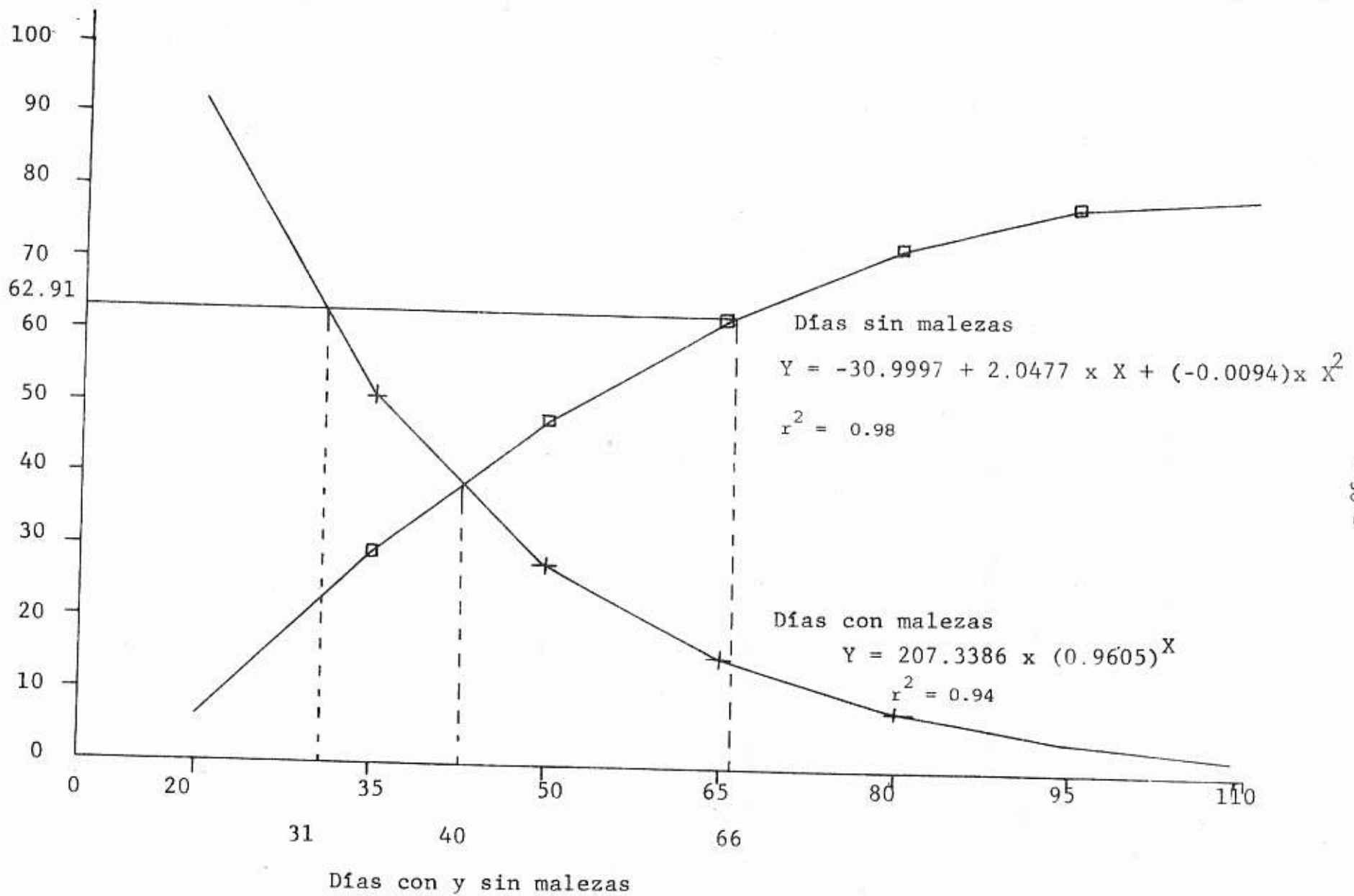
$$Y = b_0 \times b_1^X.$$

En la gráfica 1 se encuentra el punto y período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo. Estableciéndose como punto crítico de los 31 a los 66 días después de la siembra.

Esta gráfica permite determinar en forma precisa el comportamiento de las malezas y del cultivo durante el ciclo de producción. En donde se puede inferir que durante los primeros 30 días después de la siembra las malezas al estar junto al cultivo no tienen la suficiente capacidad de competencia para causar daños significativos sobre el rendimiento, con lo cual se rechaza la hipótesis planteada que establece que las malezas causan su mayor interferencia en las primeras cuatro semanas después de la siembra. De los 31 a 66 días las malezas han desarrollado lo suficiente para competir con el cultivo ocasionándole en este período las mayores pérdidas en el rendimiento y por lo tanto altas pérdidas económicas. Dentro de este período de interferencia a los 40 días las malezas poseen su máximo potencial de interferencia. Después de los 66 días los daños causados por las malezas van disminuyendo en forma progresiva. Por lo tanto, para evitar pérdidas significativas en el rendimiento del cultivo por el efecto de las malezas es necesario tener limpio el cultivo durante el período comprendido de los 31 a los 66 días des-

pués de la siembra. Antes o después de este período las malezas pueden permanecer junto al cultivo por no causar daños significativos al mismo.

Rendimiento en porcentaje



GRAFICA 1 Período y punto crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo.

## VII. CONCLUSIONES

1. Las malezas que interfieren significativamente en el cultivo del ajo (Allium sativum L.) son las siguientes: Brassica campestris, Amaranthus hybridus, Portulaca oleracea, Sonchus oleraceus L. y Physalis angulata.
2. El período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del ajo en base al rendimiento de primera calidad está comprendido de los 31 a los 66 días después de la siembra; teniendo como punto crítico los 40 días, en donde las malezas poseen su máximo potencial de interferencia.
3. En la primera etapa del ciclo de producción del cultivo (30 días después de la siembra) y en la etapa final (de los 66 días hasta la cosecha), la interferencia de las malezas en el cultivo no es significativa.

### VIII. RECOMENDACIONES

1. Mantener limpio el cultivo del ajo durante los 31 a los 66 días después de la siembra, para evitar los daños causados por las malezas en cuanto al rendimiento y calidad del producto.
2. Realizar limpiezas al cultivo: la primera a los 31 días después de la siembra y la segunda a los 55 días, efectuando un control adecuado sobre las malezas que en base a su valor de importancia causan la mayor interferencia: Brassica campestris, Amaranthus hybridus, Portulaca oleracea, Sonchus oleraceus, Physalis angulata, Galinisoga urticaefolia y Tithonia sp.

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA PEREZ, C. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas del altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 76 p.
2. BARBERA, C. 1978. Pesticidas agrícolas. 2 ed. Barcelona, España, Reverté. 362 p.
3. CAMARA DE EXPORTACION DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES. (Gua.). 1974. Ajo; información básica sobre su producción y comercialización. Guatemala. 11 p.
4. 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 de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
5. FURTICK, W.R.; ROMANOWSKY JUNIOR, R.R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. México, AID. p. 7-8.
6. GALDAMEZ DURAN, J. 1982. Determinación del período crítico de competencia malezas vrs. cultivo del melón (Cucumis melo L.) en el valle de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
7. GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1967. Investigación sobre el cultivo del trigo en Guatemala. Guatemala. 79 p.
8. GUDIEL, V.M. 1980. Manual agrícola Superb. 5 ed. Guatemala, Superb. 291 p.
9. HOLDRIDGE, L.R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 19 p.
10. MARTINEZ OVALLE, M. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas del sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 64 p.
11. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 1980. Plantas nocivas y cómo combatir las; control de plantas y animales. 3 ed. México, Limusa. 574 p.

12. PAZ GOMEZ, R.G. DE. 1976. Evaluación de la respuesta del ajo (Allium sativum L.) a la fertilización con N-P-K. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
13. RAMOS MONTERROSO, J. 1982. Estudio ecológico de las malezas del cultivo del café en el municipio de San Rafael Pié de La Cuesta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 153 p.
14. ROGAN, M. 1973. Principios de control químico de las malezas en huertos. Chile, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía. 120 p.
15. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitorreguladores. México, McGraw Hill. p. 19-26.
16. SIMMONS, C.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, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
17. WEAVER, J.R. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. México, Limusa. p. 483-544.

Vo. Bo.

*Patualla*



X. A P E N D I C E



GRAFICA 2 Mapa de Guatemala, localización del área de estudio.

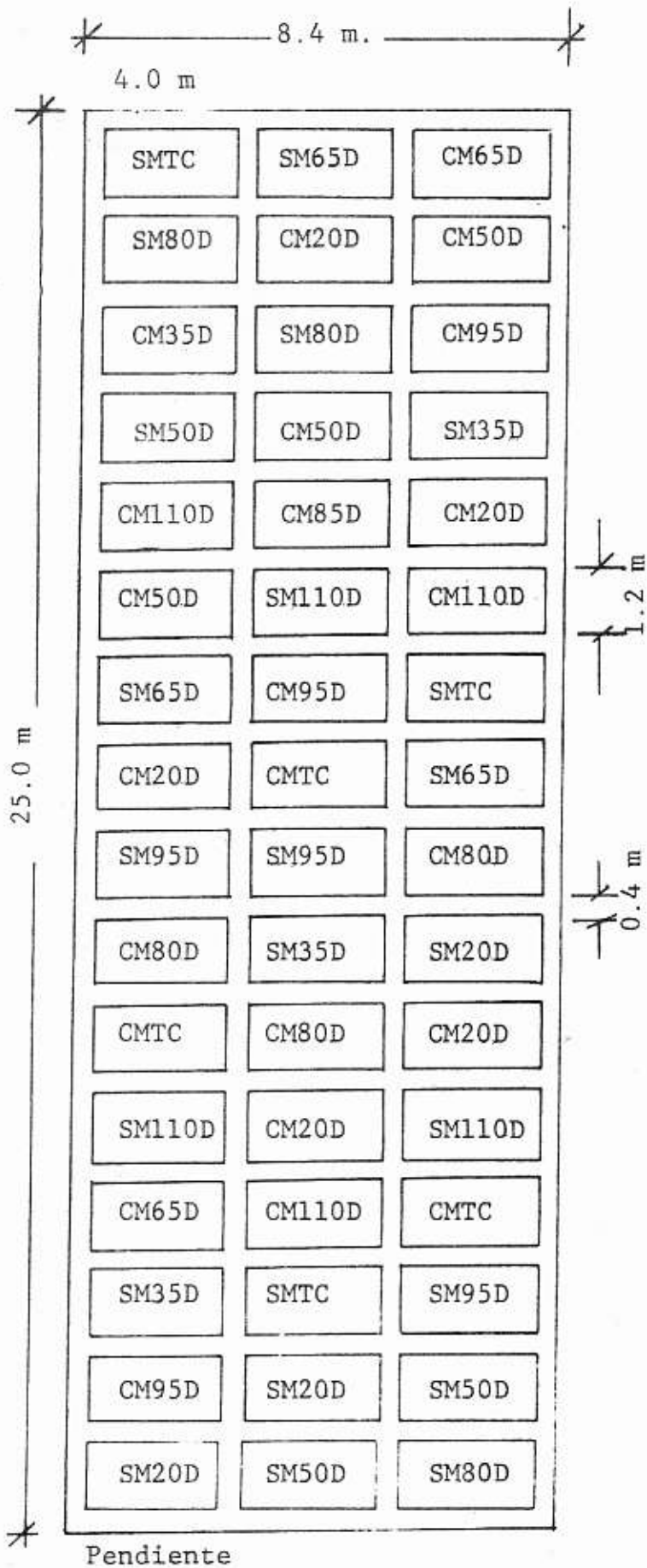


FIGURA 1 Distribución de los tratamientos en el campo.

Apéndice 1. Información general sobre los costos de producción de ajo/ha, en el municipio de Chiantla, Huehuetenango.

CONCEPTO	VALOR UNITARIO Q	CANTIDAD	VALOR PARCIAL Q	VALOR TOTAL Q
1. COSTOS DIRECTOS				
- <u>Mano de obra:</u>				
- Preparación del suelo				
- Arado	3.50	80 J	280.00	
- Rayado de surcos	3.50	35 J	122.50	
- Hechura de tablones y siembra	3.50	128.5 J	449.75	
- Limpias	3.50	100 J	350.00	
- Fertilizaciones	3.50	10 J	35.00	
- Aplicación de pesticidas	3.50	20 J	70.00	
- Riegos	3.50	40 J	140.00	
- Cosecha				
- Arranque	3.50	100 J	350.00	
- Transporte	3.50	60 J	260.00	
- <u>Insumos:</u>				
- Semilla	90.00	18 qq	1620.00	
- Fungicidas	13.00	20 kg	260.00	
- Insecticidas	19.00	1.5 lt	28.50	

CONTINUA...

CONCEPTO	VALOR UNITARIO Q	CANTIDAD	VALOR PARCIAL Q	VALOR TOTAL Q
VIENEN				
- Adherente	8.00	2.8 lt	23.04	
- Fertilizante				
15-15-15	32.00	10 qq	320.00	
46-0-0	22.00	6 qq	132.00	
- Bayfolan	5.25	20 lt	105.00	
- Material para amarre	1.00	10 manojos	10.00	
		SUB-TOTAL	4555.79	
2. COSTOS INDIRECTOS				
- Administrativos (10% SCD)			455.58	
- Imprevistos (1% SCD)			45.56	
- Interés 10% (6 meses)			227.76	
- Arrendamiento del terreno			1050.00	
		SUB-TOTAL	1778.90	
		<b>T O T A L</b>		6334.90
3. INGRESOS				
- Ingreso bruto	30.00	250 qq		7500.00
- Ingreso neto				1165.31
4. RENTABILIDAD				
				18.3 %

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.


Apellido Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....  
Asunto 31 de octubre, 1988  
.....

"IMPRIMASE"



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