

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

" DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA  
DE MALEZAS EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA  
ALDEA LOS ESCLAVOS, CULLAPA, SANTA ROSA "



GUATEMALA, AGOSTO DE 1991

UNIVERSIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
01  
T(1339)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Alfonso Fuentes Soria

Junta Directiva de la Facultad de Agronomía

Decano:	Ing. Agr. Efraín Medina G.
Vocal Primero:	Ing. Agr. Maynor Estrada.
Vocal Segundo:	Ing. Agr.
Vocal Tercero:	Ing. Agr. Wotzbeli Méndez Estrada
Vocal Cuarto:	P.A. Alfredo Itzep
Vocal Quinto:	P.A. Marco Tulio Santos
Secretario:	Ing. Agr. Marco Estrada Muy

Tribunal que realizó el Examen General Privado

Decano:	Ing. Agr. Aníbal B. Martínez M.
Examinador:	Ing. Agr. Jorge E. Sandoval Illescas.
Examinador:	Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno.
Examinador:	Ing. Agr. Carlos Rolando Rosales del Cid.
Secretario:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio.

Guatemala, Agosto de 1991

Señores  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Presente

Respetables 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 INTEFERENCIA  
DE MALEZAS EN FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) EN LA  
ALDEA LOS ESCLAVOS, CUILAPA, SANTA ROSA "

Presentándolo como requisito previo a optar el titulo de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera de su aprobación, me suscribo de ustedes.

Respetuosamente,

  
Freddy Haroldo Ruiz Pérez

## ACTO QUE DEDICO

A Dios: Todo Poderoso.

A mis Padres: José Antonio Ruiz Chew  
María Reyna Pérez Barillas

Porque hoy coronan uno de tantos sueños,  
después de cumplir con tantas jornadas llenas  
de lucha, amor y esperanza.

A mi Esposa: Telma Judith Fernández Gudiel

Porque hoy llegamos a una de las metas que  
deseábamos realizar con satisfacción.

A mis Hermanos: Gladys Elisa, Edgardo Antonio, Erwin Danilo,  
Nery Estuardo.

A mis Hijos: José Alfredo, Allan Omar, Nancy Fabiola, Reyna  
María.

A mis Sobrinos: Gladys María, Velia María, José Pablo, Pedro  
Pablo, Josué, Claudia María, Glenda Gabriela,  
Cristian, Natali, Tony.

A mis Cuñados: Edgar, Moris, Byron.

A mis Amigos y  
Compañeros: Respetuosamente.

## TESIS QUE DEDICO

- A: Dios
- A: Mi Patria Guatemala
- A: La Universidad de San Carlos de Guatemala
- A: La Facultad de Agronomía
- A: El Instituto Nacional de Electrificación
- A: Los investigadores agrícolas
- A: Mis maestros y catedráticos
- A: Todas aquellas personas que contribuyeron con mi formación
- A: Los campesinos guatemaltecos

**AGRADECIMIENTO:**

Al: Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle  
Por su colaboración incondicional en la  
asesoría del presente estudio.

Al: Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas  
Por el apoyo y asesoría recibida durante mi  
carrera.

A: Quienes me brindaron su ayuda para llevar a  
cabo la investigación: Roberto Hernández,  
José Luis López Godoy.

A: Todas aquellas personas que de una u otra  
forma, colaboraron con el presente estudio.

A: La Unidad para protección de cuencas del  
Instituto Nacional de Electrificación, por la  
colaboración incondicional.

## CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	2
III. HIPOTESIS	3
IV. OBJETIVOS	4
V. REVISION DE LITERATURA	5
5.1. Aspectos generales de la maleza	5
5.2. Definición de malezas	6
5.3. Características de las malezas	7
5.4. Daños causados por las malezas	8
5.5. Aspectos ecológicos de las malezas	9
5.6. Algunos trabajos realizados en Guatemala sobre periodos críticos	10
5.7. Métodos de control de malezas	11
VI. METODOLOGIA	13
6.1. Localización y características del área experimental	13
6.2. Metodología Agronómica	13
6.2.1. Desinfección y desinfección del suelo	14
6.2.2. Siembra	14
6.2.3. Fertilización	14
6.2.4. Control de plagas	15
6.2.5. Control de enfermedades	15
6.2.6. Control de malezas	15
6.2.7. Cosecha	15
6.3. Metodología experimental	15
6.3.1. Descripción del diseño experimental	15
6.3.2. Determinación de malezas	17
6.3.3. Análisis de la información	19
VII. RESULTADOS Y SU DISCUSION	21
VIII. RELACION DE LA BIOMASA	32
8.1. Se realizaron mediciones de biomasa a la par del establecimiento de valores de importancia	32
IX. RESULTADOS Y SU DISCUSION DE RELACION DE LA BIOMASA	33
X. CONCLUSIONES	43

XI.	RECOMENDACIONES	44
XII.	BIBLIOGRAFIA	45
XIII.	ANEXO	47

## INDICE DE CUADROS

	PAGINA
1. Tratamientos realizados para la determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de frijol ( <u>Phaseolus vulgaris</u> L.)	17
2. Media de los valores de importancia de las principales malezas encontradas en el campo experimental, con base en los tres muestreos realizados a los 20, 40, 60 días después de la siembra	21
3. Rendimiento de frijol por repetición, de los diferentes tratamientos y las respectivas medias de tratamientos, expresado en Ton/Ha.	23
4. Rendimiento de las medias de tratamientos expresado en porcentaje	24
5. Rendimiento de las medias de tratamientos expresados en Ton./Ha.	25
6. Análisis de varianza (ANDEVA) del rendimiento en Ton./Ha. en el cultivo del frijol, bajo diferentes períodos de interferencia malezas-cultivo	26
7. Prueba de medias DUNCAN en base al rendimiento del frijol expresado en Ton/Ha. para los diferentes tratamientos con un nivel de significancia del 5%	27
8. Peso de biomasa de malezas por repetición de los diferentes tratamientos y las respectivas medias expresados en Ton/Ha.	33
9. Análisis de Varianza (ANDEVA) del peso de biomasa (materia seca) de diferentes malezas en Ton./Ha. en el cultivo de frijol, bajo diferentes períodos de interferencia maleza-cultivo	35
10. Prueba de medias DUNCAN, en base al peso seco (biomasa) de diferentes malezas, expresado en Ton/Ha. para los diferentes tratamientos, con un nivel de significancia del 5%	36
11. Resultados de la relación biomasa rendimiento en los tratamientos de control de malezas expresados en Ton/Ha. y porcentaje	38
12. Distribución de las unidades experimentales en el campo	63

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Período y punto crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de frijol	30
Figura 2.	Comportamiento de algunas malezas muestreadas en diferente tiempo	31
Figura 3.	Peso de biomasa expresado en Ton./Ha. en el cultivo de frijol	40
Figura 4.	Rendimiento de frijol expresado en Ton./Ha.	41
Figura 5.	Rendimiento de frijol Vrs. biomasa de malezas	42
Figura 6.	( <u>Ageratum Conyzoides</u> L.)	48
Figura 7.	( <u>Panicum Trichoides</u> )	49
Figura 8.	( <u>Richardia Scabra</u> L.)	51
Figura 9.	( <u>Mollugo Verticillata</u> L.)	52
Figura 10.	( <u>Amaranthus Spinosus</u> L.)	53
Figura 11.	( <u>Digitaria Horizontalis</u> )	55
Figura 12.	( <u>Cyperus Mutisii</u> )	56
Figura 13.	( <u>Eleusine Indica</u> )	59
Figura 14.	( <u>Cynodon Dactylon</u> L.)	61

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTEFERENCIA DE MALEZAS EN  
FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) EN LA ALDEA LOS ESCLAVOS, CUILAPA,  
SANTA ROSA "

DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD OF INTERFERENCE OF WEEDS IN  
BEAN (Phaseolus vulgaris L.) CROPPING, BASED ON FYELD IN LOS  
ESCLAVOS VILLAGE, CUILAPA, SANTA ROSA.

#### RESUMEN

La investigación que el autor expone a continuación fue:

Determinar el periodo crítico de interferencia de malezas de  
el cultivo de frijol, con base en el análisis de rendimiento y  
determinar las malezas que de acuerdo a su valor de importancia  
interfieran con el cultivo de frijol en la época de octubre a  
diciembre, en la Aldea Los Esclavos, Municipio de Cuilapa, Santa  
Rosa.

Se empleó el diseño experimental de bloques al azar, con 12  
tratamientos y 3 repeticiones.

Los resultados de la parcela útil de cada tratamiento fueron  
sometidos a un análisis de varianza y en virtud de encontrar  
diferencias significativas, se aplicó la prueba del comparador  
Duncan a un nivel de significancia del 5%.

El período crítico de interferencia de malezas se determinó mediante un análisis de las medias de los rendimientos de los tratamientos involucrados. Dicho período está comprendido entre los 34 y 59 días después de la siembra. Asimismo el punto crítico de interferencia se estableció a los 42 días de iniciado el ciclo del cultivo en campo definitivo.

Las especies de malezas que más interfieren en el cultivo de frijol son: Ageratum conyzoides, Panicum trichoides, Richardia scabra, Mollugo verticillata, Amaranthus spinosus, Digitaria horizontalis, Cyperus mutisii, Cuphea carthaginensis.

El valor de importancia aumenta en la especie Ageratum conyzoides, Panicum trichoides, Richardia scabra, Cuphea carthaginensis, Portulaca oleracea, Argemone mexicana, conforme avanza el desarrollo del cultivo, mientras que decrece en las especies Mollugo verticillata y Amaranthus spinosus.

Se recomienda mantener limpio el cultivo durante los primeros 34 a 59 días después de la siembra y orientar el control a las malezas que más interfieren en el cultivo durante el período crítico.

## I. INTRODUCCION

Entre los problemas que afectan la producción de frijol (Phaseolus vulgaris L.) están las malezas, que en forma directa inciden en el rendimiento y calidad del grano.

Las malezas en el cultivo de frijol interfieren grandemente, al igual que las plagas y enfermedades, bajan el rendimiento por unidad de área y la rentabilidad, debido a que compiten con el cultivo.

Para poder llevar a cabo un programa de manejo y control de malezas con base técnica, se hace necesario conocer la época crítica en la cual las malezas afectan significativamente el rendimiento del cultivo, con el cual están interfiriendo y es uno de los principios importantes y poco conocido por los agricultores y técnicos; ya que se sabe que la presencia de malezas es mas nociva en ciertas épocas que en otras.

La finalidad del presente trabajo, fue determinar el período crítico en que causan el mayor grado de interferencia las malezas al cultivo, el que ha sido designado como el período crítico de interferencia. También se determinaron las especies que causan mayor interferencia y se analizó el comportamiento de las mismas durante el ciclo del cultivo del frijol con miras a un control efectivo.

## II. JUSTIFICACION

Este trabajo se realizó, con el objetivo de recopilar información respecto a las malezas que interfieren en el cultivo del frijol (Phaseolus Vulgaris L.) en la Aldea Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa. Sabiendo que en esta región no se ha realizado ninguna investigación sobre el comportamiento de las malezas en este cultivo y donde la mayor parte de la población constituye el Sector Agrícola, uno de sus cultivos principales lo es el frijol, debido a que conjuntamente con el maíz integran la alimentación básica de la población, este cultivo es sembrado en época lluviosa donde las malezas son uno de los problemas más serios, siendo una de las causas principales su mal manejo y las limpiezas cobran bastante importancia, debido a que no se realizan en el tiempo y número adecuado reduciendo el rendimiento por unidad de área y la rentabilidad. Por esto se determinó el período crítico de interferencia de malezas que es uno de los principios importantes poco conocidos por los agricultores y técnicos; se sabe que la presencia de malezas es más nociva en ciertas épocas que en otras, también se determinaron las especies de malezas que causan mayor interferencia y se analizó el comportamiento de las mismas en base al valor de importancia, así dirigir el control contra las malezas que causan mayor interferencia.

En base a lo descrito, se realizó la presente investigación, basada en el método técnico para poder recomendar una metodología de control adecuada y efectiva.



#### IV. OBJETIVOS

1. Determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de frijol (Phaseolus Vulgaris L.), en la Aldea Los Esclavos del Municipio de Cuilapa, Santa Rosa con base al análisis de rendimiento.
  
2. Determinar las malezas que de acuerdo con el valor de importancia, interfieren en mayor grado con el cultivo de frijol (Phaseolus Vulgaris L.), en la Aldea Los Esclavos, del municipio de Cuilapa, Santa Rosa.

## V. REVISION DE LITERATURA

### 5.1. Aspectos Generales de la Maleza

Estudios realizados en los Estados Unidos reportan que hasta ahora se han identificado más de 30,000 especies de malezas individuales en el mundo y aproximadamente 800 de ellas producen daños económicos significativos a los agricultores, reduciendo los rendimientos de sus cosechas (6).

Furtick (7), indica que en los cultivos de semilla grande, el período crítico para la eliminación de malezas es durante las primeras cuatro semanas de desarrollo y que el tipo de competencia depende tanto del cultivo como de las especies de malezas existentes.

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 (17).

En los países en vías de desarrollo, sólo las pérdidas anteriores y posteriores a la cosecha provocadas por las plagas (insectos, enfermedades, nematodos, malezas), se calcula que son de orden del 44% o más, de la producción real de la cosecha (16).

## 5.2. Definición de Malezas

Se considera como una planta indeseable es aquella que crece fuera de sitio, es decir, donde no se desea que crezca, aunque no sea nociva en otros aspectos. Sin embargo muchas plantas silvestres viven en sitios incultos, apartados, lejos de toda civilización y no podríamos acusarlas de ser nocivas por cuanto en realidad no perjudican en nada. Pero se convierten indeseables cuando dicho Predio va a utilizarse para cultivos (22).

Casseres (2), considera que la maleza, es una planta fuera de sitio y es nociva al resto de las plantas que están cultivando, son mas agresivas que los cultivos que se intentan producir de no limitarse el efecto de las primeras, la producción se ve limitada.

Las malezas son plantas que ordinariamente viven en medios agrícolas, los que el hombre constantemente manipula, con el afán de alcanzar el óptimo ecológico para sus cultivos, por lo que las comunidades de éstas, están sujetas a cambios evolutivos que pueden originar el manipuleo de los cultivos (8).

"Se considera que las plantas son nocivas cuando obstaculizan la utilización de la tierra y los recursos hidráulicos o también, si se interponen en forma adversa al bienestar humano".

En general esto significa que las plantas son nocivas cuando crecen en los lugares donde se desea que crezcan otras, o en los que no se desea que haya planta alguna (6).

### 5.3. Características de las malezas

Hay malezas anuales bienales, perennes que viven durante tres o más años. Las perennes simples se propagan y extienden principalmente por sencillas; perennes trepadoras se propagan y extienden principalmente por medios vegetativos por Rizomas, estolones, tubérculos y bulbos. Se diseminan por el agua, viento, animales y el hombre (4).

Las malezas pueden clasificarse en anuales, bienales y viváceas, según el tiempo que necesitan para completar su ciclo vegetativo.

Las anuales se desarrollan y fructifican en un solo periodo vegetativo. Como se reproducen únicamente por semilla, para combatirlas bastará con impedir la fructificación.

Las bienales precisan dos años para completar su ciclo vital y también se multiplican por semilla exclusivamente, por lo que aquí también todo lo que hay que hacer es evitar su formación.

En cambio las malezas perennes o viváceas se propagan no solo por semilla sino también por sus órganos subterráneos tales como rizomas o raíces dotadas generalmente de un cierto número de yemas que retoñan después de un periodo de vida latente, por

ejemplo durante el invierno o cuando se corta y elimina la parte aérea lo que más dificulta la lucha contra las plantas adventicias viváceas es el hecho de que no todas las yemas retoñan en la primavera. Algunas permanecen en estado de vida latente durante todo el período vegetativo, hasta que se elimina la porción aérea regando o escardando. Aún entonces son pocas las yemas que salen de un estado de vida letente para retoñar. En muchas de estas malezas perennes las raíces penetran en el suelo hasta una profundida considerable, formando así una inmensa reserva de alimentos para los rebrotes. Con frecuencia, las yemas situadas a varios pies de profundidad producen renuevos capaces de abrirse paso hasta la superficie y reproducir la parte aérea. Además, un trozo de raíz o de rizona arrancado y arrastrado por una máquina de labranza puede a menudo dar origen a una nueva planta. En la lucha contra las malezas perennes no sólo debe evitarse la fructificación, sino que también es preciso privar la fructificación, sino que también es preciso privar a las partes subterráneas de toda reserva de alimentos (12).

#### 5.4. Daños causados por las malezas

Las malezas reducen el rendimiento de los cultivos, al sustraerles la luz, la humedad y los nutrientes o por efectos alelopáticos.

Reducen la calidad de los productos cosechados, por la existencia de: semillas de malezas en una semilla o cultivo alimentario; plantas de real sabor, de baja calidad o venenosas

en los forrajes; partes verdes de la planta en las semillas secas (4).

Es difícil determinar las pérdidas agrícolas a nivel mundial los distintos tipos de agricultura permiten en cambio hacer cálculos diferenciados las pérdidas en los sistemas agrícolas más desarrollados son del 5% en los intermedios del 10% y en los menos desarrollados del 25 por ciento (4).

Las malezas ocasionan pérdidas en latinoamerica, equivalentes a un 30% de la tierra útil (11).

Rojas (17) indica que las pérdidas anuales ocasionadas por malezas son casi iguales a la suma de las ocasionadas por plagas y enfermedades.

#### 5.5. Aspectos ecológicos de las malezas

Las malas hierbas son plantas 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 al cual la competencia principal en la raíz y continua en la parte aérea (17).

Azurdia (1), indica que la caracterización y distribución de las especies, su persistencia y comportamiento general es regulado por el medio ambiente. La distribución de las especies no guarda relación con el tipo de suelo, sino que con factores climáticos, especialmente temperatura y humedad.

Ciertas malezas y ciertas especies selectas de cultivo tienen requerimientos ambientales similares, produciéndose de esa manera asociaciones comunes entre malezas y el cultivo (13).

#### 5.6. Algunos trabajos realizados en Guatemala sobre periodos criticos

Godínez (9), concluye que el periodo critico de competencia entre malezas y el cultivo de leucaena, está comprendido entre los 30 y 60 días posteriores al establecimiento de la plantación así mismo el punto critico de competencia se estableció a los 45 días posteriores a la siembra.

Vásquez (21), concluye que el periodo critico de interferencia entre malezas y el cultivo del frijol se encuentra comprendido entre los 35 y 70 días del cultivo y el punto critico de interferencia a los 51 días.

Soto (19), señala que la época critica de competencia de malezas - frijol, está comprendido entre 20 y 53 días iniciado el ciclo del cultivo, asimismo se estableció que el punto critico a los 40 días.

Navichoc (14), determinó que el periodo de interferencia para el cultivo del frijol está comprendido entre 34 y 57 días después de la siembra. Asimismo el punto critico de interferencia se estableció a los 43 días de iniciado el ciclo del cultivo.

Tuchez (20), el periodo crítico de interferencia de malezas en el cultivo de ajonjolí está comprendido los 33 y 81 días posteriores a la siembra. Asimismo el punto crítico de interferencia se estableció a los 51 días.

#### 5.7. Métodos de Control de Malezas

El CIAT (3) determina cuatro métodos para controlar las malezas:

- a) Control Cultural: Incluye todas aquellas prácticas culturales que manejadas eficientemente aseguran el desarrollo de un cultivo vigoroso que puede competir favorablemente con las malezas.
- b) Control Mecánico: Consiste en la utilización de herramientas manuales y de accesorios tirados por animales o por tractor, que rompen el contacto de las malezas con el suelo, causando así su secamiento o la muerte al enterrarlas.
- c) Control Químico: Es el más completo y consiste en aplicar sustancias químicas desarrolladas para destruir las malas hierbas en forma total o parcial, sin causar daño a las plantas cultivadas.

d) Control Biológico: Consiste en la habitación de parásitos, predadores, o patógenos que mantendrán la densidad de población de las malezas en un promedio más bajo.

Robbins (15) indica que el método más económico para combatir las malezas suele ser las 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 las malezas, la mano de obra puede ser el punto de partida principal en los países menos desarrollados (15).

## VI. METODOLOGIA

### 6.1. Localización y Características del Area Experimental

La presente investigación se realizó en la Aldea Los Esclavos, municipio de Cuilapa, Departamento de Santa Rosa, ubicado en las coordenadas siguientes. Según Insivumeh (10)

Latitud Norte 14 grados 15' 10"

Longitud Oeste 90 grados 16' 42"

A una elevación de 737 m.s.n.m. ubicado en la zona de vida bosque muy húmedo sub-tropical (cálido), según la clasificación de zonas de vida de Guatemala. Según de la Cruz, 1982, basado en el sistema Holdrige. (5).

La temperatura media anual es de 24 grados Centígrados, la precipitación pluvial es de 1,200 a 1,900 mm anuales. Insivumeh (10).

Según Simmons et al (18) los suelos de la Aldea Los Esclavos corresponden a la serie Cuilapa, con textura franco o franco arcilloso.

### 6.2. Metodología Agronómica

Para el montaje del experimento en el campo, se hizo como los campesinos acostumbran a preparar la tierra en esta zona, por

medio de azadón. Seguidamente se efectuó el trazo del terreno delimitando los bloques y parcelas respectivamente, para lo cual se uso una cinta métrica y estacas.

#### 6.2.1. Desinfección y desinfestación del suelo

Se realizó aplicando un producto a base de carbofeno a razón de 33 Kg./ha. en bandas, a 5 cms. debajo de la semilla.

#### 6.2.2. Siembra

Se efectuó entre surcos 0.40 y entre planta 0.30 mts. colocando dos semillas por postura, empleando la variedad ICTA-QUETZAL, de grano negro, ciclo vegetativo de 80 a 85 días arbustivo, vaina color crema al madurar, tolerante al mosaico dorado, floración de color morado, con rendimiento de 30-35 qq/Mz.

#### 6.2.3. Fertilización

De acuerdo al análisis de suelo, se aplicó después de la siembra, en bandas laterales a 5 cms. de la planta, la fórmula 16-20-0 a razón de 5.7 qq/ha. en dos aplicaciones a los 10 y 25 días respectivamente se llevaron a cabo 3 aplicaciones foliares (Bayfolan) a los 15, 35 y 50 días después de la siembra a razón de 2.86 lts.ha.

#### 6.2.4. Control de Plagas

Se realizaron tres aplicaciones necesarias para el control de plagas de las hojas, con tamaron 600 a los 15, 35 y 50 días después de la siembra a razón 2.25 Lts/Ha.

#### 6.2.5. Control de Enfermedades

Se uso Antracol, 70 WP. 3 aplicaciones a los 15, 35 y 50 días después de la siembra a razón de 1.5 kgs/Ha.

#### 6.2.6. Control de malezas

Se llevó a cabo con base a los diferentes tratamientos establecidos.

#### 6.2.7. Cosecha

Se realizó cuando el 75% de las vainas estaban secas, empiezan a amarillarse y las vainas están maduras pero no abiertas.

### 6.3. Metodología Experimental

#### 6.3.1. Descripción del diseño experimental

Para la realización del presente estudio, se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con 12 tratamientos y 3 repeticiones, distribuidos al azar.

El área total del experimento 830 mts.<sup>2</sup>, lo que corresponde a una parcela bruta de 18 mts.<sup>2</sup> (6 mts. de largo x 3 de ancho) y la parcela neta es de 10.40 mts.<sup>2</sup> (5.2 mts. de largo x 2 de ancho). El área total de parcela es de 648 mts.<sup>2</sup> calles entre c/trat. será de 0.5 mts. y 2 mts. entre bloques.

Cuadro 1 Tratamientos realizados para la determinación del periodo crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de frijol. (Phaseolus vulgaris L.)

CLAVE	DESCRIPCION
SM3S	Sin malezas 3 sem. y enmalezado después
SM5S	Sin malezas 5 sem. y enmalezado después
SM7S	Sin malezas 7 sem. y enmalezado después
SM9S	Sin malezas 9 sem. y enmalezado después
SM11S	Sin malezas 11 sem. y enmalezado después
SMTc	Sin malezas todo el ciclo del cultivo
CM3S	Con malezas 3 sem. y limpio después
CM5S	Con malezas 5 sem. y limpio después
CM7S	Con malezas 7 sem. y limpio después
CM9S	Con malezas 9 sem. y limpio después
CM11S	Con malezas 11 sem. y limpio después
CMTC	Con malezas todo el ciclo del cultivo

Ver anexo Cuadro 12.

Distribución de las Unidades experimentales en el campo

#### 6.3.2. Determinación de malezas

Estas fueron determinadas de acuerdo a su valor de importancia (V.I.) para el efecto se realizaron tres muestras de malezas, acaparando al máximo número de especies estos se efectuaron (26/10/89) a los 20 días, (15/11/89) a los 40 días y

(5/12/89) a los 60 días después de la siembra.

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

$$V.I. + Drel + Crel = Frel.$$

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

$$Drel. = \frac{\text{Densidad real/sp.} \times 100}{\text{Densidad real de todas las sps.}}$$

$$Crel. = \frac{\text{Cobertura real/sp} \times 100}{\text{Cobertura real de todas las sps.}}$$

$$Frel. = \frac{\text{Frecuencia real/sp} \times 100}{\text{Frecuencia real de todas las sps.}}$$

De donde la densidad real se determinó, cuantificando el número de plantas de cada especie dentro de un metro cuadrado, para establecer la cobertura real de cada especie, se utilizó una rejilla, dividida en 20 pequeños cuadrados de 0.05 mts.<sup>2</sup>, cada uno con una representación del 5% del total del área de la rejilla.

La cobertura real de cada especie es igual al número de cuadros de 0.05 mts.<sup>2</sup>, ocupados por el follaje de cada especie, multiplicando por 5%. Para determinar la frecuencia real se cuantificó el número de muestras en las que cada especie estuvo presente.

Para la identificación de las malezas más importantes esta se llevó a cabo en dos etapas:

- a. Recolección del material en el área de estudio.
- b. Identificación del material recolectado mediante el auxilio de claves botánicas herbario de la Facultad de Agronomía, Fotografías, Libros y dibujos.

### 6.3.3. Análisis de la Información

El rendimiento de cada una de las parcelas netas, para los distintos tratamientos y repeticiones se obtuvieron en Kg/parcela útil y luego fueron transformados a Ton/Ha. y sometidos a un análisis de varianza para el diseño de bloques al azar, con base al siguiente modelo estadístico:

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

En donde:

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

$U$  = Efecto de la media general

$B_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo bloque

$T_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo tratamiento

$E_{ij}$  = Error experimental asociado a la  $i$ ,  $j$ -ésima unidad experimental

$i = 1, 2, 3.$

$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$

Y como se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, se recurrió a realizar la prueba del comparador de medias múltiples (Duncan) con un nivel de significancia del 5%.

A los rendimientos en porcentaje que se obtuvieron con los tratamientos sin malezas distintos periodos y enmalezados después, se les aplicó un análisis de regresión y correlación simple, basado en los seis modelos siguientes: Lineal, logarítmico, geométrico, cuadrático, raíz cuadrada y gamma, para días con y sin malezas, en diferentes periodos.

Se seleccionó el modelo cuadrático, cuya ecuación es:

$$Y = b_0 + b_1 * X + b_2 * X^2$$

por ser el que mejor se adaptó a estos valores al presentar el más alto coeficiente de determinación.

De este análisis, se obtuvo dos ecuaciones, una para los distintos periodos con malezas y la otra para los distintos periodos sin malezas. Estas ecuaciones fueron llevadas a una representación gráfica, para determinar el punto crítico dado por la interacción de ambas gráficas. El periodo crítico se encontró, dividiendo la media de los menores tratamientos que estadísticamente es igual al mayor, entre el tratamiento mayor y todo expresado en porcentaje, este porcentaje se localizó, en el eje "Y" y se trazó una línea que intersectará a las dos gráficas de las ecuaciones, se trazaron líneas verticales hacia el eje "X", estableciéndose de esta manera los límites del periodo crítico de interferencia de malezas.

## VII. RESULTADOS Y SU DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente investigación se presentan a continuación:

CUADRO 2                      Media de los valores de importancia de las principales malezas encontradas en el campo experimental, con base en los tres muestreos realizados a los 20, 40, 60, días después de la siembra.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	MUESTREOS			
			I	II	III	X
Mejorana	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae	123.45	123.96	126.69	124.67
Pajilla	<i>Panicum trichoides</i>	Gramineae	29.82	18.43	29.18	29.81
Hierba de Toro	<i>Richardia scabra</i> L.	Eubiaceae	23.73	17.61	21.13	21.02
Colondrina	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Aizoaceae	21.31	20.54	17.78	19.88
Huisquilete	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae	15.95	21.66	19.15	18.89
Salea	<i>Digitaria horizontalis</i>	Gramineae	16.77	13.79	9.75	13.89
Coyolio	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	9.25	18.24	12.24	13.24
Parecida al cachito	<i>Cuphea carthagenensis</i>	Lythraceae	12.47	9.27	13.14	11.63
En agarra veneno	<i>Borreria ocyroides</i>	Rubiaceae	10.05	12.48	9.30	10.61
Culo Junto	<i>Eleusine indica</i>	Gramineae	6.82	13.11	8.60	9.51
Cardo Santo	<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae	5.56	8.32	8.45	7.44
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	5.50	6.73	8.63	6.97
Estrella	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Gramineae	10.08	3.80	5.69	6.52
Hierba de Zapo	<i>Spilanthes americana</i>	Compositae	1.40	1.51	3.12	2.01
Escobio	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae	2.73	1.59	1.38	1.90
Quilete	<i>Solanum nodiflorum</i>	Solanaceae	0.00	3.61	1.43	1.68
Arrete	<i>Chamaecypar hirta</i>	Euphorbiaceae	1.32	2.08	0.00	1.13

Analizando el Cuadro 2, las malezas de mayor importancia son: Ageratum conyzoides, Panicum trichoides, Richardia scabra, Cuphea carthaginensis, Portulaca oleracea, Cynodon dactylón, Spilanthes americana. Ya que son las malezas que reportan los valores de importancia más altos en los dos últimos muestreos, que es donde ocurre el período crítico de interferencia, esto se debe a que llegan alcanzar un dominio total de área, debido a que tienden a desarrollar bastante; mientras que Mollugo verticillata y Amaranthus spinosus que tienen también un valor de importancia alto ya que ocupan el cuarto y quinto lugar en los muestreos realizados, no es determinante la interferencia dentro del período crítico ya que decrece en los dos últimos muestreos. Las malezas Digitaria horizontalis, Cyperus mutisii, Borreria ocymoides, Elusine indica; tienen similar comportamiento durante el desarrollo del cultivo, debido a que en los últimos muestreos decrece en forma proporcional.

De acuerdo al Cuadro 2 para la especie Ageratum conyzoides, Argemone mexicana, Portulaca oleracea y Spilanthes americana muestran que a medida que avanza el crecimiento del cultivo, éstas tienen una tendencia de aumentar su valor de importancia, lo que significa que en los primeros días de crecimiento la interferencia es mínima pero conforme avanza el ciclo del cultivo la misma se intensifica. Por el contrario las malezas Mollugo verticillata y Digitaria horizontalis. Sida acuta muestran una disminución de sus valores de importancia a medida que avanza el desarrollo del cultivo, por lo que nos muestra que durante los primeros períodos de crecimiento del cultivo

manifiesta su máxima interferencia, la que tiende a disminuir en los últimos muestreos, esto se debe a que las otras malezas han desplazado a estas.

CUADRO 3.

Rendimiento de frijol por repetición,  
de los diferentes tratamientos y las respectivas  
medias de tratamiento expresados en Ton./Ha.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			X
	I	II	III	
SM3S	1.63	1.20	1.36	1.39
SM5S	1.50	1.30	1.51	1.44
SM7S	1.75	2.30	1.57	1.94
SM9S	2.00	2.50	1.73	2.08
SM11S	2.10	2.40	1.95	2.15
SMTC	2.00	2.56	2.30	2.29
CM3S	1.90	2.10	2.00	2.00
CM5S	1.80	1.90	1.88	1.86
CM7S	1.40	1.45	1.42	1.42
CM9S	0.60	0.90	0.69	0.63
CM11S	0.53	0.74	0.54	0.50
CMTC	0.50	0.49	0.33	0.34

\* Rendimiento expresado en porcentaje Cuadro 4

\*\* Descripción de tratamientos ver Cuadro 1.

En el Cuadro 3 puede notarse que la diferencia en el rendimiento medio, entre el tratamiento con maleza todo el ciclo (CMTC) y el tratamiento sin maleza todo el ciclo (SMTC), es de 1.95 Ton/Ha. Esta diferencia representa una disminución del rendimiento en un 85.15%. Ver Cuadro 5.

CUADRO 4.

Rendimiento de las medias de  
tratamiento expresado en porcentajes

Tratamientos	Rendimiento %	Tratamientos	Rendimiento %
SMTC	100.00	SM5S	62.83
SM11S	94.00	CM7S	62.22
SM9S	90.82	SM3S	61.06
CM3S	87.45	CM9S	31.92
SM7S	81.90	CM11S	26.37
CM5S	81.33	CMTC	19.24

CUADRO 5.

Rendimiento de las medias de  
tratamiento expresado en Ton/Ha.

Tratamientos	Rend. Ton/Ha.	Tratamientos	Rend. Ton/Ha.
SMTC	2.287	SM5S	1.437
SM11S	2.150	CM7S	1.423
SM9S	2.077	SM3S	1.397
CM3S	2.000	CM9S	0.730
SM7S	1.873	CM11S	0.603
CM5S	1.860	CMTC	0.440

Los tratamientos CM9S, CM11S y CMTC obtuvieron rendimientos muy bajos, esto se debe a que las malezas desplazaron al cultivo a lo largo del desarrollo del período crítico, de donde el crecimiento del frijol fue muy raquítico, espigándose los tallos y cuando la maleza fue eliminada, toda la planta se resintió por el cambio brusco de su habitat, doblándose al suelo, posteriormente marchitándose la planta.

CUADRO 6.

Análisis de varianza del rendimiento en  
Ton por Ha. en el cultivo del frijol, bajo  
diferentes períodos de interferencia malezas-cultivo

FV	GL	S C	C M	ft.	
				FC	0.05
Tratamientos	11	13.28269722	1.20751793	33.778 *	2.26
Bloques	2	0.31320556	0.15660278	4.78 *	3.44
Error	22	0.78646111	0.03574823		
Total	35	14.38236389			

C.V. = 12.41

\* = Significativo al 5%

Como se puede observar el Cuadro 6 en el análisis de varianza, se obtuvo una Fc mayor que la ft. con un nivel de significación del 5%. Por lo que se afirma que existe diferencia significativa entre los tratamientos, y en bloques.

CUADRO 7.

Prueba de Medias Duncan en base al rendimiento del frijol,  
expresado en Ton./Ha. para los diferentes  
tratamientos con un nivel de significancia del 5%.

TRATAMIENTO		Rend.	Presentación
1.	SMTC	2.287	A
2.	SM11S	2.150	A
3.	SM9S	2.077	AB
4.	CM3S	2.000	AB
5.	SM7S	1.873	B
6.	CM5S	1.860	B
7.	SM5S	1.437	C
8.	CM7S	1.423	C
9.	SM3S	1.397	C
10.	CM9S	0.730	D
11.	CM11S	0.603	D
12.	CMTC	0.440	D

En el Cuadro 7, se presentan los resultados de la prueba del comparador de medias Duncan.

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

Estadísticamente los tratamientos SM11S y CM3S son iguales.

Estadísticamente los tratamientos SMTC, SM11S, SM9S y CM3S son iguales y ocupan el segundo lugar en rendimiento. Esto significa que los daños provocados por las malezas en los últimos 8 días del ciclo equivalen a los causados en los primeros 21 días.

Los tratamientos SM7S y CM5S son iguales, esto quiere decir que los daños provocados por las malezas en los últimos 36 días del ciclo del cultivo son equivalentes a los causados en los primeros 35 días, los tratamientos SM5S, CM7S y SM3S estadísticamente también son iguales, lo que indica que los daños provocados por las malezas en los últimos 64 días del ciclo del cultivo, equivale a los daños causados en los primeros 49 días.

El rendimiento más bajo, se obtuvo con los tratamientos CM9S, CM11S y CMTC, ocupando el último lugar, indicándonos que es lo mismo dejar enmalezado a partir de las 9 semanas a dejarlo con maleza todo el ciclo del cultivo.

El período crítico establecido es de 34 a 59 días después de la siembra, el mismo se encontró dividiendo la media de los menores tratamientos que estadísticamente es igual al mayor, entre el mayor tratamiento y todo expresado en porcentaje, éste porcentaje,  $CM3S \ 2.000 - SMTC \ 2.287 = 0.88 \times 100 = 88\%$ , de localizó en el eje "Y", y se trazó una línea que intercepta las dos gráficas de las situaciones ver Figura 1 lo que significa que es igual mantener el cultivo enmalezado los primeros 34 días y después desmalezar, que mantenerlo limpio los primeros 59 días y después enmalezado.

Se determinó el punto crítico utilizando el método matemático en el que consiste en igualar las dos ecuaciones del modelo de regresión que más se ajusta.  $Y = 36.9679 + 7.5906 \times X + (-0.1994) \times X^2$ ;  $Y = 134.4793 + (-9.6953) \times X + (-0.0319) \times X^2$  y luego se despeja "X" que será el punto crítico, para el frijol, este punto está a los 42 días; lo que significa que da lo mismo mantener limpio el cultivo los primeros 45 días y después enmalezado, que mantenerlo enmalezado los primeros 42 días y libre de malezas el resto de su ciclo.

Para efectos de limpiar el cultivo se mantiene limpio los primeros 42 días, únicamente con dos limpiezas, la cual una debe realizarse a los 20 días y la otra a las 40 días después de la siembra, para mantenerlo libre de malezas los 42 días en adelante, se requiere únicamente dos limpiezas, la primera a los 60 días, la segunda a las 80 días después de la siembra.

En cuanto a la elaboración de la Gráfica que refleja los rendimientos obtenidos de cada uno de los tratamientos con maleza y sin maleza, se hizo con base al modelo de regresión cuadrático, el cual tuvo el mayor coeficiente de determinación ( $R= 93.72\%$ ) para el grupo sin malezas cierto tiempo y enmalezado después y ( $R=95.34\%$ ) para el grupo con maleza cierto tiempo y desmalezado.

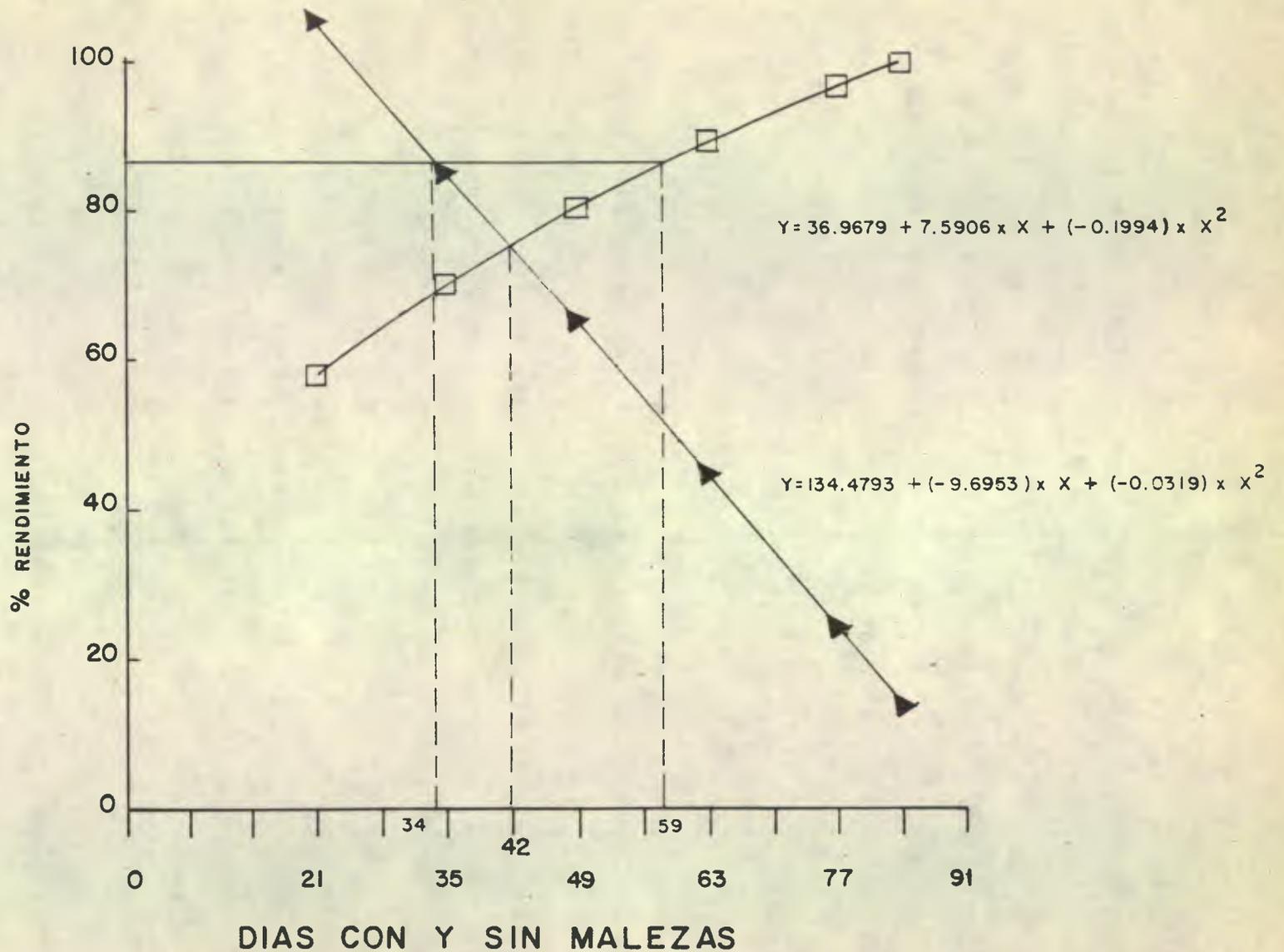


FIGURA 1. PERIODO Y PUNTO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS  
 EN EL CULTIVO DEL FRIJOL

## COMPORTAMIENTO DE ALGUNAS MALEZAS MUESTREADAS EN DIFERENTE TIEMPO

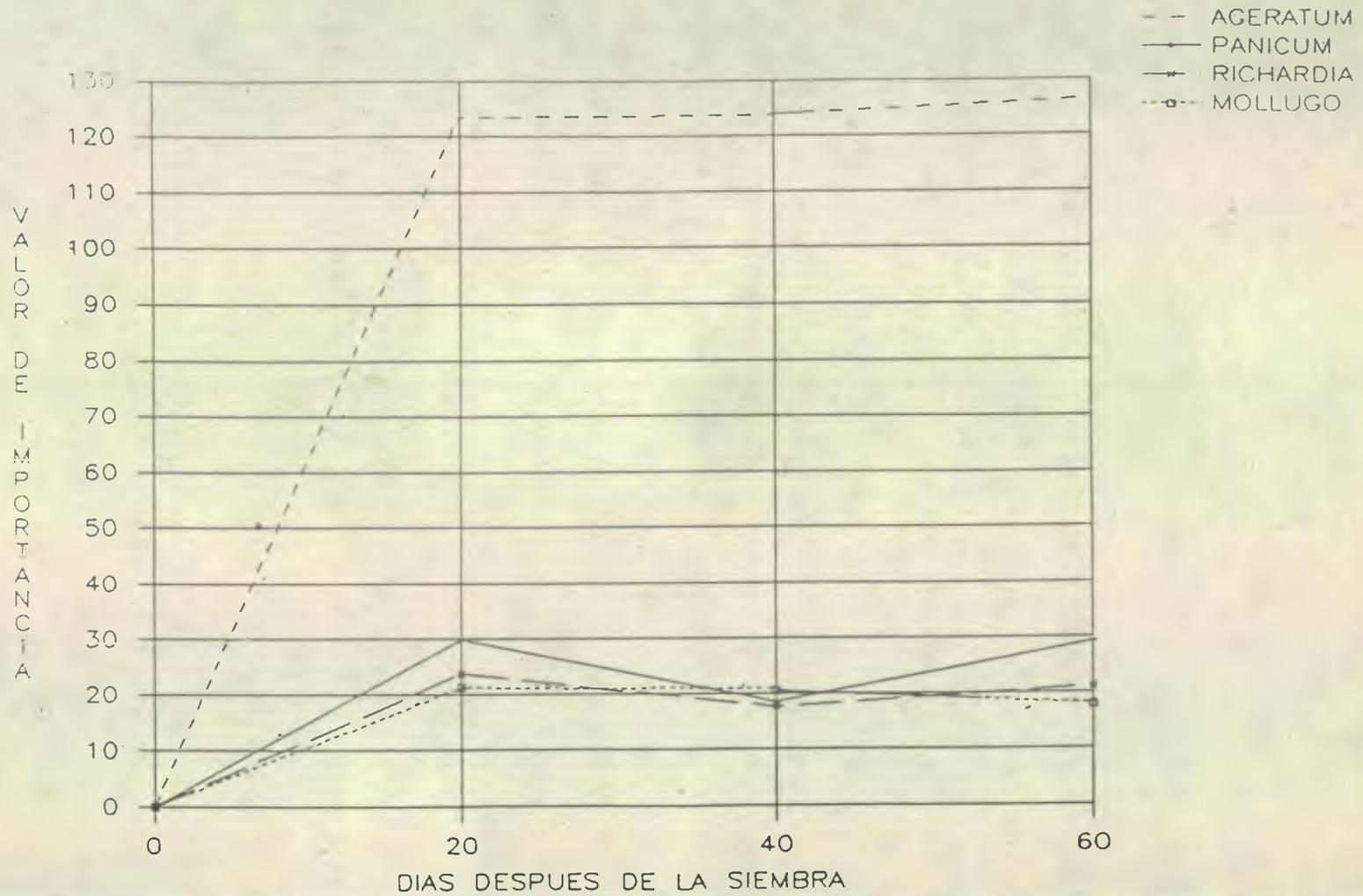


FIGURA . 2 COMPORTAMIENTO DE ALGUNAS MALEZAS MUESTREADAS EN DIFERENTE TIEMPO

## VIII. RELACION DE LA BIOMASA

8.1. Se realizaron mediciones de biomasa a la par del establecimiento de valores de importancia.

Relación de la biomasa presente, en cada uno de los tratamientos y el rendimiento. Para poder determinar la biomasa existente, se hizo un muestreo y se pesó las malezas presentes por metro cuadrado, de cada tratamiento, en cada uno de los bloques; esta medición se realizó a los 21 días, 35, 49, 63, 77 días después de la siembra, con los tratamientos con malezas y después desmalezados y los tratamientos sin malezas y después enmalezados, se tomaron las muestras, con todo y raíz y se introdujeron en bolsas plásticas, se llevaron al Laboratorio, sometiéndolas a 65 grados centígrados durante 24 horas, posteriormente se pesaban Ver Figura 3 y los datos obtenidos se analizaron.

El tratamiento CMTTC, constituyó el testigo absoluto, se asumió que el total de malezas presentes constituyen el 100% de la biomasa.

El tratamiento SMTTC, constituyó el testigo del que se espero el máximo rendimiento, por lo tanto se le asignó el 100% para los fines de la medición de la variable bajo estudio.

## IX. RESULTADOS Y SU DISCUSION DE RELACION DE LA BIOMASA

Los resultados de la Relación de la Biomasa obtenidos se presentan a continuación

### CUADRO 8.

**Peso de Biomasa de malezas por repetición  
de los diferentes tratamientos y las  
respectivas medias expresados en Ton/Ha.**

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			PROMEDIO X
	I	II	III	
SM3S	0.27	0.38	0.40	0.35
SM5S	0.23	0.34	0.29	0.29
SM7S	0.05	0.03	0.04	0.04
SM9S	0.00	0.00	0.00	0.00
SM11S	0.00	0.00	0.00	0.00
SMTC	0.00	0.00	0.00	0.00
CM3S	0.21	0.24	0.20	0.22
CM5S	1.91	1.94	1.88	1.91
CM7S	2.43	2.34	2.39	2.39
CM9S	3.00	2.40	3.10	2.83
CM11S	2.84	3.25	2.45	2.85
CMTC	3.36	3.03	3.68	3.36

En el Cuadro 8 podemos notar que el rendimiento en biomasa decrece e incrementa dependiendo del tratamiento, como podemos ver la diferencia entre tratamientos CMTC y SMTC es de 3.36 Ton/Ha. la cual representa una disminución en el rendimiento del frijol en un 85%. Al observar los tratamientos SMTC, SM11S, SM9S. Son los que en el Cuadro 8 de peso de biomasa promedio aparecen con cero de peso de biomasa, pero al observar el Cuadro 3 del rendimiento del frijol aparecen que son los que mas rendimiento tienen, debido a que han permanecido limpios la mayoría del ciclo de vida, que cuando se dejó que se enmalezara el cultivo ya estaba bien desarrollado y no dejó que nacieran malezas.

Al contrario al ver los tratamientos CM3S, CM5S, CM7S, CM9S, CM11S y CMTC. Se puede observar disminución en el rendimiento de frijol.

Al ver el Cuadro 8 peso de biomasa los tratamientos CM3S, CM5S, CM7S, CM9S, SM5S, SM7S, SM9S son los causantes del periodo crítico.

CUADRO 9.

Análisis de Varianza del peso de biomasa (materia seca)  
de diferentes malezas en Ton. por Ha. en el  
cultivo del frijol, bajo diferentes  
periodos de interferencia malezas cultivo

FUENTE DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	ft.	
				FC.	0.05
Tratamientos	11	60.2561	5.4778	151.13	2.26
Bloques	2	0.0122	0.0061	0.17	3.44
Error	22	0.7974	0.0362		
Total	35	61.0657			

C.V. = 16.07

\* = Significativo al 5%

N.S. = No Significativo

Como se puede observar en el análisis de varianza, se obtuvo una Fc. mayor de la ft. con un nivel de significancia del 5%. Por lo que se afirma que existe diferencia significativa entre los tratamientos, no así en bloques que resulta ser menor la Fc a la ft, lo que nos indica que no existe ninguna diferencia significativa entre ellos.

CUADRO 10.

Prueba de medias Duncan, en base al peso seco  
(biomasa) de diferentes malezas, expresado  
en Ton/Ha. para los diferentes tratamientos,  
con un nivel de significancia del 5%

---

TRATAMIENTOS	Media (Ton./Ha.)	Presentación
1. CMTC	3.357	A
2. CM11S	2.833	B
3. CM9S	2.833	B
4. CM7S	2.387	C
5. CM5S	1.910	D
6. SM3S	0.350	E
7. SM5S	0.287	E
8. CM3S	0.217	E
9. SM7S	0.040	E
10. SM9S	0.000	E
11. SM11S	0.000	E
12. SMTC	0.000	E

---

Analizando el Cuadro 10, según el comparador Duncan, en los tratamientos con la misma letra no existe diferencia significativa entre sí.

Estadísticamente el tratamiento CMTC es diferente a los demás. Los tratamientos CM11S, CM9S son iguales y el tratamiento CM7S es diferente a los demás igual que CM5S también es diferente.

Los tratamientos SM3S, SM5S, CM3S, SM7S, SM9S, SM11S, SMTC son iguales, esto indica que a menor cantidad de biomasa (materia seca) habrá mayor rendimiento de frijol y viceversa. Ver Cuadro 11.

CUADRO 11.

**Resultados de la Relación biomasa  
rendimiento en los tratamientos  
de control de malezas  
expresados en Ton/Ha. y porcentaje**

Tratamientos	Biomasa	% Biomasa	Rendimiento	% Rendimiento
SM3S	0.350	10.42	1.397	61.08
SM5S	0.287	8.55	1.437	62.83
SM7S	0.040	1.19	1.873	81.90
SM9S	0.000	0.00	2.077	90.82
SM11S	0.000	0.00	2.150	94.01
SMTC	0.000	0.00	2.287	100.00
CM3S	0.217	6.46	2.000	87.45
CM5S	1.910	56.90	1.860	81.33
CM7S	2.387	71.10	1.423	62.22
CM9S	2.833	84.39	0.730	31.92
CM11S	2.833	84.39	0.603	26.37
CMTC	3.357	100.00	0.440	19.24

Según el Cuadro 11, el tratamiento SMTC, SM11S y SM9S presentaron la menor cantidad de biomasa de malezas y el mejor rendimiento de frijol, seguido de CM3S y posteriormente SM7S y CM5S. Ver Figura 5.

Los tratamientos presentaron una correlación de a mayor biomasa, menor rendimiento.

En el Cuadro 11 podemos ver la importancia que tiene la biomasa durante el período crítico del cultivo. Los tratamientos CM5S, CM7S, CM9S. Son los causantes del período crítico, con el aumento exagerado de biomasa en esta etapa del ciclo del cultivo, cuando está en pleno desarrollo y producción reduciendo el rendimiento.

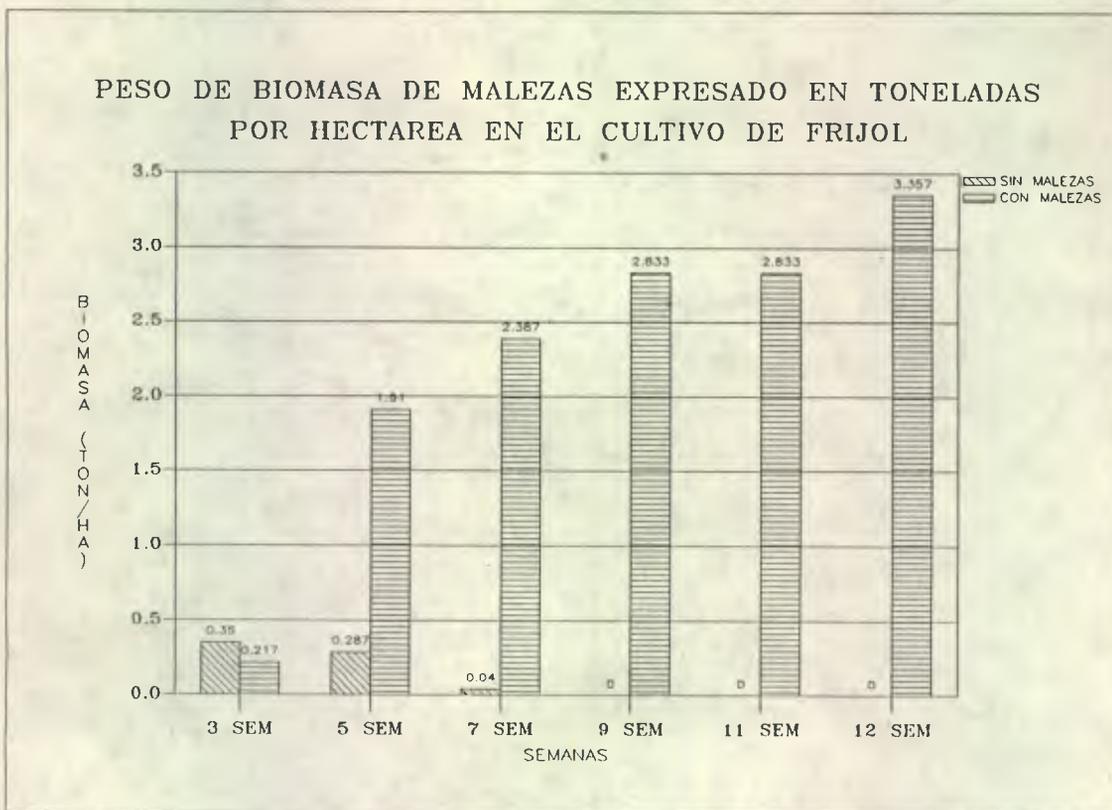


Figura 3                      Peso de biomasa de malezas expresado en toneladas por hectárea en el cultivo de frijol.

**TRATAMIENTOS**

1 = SM3S	(0.350)	7 = CM3S	(0.217)
2 = SM5S	(0.287)	8 = CM5S	(1.910)
3 = SM7S	(0.040)	9 = CM7S	(2.387)
4 = SM9S	(0.00)	10 = CM9S	(2.833)
5 = SM11S	(0.00)	11 = CM11S	(2.833)
6 = SMTc	(0.00)	12 = CMTc	(3.357)

SMXS = Sin malezas X semanas y después enmalezado (con malezas)  
 CMXS = Con malezas X semanas y después sin malezas

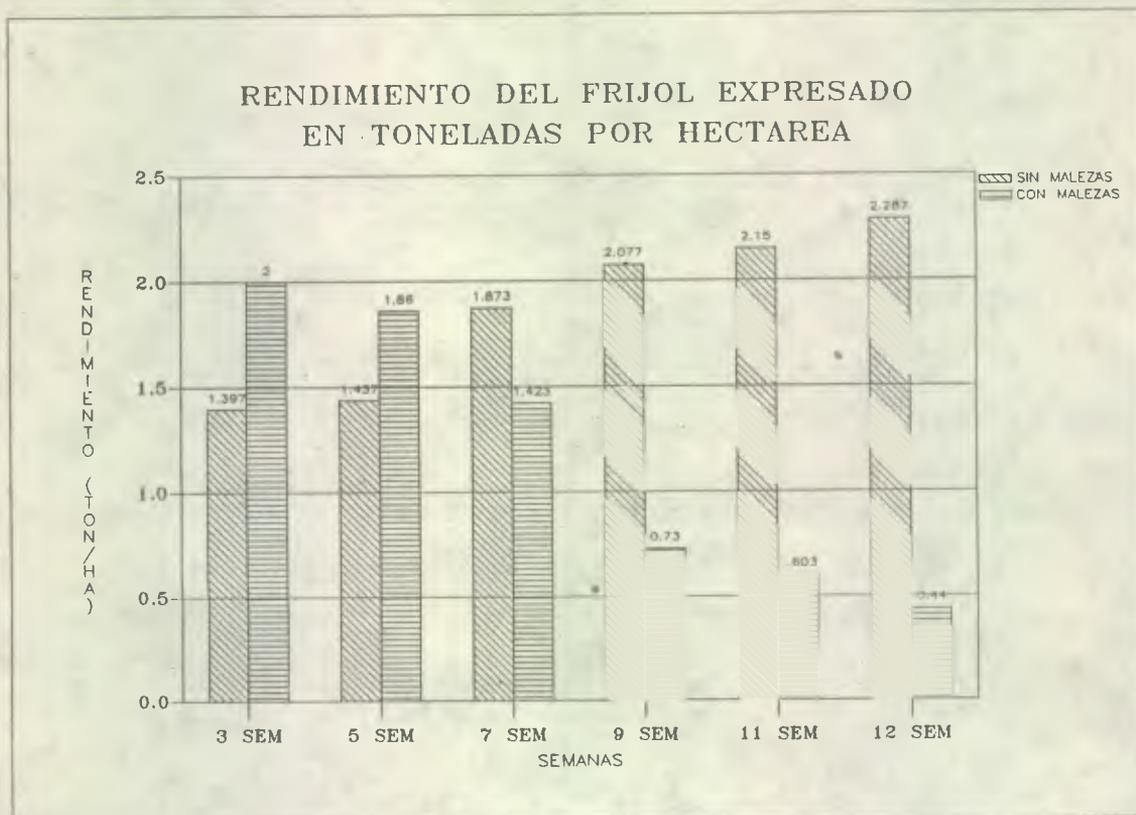


Figura 4

Rendimiento de Frijol expresado en toneladas por hectárea

**TRATAMIENTOS**

1 = SM3S (1.397)	7 = CM3S (2.000)
2 = SM5S (1.437)	8 = CM5S (1.860)
3 = SM7S (1.873)	9 = CM7S (1.423)
4 = SM9S (2.077)	10 = CM9S (0.730)
5 = SM11S (2.150)	11 = CM11S (0.603)
6 = SMTC (2.287)	12 = CMTC (0.440)

SMXS = Sin malezas X semanas  
 CMXS = Con. malezas X semanas  
 CMTC = Con malezas todo el ciclo  
 SMTC = Sin malezas todo el ciclo

En la Figura 4 se puede observar que los tratamientos sin malezas tienen mayor rendimiento que los tratamientos con malezas, solo los tratamientos CM3S superó a SM3S y CM5S superó a SM5S.

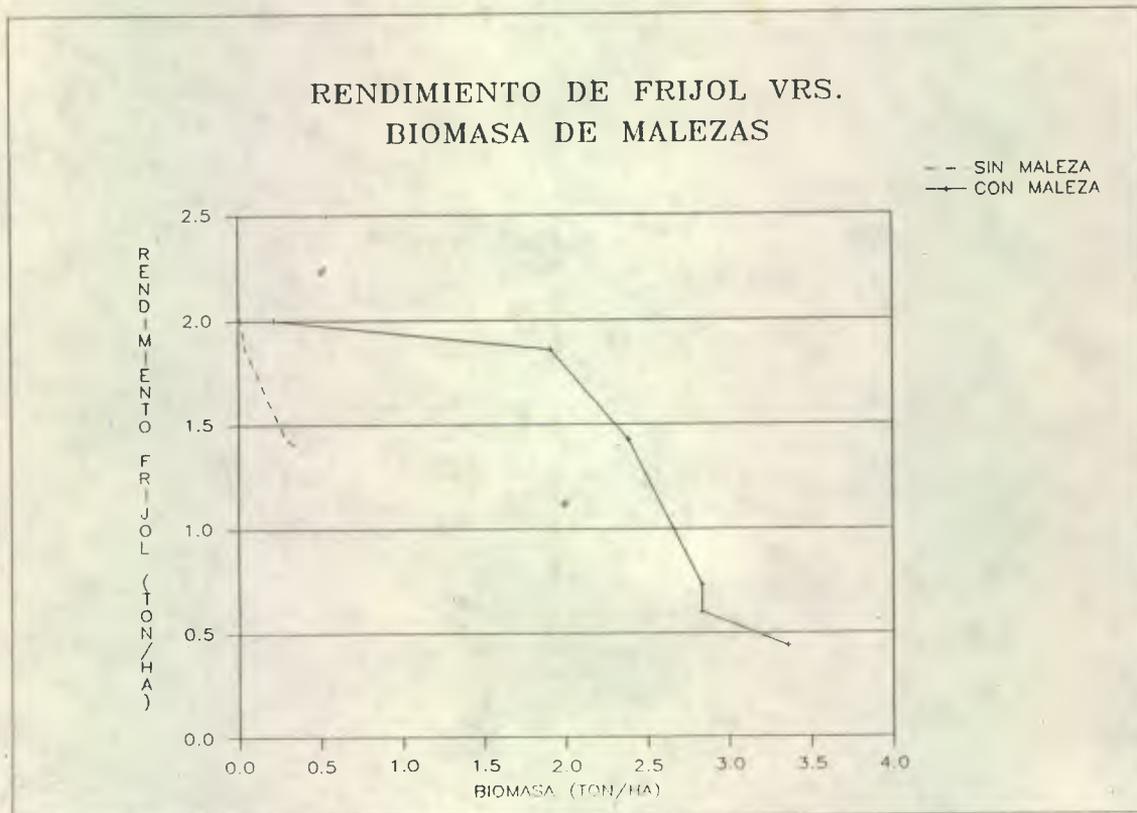


Figura 5

Rendimiento de Frijol Vrs. biomasa de malezas.

**TRATAMIENTOS**

	Biomasa	Rendi- miento		Biomasa	Rendi- miento
1 = SM3S	(0.350)	(1.397)	7 = CM3S	(0.217)	(2.000)
2 = SM5S	(0.287)	(1.437)	8 = CM5S	(1.910)	(1.860)
3 = SM7S	(0.040)	(1.873)	9 = CM7S	(2.387)	(1.423)
4 = SM9S	(0.000)	(2.077)	10 = CM9S	(2.833)	(0.730)
5 = SM11S	(0.000)	(2.150)	11 = CM11S	(2.833)	(0.603)
6 = SMTc	(0.000)	(2.287)	12 = CMTC	(3.357)	(0.440)

SMXS = Sin malezas X semanas y después enmalezado  
CMXS = Con malezas X semanas y después sin malezas

## X. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ecológicas de la región de la Aldea Los Esclavos, para el cultivo de frijol y durante los meses de octubre - diciembre de 1989, se concluyó lo siguiente:

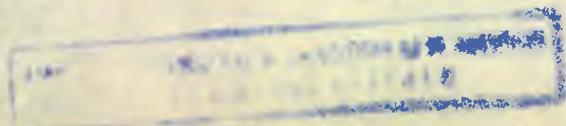
1. El periodo crítico de interferencia entre las malezas y el cultivo de frijol está comprendido entre 34 y 59 días después de la siembra. Asimismo, el punto crítico de interferencia se estableció a los 42 días de iniciado el ciclo del cultivo en campo definitivo.
2. Las especies de malezas que más compiten con el cultivo con base en su valor de importancia son: Mejorana (Ageratum conyzoides), Pajilla - (Panicum trichoides), Hierba de Toro (Richardia scabra), Golondrina (Mollugo verticillata), Huisquilete - (Amaranthus spinosus), Zalea - (Digitaria horizontalis), Coyolillo - (Cyperus mutisii).
3. Las especies de malezas que más interfieren con el cultivo durante el periodo crítico son: Ageratum conyzoides, Panicum trichoides, Richardia scabra, Cuphea carthaginensis, Portulaca oleracea y Cynodon dactylón, ya que éstas son las malezas que reportan los valores de importancia creciente del segundo al tercer muestreo, que es donde ocurre éste.

4. Se comprobó que la hipótesis planteada no es verdadera, ya que en el cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.), el período crítico de interferencia de las malezas, está entre los 30 y 45 días después de la siembra y en el estudio se determinó el período crítico de 34 a 59 días después de la siembra.

#### XI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Mantener libre de malezas el cultivo de frijol durante los 34 a 59 días de su ciclo ya que es en este período cuando las malezas causan los mayores daños.
2. Dirigir el control contra las malezas que causan mayor interferencia en el cultivo del frijol, como lo son: Ageratum conyzoides, Panicum trichoides, Richardia scabra y Cuphea carthaginensis, que son las malezas que interfieren más, precisamente en el período crítico de interferencia.



## XII. 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. CASSERES, E. 1978. Producción de hortalizas. México, Herrero. p. 56
3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (Col.). 1978. Control de malezas: guía de estudios. Cali, Col. CIAT. Serie 6-11-01-01. p. 1-15.
4. CENTRO INTERNACIONAL DE PROTECCION VEGETAL (Roma). 1978. Manejo de malezas; manual de instructor. Roma, FAO. 160 p.
5. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1980. Plantas nocivas y como combatirlas. México, Limusa. 557 p.
7. FURTICK, E.R.; ROMANOWSKI, R.R. 1973. Manual de métodos de investigación en malezas. México, Agencia Internacional para el Desarrollo. p. 44-45
8. GARCIA, J.G. et al. 1975. Malezas prevalentes de América Central. El Salvador, San Salvador, International Plant Protection. 162 p.
9. GODINEZ GODINEZ, V.C. 1985. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo de leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) bajo las condiciones de la Hacienda Verapaz, Tiquisate, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 35.
10. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapas de zonas de vida a nivel de reconocimiento; según sistema Holdrige. Guatemala. Esc. 1:600,000. 4 p.
11. ———. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1967. Investigación sobre el cultivo del trigo en Guatemala, Guatemala. p. 3.
12. HELGESON, E.A. 1957. La lucha contra las malas hierbas. Roma, FAO. 205 p.

13. MALDONADO, A.M.A. 1983. Combate de malezas en hortalizas en clima frío In Curso de Producción de Hortalizas para el Altiplano de Guatemala (1., 1983, Guatemala). Informe. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. p. 103-108
14. NAVICHOC GALINDO, J. 1988. Determinación del período crítico de interferencia malezas-frijol (Phaseolus vulgaris L.) bajo la estación lluviosa en la región de Barcena Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
15. ROBBINS, W.; CRAFTAS, A.S.; RAYNOR, R.N. 1969. Destrucción de malas hierbas. 2 ed. México, D.F., UTHEA. 531 p.
16. ROGAN, M. 1973. Principios de control de químicos de malezas en huertos. Chile, Universidad Nacional Facultad de Agronomía. 120 p.
17. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1980. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitorreguladores. México, Mc. Graw-Hill. p. 19-25.
18. SIMMONS, C.H.; 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. p. 697.
19. SOTO DOMINGUEZ, J. 1988. Determinación de la época crítica de interferencia de malezas en el cultivo de frijol común arbustivo (Phaseolus vulgaris L.) en el Valle de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 40 p.
20. TUCHEZ OROZCO, J.O. 1985. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en el cultivo de ajonjolí (Sesamum indicum L.) en el parcelamiento la Blanca Ocos, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
21. VASQUEZ ALVAREZ, C.A. 1984. Determinación de la época crítica del frijol (Phaseolus vulgaris L.) y su incidencia en su rendimiento en la región de Barcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 34 p.
22. VELEZ ISMAEL, L. 1950. Plantas indeseables en los cultivos tropicales; manual ilustrado para el agricultor. Río Piedras, P.R., Editorial Universitaria. 497 p.

03 BC  
*[Handwritten signature]*

### XIII. ANEXO

#### DESCRIPCION DE LAS MALEZAS

##### AGERATUM CONYZOYDES L.

Hierbas (a subarbustos) anuales de olor desagradable comunes en cultivos, rastrojos, potreros, praderas y orillas de carreteras y caminos de climas cálido, templado y frío. Las raíces son fibrosas. El tallo rojizo es erecto ascendente algunos veces con la parte inferior sobre el suelo, ramificado, de 20-100 (-150) cms de alto y peloso blanquesino a casi lampino. Las hojas delgadas son opuestas (algunas veces alternas hacia la punta), pecioladas, anchamente ovadas abajo a eliptiooblongas y más pequeñas) hacia la punta, pelosas a casi lampiñas y con puntos diminutos, algunas veces glandulosas por debajo. La inflorescencia es terminal, compactamente racimosa, con la punta aplanada, compuesta de (1-) 4-18 cabezas pequeñas, con cabillos, cada una llevando por debajo 2 grupos radiados de brácteas esparcidamente pelosas a lampiñas, no glandulosas. La cabeza floral está compuesta de cerca de 50 florecillas tubulosas, azules a violetas o blancas sobre un receptáculo sin bractéolas. El fruto es una nuececilla lanceolada, algo aplanada, 5 angulada, con una semilla y es negra con una base castaña a blanca, brillante, algunas veces pelosa (áspera en los bordes) y con un vilano en la punta de 5 (-6) escamas (generalmente ahusadas en arista). Se propaga por semilla. Ver Figura 6.

##### PANICUM TRICHOIDES

Hierbas anuales comunes en terrenos cultivados, potreros y cultivos perennes sombreados, de clima cálido. Las raíces son fibrosas, con raíces secundarias que nacen de los nudos inferiores del tallo. Los tallos delgados generalmente se extienden desde las porciones basales tendidas sobre el suelo, luego son ascendentes a erectas, muy ramificadas y de 20-60 cm de alto. Las hojas son alternas, sus abiertas envolturas basales granuladas y ásperamente pelosas (cada una con una falda muy corta), de bordes pelosos en la unión con la lámina, sus láminas delgadas de 2-6 (-8) cm de largo x 8-15 (-20) mm de ancho, lampiñas a esparcidamente pelosas y basalmente desiguales y con bordes pelosos. La inflorescencia terminal es una panícula abierta de 5-20 cm de largo con muchas ramas muy delgadas llevando unas pocas espiguillas pequeñas con cabillos largos. La espiguilla floral rolliza, esparcidamente pelosa está compuesta de una bráctea inferior 1/2 de la longitud de la bráctea superior: de una florecilla inferior estéril (bractéola o masculina). Y de una florecilla bisexual terminal con sus bractéolas firmes granuladas a suaves; cada espiguilla se cae íntegra. El fruto es un grano pequeño, con una semilla rodeado por las bractéolas. Se propaga por semilla. Ver Figura 7.



Figura 6 *Ageratum conyzoides* L.



Figura 7 *Panicum trichoides*

RICHARDIA SCABRA L.

Hierbas anuales en terrenos cultivados potreros, matorrales, lugares desolados y orillas de carreteras y caminos de clima cálido y templado. La raíz es pivotante. El tallo cilíndrico a 4- angulado está tendido sobre el suelo hasta erecto, frecuentemente muy ramificado, de 10-85 cm de alto y cubierto con pelos cortos, frecuentemente ásperos. Las hojas algo suculentas son opuestas, con peciolo alados (mas cortos hacia la punta), ovadas a lanceoladas, oblongas, elípticas o debilmente lanceolado invertidas y pelosas (por lo general asi ásperos). La inflorescencia generalmente terminal en un grupo compacto denso, con pocas a muchas flores, algo aplanado, semejante a una cabeza con 4 brácteas hojosas por debajo. Las flores pequeñas son blancas a rosado pálidas. El fruto se separa en 3-4 segmentos los cuales son coriáceos, lampiñas, granulosas a menudamente espinoso, castaños ovado invertidas y con un canal sobre un lado; el cáliz no es persistente. Se propaga por una semilla suave, amarillenta en cada segmento del fruto. Ver Figura 8.

MOLLUGO VERTICILLATA

Hierbas anuales comunes en cultivos, rastros, potreros y matorrales arenosos de climas cálidos y templados. La raíz es pivotante. El tallo cilíndrico está tendido sobre el suelo hasta ascendente, ramificado, de 5-40 (-100) cm de largo y lampiño. Las hojas forman grupos radiados de 3-6 en cada nudo, cortamente peciolados angostamente ovado-invertidas a espatulas y lampiñas. La inflorescencia es un grupo compacto de 2-5 flores en cada nudo. Las flores pequeñas, blancas tienen cabillos delgados. El fruto es una cápsula ovada a elíptica, lampiña. Se propaga por muchas semillas en cada fruto, las cuales son pequeñas, aniñonadas, café-rojizas y suaves. Ver Figura 9.

AMARANTHUS SPINOSUS L.

Hierbas anuales y perenes comunes en cultivos, rastros, potreros, praderas, y matorrales a orillas de carretera y caminos de climas cálido y templado. La raíz es pivotante, algunas veces alcanza hasta 40 cms de longitud. El tallo suculento es erecto, fornido, generalmente con ramas erectas, de 30-120 (-200) cm de alto y lampiño en la base pero algo hacia la punta. Las hojas son alternas, largamente pecioladas con un par de espinas duras en sus axilas, ovadas a lanceoladas (o con la forma de un diamante angosto), redondeadas en las puntas y lampiñas o ligeramente pelosas. La inflorescencia es una panícula compuesta de espigas largas terminales y de grupos compactos axilares redondeados, con brácteas frecuentemente de partes espinosas. Las flores son generalmente mas largas que las brácteas y verdosas a verde-rojizas. El fruto es una vesícula ovada hasta ovado-elíptica la cual se abre en forma irregular. Se propaga por una semilla en cada fruto, la cual es casi redonda, café a negra, brillante y con la superficie a manera de red menuda. Ver Figura 10.

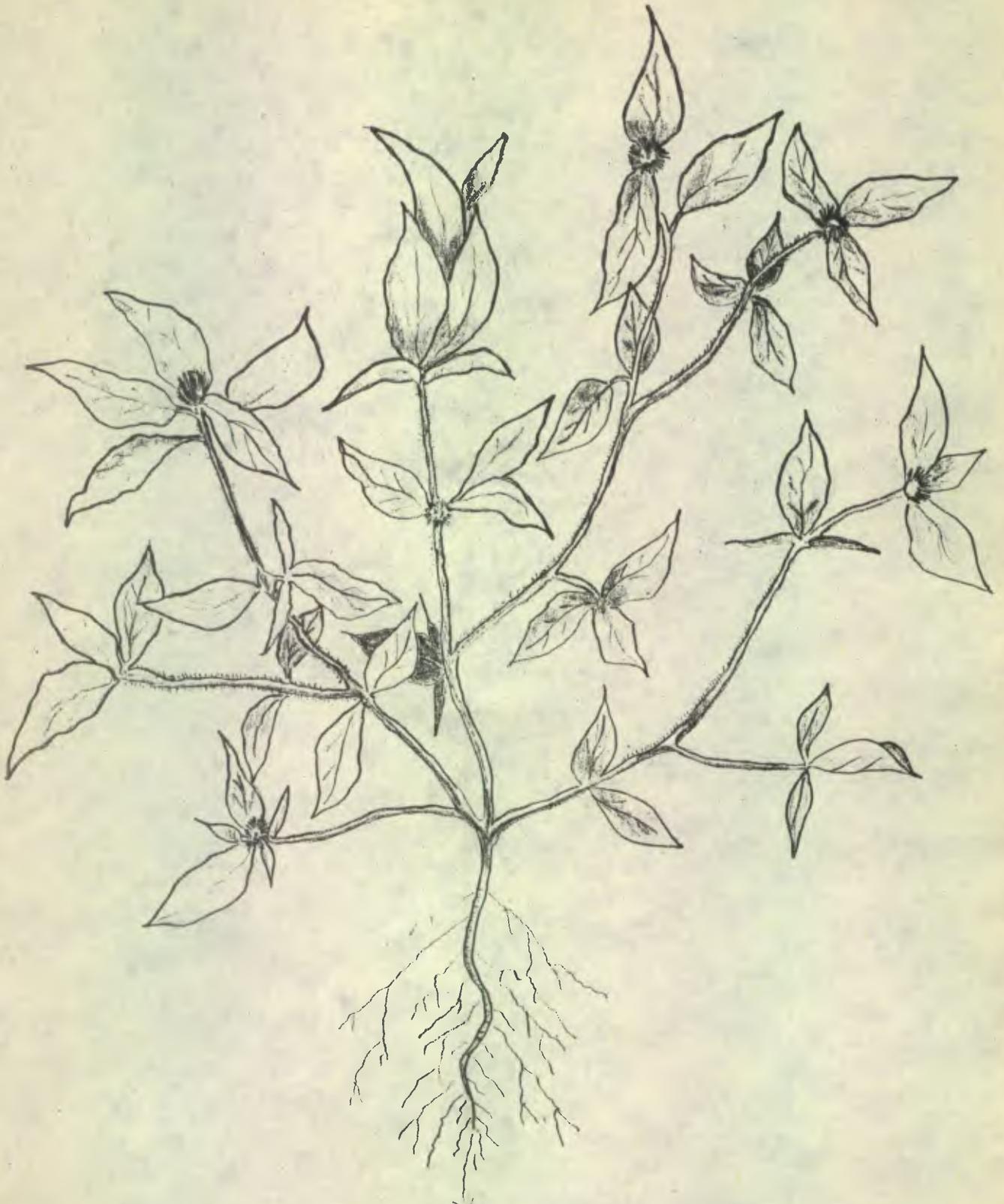


Figura 8 *Richardia scabra* L.



Figura 9 Mollugo verticillata L.



Figura 10 Amaranthus spinosus L.

#### DIGITARIA HORIZONTALIS

Hierbas anuales comunes en terrenos cultivados, orillas de carreteras y caminos y lugares desolados de climas cálido y templado. Las raíces son fibrosas, frecuentemente con raíces secundarias que nacen de los nudos inferiores del tallo. Los tallos con frecuencia son rastreros horizontalmente sobre el suelo o son delgados, floridos, ascendentes de (15) 30-70cm de alto y lampiños. Las hojas son alternas, sus abiertas envolturas basales flojas, pelosas (cada una con una falda membranosa en la unión con la lámina), sus láminas delgadas planas de (2-) 5-10 (15) cm. de largo x 2-8 (-15) mm de ancho, pelosas a lampiñas y verde-brillantes a oscuras. La inflorescencia es una panícula compuesta de (4) 5-15 (-20) racimos generalmente extendidos, semejantes a espigas de (3) -6-13 cm de largo (el interior radiado, el superior alterno o casi en pares con un eje común hasta 6 cm de largo), cada racimo muy delgado, angostamente alado generalmente con pelos largos esparcidos y llevando espiguillas angostamente, lanceoladas en 2 hileras a lo largo de un lado. Las espiguillas florales algo dorsiventralmente aplanadas están en pares pelosas, cada una compuesta de una bráctea inferior diminuta a causante, de una bráctea superior morada 1/2 de longitud de la florecilla bisexual: de una florecilla inferior estéril (bractéola 7 nervada) y de una florecilla bisexual terminal con su bractéola inferior firme con bordes planos. El fruto es un grano con una semilla rodeado por las bractéolas verdosas a amarillentas se propaga vegetativamente y por semilla. Ver Figura 11.

#### CYPERUS MUTISII

Hierbas perennes en cultivos, rastrojos, potreros y suelos húmedos de climas cálido y templado. Las raíces son fibrosas, nacen de tallos subterráneos cortos, leñosos. El tallo delgado a largo formido, triangular es erecto, de 30-100 cm de alto y generalmente suave. Las hojas de 2-3 son alternas a lo largo del tallo inferior, sus envolturas basales cerradas café rojizas, sus láminas casi tan largas como el tallo y de 2-12 mm de ancho, con bordes ásperos. La inflorescencia semejante a una umbela es terminal, sus últimas ramas densas semejantes a espigas están compuestas de espiguillas anchamente extendidas con 1-3 (5) flores de por encima de un grupo radicado de 5-8 brácteas semejantes a hojas. La espiguilla floral es cilíndrica a elíptica, compuesta de 2 hileras de bractéolas sobrepuestas, amarillas a café-rojizas semejantes a escamas y de algunas florecillas bisexuales (sin periantos); se cae íntegra en la madurez. El fruto es una nuececilla 3 angulada, anchamente elíptica, café, con una semilla y está rodeada por las alas del eje de zig zag de la espiguilla. Se propaga vegetativamente y por semillas. Ver Figura 12.



Figura .11 Digitaria horizontalis



Figura .12 *Cyperus mutisii*

CUPHEA CARTHAGINENSIS

Hierbas a subarbustos anuales a perennes comunes en cultivos, rastros, potreros, zanjones y áreas húmedas a pantanosas de clima cálido y templado la raíz es pivotante. El tallo cilíndrico es generalmente erecto, de 20-50 (-90) cm de alto, no ramificado y cubiertos con pelos ásperos (algunos glandulosos). Las hojas son opuestas, cortamente pecioladas, ovadas a lanceoladas, elípticas, oblongas u ovado invertidas, con superficies ásperas y por lo general ásperamente pelosas. La inflorescencia terminal en hojas racimosas a paniculada, las flores generalmente solitaria apareciendo axilares. Las flores pequeñas con cabillos cortos son rosadas a violetas o púrpuras cada una con un cáliz 12 costillado y con 2 bractéolas justamente por debajo. El fruto es una cápsula elíptica, membranosa encerrada en el cáliz (el cual se fusiona cuando madura). Se propaga por 3-7 semillas en cada fruto, las cuales tienen forma de lente y son angostamente alados café amarillentas.

BORREIRA OCYMOIDES

Hierbas anuales comunes en terrenos cultivados, rastros, potreros, matorrales húmedos a secos y lugares desolados de climas cálidos y templado. La raíz es pivotante. El tallo 4-angulado, ligeramente alado es erecto a tendido sobre el suelo, delgadamente ramificado. De 12-25 (-60) cm de alto y lampiño o peloso en los ángulos. Las hojas son opuestas, generalmente con peciolo muy cortos y ovadas a elípticas u oblongas (con (4) 5-6 (-7) pares de venas curvas), con bordes ásperos y lampiños a algo ásperamente pelosas. La inflorescencia axilar o terminal es un grupo compacto, denso sin cabillo, compuesto de muchas flores (cada una hasta 1 mm de largo, no más largas que su cáliz) pequeñas; blancas a teñidas de rosado. El fruto es elíptico a ovado-invertido, lampiño a terminalmente peloso y compuesto de 2 segmentos membranosos los cuales se separan solamente en la parte para aflojar las semillas a través de huecos; los lóbulos del cáliz son persistentes. Se propaga por una semilla oblonga, acanalada en cada segmento de fruto.

ELUSINE INDICA

Hierbas anuales o perennes comunes en terrenos cultivados, lugares desolados y orillas de carreteras y caminos de climas cálidos y templados. Las raíces son fibrosas, frecuentemente con raíces secundarias que nacen de los nudos inferiores del tallo. Los tallos duros, aplanados son ascendentes (o con las porciones basales tendidas sobre el suelo), agrupados, poco ramificados, de 15-70 (-100) cm de alto y muy lisos. Las hojas son alternas, sus abiertas envolturas basales aplanadas, cada una con una guilla filuda (y con una falda membranosa corta en la unión con la lámina), sus láminas planas o dobladas de 7-38 cm de largo x 2-8 mm de ancho, con bordes ásperos. La inflorescencia es un grupo radiado más o menos terminal, de (1) 2-6 espigas algo gruesas de 3-10 (-16) cms. de largo, cada una llevando muchas espiguillas en 2 hileras a lo largo de un lado del eje. La espiguilla floral

lateralmente aplanada está compuesta de 2 brácteas, desiguales, la inferior 1- nervada, la superior 3-5 (-7) -nervada: y de (2-) 4-7 florecillas en su mayoría bisexuales con la bractéola inferior 3-nervada, con guilla ancha, la bractéola superior mas corta; se separa por encima de las brácteas (y entre las florecillas). El fruto es una vesícula. Se propaga por una semilla transversalmente arrugada, café obscura en cada fruto. Ver Figura 13.

#### ARGEMONE MEXICANA L.

Hierbas anuales (a perennes) comunes en cultivos, rastros, potreros, matorrales y orillas de caminos de clima cálido y templado. La raíz es pivotante. El tallo es erecto, frecuentemente ramificado en la base, de 20-90 cms de alto, con jugo amarillo, lampiño, espinoso y azulado a blanquecino, Las hojas son alternas, sin peciolo (mas o menos abrazados al tallo), lanceolado invertidas a elípticas u ovadas en contorno pero transversalmente lobuladas (muy profunda a superficialmente), espinosas y azuladas a blanquesinas. La flor terminal solitaria es grande y de color amarillo subido a pálido (raramente blanco -amarillenta). El fruto es una cápsula oblonga anchamente elíptica espinosa se propaga por muchas semillas redondas, café oscuras, a negruzcas en cada fruto, las cuales tienen la superficie a manera de red menuda.

#### PORTULACA OLERACEA L.

Hierbas anuales suculentas comunes en cultivos, rastros, potreros, orillas de carreteras y caminos y lugares desolados de climas calidos y templados. La raíz es pivotante, con muchas raíces fibrosas, con muchas raíces fibrosas secundarias. El tallo fornido está tendido sobre el suelo hasta algunas veces ascendentes, genralmente muy ramificado, de 10-40(56) cms de largo, frecuentemente rojo-pupurico y lampiño o con pocos pelos cortos en las axilas de las hojas. Las hojas son alternas a casi opuestas, sin peciolo, ovado-invertidos a espatuladas, lampiñas y brillantes. La inflorescencia es un grupo compacto terminal con pocos flores o las flores son axilares, solitarias y ellos son amarillos (se abren solamente en las mañanas soleadas). El fruto es una cápsula redonda a ovada-invertida de paredes delgadas la cual se fusiona y se abre cerca del medio, se propaga vegetativamente y por muchas semillas pequeñas. (Rojo obscuras a) negras en cada fruto. Las cuales son anchamente elípticas, granuladas y arrugadas.

#### CYNODON DACTYLON L.

Hierbas perennes comunes en terrenos cultivados, cultivos perennes, potreros y orillas de las carreteras y caminos de climas cálido y templado. Las raíces son fibrosas, con raíces secundarias que nacen en los tallos horizontales debajo o encima del suelo, los tallos aplanados, fuertes son horizontales,



Figura 13 *Eleusine indica*

ramificados y anchamente extendidos o erectos, floridos y de 10-40(-100) cms de alto. Las hojas son alternas sus envolturas basales abiertas generalmente sobrepuestas, cada una con una guilla (y con un anillo peloso en la unión con la lámina), sus láminas generalmente planas de (1) 5-10 (-20) cms de largo x1-4 mm de ancho con bordes ásperos. La inflorescencia terminales es un grupo radiado de (3-) 4-5 (7-) espigas delgadas de 1-7 cms de largo, cada una llevando muchas espiguillas cortas a 2 hileras a lo largo de un lado. La espiguilla floral lateralmente aplanada está compuesta de 2 brácteas subiguales, 1-nervadas, aristadas: de una florecilla bisexual con la bráctea inferior 3-nervada, pelosa sin arista, la bractéola superior 2-nervada: y de un eje terminal desnudo; se separa por encima de las brácteas. El fruto es un grano aplanado, elíptico, café-rojizo, con una semilla. Se propaga vegetativamente y por semillas. Ver Figura 14.

#### SPILANTHES AMERICANA

Hierbas comunes en cultivos, rastros, potreros, praderas, y terrenos húmedos de climas cálidos y templados. La raíz es pivotante, frecuentemente con muchas raíces secundarias que nacen de los nudos del tallo; algunas veces también con tallos subterráneos. El tallo erécto a tendido sobre el suelo o con solo las puntas o ramas floridas ascendentes, de 10-40 (100) cms de largo y peloso a lampiña con el tiempo. Las hojas son opuestas, cortamente pecioladas, ovado-trianguulares hasta con la forma de un diamante y oblongas y pelosas o lampiñas. La inflorescencia está compuesta de cabezas terminales solitarias con cabillos largos, cada una con 7-2 grupos radiados de brácteas por debajo, la cabeza floral cónica amarilla está compuesta de unas pocas florecillas linguiformes y de muchas florecillas tubulosas sobre un receptáculo con brácteas. El fruto es una nuececilla ovado-invertida, ligeramente aplanada, con una sencilla y es negra con protuberancias más claras, bordes pelosos, y generalmente sin vilano (o raramente con 1-2 aristas en la punta), se propaga vegetativamente y por semilla.

#### SIDA ACUTA

Hierbas a arbustos anuales a perennes comunes en potreros, lugares desolados, bordes de zanjas y orillas de carreteras y caminos de climas cálido. La raíz es pivotante. El tallo es generalmente erecto, por lo común muy ramificado en su mayor parte desde la base. Hasta con 21 (-1.5) cm. de alto y peloso a lampiño (los pelos algunas veces estrellados). Las hojas son alternas en 2 hileras, cortamente pecioladas, ovadas a lanceoladas o angostamente oblongas, los lados un poco desiguales y algo espaciadamente pelosas a lampiñas con el tiempo. La inflorescencia axilar semejante a una umbela consta de 2-8 flores, o con frecuencia las flores son solitarias y amarillas-pálido a amarillo-anaranjado a blancas, sin bractéolas justamente por debajo y con cabillas delgadas de 2-12 mm de largo. El fruto se separa en (6) 7-9 (12) segmentos los cuales son 3-esquinados,

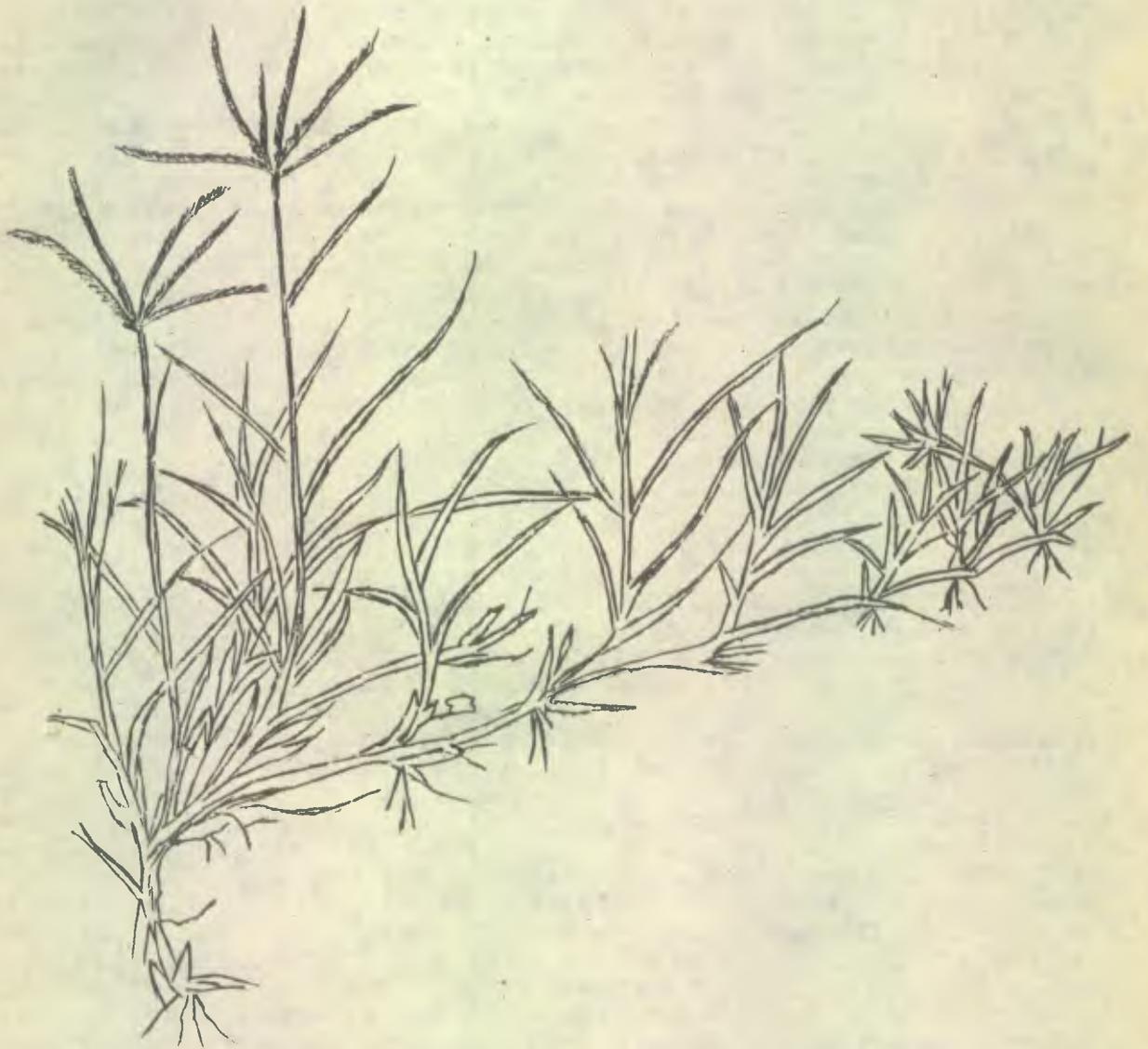


Figura 14 Cynodon dactylon L.

cada uno con dos picos cortos terminales (y las paredes de los lados persistentes). Se propaga por una semilla 3-angulada, en parte pelosa en cada fruto.

#### SOLANUM MODIFLORUM

Hierbas (a subarbustos) anuales a perennes comunes en terrenos cultivados, potreros, matorrales y bordes de zanjas de climas cálidos y templado. La raíz es pivotante. El tallo cilíndrico acegular es erecto a ascendente o sobre otras plantas de 30-60 (150) cms de alto, con ramas delgadas y casi lampiño a esparcidamente peloso en en las partes mas jóvenes o con unos pocos pelos ásperos en los ángulos superiores. Las hojas firmes son alternas o las más grandes frecuentemente con una hoja más pequeñas a partir de una rama lateral, pecioladas, ovadas a algo lanceoladas o elípticas y casi lampiñas a esparcidamente pelosas, la inflorescencia es generalmente opuesta y debajo de axila de una hoja, compuesta de grupos compactos de (1) unas pocas flores semejantes a umbelas con cabillos delgados. Las flores pequeñas (hasta 9mm de diametro) son blancas o teñidas de color púrpura; los lóbulos separadamente e iguales del cáliz firme se enroscan hacia atrás fuertemente en la madurez. El fruto es una baya pequeña redonda la cual es negra (o purpurida), brillante a opaca cuando está demasiado madura, generalmente con granos ausentes éstos pequeños, basales de 1-4 (-6) en el interior y sobre un cabillo encorvado. Se propaga por cerca de 30-60 semillas en cada fruto, las cuales son blancas-amarillentas pálidas, menudamente granulosas y de 1-1.5 mm de largo.

#### CHAMAESYCE HIRTA L.

Hierba anuales en cultivos, rastrojos, potreros, orillas, de carreteras y caminos jardines y prados de climas cálido y templado. La raíz es pivotante. El tallo está generalmente tendido sobre el suelo a ascendente, poco ramificado, con jugo blanco pegajoso, de 2-30 (-60) cms de largo y peloso. Las hojas son opuestas, estipuladas, constantemente pecioladas, ovadas a lanceoladas (frecuentemente poco mas o menos con la forma de un diamante), con los lados basales desiguales, verdes principalmente en las envolturas alrededor de las venas y descoloridas entre ellas, frecuentemente con manchas purpureo-rojizas, esparcidamente pelosas a lampiñas en la superficie de arriba y pelosas por debajo. La inflorescencia es un grupo compacto, redondeado, denso, de copas bractéolas conteniendo florecillas, terminales o axilar, con cabillo, sin hojas semejantes a brácteas. La copa floral pelosa lleva alrededor del borde de 4-(5) glándulas diminutas purpureas con apéndices pequeñas atrofiados, blancos a rojizos semejantes a pétalos. El fruto capsular es ovado, con ángulos aguzados, ásperamente pelosos y se separa en 3 porciones. Se propaga por semillas café claras a café-rojizas o pardas en cada fruto, las cuales tienen formas de cuña, con arrugas oscuras transversas.

CUADRO No 12

DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL CAMPO

El siguiente croquis señala la ubicación de cada una de las unidades experimentales en el terreno, después de la aleatorización de los tratamientos en cada bloque.

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
SM3S	CM5S	SM11S
CM3S	SM3S	CM7S
CM9S	CM7S	SM7S
CM5S	SM11S	SM3S
SM7S	SM7S	CM5S
CMT C	CM11S	CMT C
SMT C	SM5S	SM5S
CM11S	CM9S	SMT C
CM7S	CM3S	CM3S
SM9S	SMT C	CM11S
SM11S	SM9S	CM9S
SM5S	CMT C	SM9S



LA TESIS TITULADA: DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZA EN FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) EN LA ALDEA LOS ESCLAVOS, CUILAPA SANTA ROSA.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: FREDDY HAROLDO RUIZ PEREZ.

CARNET NO: 52577

Ha sido evaluada por los profesionales: Ingenieros Waldemar Nufio y Carlos Fernández.

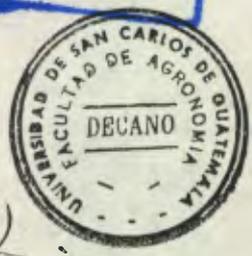
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Manuel Martínez Ovalle  
ASESOR

  
Dr. Luis Mejía de León  
DIRECTOR DEL IIA  
DIRECCION  
Instituto de Investigaciones Agronómicas

UNIVERSIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

IMPRIMASE:

  
Ing. Agr. Efraín Medina  
DECANO