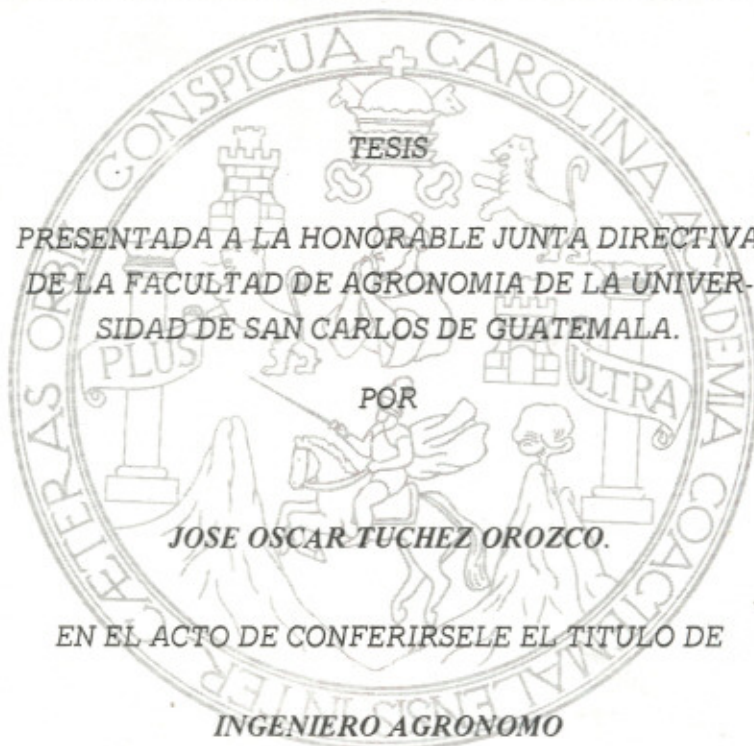


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA MALEZAS- AJONJOLI (*Sesamum indicum* L.)
EN EL PARCELAMIENTO LA BLANCA, OCOS, SAN MARCOS**



EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, 1985.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

R. L.
01
T(53)
C. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
VOCAL I:	Ing. Agr. Oscar R. Leiva Ruano
VOCAL II:	Ing. Agr. Jorge E. Sandoval I.
VOCAL III:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio.
VOCAL IV:	P. Agr. Angel Leopoldo Jordán Z.
VOCAL V:	P. Agr. Axel Gómez Chávarry
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez Palma.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala,
2 de agosto de 1,985.

Referencia
Asunto
.....

Señor
Decano de la Facultad de Agronomía
Ing. Agr. César Castañeda
Guatemala.

Respetable Ingeniero:

Atentamente me dirijo a usted para informarle, que he revisado el trabajo de tesis del señor JOSE OSCAR TUCHEZ OROZCO, titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA MALEZAS-AJONJOLI (Sesamum indicum L.) EN EL PARCELAMIENTO LA BLANCA, OCOS, SAN MARCOS", el cual según mi criterio reúne las características y condiciones necesarias para ser autorizado como tal, tomando en cuenta que es un aporte valioso para el desarrollo de la agricultura del país.

En virtud de lo anterior, ante usted con todo respeto, solicito su autorización para que dicho trabajo sea publicado como tesis de grado.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

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



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

20 de agosto de 1985

Ingeniero
César A. Castañeda S.
Decano Facultad de Agronomía
Presente

Señor Decano:

Por este medio informo a usted, que he revisado la Tesis de Grado del estudiante JOSE OSCAR TUCHEZ OROZCO que se identifica con el carnet No.79-10004 titulada: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA MALEZAS-AJONJOLI (*Sesamum indicum* L.) EN EL PARCELAMIENTO LA BLANCA, OCOS, SAN MARCOS". la cual se ajusta a las normas establecidas por la Facultad de Agronomía para estos trabajos.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS


Ing. Luis A. Castañeda A.
DIRECTOR

Guatemala,
21 de Agosto de 1985.

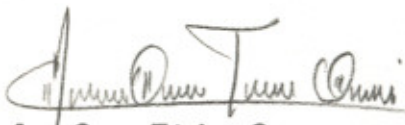
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA MALEZAS AJONJOLI *Sesamum indicum* L., EN EL PARCELAMIENTO LA BLANCA, OCOS, SAN MARCOS"

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

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo de ustedes atentamente.



José Oscar Túchez Orozco

ACTO QUE DEDICO.

A MIS PADRES:

JOSE GUADALUPE TUCHEZ.

ELVIA LUZ OROZCO DE TUCHEZ.

*A MIS HERMANOS EN GENERAL, ESPECIALMENTE A JORGE LUIS COLOMA
Y ELDA MAGALY TUCHEZ DE COLOMA.*

Deseo expresar mi sincero agradecimiento al Ing. Agr. Manuel Martínez Ovalle, por la valiosa asesoría prestada durante la realización del presente trabajo, a los Ingenieros Agrónomos Jorge Alberto Dubón, Fredy Milián, Alcídez Obregón, Daniel Escalante, Sergio Barrios y al Perito Agrónomo Abel Obdulio Valdez por su colaboración en el trabajo de campo.

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

Dejo mi especial reconocimiento a las personas que de una u otra forma participaron en el desarrollo de esta investigación; sin mencionar sus nombres, aludidos con respeto y cariño.

CONTENIDO

	<i>Página No.</i>
Resumen	i
I. Introducción	1
II. Hipótesis	2
III. Objetivos	3
IV. Revisión Bibliográfica	4
1. Concepto de maleza	4
2. Clasificación de malezas	5
3. Problemas ocasionados por las malezas	6
4. Método de control de malezas	6
5. Interferencia entre malezas y cultivos	7
6. El cultivo de ajonjolí	8
6.1. Condiciones adecuadas de cultivo	8
6.2. Preparación del terreno	9
6.3. Siembra	9
V. Materiales y métodos	10
1. Localización	10
2. Materiales y Equipo	10
3. Manejo Agronómico	10
4. Descripción de tratamientos	11
5. Diseño experimental	11
6. Análisis de información	13
VI. Resultados y discusión	14
VII. Conclusiones	21
VIII. Recomendaciones	22
IX. Bibliografía	23

INDICE DE CUADROS

	<i>Página No.</i>
Cuadro 1. Valores de importancia de las principales malezas en los tres muestreos realizados a los 32, 66 y 99 días después de sembrado el cultivo.	14
Cuadro 2. Medias en Kgs./Ha. de los tratamientos establecidos.	15
Cuadro 3. Análisis de varianza del rendimiento en Kgs./Ha. en el cultivo de ajonjolí, bajo diferentes períodos de interferencia malezas vrs. cultivo.	16
Cuadro 4. Prueba de Tukey para los tratamientos con un nivel de significancia del 5o/o.	17
Cuadro 5. Análisis económico de los tratamientos involucrados en el período crítico.	20
Gráfica 1. Efecto de los períodos de interferencia sobre el rendimiento	19
Anexos.	26

RESUMEN:

Guatemala necesita metodologías científicas de control de malezas, para conocer el tiempo en que éstas afectan significativamente los procesos de formación biológica y económica del cultivo, conociendo esto se pueden bajar los costos de producción y hacer rentables los cultivos.

El presente trabajo cumplió los siguientes objetivos:

- Determinar el período crítico de interferencia entre malezas y el cultivo de ajonjolí con base en el análisis del rendimiento.
- Determinar las malezas que, de acuerdo a su valor de importancia interfieren más con el rendimiento del cultivo.

Para realizar el estudio se plantearon las siguientes hipótesis:

- En el cultivo de ajonjolí *Sesamum indicum* L., la época más crítica en cuanto a interferencia de las malezas sucede entre los primeros 35 a 42 días de su crecimiento inicial.
- En el parcelamiento la Blanca, las malezas que interfieren significativamente con el cultivo de ajonjolí son: *Ipomoea* sp. y *Cyperus* sp.

Se empleó el diseño experimental Bloques al Azar, con 12 tratamientos y 3 repeticiones. El área experimental fué de 1079.00 m²., el área de la parcela útil fué de 14.8 m²., con un distanciamiento de 1.00 m. entre cada tratamiento, 1.00 m. entre cada réplica, 0.50m. entre surco y 0.30 m. entre planta.

Los resultados de la parcela útil de cada tratamiento fueron sometidos a un análisis de varianza y en virtud de encontrarse diferencias altamente significativas, se aplicó la prueba de Tukey a un nivel de significancia del 5o/o.

El período crítico de competencia de malezas se determinó mediante un análisis de las medias de los rendimientos de los tratamientos involucrados. Este período de interferencia está comprendido entre los 33 a 81 días y el punto crítico es de 51 días.

Las especies de malezas que más compiten con el cultivo de ajonjolí son: *Echinochloa colonum* L., *Cyperus rotundus* L., *Cynodon dactylon* L., *Molugo verticillata*

L., *Cenchrus echinatus* L., *Richardia scabra* L., y *Digitaria sanguinalis* L.

Se recomienda mantener libre de malezas el cultivo de ajonjolí durante los 33 a 81 días de su ciclo. Orientar el control de malezas hacia las especies que en este estudio presentaron valores de importancia más altos ya que son las que interfieren más con el cultivo.

I. INTRODUCCION.

En el parcelamiento la Blanca, el control de malezas que los agricultores realizan, implica la inversión de fuertes sumas de dinero, en mano de obra o herbicidas; lo cual aumenta los costos de producción y los cultivos se vuelven poco rentables.

La corta duración del ciclo de producción del cultivo de ajonjolí hace que el control adecuado de malezas ocupe un lugar preferente en el cultivo; porque cada día que pasa es decisivo para la cosecha.

Uno de los factores limitantes de la productividad es la presencia de malezas, las cuales compiten con el cultivo por CO₂, luz, nutrientes, agua y espacio.

Nuestro país necesita metodologías científicas de control de malezas, para conocer el tiempo en que éstas afectan significativamente los procesos de formación biológica y económica del cultivo. Conociendo esto se pueden bajar los costos de producción y hacer rentables los cultivos.

Por lo anteriormente expuesto, un conocimiento general de la época más adecuada para el control de malezas, es necesario para lograr una buena cosecha.

La práctica de control de las malezas es tan antigua como la agricultura misma. Es una de las actividades más caras en la producción de la cosecha, ya que el agricultor se ve obligado a emplear su tiempo y capital en el control de las malezas.

II. HIPOTESIS.

1. En el cultivo de ajonjolí *Sesamum indicum* L., la época más crítica en cuanto a interferencia de las malezas sucede entre los primeros 35 y 42 días de su crecimiento inicial.
2. En el parcelamiento la Blanca, las malezas que interfieren significativamente con el cultivo de ajonjolí son: *Ipomoea* sp. y *Cyperus* sp.

III. OBJETIVOS.

1. *Determinar el período crítico de interferencia entre malezas y el cultivo del ajonjolí con base en el análisis del rendimiento.*
2. *Determinar las malezas que, de acuerdo a su valor de importancia interfieren más con el rendimiento del cultivo.*

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

1. CONCEPTO DE MALEZA.

Azurdia (1), indica que el término "maleza es conocido ampliamente en el medio agronómico y está asociado con los varios factores indeseables que afectan a las plantas cultivadas, tales como plagas y enfermedades. Sin embargo, un análisis sereno y sin tomar partido, nos puede llevar a establecer un juicio más justo sobre las mismas."

"Si se estudia a las malezas en su relación con el hombre del agro guatemalteco, encontraremos las dos caras de las malezas: su aspecto negativo representado por su capacidad de competencia para aquellos cultivos de alto rédito, entiéndase cultivos de exportación principalmente, y el aspecto utilitario que poseen muchas de ellas para aquellas comunidades humanas caracterizadas por desarrollar una agricultura tradicional."

"Bunting (1960), analizando el concepto "especie equivocado" dado por varios autores, dice que la palabra "equivocado" implica una opinión humana, desde el momento en que correcto y equivocado son conceptos humanos que no tienen lugar en la naturaleza. Finalmente define maleza en términos ecológicos como "pionera de sucesión secundaria."

"Harlan y De Wet (1963), hacen un análisis del significado de la palabra maleza, mencionando que en el diccionario inglés de Oxford se da la siguiente definición: "maleza es una planta herbácea sin valor para uso o belleza, desarrollándose en forma silvestre, exuberante y obstaculizando el desarrollo de la vegetación superior". En décadas recientes, la palabra maleza ha tomado implicaciones nuevas, que en creencia de dichos autores, no han sido discutidas adecuadamente. Menciona tres grupos de autores que tratan de definir malezas: a) los que discuten el término en el sentido de malas hierbas (Blatchley, 1912; Robbins, 1942; Wodehouse, 1963), b) los que consideran que no han sido bien estudiadas y creen que tienen alguna utilidad (Emerson, 1912; Cocanover, 1950; King, 1951) y c) los que las definen con inclinación ecológicas (Dayton, 1950; Pritchard, 1960)."

Finalmente, Azurdia (1981), utilizando un enfoque ecológico, ubica y nomina a las malezas dependiendo del tipo de sucesión ecológica en las que se presenten. Azurdia plantea que "dependiendo del tipo de sucesión y del papel que juegue el hombre, las comunidades de malezas recibirán diferentes nombres. En sucesiones primarias y secundarias en las que el hombre no provoca un disturbio contínuo serán pioneras "preserie" y pioneras "subserie"

respectivamente; serán arvenses, y con la finalidad de establecer vías de comunicación en donde las comunidades de malezas estarán sometidas a pisoteo constante, serán ruderales”;

“La serie inicial que se da en sucesión secundaria provocada por disturbio con fines agrícolas puede ser semejante a la que se da en sucesión primaria sin subsecuente desarrollo de agricultura; sin embargo, en estas dos últimas (a excepción de las áreas en que se desarrollan vías de comunicación) se sigue dando un conjunto de series vegetales ordenadas hasta alcanzar la formación de poblaciones climax. En sucesión secundaria provocada por disturbios humanos con fines agrícolas, la acción del hombre continúa manipulando el medio, motiva la migración, determina la densidad de agregación, fomenta la écesis y controla el grado de competencia. La estabilización nunca se alcanza ya que las relaciones de la vegetación son modificadas por la labranza y son evitados los invasores”.

Dávila, citado por Chávez (3) dice que el “término maleza tiene un significado muy relativo, puesto que las plantas que cultivamos pueden ser malas hierbas en ciertas circunstancias; a veces una planta que se cultiva en un sitio, no es más que una mala hierba en otro. En general “mala hierba” es una planta que crece donde no se desea”.

2. CLASIFICACION DE LAS MALEZAS.

“Las malezas varían de forma, tamaño y hábitos de desarrollo; pertenecen a muchas familias y es raro que una especie posea todas las características de las malezas. No hay ninguna característica que sea común a todas las malas hierbas, difieren por su morfología, fisiología y sus hábitos generales de desarrollo; van desde parásitas hasta plantas independientes y vigorosas. Aunque la mayor parte de las malas hierbas son de hábito de desarrollo herbáceo, existen ciertas trepadoras, arbustivas y algunos árboles nocivos.” (13)

Klingman (9) clasifica las malezas en:

- a. “Anuales.
- b. Bianuales.
- c. Perennes.

Las anuales completan su ciclo de vida en menos de un año y se propagan por semilla, sin embargo son de germinación retardada y tienen rápido crecimiento, siendo muy persistentes y su control es más caro que las perennes.

Las bianuales viven más de un año pero no menos de dos, se propagan por semilla.

Estas y las anuales de invierno se confunden con mucha frecuencia debido a que las anuales de invierno normalmente viven durante dos años y durante dos estaciones.

Las perennes viven por más de dos años y casi indefinidamente. La mayoría se reproduce por medio de semillas y muchas pueden propagarse vegetativamente. Existiendo algunas que son fácilmente distribuidas por medio de la labranza cuando están echando renuevos, pero es difícil matarlas después de que han desarrollado rizomas, estolones, tubérculos o raíces reproductivas'.

3. PROBLEMAS OCASIONADOS POR LAS MALEZAS

"Las malezas afectan a todos, inclusive a quienes residen en la ciudad, éstas afectan directamente el costo de los alimentos, así como la salud y el bienestar de la gente. Las pérdidas ocasionadas por las malezas hacen sentir sus efectos en cualquier sitio agrícola como en la industria al aire libre" (9).

Gudiel, citado por Vásquez (19) dice que "las malezas provocan 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."

"Las malezas se caracterizan por tener rápido crecimiento, debido a lo cual la competencia principia en la raíz y continúa luego en la parte aérea. Su área foliar es mayor lo que les permite realizar mayor fotosíntesis y con ello tiene mayor aprovechamiento de nutrientes, agua, luz y espacio" (14).

"Las malezas compiten con las plantas de cultivo tanto por luz, humedad, bióxido de carbono y los nutrientes del suelo" (9).

4. METODO DE CONTROL DE MALEZAS.

"Entre los medios de control de malezas se han empezado a utilizar los "enemigos naturales" de las malezas que sin embargo sean inofensivos para otras plantas" (9).

"Una adecuada preparación del terreno para la siembra sirve para el control de malezas. El método más económico para combatir con éxito las malezas suele ser el empleo de labores de cultivo solas o combinadas con la producción de determinadas cosechas, la mano

de obra puede ser de partida principal en los países menos desarrollados" (13).

Lagos y Torrado (11) informa que "el ajonjolí es uno de los cultivos más utilizados y rentables en un programa de rotación, principalmente cuando se usan técnicas que como el control de malezas contribuyen a su mejor establecimiento".

Videz (20), enfatiza la importancia que tiene "controlar las malezas alrededor de los campos cultivados y canales de riego, cuando se tienen programas de control de malezas dentro de ellas, para lograr erradicar su afección".

Wilson, citado por Chávez (3) señala que "una vez establecidas las malas hierbas se necesitan muchas horas de trabajo para lograr su destrucción. Una adecuada preparación del terreno para la siembra sirve para el control de malezas; las siembras en líneas de maíz, sorgo y otros cultivos tienen como objetivo principal poder laborar después de la emergencia de la planta y durante su crecimiento, para poder destruir las malezas".

Rojas, citado por Galdámez (4) señala que "la época crítica de competencia es durante las cinco semanas siguientes a la siembra en hortalizas y otros cultivos. El control de las malezas es precisamente en este período y puede afirmarse que si el cultivo está enmalezado durante su primer mes las pérdidas en el rendimiento serán mayores aunque luego se mantenga limpio".

Sánchez (15), considera que "el problema de malezas en ajonjolí, es sobre todo durante los primeros 40 días después de la emergencia de las plántulas; si durante este período se mantiene el terreno libre de malezas no se tendrán problemas posteriores a no ser que se traten de malezas que se reproduzcan vegetativamente, porque la erradicación de éstas es más difícil".

Algunos autores afirman que la "reducción de las cosechas en cada cultivo varía de acuerdo con la magnitud del número de individuos de las especies competitivas" (2).

Smith, citado por Cerna (2), indica que "en todos hay uno o más períodos durante el ciclo de desarrollo, en que los cultivos son sensibles a la interferencia de malezas".

5. INTERFERENCIA ENTRE MALEZAS Y CULTIVOS.

Furtick y Romanowsk, citados por Sitún (17), señalan que "las formas de realizar investigación sobre competencia (interferencia), son los estudios estándares de competencia

de malezas que permiten a éstas crecer durante períodos variables en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, debiéndose medir las pérdidas del rendimiento”.

Rojas (14), señala los siguientes principios de competencia:

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

6. EL CULTIVO DE AJONJOLI.

“El ajonjolí *Sesamum indicum* L., es una planta anual, erecta, que mide de sesenta centímetros hasta dos metros de altura y llega a su madurez entre los ochenta- y- ciento veinte días según la variedad, influyendo también las condiciones ecológicas. Algunas variedades tienen de dos a diez ramas. El ajonjolí tiene una raíz principal, raíces secundarias y terciarias. Se sabe que los tipos que maduran más tarde, tienen el sistema radicular más profundo que los tipos de madurez precoz”. (7).

“Las hojas del ajonjolí pueden clasificarse como palmadas, dentadas y enteras. Las de la parte de abajo son generalmente dentadas o palmadas y las de la parte superior enteras. Las flores tienen forma de trompeta y salen de las axilas en número de una hasta ocasionalmente cuatro. El fruto está compuesto de cápsulas biloculares, triloculares y tetraloculares. En estas cápsulas se encuentran las semillas que pueden ser de color: blanco, cremoso o castaño” (7).

6.1. CONDICIONES ADECUADAS DE CULTIVO.

Sánchez (15), indica que “el ajonjolí se adapta mejor en aquellas regiones de clima

cálido a cálido seco, si en este último se cuenta con riego. Los rendimientos máximos, se han obtenido en países enclavados entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio o sea regiones de la zona ecuatorial".

Litzamberger (16), citado por Girón, dice que "el ajonjolí se produce en una gran diversidad de suelos, especialmente en los fértiles, bien drenados".

6.2. PREPARACION DEL TERRENO.

Sánchez (15), opina que "es recomendable hacer una buena preparación del terreno para disponer de la mejor cama posible para las semillas, pues como ya se sabe se trata de semilla muy pequeña que necesita un terreno lo suficientemente mullido, para que las plántulas tengan un buen desarrollo en el sistema radicular, una buena aireación y un buen aprovechamiento de los nutrientes del suelo".

"Después de la cosecha del cultivar del ciclo anterior, el suelo queda bastante compacto y para realizar una buena preparación, que facilite el establecimiento del cultivo, es conveniente aumentar el espacio poroso, fraccionando el terreno mediante barbechos regularmente de 20 a 30 cm, de profundidad, rastreos, labores de cultivo, etc., las razones principales que exigen la perfecta preparación del terreno son: el tamaño de la semilla y el crecimiento lento de las plántulas en las primeras semanas".

6.3. SIEMBRA.

Escobar Barrera (5), citados por Girón, dice que "la época de siembra depende del régimen de lluvias y del ciclo vegetativo de la variedad, pero en general, el agricultor obtiene mejores resultados cuando la siembra se efectúa en la segunda quincena de julio y primera de agosto (25 de julio al 15 de agosto). La época de siembra es muy importante, ya que si se siembra antes de la fecha mencionada, puede morir por exceso de humedad y, si se siembra muy tarde, se puede ver afectada por la falta de agua y las plagas que proliferan con mayor intensidad en la temporada de sequía", salvo si se cuenta con riego en la época seca. "La forma de siembra comúnmente utilizados son el mateado, chorro continuo y en casos esporádicos el voleo. Aún cuando se usan indistintamente los dos primeros sistemas, en siembras limpias o intercaladas, el sistema de chorro continuo ofrece mayores ventajas agronómicas para el manejo de la plantación, por ofrecer un mejor control de malezas, plagas, enfermedades y seleccionar las mejores plantas al practicar el raleo".

V. MATERIALES Y METODOS.

1. LOCALIZACION.

La presente investigación se desarrolló en el parcelamiento la Blanca, Ocos, San Marcos, el que posee las siguientes características: altitud 5.30 m.s.n.m., precipitación pluvial media de 1768.8 mm., temperatura media de 27°C, según Holdridge (8) la zona ecológica correspondiente es "Tropical seca".

Los suelos están desarrollados sobre aluviones cuaternarios y según Simmons et. al (16) pertenecen a la "división fisiográfica de suelos del litoral del pacífico y en su mayor parte a la serie Tiquisate, con textura franco, franco limoso y algunas áreas franco arenoso", con PH. de 6.9.

2. MATERIALES Y EQUIPO.

Se utilizaron tres libras de semilla mejorada (R-198), un cuadro de madera de 1 m², prensas para preservar el material colectado, una rejilla con 20 cuadros de 0.05 m², se utilizaron los siguientes insecticidas: Tamarón, Lannate, Metasystox, los fungicidas utilizados fueron: Chemazeb y Agayol.

3. MANEJO AGRONOMICO.

El terreno en el cual se desarrolló el presente experimento fué arado, rastreado y surqueado, luego a través de la brigada de topografía se trazaron los canales que sirvieron para conducir el agua de riego.

La fertilización se efectuó en las cantidades y épocas siguientes: primera fertilización, con 46-0-0 a razón de 97.4 Kgs./Ha. al momento de la siembra. La segunda fertilización se efectuó a los 15 días después de la siembra a razón de 97.4 Kgs./Ha., y la tercera fertilización se realizó a los 40 días después de la siembra; utilizando 46-0-0 a razón de 97.4 Kgs./Ha. (Ver anexo 1).

El área bruta fué de 1079.00 m², el área neta fué de 720.00 m², el área de cada parcela fué de 20.00 m², y el área de la parcela util fué de 14.8 m², el largo de cada unidad experimental fué de 8.00 m., con un ancho de 2.5 m., con un distanciamiento de

0.50 m. entre surco y 0.30 m. entre planta. Las calles entre cada tratamiento fueron de 1.00 m. y entre cada réplica el distanciamiento fué de 1.00 m. (Ver anexo 2 y 3).

Las malezas fueron manejadas de acuerdo a los diferentes tratamientos establecidos. Todas las limpiezas se efectuaron con azadón.

Las plagas más significativas fueron controladas con *Metasystox R 500 SL*, Tamarón y Lannate.

Las enfermedades fueron controladas con *Ditane M-45*, Agayol y Chemazeb.

4. DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS.

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
SM70D	Sin malezas 70 días y enmalezado después
SM90D	Sin malezas 90 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
CM70D	Con malezas 70 días y desmalezado después
CM90D	Con malezas 90 días y desmalezado después

5. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El ensayo se llevó a cabo utilizando un diseño experimental en bloques al azar con 12 tratamientos y 3 repeticiones, cuyo modelo estadístico es el siguiente:

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

$$i = 1, \dots, 12 \text{ t}$$

$$j = 1, 2, 3 \text{ r}$$

- Y_{ij} = Variable respuesta
 U = Efecto de la media general
 B_j = Efecto del j -ésimo bloque
 T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento
 E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima u.e.

Para la determinación de las malezas más importantes se recurrió a: revisión de la Flora de Guatemala de Stanley (18), Gramíneas de Kownck (10) y Malezas prevalentes de América Central, de García (5), uso del Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, revistas sobre malezas y consultas personales.

Las malezas más significativas en la interferencia con el cultivo, fueron determinadas de acuerdo a su valor de importancia (V.I.), entendiéndose como la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura por cada especie, se considera un excelente indicador de las especies más significativas en un área dada, Galdámez, Martínez, citados por Situn (17).

Se tomaron muestras aleatorias de $1. m^2$, lo cual se considera adecuado para estudios de malezas. Las muestras se tomaron de dos puntos diferentes de la parcela experimental y para el efecto se lanzó un cuadro de madera de $1.00 m^2$. dentro de la parcela.

La densidad real se encontró cuantificando el número de plantas de cada especie dentro de un cuadro de $1.00 m^2$. Para establecer la cobertura real de cada especie se utilizó una rejilla dividida en 20 pequeños cuadros de $0.05 m^2$, cada uno con una representación del 50/o del total del área de la rejilla. Para determinar la frecuencia real se cuantificó el número de muestras que cada especie estuvo presente.

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

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

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

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

D.r. = Densidad relativa

C.r. = Cobertura relativa.

F.r. = Frecuencia relativa.

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

$$V.I. \text{ (Valor de importancia)} = D.r. + C.r. + F.r.$$

6. ANALISIS DE LA INFORMACION.

El rendimiento en peso de la semilla R-198, se determinó haciendo un corte, excluyendo los dos primeros surcos externos y las dos primeras plantas extremas de cada surco. Los resultados que se obtuvieron por parcela útil fueron sometidos a un análisis de varianza para el diseño en bloques al azar, y en virtud de encontrarse diferencias altamente significativas entre los tratamientos, a las medias de los mismos se les aplicó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5 o/o.

A los tratamientos en porcentajes obtenidos con los tratamientos sin malezas, distintos períodos y enmalezados después, se les aplicó un análisis de regresión basado en los 6 modelos (lineal, logarítmico, geométrico, cuadrático, raíz cuadrada y gamma), siendo el modelo cuadrático: $Y = b_0 + b_1X + b_2X^2$, el que mejor se adaptó. El mismo modelo se aplicó a los rendimientos en porcentajes de los tratamientos con malezas, distintos períodos y desmalezados después. Las curvas obtenidas con base en la solución de las ecuaciones cuadráticas anteriores, sirvieron de base para determinar el punto crítico de competencia malezas- cultivo de ajonjolí, así mismo se determinó el período crítico y facilitar así su interpretación.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION.

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

Cuadro 1. Valores de importancia de las principales malezas en los tres muestreos realizados a los 32, 66 y 99 días después de sembrado el cultivo.

ESPECIE	1	2	3	\bar{X}
Echinochloa colonum L.	60	79	48	62
Cyperus rotundus L.	52	33	30	38
Cynodon dactilon L.	27	21	28	25
Molugo verticillata L.	15	18	24	19
Cenchrus echinatus L.	13	16	23	17
Richardia scabra L.	17	15	13	15
Digitaria sanguinalis L.	11	11	24	15
Panicum sp.	13	10	19	14
Euphorbia hirta L.	12	8	19	13
Phyllanthus caroliniensis	10	12	11	11
Oryza sativa L.	11	10	10	10
Alternanthera sesilis L.	9	10	7	9
Eleutheranthera ruderalis	9	10	7	9
Acalipha alopecuroides L.	9	9	8	9

De acuerdo a los resultados que se describen en el cuadro anterior, se acepta parcialmente la alternativa planteada, que las malezas significativamente competitivas con el cultivo de ajonjolí *Sesamum indicum* L., son: *Ipomoea* sp. y *Cyperus* sp., sino que *Echinochloa colonum* L., *Cyperus rotundus* L., *Cynodon dactilon* L., *Molugo verticillata* L., *Cenchrus echinatus* L., ésto de acuerdo a su valor de importancia.

De los resultados obtenidos en el presente trabajo, en cuanto a las especies de malezas existentes en el área en cuestión, coinciden en cierto grado con el trabajo realizado por Martínez (12), que concluye que las especies de malezas que mayor valor de importancia en cuanto a interferencia en el cultivo de ajonjolí son: *Ipomoea* sp. y *Cyperus* sp.

Cuadro 2. Medias en Kgs/Ha. de los tratamientos establecidos.

<i>Tratamientos</i>	<i>Medias</i>
<i>Sin malezas todo el ciclo</i>	1400.5
<i>Sin malezas 20 días y enmalezado después</i>	645.98
<i>Sin malezas 35 días y enmalezado después</i>	848.75
<i>Sin malezas 50 días y enmalezado después</i>	999.15
<i>Sin malezas 70 días y enmalezado después</i>	1037.06
<i>Sin malezas 90 días y enmalezado después</i>	1059.64
<i>Con malezas todo el ciclo</i>	159.7
<i>Con malezas 20 días y desmalezado después</i>	864.06
<i>Con malezas 35 días y desmalezado después</i>	620.39
<i>Con malezas 50 días y desmalezado después</i>	543.61
<i>Con malezas 70 días y desmalezado después</i>	460.68
<i>Con malezas 90 días y desmalezado después</i>	459.65

De acuerdo al cuadro anterior se deduce que la diferencia en el rendimiento medio entre los tratamientos SMTc, sin malezas todo el ciclo y el tratamiento CMTc, con malezas todo el ciclo es sumamente alta: 1,240.8 Kgs/Ha., esta diferencia representa una disminución del rendimiento debido a las malezas del 88.63o/o. Este valor porcentual no concuerda con el obtenido por Galdámez (4) en el cultivo del melón, con una diferencia del rendimiento medio entre los tratamientos sin malezas todo el ciclo y con malezas todo el ciclo de 31.69 Ton./Ha., la cual representa una disminución del rendimiento debido a las malezas del 94.85o/o; ni con los resultados de Situn (17) en el cultivo de tomate, con una disminución del rendimiento provocado por las malezas del 47.86o/o.

La divergencia de resultados observados nos conduce a inferir 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.

Cuadro 3 *Análisis de varianza del rendimiento en Kgs./Ha. en el cultivo de ajonjolí, bajo diferentes períodos de interferencia malezas vs. cultivo.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.t.	
					.05	.01
Tratamientos	11	3810629.5	346420.86	28.5	2.26	3.19 **
Bloques	2	7667.75	3833.87	0.31	3.44	5.72
Error	22	267330.46	12151.38			
Total	35	4085627.7				

** = Diferencia altamente significativa.

C.V. = 14.54o/o

El coeficiente de variación nos indica que durante la realización del trabajo se aplicó un manejo adecuado.

Del cuadro anterior (3), se deduce que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, con un nivel de significancia del 5o/o, por lo que fue necesario realizar la prueba de Tukey.

Cuadro 4. Prueba de Tukey para los tratamientos con un nivel de significancia del 5/o.

<i>Tratamientos</i>	<i>Media (Kgs/Ha.)</i>	<i>Presentación</i>
SMTc	1400.50	a
SM90D	1059.64	a
SM70D	1037.06	a
SM50D	995.15	a
CM20D	864.05	a b
SM35D	848.75	a b
SM20D	645.98	b c
CM35D	620.39	b c
CM50D	543.61	b c
CM70D	460.68	c d
CM90D	459.65	c d
CMTC	159.70	d

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

De acuerdo a los resultados, los tratamientos SMTc, SM90D, SM70D, SM50D, CM20D, SM35D, estadísticamente son iguales y no existe diferencia significativa; obteniéndose en estos 6 tratamientos el mejor rendimiento, no así en el tratamiento CMTC donde se obtuvo el menor rendimiento. Esto significa que los daños provocados por las malezas en los primeros 20 días equivalen a los daños causados en los últimos 31 a 81 días del ciclo.

Lo anterior viene a confirmar lo sostenido por varios autores en el sentido de que las malezas causan mayor daño en el rendimiento de los cultivos durante los primeros periodos de crecimiento. (4,6,14).

Se determino el período crítico, el cual está comprendido de 33 a 81 días (ver gráfica única) y de acuerdo a estos resultados, esto es igual a mantener el cultivo sin malezas los primeros 33 días y luego enmalezado, o bien mantenerlo limpio los primeros 81 días y luego dejarlo enmalezar.

Esto prueba la aseveración hecha por Smith citado por Cerna (2), al asegurar que en "todos los cultivos hay uno o más períodos durante el ciclo de desarrollo, en que los cultivos son más sensibles a la interferencia de malezas".

Se estableció el punto crítico a los 51 días, esto significa, que es igual a mantener el cultivo sin malezas los primeros 51 días y el resto enmalezado.

La competencia es mayor cuando compiten dos especies diferentes, pero semejantes desde el punto de vista ecológico, que cuando la competencia se produce entre individuos de la misma especie. Esto es confirmado por Rojas (14) al señalar los principios de competencia.

Existen diferencias en el punto crítico establecido por Sánchez en México en el año de 1980, esta diferencia es debida a las condiciones ecológicas entre las dos regiones donde se establecieron los dos estudios (México-Guatemala).

El modelo de regresión se seleccionó en base a mayor coeficiente de determinación, y tomando en cuenta lo anterior se eligieron los modelos cuadráticos para tratamientos con malezas y sin malezas.

De la solución de las ecuaciones cuadráticas y con ayuda de la gráfica única, se determinó que el punto crítico de competencia es a los 51 días posteriores a la siembra.

Habiendo transformado las medias de los rendimientos de los diferentes tratamientos a porcentaje, restando el porcentaje mínimo del porcentaje más alto se obtuvo el porcentaje de pérdida en rendimiento, luego con ayuda de las ecuaciones cuadráticas y este porcentaje se obtuvo el período crítico, el cual está comprendido entre los 33 a 81 días posteriores a la siembra.

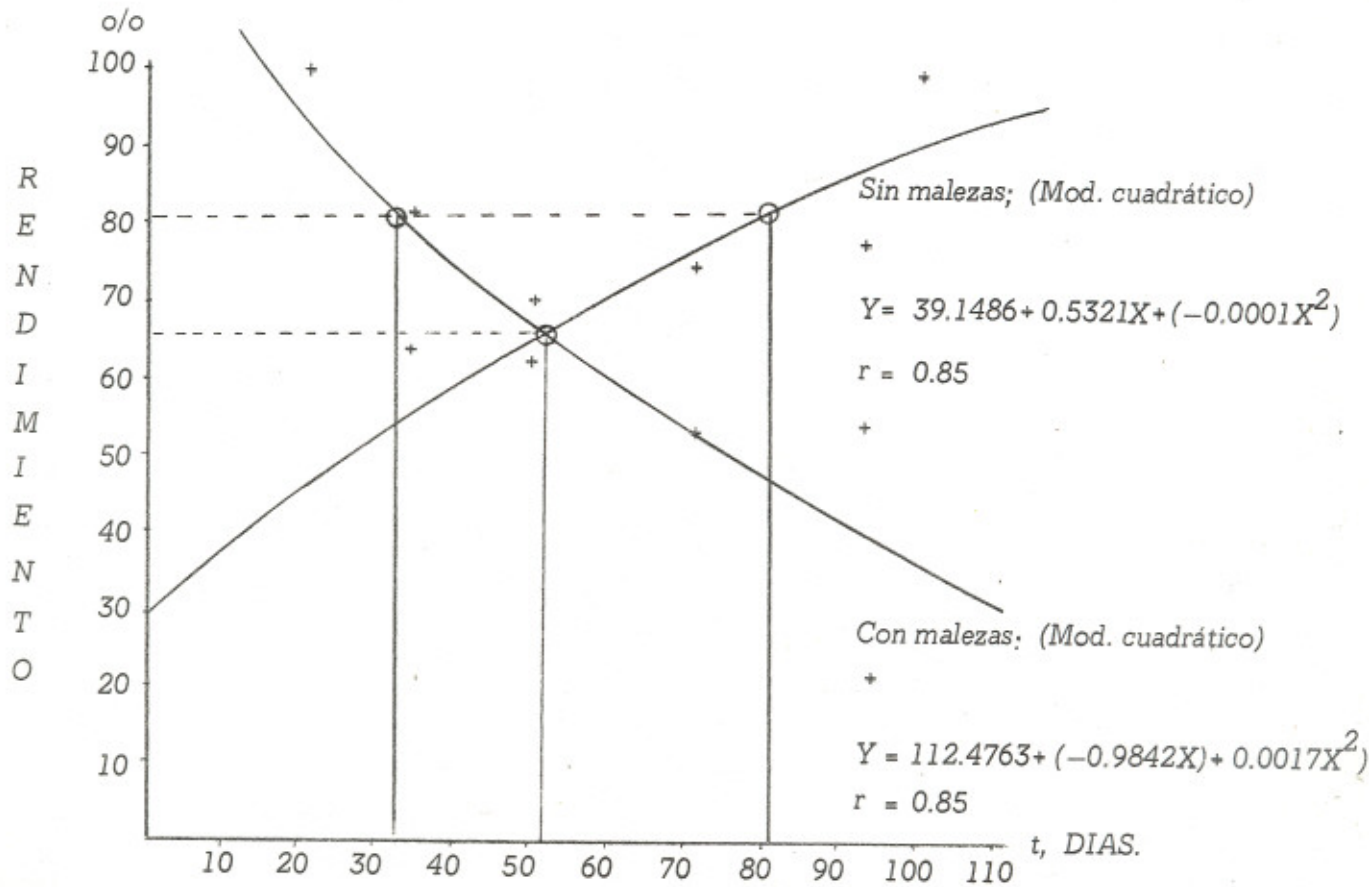


FIG. UNICA: EFECTO DE PERIODOS DE INTERFERENCIA DE MALEZAS SOBRE EL RENDIMIENTO.

Cuadro 5. Análisis económico de los tratamientos involucrados en el período crítico, en base a rendimientos medios de las 3 repeticiones, mediante la relación beneficio/costo.

	SM90D	SM70D	SM50D	SM35D	CM20D
Rendimiento (Kgs./Ha.)	1059.64	1037.06	995.15	848.75	864.05
Costos de producción (Q./Ha.)	498.72	434.72	404.22	404.22	434.72
Precio (Q./Kg.)	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
Ingreso bruto (Q./Ha.)	652.74	638.68	613.20	522.85	532.00
Beneficio neto (Q./Ha.)	154.02	203.96	208.98	118.85	97.28
Rel. Beneficio/costo	0.31	0.47	0.52	0.29	0.22
Rentabilidad (o/o)	31	47	52	29	22

Como puede observarse, la rentabilidad en el tratamiento SM50D fué mayor en relación con los tratamientos SM90D, SM70D, SM35D, y CM20D. Esto se explica mediante los costos de producción. Económicamente el mejor es el tratamiento SM50D.

VII CONCLUSIONES:

Bajo las condiciones ecológicas del parcelamiento la Blanca, Ocos, San Marcos; en el cultivo de ajonjolí durante el periodo comprendido del 28 de febrero al 08 de junio de 1,985, se concluye que:

- a. Como resultado del análisis de la información obtenida y desde un punto de vista científico, las malezas interfieren en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo, disminuyendo el rendimiento. Por lo anterior se afirma que es de mucha importancia conocer el punto y período crítico, para poder evaluar programas de control de malezas.
- b. El período crítico de interferencia entre malezas y el cultivo de ajonjolí está comprendido entre los 33 y 81 días posteriores a la siembra. Asimismo el punto crítico de interferencia se estableció a los 51 días.
- c. Las especies de malezas que más compiten con el cultivo de ajonjolí y en base a su valor de importancia son: *Echinochloa colonum* L., 62o/o, *Cyperus rotundus* L., 38o/o, *Cynodon dactylon* L., 25o/o, *Molugo verticillata* L., 19o/o, *Cenchrus echinatus* L., 17o/o, *Richardia scabra* L., 15o/o, *Digitaria sanguinalis* L., 15o/o.
- d. El mayor rendimiento se obtuvo manteniendo el cultivo libre de malezas todo el ciclo y el menor rendimiento con malezas todo el ciclo.
- e. Económicamente el mejor tratamiento es SM50D.

VIII. RECOMENDACIONES:

Al analizar los resultados y conclusiones del presente trabajo se recomienda:

- a. *Mantener libre de malezas el cultivo de ajonjolí, durante los primeros 33 a 81 días de su ciclo, ya que en este período es cuando las malezas causan mayores daños. Se recomienda realizar las limpiezas mediante los diferentes métodos que se conocen (manual, mecánico, químico e integrado).*
- b. *Dirigir el control de malezas que causan mayor interferencia en el cultivo de ajonjolí en especial: Echinochloa colonum L., Cyperus rotundus L., Cynodon dactylon L., Molugo verticillata L., Cenchrus echinatus L., Richardia scabra L., Digitaria sanguinalis L.*

IX. BIBLIOGRAFIA.

1. AZURDIA PEREZ, C.A. La otra cara de las malezas. *Tikalía* (Guatemala) 3(2):5-23. 1984.
2. CERNA BASAN, L. Determinación del período crítico de competencia de las malezas en el cultivo del tomate (*Lycopersicum sculentum* Marglobé) 1973. *Revista Latinoamericana de Ciencias Agrícolas* (México) 15(1):131-137. 1980.
3. CHAVEZ AMADO, R. Determinación del período crítico de competencia maíz-malezas en el parcelamiento la Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. 39 p.
4. GALDAMEZ DURAN, J. Determinación del período crítico de competencia malezas vrs. cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) en el Valle de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. 39 p.
5. GARCIA, S.G., MacBryde, B. y MOLINA, A.R. Prevalent weeds of Center América. San Salvador, El Salvador, International Plant Protection Center, 1975. 162 p.
6. GIRON ZUNIGA, E.A. Estudio sobre la adaptación sobre las variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en los departamentos de Chiquimula y Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. 41 p.
7. GUATEMALA. DIRECCIONES GENERALES DE DESARROLLO Y MERCADERO AGROPECUARIO. Cultivo y comercialización de ajonjolí, Guatemala, 1967. 26 p.
8. HOLDRIDGE, L.R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura, SCIDA, 1958. 19 p.

9. KLINGMAN, C.G. et al. Estudio de las plantas nocivas, principios y prácticas. México, Limusa, 1969. 531 p.
10. KOWNCK, M.E. Gramíneas. Guatemala, Editorial Universitaria, 1973. 408 p.
11. LAGOS, E. y TORRADO, G. Control de malezas en ajonjolí. Bogotá, Colombia, Ministerio de Agricultura, 1975. 24 p.
12. MARTINEZ OVALLE, M. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la Costa Sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, - Facultad de Agronomía, 1978. pp. 8-20.
14. ROBINS, W., CRAFTS, A. y RAYNOR, R. Destrucción de las malas hierbas. México, UTHEHA, 1969. 531 p.
15. ROJAS, M. Manual teórico práctico de herbicidas y fitorreguladores. México, Limusa, 1976. pp. 20-26.
16. SIMMONS, Ch., TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulso na. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. pp. 70-74.
17. SITUN ALVIZUREZ, M. Determinación del período crítico de interferencia malezas-tomate (Lycopersicum sculentum L.) en la Región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 31 p.
18. STANLEY, P.C. y WILLIAMS, L.O. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldana Botany. v. 24, Part. 12, 1966. 100 p. v. 24, - Part. 6, 1966. pp. 104-172. v. 4, Part. 9, 1966. p. 72.

19. VASQUEZ ALVAREZ, C.A. 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. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 29 p.
20. VIDES ALVARADO, L.A. Determinación de la época crítica de competencia malezas vrs. cultivo de Brócoli (Brassica oleracea var. italica) y su incidencia en el rendimiento en la Aldea Choacorrál, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 79 p.

V. B. Z.
C. A. Ramírez

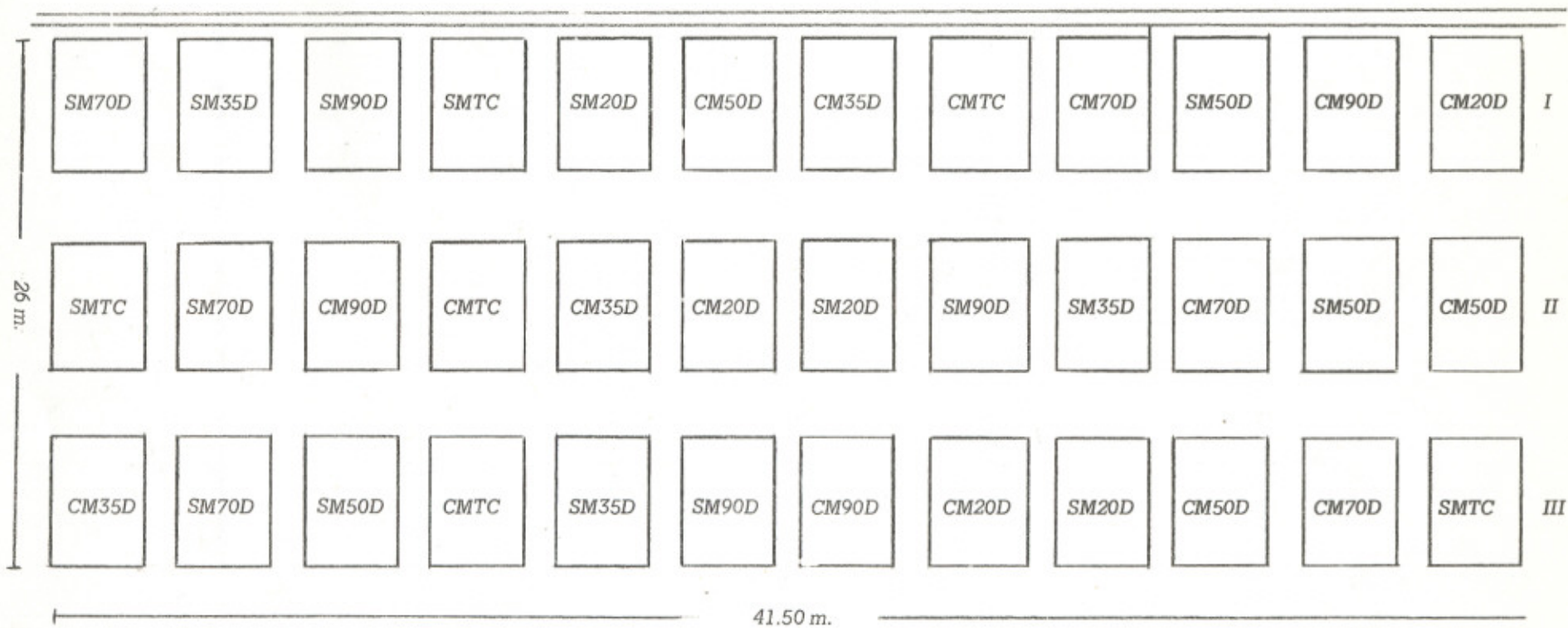


ANEXO 1.

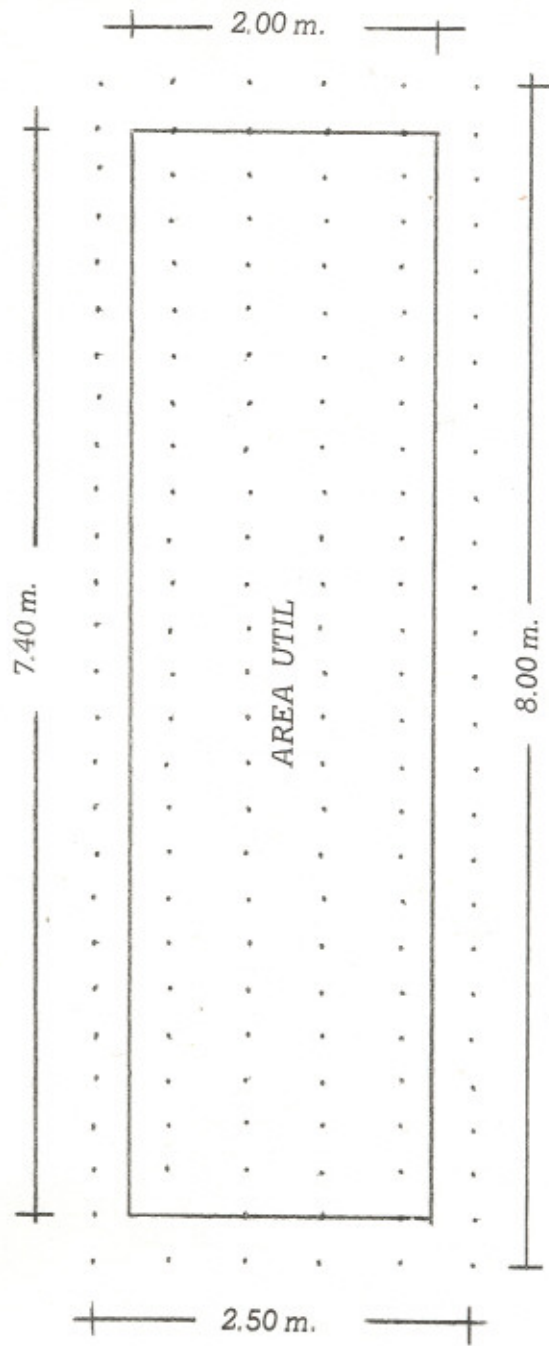
Análisis Químico

<u>Microgramos/ ml.</u>				<u>Meq/ 100 g.</u>	
PH.	N	P	K	Ca.	Mg.
6.9	---	> 50	295	23.58	3.60

ANEXO 2. UBICACION DE LAS PARCELAS EN EL CAMPO



ANEXO 3. UNIDAD EXPERIMENTAL.



ANEXO 4. Valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia de las principales malezas encontradas en el primer muestreo realizado a los 32 días de sembrado el cultivo.

<i>ESPECIE</i>	<i>Densidad</i>	<i>Cobertura</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Echinochloa colonum</i> L.	23.91	28.14	8.05
<i>Cyperus rotundus</i> L.	26.08	17.35	8.62
<i>Cynodon dactylon</i> L.	9.78	10.17	6.90
<i>Molugo verticillata</i> L.	4.34	4.86	8.05
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	4.34	4.19	6.32
<i>Richardia scabra</i> L.	3.26	3.07	6.32
<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	3.26	1.29	2.87

ANEXO 5. Valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia de las principales malezas encontradas en el segundo muestreo realizado a los 66 días de sembrado el cultivo.

<i>Especie</i>	<i>Densidad</i>	<i>Cobertura</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Echinochloa colonum</i> L.	44.05	26.84	8.20
<i>Cyperus rotundus</i> L.	11.88	13.01	7.65
<i>Cynodon dactylon</i> L.	6.99	9.05	4.92
<i>Molugo verticillata</i> L.	6.29	6.69	5.47
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	3.49	6.24	6.01
<i>Richardia scabra</i> L.	4.19	4.55	6.56
<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	2.09	2.98	6.56

ANEXO 6. Valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia de las principales malezas encontradas en el tercer muestreo realizado a los 99 días de sembrado el cultivo.

<i>Especie</i>	<i>Densidad</i>	<i>Cobertura</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Echinochloa colonum</i> L.	17.97	22.04	8.33
<i>Cyperus rotundus</i> L.	12.90	9.21	8.33
<i>Cynodon dactylon</i> L.	11.98	10.15	5.55
<i>Molugo verticillata</i> L.	7.83	7.81	8.33
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	6.91	9.89	6.95
<i>Richardia scabra</i> L.	9.22	6.84	6.95
<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	5.99	7.47	5.55

ANEXO 7. Rendimiento de ajonjolr en Kgs./Ha.

<i>Trat.</i>	<i>Repet. I</i>	<i>Repet. II</i>	<i>Repet. III.</i>
SMTC	1382.10	1305.28	1514.12
SM20D	709.46	767.81	460.68
SM35D	807.73	826.16	912.37
SM50D	912.37	998.15	1074.94
SM70D	1074.94	1074.94	961.30
SM90D	1114.86	912.37	1151.71
CMTC	95.20	230.34	153.56
CM20D	1093.37	844.60	654.18
CM35D	654.18	632.68	574.32
CM50D	515.97	537.47	577.40
CM70D	460.68	574.32	347.05
CM90D	460.68	439.18	479.11

ANEXO 8. Rendimiento de las medias de tratamiento expresados en porcentajes.

<i>Tratamientos</i>	<i>Rendimiento (o/o)</i>	<i>Tratamientos</i>	<i>Rendimiento (o/o)</i>
SM20D	46.12	CM20D	100.00
SM35D	60.60	CM35D	71.80
SM50D	71.06	CM50D	62.91
SM70D	74.04	CM70D	53.32
SM90D	75.66	CM90D	53.19
SMTc	100.00	CMTC	18.48

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

I M P R I M A S E

Ing. Agr. César A. Castañeda S.

DECANO

