

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA,
MALEZAS Vrs. CULTIVO DE MELON (Cucumis melo L.)
EN EL VALLE DE LA CERAGUA, ZACAPA, 1982"



En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, septiembre de 1982

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

01
T (464)
c. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. Antonio Sandoval S.
VOCAL 1o.	Ing. Agr. Oscar R. Leiva R.
VOCAL 2o.	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
VOCAL 3o.	Ing. Agr. Fernando Vargas
VOCAL 4o.	Prof. Leonel Enríquez Durán
VOCAL 5o.	P. Agr. Roberto Morales
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Fernández

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr. Antonio A. Sandoval S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Salvador Castillo
EXAMINADOR	Ing. Agr. Gustavo Méndez
EXAMINADOR	Ing. Agr. Manuel Martínez
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Fernández

DEDICATORIA

A DIOS:

Por quien todo es posible.

A MI FAMILIA:

Por sus multiples esfuerzos.

AGRADECIMIENTO

Deseo patentizar mi agradecimiento a:

El Pueblo de Guatemala, por prestarme su ayuda económica para sostener mis estudios.

La Facultad de Agronomía, gracias a la cual vi culminada mi formación académica.

Al Ing. Agr. Max. González S., por su asesoría en esta investigación.

Al Ing. Agr. Luis Manfredo Reyes Ch., por su valiosa ayuda en la tabulación de datos estadísticos del presente trabajo.

Al personal de campo, técnico y administrativo del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, con sede en la Fragua, Zacapa, por su colaboración en la realización del presente trabajo.

El presente estudio se realizó basado en las normas establecidas por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) Los resultados obtenidos son propiedad de dicho centro y se publican con su debida autorización.

El Oasis, Zacapa, 4 de agosto de 1982

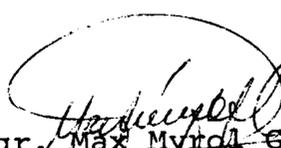
Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
de Guatemala
Dr. Antonio Sandoval S.

Señor Decano:

Atendiendo a la designación que se me hiciera para asesorar al Prof. Enrique Galdámez, en la ejecución de su trabajo de tesis titulado "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA, MALEZAS Vrs. CULTIVO DEL MELON (Cucumis melo L.), EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA, 1982", adjunto a la presente dicho trabajo, que constituye requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Considero que el citado trabajo, es un importante aporte al conocimiento técnico de la relación que existe entre las malezas y el cultivo de melón en lo que respecta a la competencia interespecífica, conocimiento necesario para un programa adecuado de manejo y control de malezas en el cultivo de melón en el área del Valle de la Fragua.

Atentamente,


Ing. Agr. ~~Max Myrta~~ González S.
Técnico Programa de Hortalizas
ICTA, Zacapa
ASESOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

Guatemala, 24 de agosto de 1982

Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
de Guatemala

Honorable Tribunal Examinador:

En base a las normas establecidas por los estatutos que rigen la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el alto honor de presentar a vuestra consideración el estudio de tesis titulado:

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA, MALEZAS Vrs. CULTIVO DEL MELON (Cucumis melo L) EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPÁ, 1982".

Requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, el cual espero merezca vuestra aprobación.

Atentamente,


Enrique Galdámez

CONTENIDO	Pág, No.
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes del problema.....	4
III. Formulación de hipótesis.....	5
IV. Revisión de Literatura.....	6
IV.1. Importancia económica del cultivo del melón.....	6
IV.2. Métodos de control de malezas.....	7
IV.3. Impacto de las malezas sobre los cultivos	8
IV.4. Relación con otros trabajos.....	9
V. Objetivos.....	11
VI. Materiales y Métodos.....	12
VI.1. Localización.....	12
VI.2. Manejo experimental.....	13
VI.3. Metodología experimental.....	14
VI.4. Análisis estadístico.....	15
VI.5. Metodología económica.....	15
VI.6. Prácticas culturales.....	16
VI.7. Prácticas experimentales.....	17
VII. Resultados y discusión.....	20
VIII. Conclusiones.....	32
IX. Recomendaciones.....	34
X. Literatura citada.....	35
XI. Anexo.....	38
XI.1. Resultados del análisis del suelo del lote experimental.....	38
XI.2. Condiciones climáticas para el período de tiempo en estudio, en promedio.....	39

RESUMEN

El valle de la Fragua, Zacapa, presenta todas las condiciones favorables para el cultivo de hortalizas de clima cálido, entre las cuales se en cuentra el melón (Cucumis melo L.) tanto para con sumo interno como para exportación.

Uno de los factores limitantes de la productividad más significativos lo constituye la presen cia de malezas, las mismas que compiten con el cul tivo por agua, luz, nutrientes, CO₂ y espacio.

Por las condiciones prevaecientes en la re gión, las especies de malezas existentes son altamente agresivas.

En la actualidad, el control de malezas en el área en cuestión representa un incremento en el - costo de producción alrededor del 23.81%, para un total de 3 limpieas, en un período de 45 a 50 días del ciclo de cultivo.

Para poder llevar a cabo una metodología de - control con base científica, se hace necesario co nocer el tiempo en que estas afectan significativa mente en los procesos de formación biológica y eco nómica; por tal razón en el presente trabajo se - plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar las especies de malezas que más fuertemente compiten con el cultivo.

- Determinar el período crítico y punto crítico de com
petencia.
- Determinar la influencia de los períodos de competen
cia sobre los rendimientos.
- Mediante la rentabilidad, determinar el número de -
controles óptimamente económicos, para el período más
indicado.

Para las condiciones bioclimáticas del Valle de la Fragua y para el período de tiempo de febrero a abril - de 1982, se realizó esta investigación, en un ensayo de bloques al azar con cuatro réplicas.

Los tratamientos en estudio, indicados en clave, - fueron:

- Smtc: Sin malezas todo el ciclo
- Sm2s: Sin malezas dos semanas
- Sm4s: Sin malezas cuatro semanas
- Sm6s: Sin malezas seis semanas
- Sm8s: Sin malezas ocho semanas
- Cmtc: Con malezas todo el ciclo
- Cm2s: Con malezas dos semanas
- Cm4s: Con malezas cuatro semanas
- Cm8s: Con malezas ocho semanas.

Para determinar las especies de malezas que más - fuertemente compitieron con el cultivo, se conoció el valor de importancia de cada especie, en tres muestreos (30-60 y 80 días) mediante el método del cuadrado y al final se consideró su promedio general.

Para determinar el grado de daño causado por las malezas al cultivo, se consideró el rendimiento de fruto comercial y no comercial, (Kgs/ha), - tomado de la parcela neta de cada tratamiento. En lo que respecta a los factores que afectaron al rendimiento, se tomaron datos, para cada tratamiento de fruto anormal (en peso y cantidad) y número de plantas pérdidas, para cada parcela neta.

De acuerdo a los análisis efectuados, a las - observaciones realizadas y al comportamiento de cada tratamiento se concluye que: Las especies de malezas encontrada en los lotes experimentales, - por su valor de importancia son: Arrocillo (Echinochloa colonum L.) 86%; Frijolillo (Cassia sp.) - 56%; Bermuda (Cynodon dactylon L.) 54%; Mozote - (Cenchrus echinatus) 34%; Verdolaga (Portulaca oleracea) 20%; Arevalista (Cleome viscosa) 19%; Lechosa (Euphorbia heterophylla) 7%; Frejolón (Canavalia brasilensis) 3%; Huisquilete (Amaranthus spinosus) 2%.

Con base en los rendimientos, y determinándose un 21.42% de rechazo, se encontró que, entre los 19 y 42 días, a partir de la siembra, existe el período en que las malezas compiten más fuertemente con el cultivo, y que a los 27 días está el punto más crítico de competencia.

La infestación de malezas, influyó significa-

tivamente sobre el rendimiento en pérdida de fruto por rechazo y pérdida de plantas, especialmente cuando se dejó enmalezar por 6, 8 y 10 semanas.

El mayor rendimiento medio se obtuvo al mantener el cultivo siempre limpio y el menor rendimiento medio se obtuvo al mantener el cultivo siempre enyerbado.

Los tratamientos Smtc, Sm8s, Sma6s, Sm4s y Cm2s tuvieron rendimientos superiores al resto de tratamientos, y estadísticamente son iguales entre sí, de estos los tratamientos que se vieron involucrados dentro del período crítico, son Sm4s y Sm6s, de los cuales el tratamiento más rentable es Sm4s.

De lo anterior se concluye que, para obtener rendimientos económicamente rentables es conveniente mantener la plantación limpia por un mínimo de 42 días, - aunque después se dejó enmalezar.

I. INTRODUCCION

La investigación en la horticultura a nivel nacional e internacional, está tomando auge debido a los requerimientos poblacionales en cantidad y calidad de alimentos.

Al respecto, el melón (Cucumis melo L.) representa una alternativa más al país y a los agricultores, como fuente de divisas y por los beneficios netos que les proporciona.

Sin embargo, el mercado internacional, especialmente el de los Estados Unidos de Norteamérica, es muy exigente en cuanto a calidad del producto, lo cual define la metodología de producción para obtener producto de muy buena aceptación y con un mínimo de rechazo.

Esta metodología de producción involucra un renglón que ocupa un primer plano que corresponde al control de malezas, que a la par de otras técnicas culturales es básico para asegurar cosechas que sean rentables.

La época crítica de competencia de las malezas con el cultivo es uno de los principios más importantes y muy poco conocidos; se sabe que la presencia de malezas es más nociva en ciertas épocas que en otras (4).

En la actualidad, el control de malezas en el cultivo del melón (Cucumis melo L.) involucra ciertos costos, que incluyen dos metodologías, las que se describen a continuación.

Para un total de tres limpieas durante el ciclo del cultivo, la primera limpia se realiza entre cero y quince días después de la siembra, en la cual el 60% se realiza manualmente (azadón) y el 40% restante se realiza químicamente, mediante una mezcla de Prefar y Alanap, en presiembra.

La segunda limpia se realiza a los 25-30 días después de la siembra y se realiza en un 15% químicamente, mediante la aplicación de gramoxone (Parquat) en forma dirigida, un poco antes que las plantas de melón obtengan sus dos o tres primeras hojas verdaderas. El 85% restante se realiza mecánicamente con cultivadora (50% y azadón (35%).

La tercera y última limpia se realiza generalmente a los 45-50 días después de la siembra y se realiza mecánicamente con azadón.

Los costos totales en concepto de control de malezas en melón (Cucumis melo L.) en la región en estudio, llegan a los cien quetzales por manzana; en cuanto a control manual, y por control químico se redondea a ciento cincuenta quetzales por manzana.

Los costos de producción total por manzana de melón en ICTA fueron para 1979-1980 setecientos quetzales por manzana y para 1980-1981, fueron de ochocientos quetzales por manzana.

II. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Hasta la actualidad, el control de malezas que los agricultores acostumbran en la región y para el cual tiene validez el presente estudio, está basado en capital que involucra inversión de fuertes sumas de dinero, en herbicidas (control químico) y mano de obra (control manual) lo que representa una baja rentabilidad, que oscila entre 19 y 35%, para un total de tres limpiezas, cuando en el mercado local el precio por kilogramo de producto anda por once o quince centavos de quetzal.

Por las condiciones prevalecientes en la región las especies de malezas existentes, en su mayoría son altamente agresivas (12).

Para aplicar oportunamente las técnicas de control de malezas se hace necesario conocer el tiempo en que la concurrencia de éstas afecta significativamente en los procesos de formación biológica y económica del cultivo.

De lo anterior, puede inferirse que, es necesario conocer un régimen de control en la época más adecuada del ciclo del cultivo.

III. FORMULACION DE HIPOTESIS

Se presentan las alternativas siguientes:

1. Las malezas significativamente competitivas con el cultivo del melón (Cucumis melo L.) por su valor de importancia son las gramíneas.
2. En el cultivo del melón, las cuatro semanas de crecimiento inicial son las más críticas, al competir con las malezas.

IV. REVISION DE LITERATURA

1. Importancia económica del cultivo del melón

En Guatemala, la exportación de melón se inició en la temporada de 1972/73, con pequeñas cantidades de Honey Dew. En la temporada del 1973/74, las cantidades de éste tipo aumentaron considerablemente, exportándose también pequeñas cantidades de Cranshaw y Cantaloupe.

Para la temporada de 1979/80, se exportaron un total de 2,335,330 libras de melón, de las variedades Tan dew, Cantaloupe y Mayan sweet, sólo en el valle de la Fragua. El área sembrada fue de 270 manzanas y el beneficio bruto de los 60 agricultores participantes fue de 115,946,45 quetzales.

El melón tipo Cantaloupe ha sido el de más importante consumo en los Estados Unidos, pero es menos resistente al transporte. Sin embargo, actualmente, con la modernización de los medios de transporte y con la exportación de la variedad Mayan sweet se aumentó la fluidez de la fruta, por lo que nos encontramos en capacidad de competir con cualquier país. (16).

2. Métodos de control de malezas.

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. El empleo de productos químicos es algunas veces un mal sustituto de las labores de cultivo adecuadas. Para el control de malezas, la mano de obra puede ser de partida principal en los países menos desarrollados. (5)

Los factores de producción agrícola moderna relativo al control de malezas son:

- población óptima de plantas cultivadas.
- uso de variedades mejoradas
- irrigación
- protección de plantas (7).

Casseres (3) recomienda no usar herbicidas con cucurbitáceas, a menos que la experiencia y pruebas indiquen su efectividad.

La importancia del estudio de las malezas radica básicamente en los efectos directos e indirectos que ocasiona a la economía del cultivo.

3. Impacto de las malezas sobre los cultivos.

Rojas, citado por Rodríguez H. (19) señala que las malas hierbas son plantas autóctonas que se han adaptado por miles de años al habitat. Son muy perjudiciales ya que compiten con los cultivos, a los cuales aventajan pues tienen rápido crecimiento debido a lo cual la competencia principia en la raíz y continúa en la parte aérea.

El mismo autor indica que las pérdidas anuales ocasionadas por malas hierbas son casi iguales a la suma de las ocasionadas por plagas y enfermedades con la diferencia de que no se presentan síntomas evidentes de ellas y que, en general se considera que la competencia de malezas ocasiona los mayores daños a los cultivos durante los primeros 30-40 días de su ciclo.

Furtick, et. al. (9) indica que los cultivos de semillas grandes, el período crítico para la eliminación de malezas es durante las primeras cuatro semanas de desarrollo, y que el tipo de competencia depende tanto de el cultivo como de las especies de malezas existentes.

El número de malezas que salen en un campo cultivado es mayor de lo que se piensa: Los datos experimentales señalan cifras de las que se cree que si no se ejerciera ningún tipo de control

cada planta cultivada debería competir con más de cien malezas.

En igualdad de condiciones, las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas, las que tienen reproducción vegetativa tal es el caso del zacate Jhonson con rizomas, - del coyolillo (cyperaceas) con bulbos, etc. (20).

4. Relación con otros trabajos

Hasta el momento, no existe ningún trabajo que tenga relación directa con el presente estudio en el área en cuestión; sin embargo, existen trabajos similares para otros cultivos, en otros países.

Jerónimo (15) concluye que las especies de malezas de mayor incidencia en el departamento de Zacapa son: flor amarilla (Cleome viscosa) - bleño espinoso (Amaranthus spinosus) y especialmente en el Oasis, La Fragua, para el cultivo de sandía (Citrullus lanatus), las especies de mayor valor de importancia son: pelo de macho (Cynodon dactylon) verdolaga (Portulaca oleracea), arrocillo (Echinochloa colonum L.) y Mozote (Cenchrus echinatus).

Rojas(20) señala que la época crítica de competencia es durante las cinco semanas siguientes a la siembra. El control de las male

zas es precisamente en este período y puede afirmarse que si el cultivo está enmalezado durante su primer mes las pérdidas en el rendimiento serán ma yores aunque luego se mantenga limpio.

Hubert, citado por Cabarrus (1) enfatiza sobre la importancia que tiene controlar las malezas alre dedor de los campos cultivados y canales de riego, cuando se tienen programas de control de malezas - dentro de ella, para lograr erradicar su afección.

Nieto, citado por Cerna (4) señala que en los cultivos hortícolas, las cuatro semanas de creci miento inicial parecen ser las más críticas por - cuanto en este período se presentan las mayores re ducciones del rendimiento. Además indica que el período crítico puede ser igual al período total de competencia cuando las malezas causan perjuicios desde la germinación del cultivo.

Smith, citado por Cerna (4) indica que en to dos hay uno o más períodos durante el ciclo de de- sarrollo, en que los cultivos son sensibles a la - interferencia de malezas.

Wicks y York y Coble, citados por Cerna (4), afirman que la reducción de las cosechas en cada cultivo varía de acuerdo con la magnitud del núme ro de individuos de las especies competitivas.

V. OBJETIVOS

1. Determinar las especies de malezas que más fueretemente compiten con el cultivo.
2. Determinar el período crítico de competencia malezas Vrs. cultivo del melón.
3. Determinar la influencia de los períodos de competencia sobre los rendimientos del melón.
4. Comparar costos y rendimientos de cada tratamiento involucrado y mediante la relación beneficio/costo, determinar el número de controles, óptimamente económicos.
5. Determinar el período más oportuno de controlar las malezas en el cultivo del melón, para el Valle de La Fragua, Zacapa, 1982.

VI. MATERIALES Y METODOS

1. Localización

El presente trabajo se realizó en el centro de producción agrícola "El Oasis" dependencia del ICTA, en el valle de "La Fragua", Zacapa.

Según la clasificación de Simons, (21) los suelos utilizados para este estudio pertenecen a la serie Chicaj (22) cuyas características son las siguientes:

Se ha desarrollado sobre cenizas volcánicas firmemente granuladas, las cuales aparentemente fueron depositadas en el agua. En general son suelos de textura franca a franco arcilloso, impermeables al agua y aire en cierto grado y pobremente drenados (22).

Según datos proporcionados por INSIVUMEH (13) esta zona se encuentra a 14° 58' 45" latitud Norte y 89° 31' 20" longitud Oeste, a 184.65 msnm. Su precipitación pluvial promedio anual es de 647.6 mm. que se distribuyen entre los meses de mayo a septiembre, su temperatura promedio anual es de 27°C.

Según Holdridge (14) en la zonificación eco-

lógica de Guatemala, el valle pertenece a la fa
ja del bosque tropical muy seco.

Estos suelos son propicios para lograr rá-
pidamente una cobertura vegetal muy densa, con-
tribuyendo para ello el sistema de riego, al a
rrastrar a través de sus canales de conducción
grandes cantidades de semillas de malezas (6).

2. Manejo experimental

a. Siembra

- Fecha de siembra: 3 de febrero de 1982
- Método de siembra: Mateado, colocando 2-3 se
millas por postura y con distancia entre éstas
de 0.30 mts. sobre la hilera, distancia entre
surcos de 1.80 mts.
- Variedad utilizada Mayan Sweet. Es de hacer
notar que para esta variedad, al igual que pa
ra otras, las prácticas de control de malezas
son exactamente iguales.

b. Area experimental

- Parcela bruta 54 mts²
- Parcela neta 18 mts²
- Area total 2,484 mts²

3. Metodología experimental

El ensayo de diez tratamientos con cuatro réplicas.

El diseño empleado Bloques al azar

Descripción de los tratamientos en estudio

Clave	Descripción
Smtc	Sin malezas todo el ciclo
Sm2s	Sin malezas dos semanas y enmalezado después.
Sm4s	Sin malezas cuatro semanas y enmalezado después
Sm6s	Sin malezas seis semanas y enmalezado después
Sm8s	Sin malezas ocho semanas y enmalezado después
Cmtc	Con malezas todo el ciclo
Cm2s	Con malezas dos semanas y desmalezado después
Cm4s	Con malezas cuatro semanas y desmalezado después
Cm6s	Con malezas seis semanas y desmalezado después
Cm8s	Con malezas ocho semanas y desmalezado después

4. Análisis estadístico

Para analizar el efecto de bloques y tratamientos se realizó el análisis de varianza de la distribución en bloques al azar, al 5%, auxiliándose para la prueba de significancia del comparador Tukey.

5. Metodología económica

El grado de daño causado por las malezas al cultivo se determinó en base al rendimiento medio, en peso de frutos en Kgs/Ha. tomado de las parcelas netas de cada tratamiento, en la forma siguiente

- Número y peso de frutos comerciales en seis cortes
- Número y peso de frutos no comerciales en seis cortes.

Fruto comercial, es aquel que presenta todas las características para ser aceptado para exportación.

Fruto no comercial, es aquel que es rechazado por:

- No llegar a un mínimo de 12 cms. de diámetro transversal.

- Deformidad
- Deterioro por enfermedades y/o plagas.

6. Prácticas culturales

- Análisis físico químico del suelo, esta práctica se realizó antes de la siembra.
- Preparación y desinfestación del suelo: Mecanizado, aradura y dos pasadas de rastra, aplicando a la vez Volaton y Namacur.
- Siembra: Se utilizaron 3 libras de semilla/Mz.
- Fertilización: Se utilizaron tres quintales de triple superfosfato y dos quintales de urea al 46% por manzana.
- Raleo: Se efectuó a los 10 días de germinado, dejando una planta por postura.
- Riegos: Se realizó un riego cada dos semanas.
- Cuidados fitosanitarios: Control de plagas y enfermedades. Los productos utilizados son:
 - Benlate (0.60 kilos/Mz.)
 - Folidol (1.72 Lts/Mz)
 - Dithane M-45 (8 kilos/Mz)
 - Tamarón (2 litros/Mz)
 - Dipterex (1 kilo/Mz)
 - Belmark (1 litro/Mz)
 - Orthene M-95 (1.20 kilos/Mz)
 - Lannate (1 litro/Mz.)

7. Prácticas experimentales

- Limpias: El número de deshierbes normales varió de acuerdo a los requerimientos de cada tratamiento (de 0-5 limpiezas)
- Determinación de las especies de malezas que más fuertemente compiten con el cultivo del melón, para lo que es necesario conocer el V.I. (valor de importancia) de cada especie, mediante el método del cuadrante.
- Determinación del rendimiento en peso de frutos en Kgs/Ha., tomados de la parcela neta de cada tratamiento. (ver metodología económica).

Análisis de la información

El V.I. es la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura por cada especie, y es considerado como un excelente indicador de las especies más significativas en un área dada (Curtis y McINTOSH, 1951, citado en el curso de Ecología Vegetal, (8). Sin embargo en parcelas en donde las gramíneas sean dominantes es usual utilizar únicamente los valores relativos de frecuencia y cobertura.

$$V.I. = FR + DR + CR$$

$$\text{frecuencia relativa} = \frac{\text{frecuencia de una especie}}{\text{frecuencia de todas las sp}} \times 100$$

$$\text{densidad relativa} = \frac{\text{No. de individuos de una sp}}{\text{total del No. de individuos}} \times 100$$

cobertura relativa = $\frac{\text{cobertura de una sp}}{\text{cobertura de todas las sp.}} \times 100$

Densidad:

Es el número de individuos de una especie por área.

Frecuencia:

Es el por ciento de parcelas ocupadas por una especie dada.

Cobertura:

Se refiere a la cantidad relativa de terreno cubierto por la vegetación, para su determinación se utiliza el sistema de regillas, (se cuenta el número de cuadros ocupados por alguna parte de la maleza).

- Con el objeto de acaparar el máximo número de especies durante todo el ciclo del cultivo se realizaron tres muestreos (30-60 y 80 días).
- Cada muestreo comprendió tres puntos diferentes de la parcela experimental, tomados en forma aleatoria.
- Los criterios antes mencionados para determinar el V.I. se tomaron en cada uno de los tres muestreos, y al final, por promedio general se determinó los valores de importancia de cada especie.

- El método empleado para determinar el V.I. fue el método del cuadrado que comprende:
 - a. Tamaño de parcela a muestrear = 1 mt^2 . Este tamaño se determinó por el tipo de vegetación existente (CAIN Y CASTRO, 1959, tomado del curso de Ecología Vegetal, 8).
 - b. Para obtener un buen muestreo es necesario que las muestras sean tomadas al azar. Para lo que se lanzó el cuadro dentro de la subparcela (misma que se determinó por sorteo dentro del número total de subparcelas).
 - c. La cobertura se determinó usando rejillas (Fur tick et al 9).
 - d. El valor de densidad se determinó cuantificando el número de plantas/sp. por mt^2 .
 - e. La frecuencia se determinó mediante la densidad. Es decir, se cuantificó el número de submuestras que poseía determinada especie.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSION

Mediante el valor de importancia por muestreo se comprobó la infestación en el campo experimental de las siguientes especies de malezas:

Maleza	1	2	3	\bar{x}
Arrocillo (<u>Echinochloa colonum</u> L.)	40	60	158	86
Frijolillo (<u>Cassia</u> sp.)	90	59	19	56
Bermuda (<u>Cynodon dactylon</u> L)	48	69	44	54
Mozote (<u>Cenchrus echinatus</u>)	53	27	21	34
Verdolaga (<u>Portulaca oleracea</u>)	27	28	6	20
Arevalista (<u>Cleome viscolas</u> L.)	24	21	12	19
Lechosa (<u>Euphorbia heterophylla</u>)	3	7	12	7
Frejolón (<u>Canavalia brassi- lensis</u>)	3	0	7	3
Huisquilete (<u>Amaranthus spinosus</u>)	0	0	6	2
Otras	0	12	4	4

De acuerdo a los resultados anteriores, se acepta la alternativa planteada, afirmando que, las malezas significativamente competitivas con el cultivo del melón (Cucumis melo L) por su valor de importancia son las gramíneas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, en cuanto a las especies de malezas existentes en el área en cuestión, coinciden en cierto grado con el trabajo realizado por Jerónimo (15), quien concluye que las especies de malezas de mayor valor de importancia fueron: arrocillo (Echinochloa colonum L), pelo de macho o bermuda (Cynodon dactylon L), mozote (Cenchrus echinatus) y verdolaga (Portulaca oleracia).

Cuadro No. 1 Rendimiento en peso total de fruto comercial y no comercial y porcentaje de rechazo, relativo a fruto no comercial, en Ton/ha

Trat.	Rendimiento (Ton/ha.)	*	Rechazo (%)
Smtc	33.41	a	15.09
Sm8s	29.38	a	13.75
Sm6s	26.69	a	21.39
Cm2s	23.94	a	8.98
Sm4s	23.64	a b	15.14
Cm4s	13.60	b c	53.46
Sm2s	8.76	c d	49.54
Cm6s	5.02	c d	78.49
Cm8s	3.18	d	94.34
Cmtc	1.72	d	96.51

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

Análisis de varianza para rendimiento en fruto comercial y no comercial, en Kg. por parcela neta.

F.V.	G.L	S.C	C.M	Fcal	Ftab.	0.05
Bloques	3	59.23	1974	0.29	2.96	N.S
Trat	9	13245.45	1471.49	21.76	2.25	*
Error	27	1757.90	65.11			
Total	39	15062.58				

N.S = No significativo al 5% de probabilidad

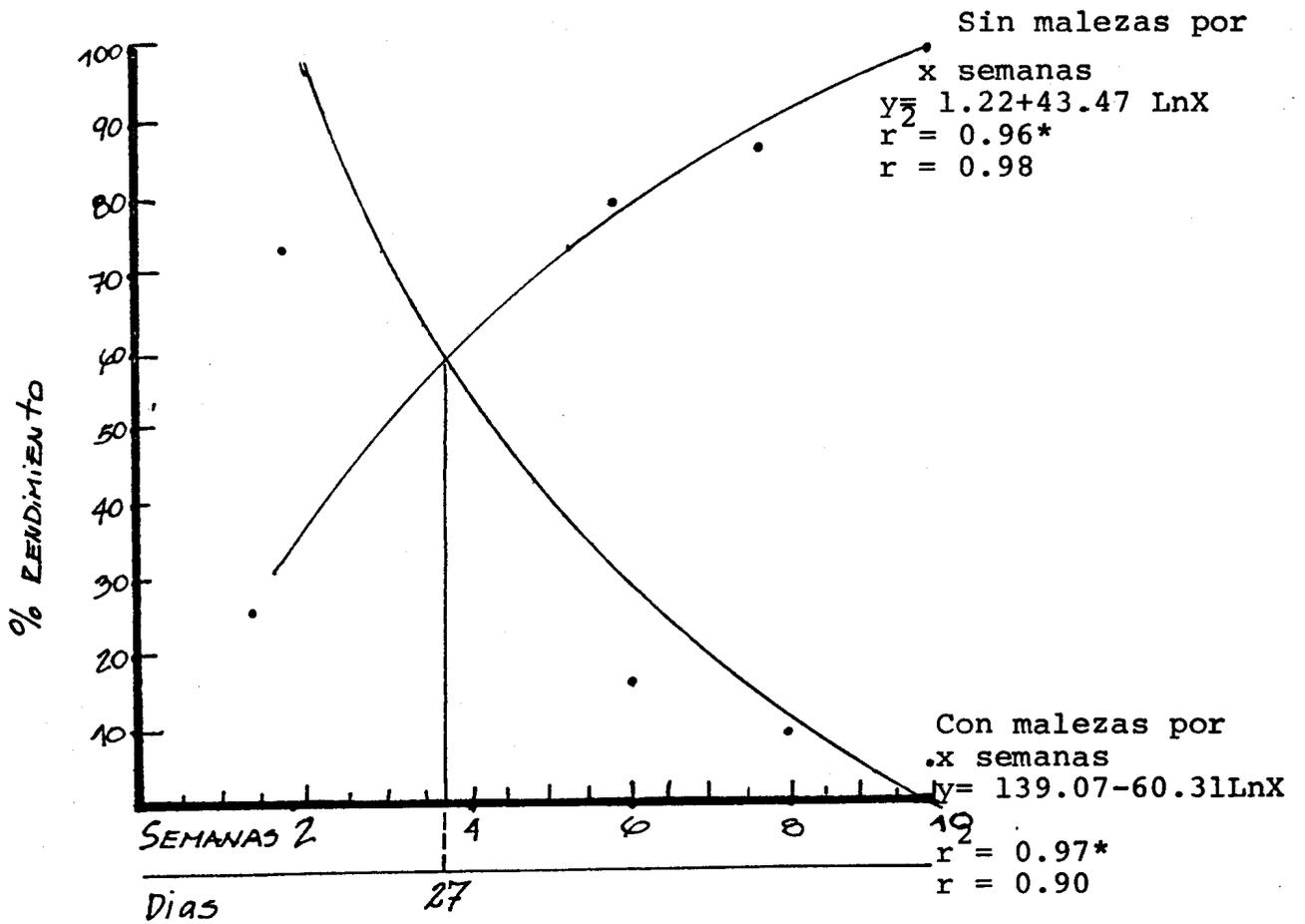
* = Significativo al 5% de probabilidad

C'V = 26.44%

Estadísticamente, los mayores rendimientos en ton/ha. de fruto comercial y no comercial, se obtuvo en los tratamientos Smtc, Sm8s, Sm6s, Sm4s y Cm2s (cuadro No. 1). Se observa también que el porcentaje de rechazo tendió a ser mayor a medida que el rendimiento total fue menor.

Cuadro No. 2 Rendimiento en peso de fruto comercial y no comercial, expresado en porcentaje

Trat	Rendimiento (%)	Trat	Rendimiento (%)
Sm2s	26.72	Cm2s	100.00
Sm4s	70.76	Cm4s	56.81
Sm6s	79.89	Cm6s	20.97
Sm8s	87.94	Cm8s	13.28
Smtc	100.00	Cmtc	7.18



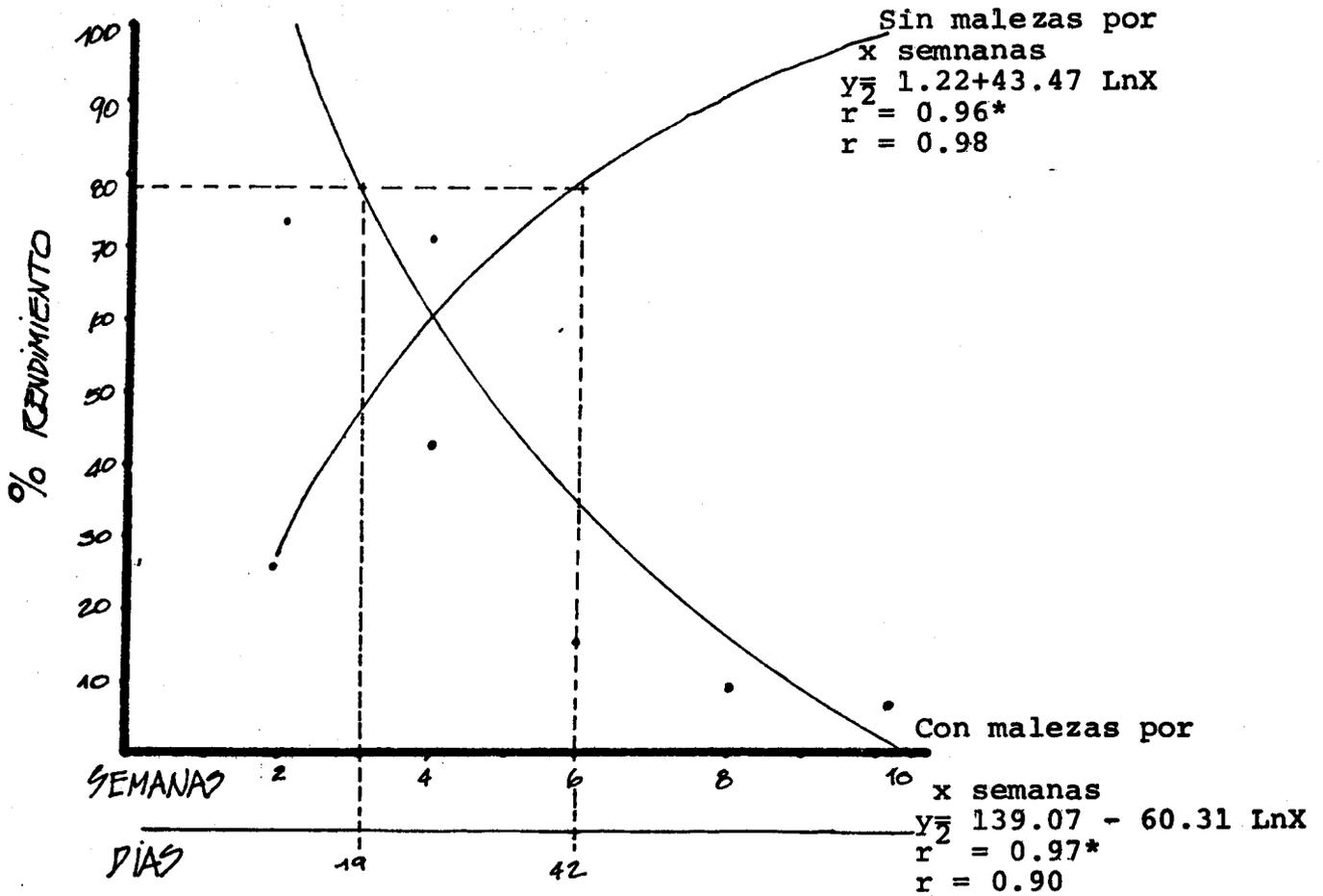
Gráfica No. 1. Efecto de los períodos de competencia en semanas, sobre el rendimiento, calculado un 21.42% de rechazo en peso.

De acuerdo a los datos de producción de frutos comerciales y no comerciales que presenta el cuadro No.1 y calculado un 21.42% de rechazo (Este dato se obtuvo a partir del rendimiento total de fruto en peso, y el total de fruto no comercial). La gráfica No. 2 nos indica que entre 19 y 42 días existe el período crítico de competencia entre las malezas y el cultivo, a lo cual se da la siguiente interpretación:

Dejando enmalezar por 19 días y a continuación realizarle cuatro limpiezas, con un intervalo de dos semanas entre cada una, nos representa un rendimiento equivalente al que obtuvieramos si realizáramos tres limpiezas al inicio del cultivo, que equivale a mantener limpio el cultivo por 42 días, y luego lo dejamos enmalezar.

Esto prueba la aseveración hecha por Smith, citado por Cerna (4), al asegurar que en todos los cultivos hay uno o más períodos durante el ciclo de desarrollo, en el que los cultivos son más sensibles a la interferencia de malezas.

La gráfica No. 2, nos indica que las 6 semanas de crecimiento inicial del cultivo son las más críticas cuando compete con las malezas, lo cual rechaza la hipótesis, de que el período crítico de competencia se encuentra en las primeras cuatro semanas.



Gráfica No. 2. Influencia de los períodos de competencia, en semanas sobre el rendimiento, calculado un 21.42% de rechazo de fruto en peso.

Cabe resaltar que, el punto crítico de competencia corresponde a los 27 días iniciales del ciclo de cultivo. Lo anterior significa que, es lo mismo mantener limpio el cultivo por 27 días al inicio, lo que equivale a hacerle una limpia a las 2 primeras semanas y estar próximo a la siguiente limpia, para después dejarlo enmalezar por el res

to del ciclo, que mantenerlo enmalezado el mismo período de tiempo y después desmalezarlo por 4 veces, con un intervalo de 2 semanas entre cada limpia (gráfica No. 1).

Cuadro No. 3. Número de fruto rechazo/Ha. y su porcentaje, relativo al tratamiento de mayor rechazo.

Trat.	No. de fruto rechazado/Ha.	*	% de rechazo
Cm8s	14393	a	100.00
Cm6s	13014	a	90.42
Cm4s	12116	a	84.18
Sm8s	9614	a b	66.80
Smtc	9522	a b	66.16
Sm6s	9068	a b	62.99
Cmtc	9023	a b	62.69
Sm2s	8845	a b	61.45
Sm4s	7321	a b	50.86
Cm2s	3961	b	27.52

* Aquellos tratamientos que presenten la misma letra son significativamente iguales entre sí.

Análisis de varianza del No. de frutos rechazados en
Kg por parcela neta

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	Ftab	0.05
Bloques	9	3.07	0.34	0.43	2.25	N.S
Trat	3	16.85	5.62	7.13	2.96	*
Error	27	21.27	0.79			
Total	39	41.19				

N.S. No significativo al 5% de seguridad

* Significativo al 5% de seguridad

C.V.= 21.53%

Al analizar el cuadro 3, el tratamiento que se dejó enmalezar por dos semanas y después se mantuvo limpio, presentó el menor porcentaje de fruto rechazado en un 27.52% con respecto al tratamiento, que obtuvo el mayor número de frutos rechazados. Esto se comprueba estadísticamente, mediante el comparador Tukey, en donde el resto de tratamientos son significativamente iguales entre sí. Lo anterior se debió a que estos tratamientos con mayor % de rechazo presentaron mayor número de frutos con diámetro transversal menor de 12 centímetros.

En el cuadro No. 4, se observa que los tratamientos que se dejaron enmalezar por 6 y 8 semanas al inicio y luego se desmalezaron, tuvieron las mayores pérdidas de plantas, debido a que la recuperación del cultivo es mínima cuando su micro

Cuadro No. 4. Número de plantas/Ha. y porcentaje de reducción, relativo al tratamiento que tiene el mayor número de plantas.

Trat.	No. de plantas/Ha	*	% de reducción de plantas
Sm8s	17485	a	0.00
Smtc	17051	a	2.84
Sm2s	16441	a	5.97
Sm4s	16380	a	6.32
Sm6s	16260	a	7.01
Cm2s	15842	a b	9.40
Cmtc	14564	a b	16.71
Cm4s	11451	a b	34.51
Cm6s	8065	b c	53.87
Cm8s	6013	b c	65.61

* En las pruebas de Tukey, aquellos tratamientos que muestran la misma letra son significativamente iguales entre sí.

Análisis de varianza para el número de plantas por parcela neta

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	Ftab 0.05
Bloques	3	671.33	223.78	0.78	2.96 N.S
Trat	9	43830.40	4870.04	15.93	2.25 *
Error	27	8253.97	305.70		
Total	39	52755.69			

N.S. No significativo al 5% de seguridad

* Significativo al 5% de seguridad

C.V. 13.39 %

Cuadro No. 5. Rendimiento en fruto comercial en Ton/Ha y fruto no comercial

Trat	Fruto comercial en Ton/Ha	*	Fruto no comercial en Ton/Ha
Smtc	28.35	a	4.06
Sm8s	25.34	a	3.04
Cm2s	21.79	a	2.15
Sm6s	20.98	a	5.71
Sm4s	20.06	a	3.58
Sm4s	6.33	b	6.27
Sm2s	4.42	b	4.34
Cm6s	1.08	b c	3.46
Cm8s	0.18	c	2.00
Cmtc	0.06	c	1.66

\bar{X} Rechazo = 21.42%

* Aquellos tratamientos con la misma letra no difieren significativamente entre sí.

clima es destruido, en épocas avanzadas de su ciclo. Como se ve, el % de reducción de plantas es mayor a medida que la limpia fue más tardía, esto se demuestra estadísticamente, en donde los tratamientos Sm8s Smtc, Sm2s, Sm6s, Cm2s, Sm4s, Cmtc y Cm4s son significativamente iguales entre sí; no así el resto de tratamientos que son diferentes.

Análisis de varianza del peso, en Kg. por parcela
neta, de frutos comerciales

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fcal.	Ftab	0.05
Bloques	3	0.05	0.017	0.014	2.96	N.S
Trat	9	267.57	29.73	24.76	2.25	*
Error	27	32.41	1.20			
Total	39	300.07				

N.S. = No significativo al 5% de probabilidad

* = Significativo al 5% de probabilidad

C.V. = 28%

El cuadro No. 5, nos indica que los tratamientos - Smtc, Sm8s, Cm2s, Sm6s y Sm4s son estadísticamente iguales entre sí y que obtuvieron las mayores cantidades de fruto comercial, en peso. Además se observa que los tratamientos que obtuvieron la menor cantidad de fruto comercial fueron Cm8s y Cmtc, esto se explica porque son los tratamientos que se mantuvieron por mayor tiempo enmalezados, a partir del inicio del ciclo de desarrollo.

De acuerdo con el análisis estadístico del cuadro No. 1, los tratamientos Sm4s y Sm6s son significativamente iguales y están incluidos dentro del período crítico, (gráfica No. 2) De estos dos tratamientos, económicamente el mejor es Sm4s, por tener la mayor relación beneficio/costo (cuadro No. 6).

Cuadro No. 6 Análisis económico de los tratamientos involucrados en el período crítico, en base a los rendimientos medios y porcentaje de rechazo, de 4 repeticiones, mediante la relación beneficio/costo. La Fragua, 1982.

	Sm4s	Sm6s
Rendimiento (Kgs/Ha.)	20060.90	20981.01
Costo de producción (Q/Ha)	1251.47	1337.18
Precio (Q/Kg)	0.08	0.08
Ingreso bruto (Q/Ha)	1604.87	1678.48
Beneficio neto (Q/Ha)	353.40	341.30
Rel. beneficio/costo	0.28	0.25
Rentabilidad (%)	28	25

A pesar que el tratamiento Sm6s, obtuvo mayor rendimiento que el tratamiento Sm4s en un 4.39%, la rentabilidad del cultivo fue mayor en el tratamiento Sm4s en un 10.71% esto se explica mediante los costos de producción, que son mayores en un 6.4% en el tratamiento Sm6s.

VIII. CONCLUSIONES

De acuerdo al comportamiento de los tratamientos, de los análisis efectuados, de las malezas - presentes y las observaciones realizadas durante el ciclo de cultivo, se concluye:

1. Las especies de malezas que más compiten con el cultivo del melón, en las condiciones de febrero-abril, del año de 1982 en la Fragua-Zacapa, por su valor de importancia fueron: arrocillo (Echinochloa colonum L.), frijolillo (Cassia sp.), bermuda (Cynodon dactylon L.), Mozote (Cenchrus echinatus), verdolaga (Portulaca oleracea), arevalista (Cleome viscosa L.), lechosa (Euphorbia heterophylla), frejolón (Canavalia brasilensis) huisquilete (Amaranthus spinosus).
2. El período crítico de competencia maleza-melón, está comprendido entre 19 y 42 días de iniciado el ciclo de cultivo, habiéndose calculado un 21.42% de fruto rechazado como promedio general. Asimismo se estableció el punto crítico a los 27 días de iniciado el ciclo.
3. El mayor rendimiento medio se obtuvo al mantener limpio durante todo el ciclo del cultivo y el menor rendimiento medio se obtuvo al mantener enyerbado el cultivo durante todo su ciclo.

4. Cuando se mantuvo el cultivo enyerbado durante 6 y 8 semanas y limpio después el porcentaje de pérdida de plantas y rechazo/número de frutos fue mayor.
5. Cuando se mantuvo el cultivo enyerbado durante 8 y 10 semanas el porcentaje de pérdida de frutos por rechazo, en peso fue mayor.
6. La mayor rentabilidad del cultivo se obtuvo al efectuar 2 limpieas al inicio del cultivo, que corresponde a las primeras semanas a partir de la siembra.
7. Las limpieas que resultaron ser de mayor importancia dentro del estudio fueron las que se realizaron a las 2 y 4 semanas iniciales.

IX. RECOMENDACIONES

1. Aunque en un solo experimento se logró obtener información muy importante referente a la acción de los períodos de competencia entre el cultivo del melón y las malezas, se hace necesario que este tipo de investigación se prosiga durante un período de tiempo más amplio, a sí como en diferentes localidades.
2. En base a las observaciones de campo, a los tratamientos en estudio y las especies de malezas existentes, se recomienda el estudio de herbicidas pre-emergentes a las malezas, durante los 45 días iniciales del ciclo de desarrollo del cultivo, y calcular mediante su relación beneficio/costo, la mejor alternativa.

X. LITERATURA CITADA

1. CABARRUS, H. Determinación de la época crítica de control de malas hierbas en caña de azúcar (Sacharum officinarum L) y su incidencia en el rendimiento. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Fac. Agr., 1976. pp. 22-23
2. CARDENAS, J., REYES, C. Y DOLL, J. Malezas trópicas. Bogotá, Colombia, ICA, 1972. p. irr.
3. CASSERES, E. Producción de hortalizas. 3a. ed. San José, Costa Rica, IICA, 1980. p. 133.
4. CERNA BAZAN , L. Determinación del período crítico de competencia de las malezas en el cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum Mill Marglobé) 1978. Revista Latinoamericana de Ciencias Agrícolas. (México) 15 (1): 131-137. 1980.
5. CHAVEZ, A. Determinación de la época crítica de competencia Maíz-Malezas en el parcelamiento "La Máquina", 1977. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Fac. Agronomía., 1978. p. irr.
6. CURSO CONTROL de malezas. Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1979. pp. (2-3) (mimeógrafo).
7. _____ Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 1980. p. 3 (mimeógrafo).
8. CURSO DE ecología vegetal. Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1979. pp. 2, 3 y 4 (mimeógrafo)

9. FURTICK, E. R. y ROMANOWSKI, R.R. Manual de métodos de investigación de malezas. México Buenos Aires, A.I.D., 1973, pp. 44-45.
10. GAVANDE, A.S. Física de suelos. México, Limusa, 1972, pp. 83-84.
11. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. Producción, comercialización e industrialización de hortalizas y frutas (melón y sandía) en el nor-oriente de Guatemala. Guatemala, 1976. p. 2
12. _____ . INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. Programa de producción de hortalizas, Guatemala, s.f. p. irr (mimeógrafo).
13. _____ . OBSERVATORIO NACIONAL. Datos climatológicos del valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, s.f. p. irr.
14. HOLDRIDGE, L.R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, SCIDA, 1958. p. 10
15. JERONIMO, M. F. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región nor-oriental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1977. p. irr
16. LOPEZ CABRERA, E. Evaluación de niveles crecientes de N-P-K sobre el rendimiento y calidad del melón, tipo cantaloupe, var. dulce en dos tipos de suelos del valle de la Fragua. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1979. p. irr.

17. NIETO, J. Eliminar las hierbas a tiempo. Curso intersemestral: Control de malezas. Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1980, p. irr. (mimeógrafo).
18. REYES P. Diseño de experimentos aplicados. 2a. ed. México, Trillas, 1980. pp. 269-298.
19. RODRIGUEZ, H. Control de malezas en el cultivo del arroz de secano (Oriza sativa L.) en el Parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos Fac. Agronomía, 1975. pp. irr.
20. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. Manual teórico de herbicidas y fitoreguladores. México, Limusa, 1978. pp. 23-25.
21. SIMONS, C.S. TARANO, J. M. Reconocimiento de los suelos de los llanos de La Fragua, Zacapa. Guatemala, IAN, 1962. p. 18
22. SIMONS, C.S. TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. pp. 1000.


Lic. Olga Ramírez Castañeda



XI. ANEXO

1. Resultado del análisis de suelos del lote expe
rimental.

Clase textural = ARCILLA

Materia orgánica= 2.5%

P.H. = 7.2

C.T.I. = 31.58

P.S.B. = + 100%

Miliequivalentes/100 grs.	P.P.M.
Ca = 35.01	Fe = 8.6
Mg = 4.75	Cu = 0.5
Na = 0.64	Mn = 85.5
K = 1.26	Zn = 3.2

2. Condiciones climáticas para el período de tiempo en estudio, en promedio

	febrero	marzo	abril
Temperatura (grados Cent.)	21.3	29.0	29.2
Precipitación (milímetros)	1.2	0.0	12.0
Humedad relativa (%)	75	66	62
Velocidad del viento (Km/h.)	2.9	3.4	3.5
Horas sol/día	7.1	9.1	5.7

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

"IMPRIMASE"



DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis