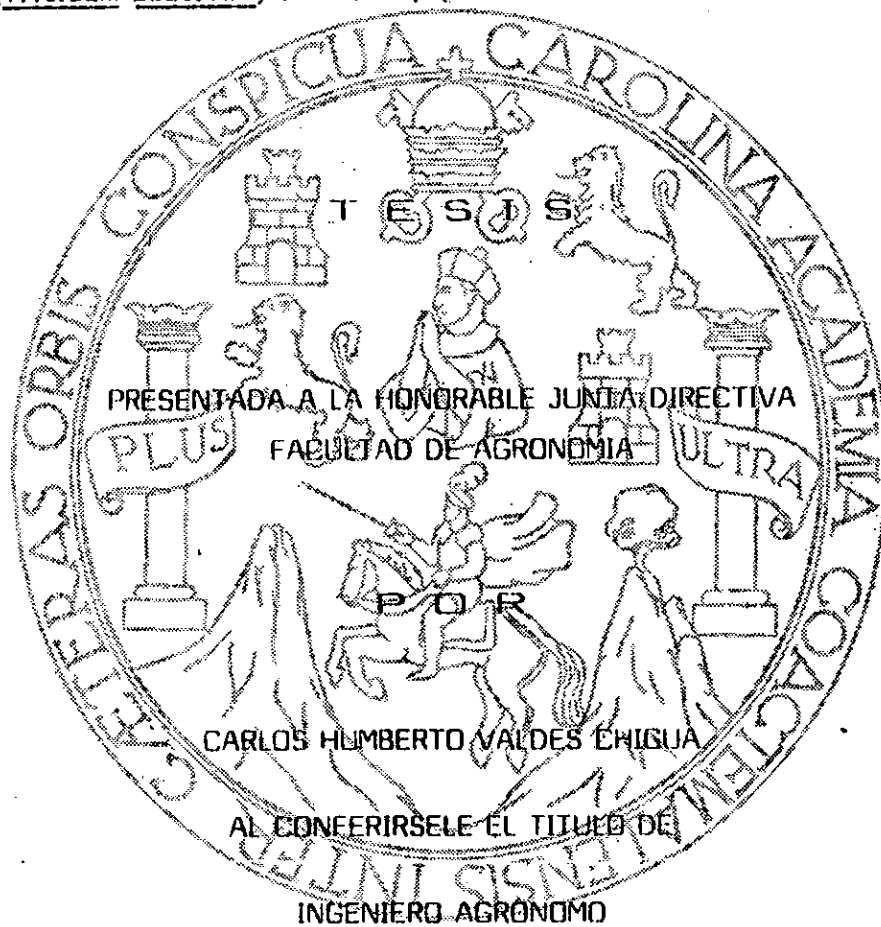


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Determinación del Período Crítico de Interferencia de las malezas en el cultivo del trigo (*Triticum aestivum*) en Cunén, Quiché.



EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1,987

DL

01

+ (1034)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

R E C T O R

Lic. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	:	Ing. Agr. Anibal Bartolomé Martínez Muñoz
VOCAL PRIMERO	:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez Gómez
VOCAL SEGUNDO:		Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas
VOCAL TERCERO :		Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO :		Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO :		T.U. Carlos Enrique Méndez M.
SECRETARIO	:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

21 de octubre de 1987

Señor Decano
Ing. Agr. Anibal Martínez
Facultad de Agronomía
Su Despacho.

Señor Decano:

Por este medio tengo el agrado de informarle que he concluido con el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del estudiante CARLOS HUMBERTO VALDES CHIGUA, titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL TRIGO (Triticum aestivum) EN CUNEN, QUICHE".

Considero que dicho trabajo es un valioso aporte al conocimiento básico sobre la ciencia de las malezas en el cultivo del trigo. En tal sentido recomiendo dicho trabajo para su aprobación e impresión, ya que cumple con los requisitos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"YO Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. M.Sc. Manuel Martínez
A S E S O R

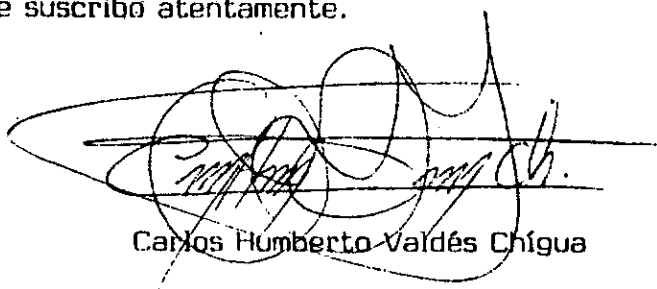
Guatemala, 24 de Noviembre de 1,987

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

De conformidad con lo que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter ante vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "Determinación del Período Crítico de Interferencia de las malezas en el cultivo de trigo (Triticum aestivum) en Cúnén, Quiché".

Al presentarlo como requisito previo para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas. Espero que merezca vuestra aprobación.

Sin otro particular, me suscribo atentamente.



Carlos Humberto Valdés Chigua

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODO PODEROSO

A MIS PADRES

José Augusto Valdés Morales y Sarbelia Chígua de Valdés

A MIS HERMANOS

Berta Izabel, José David, Blanca Azucena, Cesar Augusto (Q.E.P.D.),
Mirta Amparo (Q.E.P.D.), Juan José, Sandino Américo, Reyna Elizabet,
José Augusto, Fredy Orlando y Santiago de Jesús.

A MIS CUÑADOS (AS)

Isauro Calderón, Izabel de Valdés, Esther Orrego, Esperanza Polanco,
Marilú Valdés, Marco Vinicio Godoy, Gladys Cruz, Sonia Retana y O-
ralia Calderón.

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIOS

Marvin Trujillo, Axel García, Marco Tulio Pelicó, Oscar Ponce, Fran-
cisco Quintana y Hector Oliva.

A MIS PRIMOS EN GENERAL

A LA FAMILIA VILLATORO VILLATORO

TESIS QUE DEDICO

A Guatemala

A Chiquimula

A San José La Arada

A la Universidad de San Carlos de Guat.

A la Facultad de Agronomía

Al INSTITUTE NACIONAL PARA VARONES DE ORIENTE (I. N. V. O.)

Al Instituto Moderno Chiquimúlteco

A la ESCUELA NACIONAL MIXTA "María Moscoso Espino"

A la COOPERATIVA AGRICOLA "Cunén R.L.", CUNEN, QUICHE

RECONOCIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento sincero al Ing. Agr. M. Sc. Manuel de J. Martínez Ovalle, por la orientación y asesoría en la elaboración del presente trabajo de **Tesis**.

A los Asociados de la Cooperativa Agrícola "Cunén R.L." del municipio de Cunén, Quiché por su apoyo en la realización del presente trabajo.

Al señor Lucas Botón Administrador de la Cooperativa Agrícola "Cunén R.L." por su valiosa ayuda y desinteresada en el trabajo de campo del presente trabajo de **Tesis**.

CONTENIDO

	Pag. No.
RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	iii
I. INTRODUCCION.....	1
II. HIPOTESIS.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
IV. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
1. Generalidades sobre malezas.....	4
1.1 Definición de malezas.....	4
1.2 Clasificación de las malezas.....	4
1.3 Relación entre malezas y plantas cultivadas.....	5
1.4 Interferencia entre malezas y los cultivos.....	5
1.5 Principios en el cual se basa el control de malezas.....	5
1.6 Importancia del control de malezas.....	6
1.7 Impacto de las malezas sobre los cultivos.....	6
1.8 Períodos críticos de interferencia malezas-cultivos.....	7
1.9 Trabajos realizados con el estudio de malezas.....	7
1.10 Valor de importancia de las malezas (V.I.).....	8
1.11 Area mínima de muestreo.....	8
2. Generalidades sobre el Trigo.....	9
2.1 Características del cultivo de trigo, variedad chivito 77.....	9
2.2 Zonas productoras.....	9
2.3 Preparación del terreno.....	10
2.4 Epocas apropiadas de siembra de trigo.....	10
2.5 Fertilización del trigo.....	10
2.6 Siembra del trigo.....	10
2.7 Cuidados culturales.....	10
2.8 Cosecha y Trilla.....	11
2.9 Importancia del trigo.....	11
V. MATERIALES Y METODOS.....	14
1. Localización.....	14
2. Materiales y Equipo.....	14
3. Descripción de los tratamientos.....	14
4. Diseño Experimental.....	15
5. Determinación de las malezas.....	16
6. Determinación del valor de importancia de las malezas (V.I.).....	16

7. Análisis de la información.....	17
8. Manejo agronómico del experimento.....	17
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	18
VII. CONCLUSIONES.....	25
VIII. RECOMENDACIONES.....	26
IX. BIBLIOGRAFIA.....	27
X. APENDICE.....	30

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

Pag. No.

Cuadro 1.

Producción Mundial, Area y Rendimiento Medio/ha. de 5 Cereales..... 12

Cuadro 2.

Producción de trigo por departamento y a nivel nacional para el año 1985..... 13

Cuadro 3.

Valores de importancia de las principales malezas en los tres muestreos realizados..... 19

Cuadro 4.

Análisis de varianza del rendimiento en kg./ha. en el cultivo de trigo, bajo diferentes períodos de interferencia malezas - Vrs. cultivo..... 20

Cuadro 5.

Medias en kg./ha. de los tratamientos establecidos..... 21

Cuadro 6.

Prueba de Tukey para los tratamientos con un nivel de significancia del 5%..... 22

Grafica 1.

Efecto de los períodos de interferencia malezas/rendimiento en el cultivo de trigo..... 24

Grafica 2.

Tamaño de la parcela experimental..... 31

Grafica 3.

Diseño experimental (bloques al azar)..... 32

Cuadro 7.

Resultados del muestreo de suelos con fines de fertilidad..... 33

Cuadro 8.

Recomendaciones para fertilización de trigo..... 34

Cuadro 9.

Costo de producción en el área de estudio para el cultivo de trigo en una cuerda..... 35

RESUMEN

En el municipio de Cunén, departamento de el Quiché el cultivo del trigo (Triticum aestivum) es de importancia económica, ya que el 90% (20) de los agricultores de éste municipio lo cultivan, y las condiciones ambientales le son favorables para su producción.

Uno de los factores limitantes de la productividad más significativos lo constituye la presencia de malezas, las mismas compiten con el cultivo por agua, luz, nutrientes, CO₂ y espacio; provocando con ello una disminución en el rendimiento.

El costo de producción del trigo en el área de estudio asciende a los Q. 826.38 por hectarea, con un incremento en los costos de producción alrededor del 18% debido a las malezas (ver cuadro 9).

Tomando en cuenta lo anterior se hace necesario mejorar los sistemas de control de malezas con base científica, lo que implica principalmente conocer el tiempo en que éstas afectan significativamente al cultivo. Con éste propósito se realizó la presente investigación planteándose los siguientes objetivos:

1. Determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de trigo, con base al análisis de rendimiento.
2. Determinar las especies de malezas que de acuerdo a su valor de importancia interfieren más con el cultivo.

El tiempo de duración de la investigación fue de 142 días durante el período de septiembre de 1,986 a enero de 1,987. El estudio se realizó con un diseño experimental de bloques al azar, con 12 tratamientos y 3 repeticiones, con una área experimental de 768 mt², parcela bruta 20 mt² y parcela neta 17.48 mt² (ver gráfica 2 y 3).

Para determinar el valor de importancia para cada especie de malezas se hicieron 3 muestreos (antes de la preparación del terreno, 30 y 90 días después de la siembra), para que finalmente se obtuvieran datos como Densidad Relativa (DR.), Cobertura Relativa (CR.) y Frecuencia Relativa (FR.), y con la sumatoria

de estos valores se obtuvo el valor de importancia (V.I.) de cada especie, siendo las especies Bidens pilosa L., Cynodon dactylon, Eragrostis lugens, Oxalis sp., Heterosperma sp. y Galinsoga urticaefolia las primeras seis malezas que más interfirieron con el cultivo de trigo durante la época de septiembre de 1,986 a enero de 1,987.

El mayor rendimiento medio lo obtuvo al mantener sin malezas todo el ciclo del cultivo (SMTC) y el menor rendimiento cuando se mantuvo con malezas todo el ciclo del cultivo (CMTC), obteniéndose una disminución de un 59% equivalente a 1492 kg./ha. entre mayor y menor rendimiento debido a las malezas.

Los rendimientos obtenidos (en kg./ha.) en las unidades experimentales fueron sometidos a un análisis de varianza, encontrándose diferencia altamente significativa, por lo que fue necesario hacer la prueba de **Tukey** con un nivel de significancia del 5%.

Para establecer el período crítico y el punto crítico se hizo un análisis de regresión a los rendimientos medios basado en los seis modelos (lineal, logarítmico, cuadrático, raíz cuadrada y gamma), adaptándose el modelo lineal ($Y = B_0 + B_1 * X$) para días sin malezas Vrs. rendimiento y el modelo raíz cuadrada ($Y = B_0 + B_1 * X + b_2 * \sqrt{X}$) para días con malezas Vrs. rendimiento. Con éstas dos ecuaciones se plotearon dos curvas y el punto de intercepción nos determinó el punto crítico, siendo a los 22 días del ciclo del cultivo. El período crítico se determinó mediante el método **Estadístico** que consistió en escoger el tratamiento menor que estadísticamente es igual al mayor, y expresado en porcentaje se trazó una horizontal, y los puntos de intersección en las dos curvas nos determinaron el período crítico, siendo a los 4-35 días del ciclo del cultivo.

De acuerdo a los resultados se recomienda que el control de malezas se lleve a cabo durante los días 4-35 días del ciclo del cultivo, ya que en éste período es cuando las malezas causan el mayor daño al cultivo.

También se recomienda que el control debe dirigirse hacia aquellas malezas que más interfieren con el cultivo y más aún hacia aquellas malezas que se encuentran dentro del período crítico.

Determination of the Interference Critical Period of weeds in the cultivation of wheat (Triticum aestivum) in Cunén, Quiché.

Carlos Humberto Valdés Chígua

A B S T R A C T

This research project was conducted in order to determine the critical - period of interference of weeds in the cultivation of wheat, based upon analysis of the output as well as determination of the weed species that according to their importance value most with the crop.

Such a project was done in the county of Cunén, Quiché. The design used was of random blocks with 12 treatments and 3 repetitions, an experimental area of 768 mt², a gross parcel of 20 mt² and net parcel of 17.48 mt². The output was measured in kg./ha. their samplings were performed to determine the value of importance of the weeds. The outputs obtained (kg./ha.) were subjected to a regression analysis adapted to the linear model ($Y = B_0 + B_1 * X$) for distinct periods with weeds and afterwards no weeded treatments. The square Root model ($Y = B_0 + B_1 * X + B_2 * \sqrt{X}$) was used for the distinct periods with weeds and afterwards weeded treatments. From these two equations two curves were traced and the intersection point indicated the critical point. To determine the critical period the statistical method was used.

The difference between the SMTC (non weeds all cycle) treatments, without weeds for the whole cycle, and CMTC (with weeds all cycle) with for the whole cycle, is 1,492 kg./ha., representing a 59% decrease due to weeds; therefore the higher output was for SMTC and the lower for CMTC. The critical point is in 22nd day of the crop cycle, this means maintaining the crop free of weeds for the -- first 22 days and letting them grow thereafter, or letting the weeds grow for the first 22 days and thereafter removing them. it was also established that the interference critical period of the weeds is from the 4th-35th day of the crop cycle, this was interpreted as being equal to maintaining the crop with weeds for - the first 4 days and thereafter removing the weeds, as maintaining the crop without weeds for the first 35 days and thereafter letting them grow. The weeds ssp. Bidens pilosa L., Cynodon dactylon, Eragrostis lugens, Oxalis sp., Heterosperma sp. y Galinsoga urticaefolia these are the six that interfere most with the crop according to their importance of value.

I. INTRODUCCION

El cultivo de trigo (Triticum aestivum) se encuentra ampliamente difundido en los departamentos de San Marcos, Huehuetenango, Quezaltenango, Sololá, Quiché y Chimaltenango; y en mínima cantidad en los departamentos de Jalapa y Baja Verapaz. Habiendo aproximadamente alrededor de 50,000 productores pequeños y medianos, principalmente en el altiplano occidental.

De los 4 cereales más importantes (trigo, arroz, maíz y cebada), el trigo ocupa el primer lugar, con una producción mundial de 275,000,000 toneladas y una superficie cultivada de 202.854,700 Ha. (6).

La producción de trigo a nivel nacional en Guatemala asciende a 1.181,707 qq y la superficie aproximadamente cultivada es de 12,733.9 Ha. y específicamente - en el Quiché es de 107.04 Ha.

El trigo como cualquier otro cultivo es afectado por plagas, enfermedades y malezas, siendo éste último el que más daño causa al cultivo, convirtiéndose a sí en uno de los factores limitantes más importantes en la producción compitiendo con el cultivo por el espacio, luz, agua, nutrientes y CO₂, siendo su control un fuerte impacto en el costo de producción.

En la actualidad, el control de malezas en el área de estudio representa un incremento en los costos de producción alrededor de un 18%, para un total de una limpia que la realizan aplicando herbicidas, en éste caso el que más utilizan es el - **Tribunil**.

Tomando en cuenta que el cultivo ocupa un lugar importante en producción a nivel nacional y mundial, es necesario contar con una metodología científica de control de malezas, para ello es necesario conocer el tiempo en que éstas causan daño significativamente al cultivo.

Por lo anterior expuesto la presente investigación se realizó en la comunidad de Cunén, Quiché con la finalidad de encontrar el período crítico de mayor competencia de las malezas en el ciclo del cultivo, y así disminuir el costo de producción, ya que con el resultado obtenido se deberá ejercer el control en ése momento del ciclo del cultivo en el cuál afecta la producción.

II. HIPOTESIS

1. El período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del trigo está entre los 21-35 días después de la siembra.
2. Las especies de malezas como Eragrostis lugens y Cynodon dactylon son las que más interfieren en el cultivo del trigo de acuerdo a su valor de importancia.

III. OBJETIVOS

1. Determinar el período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo del trigo con base al análisis de rendimiento.
2. Determinar las malezas que de acuerdo con su valor de importancia interfieren más con el cultivo.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

1. GENERALIDADES SOBRE MALEZAS.

1.1. Definición de Malezas:

Botánicamente no existe el termino de "malas hierbas". Este tiene un significado muy relativo, debido a que las plantas que se cultivan en un sitio, no es más que una mala hierba en otro. En general "mala hierba" es una planta que crece en donde no es deseada (7).

Aguilera (1), indica que las malezas son plantas indeseables que interfieren con la utilización de las tierras por el hombre para un proceso específico. También define a las malezas como plantas que compiten con un cultivo determinado en un momento dado.

Bunting mencionado por azurdía (3), analiza el concepto "Especie en lugar equivocado", dado por varios autores, dice que la palabra equivocado sólo implica una opinión humana, desde el momento en que correcto y equivocado son conceptos que no tiene lugar dentro de la naturaleza. Azurdia define maleza como pionera de sucesión secundaria.

Azurdía (3), utilizando un enfoque ecológico ubica y nomina a las malezas dependiendo del tipo de sucesión ecológica en la que se presentan y del papel - que juegue el hombre en sucesiones primarias y secundarias. En aquellas sucesiones primarias y secundarias en las que el hombre no provoca un disturbio continuo serán pioneras "preserie" y pioneras "subserie" respectivamente, cuando son comunidades de malezas que están sometidas al pisoteo constante son ruderales y en donde se dan sucesiones secundarias con perturbaciones continua para fines agrícolas serán arvenses.

Robins (20), define a las malezas como plantas indeseables que interfieren con los trabajos agrícolas que realiza el hombre.

1.2. Clasificación de las Malezas:

Con muy raras excepciones, las malezas viven en medios agrícolas, los que el hombre constantemente manipula en el afán de alcanzar el óptimo ecológico - para sus cultivos, por lo que las comunidades de éstas están sujetas a los cam-

bios evolutivos, que pueden originar el manipuleo de los cultivos (20).

Agulera (1), agrupa a las malezas bajo dos puntos de vista: a. Por el período vegetativo de la planta y b. Por la morfología de la planta.

Por el período vegetativo éstas se clasifican en tres tipos: Anuales, bi-
nuales y perennes; y por la morfología de la planta se clasifican en tres tipos:
Hoja ancha, hoja angosta y arbustos.

1.3. Relacion entre malezas y plantas cultivadas:

En la actualidad hay dos grupos de malezas: Las que no guardan ninguna relación filogenética con las plantas cultivadas y las que guardan estrecha relación con éstas. Con respecto a las que guardan estrecha relación Higgs y Jarman citados por Azurdia (3), opinan que las malezas constituyen el puente que une a una planta silvestre con una cultivada. Las silvestres se convierten gradualmente a especies domesticadas pasando por una serie continua de etapas en graduación de su intimidad con el hombre (19).

Saur y Anderson citados por Azurdia (3), éstos aportan y añan más información al respecto anotando que muchas plantas cultivadas se han originado a partir de malezas, mediante el siguiente proceso: a. Area perturbada por el hombre, b. Las malezas se mueven dentro del área perturbada, c. El hombre encuentra algún uso de ellas y, a través del tiempo d. Aprende a perturbar el suelo (cultivarlo) con el propósito de cosechar más cantidad de las malezas, ahora convertidas en cultivo.

1.4. Interferencia entre malezas y los cultivos:

La competencia entre las plantas cultivadas y las malas hierbas es un factor crítico para la producción de cosechas útiles. Si las plantas cultivadas ocupan totalmente el suelo y son vigorosas quedan excluidas las malezas o se retarda su desarrollo en cambio cuando las plantas cultivadas quedan ralas o carecen de vigor, se desarrollan fácilmente (13).

1.5. Principios en el cuál se basa el control de malezas:

El control de las malas hierbas se basa fundamentalmente en el principio de "crear condiciones del ambiente y del suelo favorables al cultivo y no a las malezas" (9).

Esto implica el empleo de una serie de prácticas, tanto culturales como de medidas de control, que beneficien a los cultivos y no a las malezas. Estas medidas de control no necesariamente implica el uso de herbicidas aunque tampoco excluyen su empleo.

1.6. Importancia del control de malezas:

Aguilera (1), indica que su importancia radica básicamente en los efectos tanto directos como indirectos que ocasionan en la economía agropecuaria y en la economía pública. Efectos directos son aquellos que ocasionan pérdidas por competencia de las malezas con las plantas cultivadas debido a que la luz, agua, nutrientes y CO₂ se convierten en factores limitantes a éstas últimas, marcándose dos aspectos importantes: a. La pérdida del vigor de las plantas y b. La disminución de la producción agrícola. Efectos indirectos son aquellos a pesar de originar pérdidas de fácil apreciación a la economía de producción del hombre en el reconocimiento de la causa es poco considerada aunque no menos importante, tal es el caso de: Incremento al costo de producción, demérito en la calidad de los productos, depreciación del valor de la tierra, hospederos de insectos y enfermedades, gasto en la industria y servicios públicos y salud humana.

1.7. Impacto de las malezas sobre los cultivos:

Es importante considerar que mediante investigaciones realizadas en diferentes países en bases a datos estadísticos de varios diseños, se ha llegado a la conclusión que los tres grupos de plagas agropecuarias (insectos, enfermedades y malezas), las malezas ocasionan pérdidas contables equivalentes a la suma del efecto de las otras dos (6).

Según datos recientes los agricultores de Guatemala gastan aproximadamente al año 31 millones de quetzales para el control de malas hierbas, de las cuales aproximadamente 12 millones de quetzales corresponden a granos básicos y 19 millones a cultivos económicos (5).

En las regiones tropicales y semitropicales las pérdidas que las malezas -- causan son mucho mayores (16).

Martínez Ovalle (16), resume los daños causados por las malezas de la siguiente manera:

- a. Compiten con el cultivo: en relación a los nutrientes, agua, luz, espacio y
- b. Contaminación por semillas de malas hierbas en la cosecha de granos y tubérculos, lo cual disminuye y puede anular su valor para la siembra posterior y venta directa.
- c. Dificultan las labores habituales de los cultivos.
- d. Son huéspedes temporales de plagas y enfermedades que pasan luego a los cultivos.

1.8. Períodos Críticos de Interferencia malezas-cultivos:

Los períodos críticos de interferencia es lo que se denomina el momento en que las plantas catalogadas como malezas alcanzan niveles perjudiciales desde el punto de vista económico. Se han realizado varios estudios en otros países sobre determinación de los períodos críticos de interferencia entre las malezas y los principales cultivos. Como ejemplo se puede mencionar a las hortalizas, en las cuales se determinó que las primeras semanas son críticas. Los daños ocasionados por las malezas en éste período son visibles durante el tiempo de cosecha (17).

1.9. Trabajos relacionados con el estudio de malezas:

1.9.1. Relación de trabajos en el área de estudio.

El estudio realizado por Azurdia (2) en el departamento de Sololá, determinó que la maleza Oxalis sp. muestra mayor significancia en cuanto a interferencia ya que el valor de importancia es alto y de mayor distribución. Luego la especie Spilanthus americana, se establece en forma amplia en los lugares muestreados (Cumbre de Nahualá, San Andrés Semetabaj, Aldea Chaquijya). Donde se establecían los cultivos de maíz, trigo y zanahoria. En éste departamento de Sololá la especie Eryngium carlinse (escorcionera) resultó ser una especie específica.

1.9.2. Algunos trabajos sobre malezas relacionados con los períodos críticos de interferencia.

Vides Alvarado (27), menciona que en su estudio realizado en la aldea Choacorral, San Lucas Sacatepéquez, determinó que el período crítico de interferencia de las malezas con el cultivo de brócoli, está comprendido en

tre los 20-46 días después del trasplante, siendo el punto crítico a los 31 - días después del trasplante.

En el cultivo de tomate, Sitón (23) estableció que, el período crítico de - interferencia está comprendido entre los 35-70 días después del trasplante, Así el punto crítico de interferencia se estableció a los 47 días.

En el estudio realizado por Vásquez (26), bajo las condiciones de Bárcenas, Villa Nueva, al igual que el anterior, se determinó que el período crítico - de interferencia de las malezas en el cultivo del frijol está comprendido - entre los 35-70 días del ciclo del cultivo y el punto crítico a los 51 días des - pués de la siembra.

Tuchez (25), realizó su estudio en el cultivo de ajonjolí en el parcelamien - to la Blanca, Ocos, San Marcos. Determinando que el período crítico de in - terferencia malezas-cultivo está comprendido entre los 31-81 días posterio - res a la siembra. Así mismo el punto crítico de interferencia se estableció a los 51 días.

1.10. Valor de Importancia de las Malezas (V . I .) :

El valor de importancia es la suma de los valores relativos de densidad (DR.), cobertura (CR.) y frecuencia (FR.) de cada especie y es considerado como un ex - celente indicador de las especies más significativas en un área dada (15).

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

$$\text{Frecuencia Relativa (FR.)} = \frac{\text{Frecuencia de una especie} * 100}{\text{Frecuencia de todas las especies}}$$

$$\text{Densidad Relativa (DR.)} = \frac{\text{No. de individuos de especies} * 100}{\text{No. total de individuos}}$$

$$\text{Cobertura Relativa (CR.)} = \frac{\text{Cobertura de una especie} * 100}{\text{Cobertura total de especies}}$$

(5).

1.11. Area Mínima de Muestreo:

El área mínima de muestreo es el área que va ser ubicada en forma al azar

en las parcelas experimentales, en donde se tomarán datos como densidad real (Dr.), Cobertura real (Cr.) y Frecuencia real (Fr.), y con éstos valores posteriormente encontramos las variables de Frecuencia Relativa, Densidad Relativa y Cobertura Relativa, y con la sumatoria de éstos valores nos va determinar el valor de importancia (V.I.) de las especies de malezas, sin embargo en parcelas donde las gramíneas seón dominantes es usual utilizar únicamente los valores relativos de frecuencia y cobertura (7,8).

El procedimiento más difundido para determinar el área mínima consiste en tomar una unidad muestral pequeña y en contar el número de especies presentes en éstas. Luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuenta el número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta operación se realiza hasta que las especies nuevas disminuyan al mínimo. Sin embargo para el cultivo del trigo y en nuestro medio se recomienda utilizar como área mínima para comenzar de 1 mt² y luego las siguientes se duplica (19).

2. GENERALIDADES SOBRE EL TRIGO.

2.1. Características del cultivo del trigo, variedad chivito 77:

Es una variedad que tiene su sistema radicular bién desarrollado y tallos de textura semidura que la hacen resistente al vuelco. Las plantas que alcanzan un metro de altura, macoyan bién y los tallos tienen seis hojas de un color verde obscuro. El color de las espigas que alcanzan 15 centímetros de largo es blanco, lo mismo las espiguillas y el del grano, que produce una harina de textura suave. El ciclo de siembra a cosecha es de 142 días y su rendimiento estabilizado es de 4,236 kg./ha. (65 qq/Mz.). Posee un buén grado de tolerancia a las tres principales clases de roya (12).

2.2. Zonas productoras de trigo:

En nuestro país se tienen contempladas tres zonas productoras de mayor producción, es decir, zonas en las que éste grano se cultiva a nivel comercial:

- a. Zona Alta: Quezaltenango, Totonicapán y San Marcos.
- b. Zona Media: Quiché, Sololá, Huehuetenango, Chimaltenango y Guatemala.
- c. Zona Baja: Santa Rosa, Jalapa, San Jerónimo y Baja Verapáz (10).

2.3. Preparación del terreno:

En Guatemala, principalmente en el área del altiplano, la topografía es muy quebrada y no permite el uso de maquinaria. Por esta razón se aconseja preparar el terreno con azadón, tomando medidas de conservación de suelos. Debe tratarse de picar profundo y dejar el suelo un poco aterronado para el mejor sostenimiento de la semilla. Es aconsejable aplicar un insecticida en el momento de preparar el terreno, por que así se hará una desinfestación del suelo de todas aquellas plagas de insectos que atacan las raíces de las plantas. Esta aplicación puede hacerse al voleo, para cubrir todo el terreno (10).

2.4. Epocas apropiadas de siembra de trigo:

Las primeras siembras se realizan desde el 20 de abril hasta fines de mayo y las segundas siembras desde el 15 de agosto hasta el 15 de septiembre (12).

2.5. Fertilización del trigo:

El fertilizante a aplicar dependerá del informe del laboratorio de suelos a donde se envió la muestra para su análisis. Este indicará el tipo de fertilizantes, cantidad, fórmula y época de aplicación (10).

2.6. Siembra del trigo:

En el cultivo del trigo existen dos sistemas o formas de siembra: Al voleo y al chorrillo. **Al Voleo** es una forma que se hace regando la semilla en todo el terreno para luego cubrirla con la tierra. En el **Sistema Chorrillo** o en surcos se dejan 20 centímetros de distancia entre surcos, y sobre el surco se esparce la semilla en forma de chorrillo. Es recomendable usar un rayador - de 20 centímetros para que los surcos sean continuos, rectos o siguiendo las curvas a nivel, si las hubiere (10).

2.7. Cuidados culturales:

2.7.1 Limpias.

Se hacen de dos maneras: Usando productos químicos (herbicidas), tales como el Hedonal Ester, que viene en líquido y el Tribunil, que viene en polvo. También las limpieas se puede realizar escardando a mano (10).

2.7.2 Control de plagas.

Para insectos del suelo hay que usar Phoxin y para insectos del follaje hay que usar Metamidophos (10).

2.7.3 Control de enfermedades.

Las principales enfermedades que sufre el trigo son: Roya lineal de la hoja, roya de la espiga, roya del tallo y la mancha café de la hoja; su control sólo puede hacerse utilizando variedades resistentes (10).

2.8. Cosecha y Trilla:

La cosecha y trilla se puede hacer de dos maneras: a. A mano y con bestias. Consiste en cortar las plantas con una hoz y atarlas en gavillas, para luego trillarlas con las manos (áporreo) o con bestias que se hacen dar vueltas atadas a un poste en el centro de un redondel para que pisoteen las gavillas. b. Mecanizada: Combinada, que a la vez que corta va trillando; Estacionaria que deben cortarse con la hoz las plantas, hacerlas gavillas y luego llevarlas a la trilladora - (10).

2.9. Importancia del trigo:

El cultivo del trigo se extiende ampliamente en muchas partes del mundo, quizá por ser una especie que tiene un amplio rango de adaptación y por su gran consumo en muchos países, de tal manera que en la actualidad ocupa el primer lugar entre los cuatro cereales de mayor producción mundial (trigo, maíz, arroz y cebada). Sin embargo, siendo un cultivo toierante a bajas temperaturas en sus primeras fases de desarrollo, su mayor producción tiende a concentrarse en ciertas áreas, principalmente en aquellos lugares de clima templado y frío. En las dos últimas décadas la distribución del cultivo del trigo sigue extendiéndose debido a que se va obteniéndose debido a que se va obteniendo gran número de variedades nuevas de grán rendimiento y principalmente a la demanda de mayor cantidad de alimentos por el aumento de población (6).

El cultivo del trigo es de mucha importancia, por que de él a parte de representar buenas ganancias para los agricultores, se obtienen productos esenciales que se industrializan para el consumo humano y animal. Para el primero se obtiene la harina, que se procesa para fabricar pan, galletas, pastas y fideos; y pa

ra el segundo se tiene pasto verde, heno, ensilaje y subproductos como el afrecho y las tortas (10).

El trigo ocupa el primer lugar de producción y superficie entre los cereales básicos, en la alimentación humana y animal (6).

Dardón (6), nos muestra un cuadro donde está la producción de 5 cereales, así como el área y el rendimiento medio por Ha. a nivel mundial.

CUADRO 1.

PRODUCCION MUNDIAL, AREA Y RENDIMIENTO MEDIO/ha. DE 5 CEREALES

CULTIVO	SUPERFICIE EN Ha.	TONELADAS	kg./ha.
Trigo	202.854,700	275.000,000	1343
Arroz	117.363,000	255.000,000	1858
Maíz	105.142,000	236.000,000	2025
Cebada	61.514,000	96.000,000	1421
Sorgo	50.587,500	56.000,000	1007

En cuanto a la producción nacional en Guatemala el cultivo del trigo se remonta a los principios del siglo XVII. Por la importancia del mismo y la necesidad que existe, el área ha sido aumentada año tras año. Según informe de la Gremial Nacional de Trigueros la extensión que actualmente se está cultivando en el territorio nacional es de 31,370 Ha, y la producción para el año 1,985 por departamento y a nivel nacional es la siguiente:

CUADRO 2.

PRODUCCION DE TRIGO POR DEPARTAMENTO Y A NIVEL NACIONAL PARA
EL AÑO 1,985

DEPARTAMENTO	PRODUCCION (qq)
Quezaltenango	438.888.52
Chimaltepano	183.767.12
Totonicapan	216.349.20
San Marcos	170.587.54
Sololá	52.136.93
Huhuetenango	55.911.04
Jalapa	35.351.97
Guatemala	5.661.65
Quiché	9.993.36
Sacatepéquez	8.414.35
Santa Rosa	3.841.35
Jutiapa	842.10
Baja Verapáz	12.60
Produccion nacional	1.181.707

V. MATERIALES Y METODOS

1. Localización:

La presente investigación se desarrolló en el municipio de Cunén, Quiché, el cuál se encuentra ubicado en las coordenadas latitud norte $15^{\circ} 20' 10''$ y una longitud oeste de $91^{\circ} 01' 37''$, con una altitud de 1500 a 2000 MSNM, con una precipitación media anual de 1100 a 2000 mm, una humedad relativa de 85%, una temperatura media anual de 18°C y la zona de vida según la clasificación de Holdridge es de **Bosque muy humedo montano bajo subtropical** (11, 21).

Los suelos del municipio de Cunén, Quiché pertenecen al grupo de Clases Mielaneas de Terrenos. Las clases de éste terreno son de suelos aluviales no diferenciados y suelos de los valles no diferenciados, siendo ambos terrenos arables. En general éstos suelos son arenosos, bien drenados y algunos suelos son de textura pesada (22).

2. Materiales y Equipo:

Se utilizaron 36 libras de semilla de trigo de la variedad chivito 77, prensa de madera para preservar el material colectado, una rejilla con 20 cuadros de 0.05 m^2 , se utilizaron los siguientes fungicidas: Propineb y Mercurio Metoxietílico, los insecticidas utilizados fueron: Phoxin y Metamidophos, los fertilizantes utilizados fueron 46-0-0, 0-0-60 y 46-0-0 para completar la mezcla 120-0-30. Entre el equipo utilizado fueron: Azadón, arado, bueyes, hoz, pesas, cinta métrica y cernidor.

3. Descripción de los tratamientos:

Se establecieron tratamientos en el cual se combinaron parcelas con malezas y parcelas sin malezas por cierto tiempo, incluyendo dos testigos, uno con malezas todo el ciclo y otro sin malezas todo el ciclo del cultivo, como puede verse en el siguiente cuadro.

CLAVE	DESCRIPCION
SMTC	Sin malezas todo el ciclo
SM2E	Sin malezas 2 semanas y enmalezado después
SM4E	Sin malezas 4 semanas y enmalezado después
SM6E	Sin malezas 6 semanas y enmalezado después
SM8E	Sin malezas 8 semanas y enmalezado después
SM10E	Sin malezas 10 semanas y enmalezado después
CMTC	Con malezas todo el ciclo
CM2D	Con malezas 2 semanas y desmalezado después
CM4D	Con malezas 4 semanas y desmalezado después
CM6D	Con malezas 6 semanas y desmalezado después
CM8D	Con malezas 8 semanas y desmalezado después
CM10D	Con malezas 10 semanas y desmalezado después

4. Diseño Experimental:

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

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

$$i = 1,2,3,\dots,12t$$

$$j = 1,2,3r$$

Y_{ij} = Variable respuesta

U = Efecto de la media general

B_j = Efecto del j-ésimo bloque

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

T_{ij} = Error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental

El área total ocupada por el experimento fué de 768 mt² (16*48 m), la parcela bruta fué de 20 mt² (5*4 m) y 17.48 mt² (3.80*4.60 m) como parcela neta (ver gráfica 2 y 3), la variable respuesta a analizar es el rendimiento en kg./ha.

5. Determinación de las malezas:

Para la determinación de las malezas importantes se recurrió a: Revisión de la flora de Guatemala de Stanley (24), Gramíneas de Kownk (14), uso del herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, revistas sobre malezas y consultas a personas con conocimientos en botánica.

6. Determinación del Valor de Importancia de las Malezas (V.I.):

Para la determinación del valor de importancia de las malezas se procedió a realizar los aspectos siguientes:

- FASE DE CAMPO: En ésta fase se realizaron muestreos de malezas en los tratamientos que tenían malezas. Para que el muestreo sea eficiente se hicieron tres muestreos: Antes de la preparación del terreno, y dos durante el ciclo del cultivo 30 y 90 días después de la siembra.

El tamaño de la parcela a muestrear es de 1 mt² ubicándose en forma al azar en las parcelas experimentales enmalezadas, (12 muestras por cada muestreo en el área experimental). Con ayuda de una rejilla dividido en 20 cuadros de 0.05 mt² - cada uno con representación de 5% del total del área de la rejilla.

Los datos de campo que se tomaron fueron los siguientes: Densidad real (Dr.) que es el número de plantas de una especie por área. Para éste caso el número de plantas de una especie en 1 mt², Cobertura real (Cr.) que es el área cubierta por una o varias especies y para su determinación fue necesario una rejilla de madera de 1 mt² dividido en 20 cuadros de 0.05 mt² cada uno con y Frecuencia real (Fr.) - que es el porcentaje de parcelas ocupadas por una especie dada, en 1 mt² en éste caso.

FASE DE GABINETE: En base a los valores reales obtenidos en la fase de campo se determinó los valores relativos de Densidad (DR.), Cobertura (CR.) y Frecuencia (FR.), utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Densidad Relativa (DR.)} = \frac{\text{No. de plantas de una especie} * 100}{\text{Total de No. de especies}}$$

$$\text{Cobertura Relativa (CR.)} = \frac{\text{Cobertura de una especie} * 100}{\text{Cobertura de todas las especies}}$$

$$\text{Frecuencia Relativa (FR.)} = \frac{\text{Frecuencia de una especie} * 100}{\text{Frecuencia de todas las especies}}$$

Estos valores fue necesario para conocer el valor de importancia de cada especie:

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

7. Análisis de la información:

El rendimiento obtenido en peso se determinó haciendo un corte excluyendo -- los dos surcos externos y las plantas que se encontraban en los primeros 10 centímetros en el extremo de cada surco. Los resultados obtenidos (rendimiento en kg./ha.) por parcela útil fueron sometidos a un análisis de varianza para el diseño en bloques al azar, y en virtud de que se encontró diferencia altamente significativa entre los tratamientos, a las medias de los tratamientos se le aplicó la prueba de **Tukey** con un nivel de significancia del 5%.

Al rendimiento expresado en porcentaje obtenidos con los tratamientos sin malezas, distintos períodos y enmalezado después se les aplicó un análisis de regresión (basado en los 6 modelos: Lineal, logarítmico, geométrico, cuadrático, raíz cuadrada y gamma), adaptándose el modelo lineal ($Y = B_0 + B_1 * X$). También se aplicó el análisis de regresión a los tratamientos con malezas, distintos períodos de malezado después, adaptándose el modelo raíz cuadrada ($Y = B_0 + B_1 * X + B_2 * X$).

Con éstas dos ecuaciones se obtuvieron dos curvas, siendo X la variable independiente (tiempos en días) y Y la variable dependiente (rendimientos en kg./ha.). Determinándose el punto crítico mediante la intercepción de las dos curvas.

Para determinar el período crítico se utilizó el método **Estadístico** que consistió en escoger el tratamiento menor que estadísticamente es igual al mayor, luego expresado en porcentaje se ploteó y se trazó una horizontal y los puntos de intercepción de las dos curvas nos indicó el período crítico.

8. Manejo agronómico del experimento:

El manejo que se le dió a las parcelas experimentales fue mediante prácticas culturales que comprende:

- 8.1. Un muestreo de suelos con fines de fertilidad, obteniéndose una recomendación de utilizar 120-0-30 lbs/Mz. (Ver cuadro 4), el cual se llenó aplicando 46-0-0 -- (1.5 qq/Mz.) en el momento de la siembra, 0-0-60 (0.5 qq/Mz.) momento de la siembra y 46-0-0 (1.0 qq/Mz.) 30 días después de la siembra (ver cuadro 7 y 8).
- 8.2. Preparación del terreno, haciéndose uso de arado tirado por bueyes, dándose dos pasadas, posteriormente se hicieron las parcelas experimentales, utilizando para ello azadón.
- 8.3. Desinfección del suelo. Para ésta práctica se utilizó Mercurio Metoxietílico.
- 8.4. La siembra se hizo en forma manual. Se usó el sistema al CHORRILLO dejando 20 centímetros de distancia entre surcos.
- 8.5. Todas las limpiezas se realizaron a mano de acuerdo a los tratamientos.
- 8.6. Para el control de plagas y enfermedades se utilizó Metamidophos para insectos del follaje y Phoxin para insectos del suelo. Para enfermedades se utilizó Propineb.
- 8.7. La cosecha se hizo en forma manual. Se cortaron las espigas del trigo con una hoz y se ataron en gavillas, luego se metieron dentro de un costal para su aporreo (trillarlas).

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

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

De acuerdo a los resultados descritos (cuadro 3) las primeras seis malezas - que más interfirieron son: Bidens pilosa L., Cynodon dactylon, Eragrostis lugens, Oxalis sp., Heterosperma sp. y Galinsoga urticaefolia. Por lo que se acepta la hipótesis en la que las especies de malezas como Cynodon dactylon y Eragrostis lugens de acuerdo a su valor de importancia son las malezas que más interfirieron con el cultivo de trigo, ocupando el segundo y tercer lugar entre las primeras seis malezas de las seis principales.

CUADRO 3. Valores de importancia de las principales malezas en los tres muestreos realizados.

ESPECIE	Antes Prepar. terreno	30 Días	90 Días	\bar{X}
<u>Bidens pilosa</u> L.	91.99	33.02	9.43	44.81
<u>Cynodon dactylon</u>	15.00	35.43	64.55	38.32
<u>Eragrostis lugens</u>	0	51.72	44.54	32.09
<u>Oxalis</u> sp.	0	19.38	73.03	30.80
<u>Heterosperma</u> sp.	62.08	0	15.05	25.74
<u>Galinsoga urticaefolia</u>	0	51.24	12.06	21.10
<u>Amarantus spinosus</u>	0	14.16	20.19	19.75
<u>Melampodium divaricatum</u>	59.18	0	0	19.73
<u>Titonia rotundifolia</u>	11.30	29.26	12.96	17.83
<u>Drymaria chordata</u>	0	32.16	19.61	17.26
<u>Brassica campestris</u>	10.30	12.40	5.60	9.44
<u>Salvia</u> sp.	6.13	0	14.01	6.89

Las especies de malezas como Bidens pilosa L., Heterosperma sp. y Brassica capestris (cuadro 3), el valor de importancia en el primer muestreo es mayor que en los otros dos, esto es debido a que en el primer muestreo se realizó antes de la preparación del terreno, siendo éstas especies de malezas de mayor altura que las demás, dominando así a las otras especies en cuanto al aprovechamiento de nutrientes, agua, luz y espacio. Las especies como Eragrostis lugens, Oxalis sp., Galinsoga urticaefolia y Amaranthus Spinosus no se encuentran en el primer muestreo, pero si aparecieron en el segundo y tercer muestreo, esto se debió a que en el primer muestreo había mucha competencia entre las especies de malezas, no pudiéndose desarrollarse éstas, pero si se desarrollaron en el segundo y tercer muestreo ya cuando las especies de malezas que estaban dominando en el primer muestreo fueron eliminadas para implantar el cultivo, dando oportunidad a las especies dominadas al principio a desarrollarse, y de ésta forma es como las especies de alto valor de importancia en el primer muestreo se redujo durante el ciclo del cultivo.

Las especies de malezas como Eragrostis lugens, Galinsoga urticaefolia, Cy nodon dactylon, Bidens pilosa L. y Drymaria chordata (cuadro 3) son las primeras 5 malezas que de acuerdo a su valor de importancia son las que más interfieren con el cultivo durante el período crítico.

En el cuadro 4 observamos que el coeficiente de variación es adecuado. También se deduce que existe diferencia altamente significativa, con un nivel del 5%, por lo que fué necesario realizar la prueba de Tukey.

CUADRO 4. Análisis de varianza del rendimiento en kg./ha. en el cultivo de trigo, bajo diferentes períodos de interferencia malezas Vrs. cultivo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
Tratamiento	11	5259800	478163.70	10.626	2.265	3.19 **
Bloques	2	639264	319632.00	7.103	3.440	5.72 **
Error	22	989976	44998.91			
Total	35	6889904				

Coefficiente de Variación (C.V.) = 11.74

De acuerdo al cuadro 5 se deduce que la diferencia en el rendimiento medio entre los tratamientos SMTC, sin malezas todo el ciclo es de 1,492 kg./ha., ésta diferencia representa una disminución de rendimiento debido a las malezas del 59%. Este valor no coincide con el valor obtenido por Tuhez (25) en el cultivo de Aonjolí (Sesamum indicum) que es sumamente alto, ya que obtuvo un valor porcentual de 88.64%, que representa la disminución del rendimiento debido a las malezas, tampoco concuerda con los resultados obtenidos por Sitún (23) en el cultivo de tomate con una diferencia de 9.2 Ton./ha., la cual representa una disminución del rendimiento debido a las malezas del 48%, esa diferencia de resultados obtenidos en los otros cultivos nos lleva a determinar que la interferencia de las malezas en los cultivos es variada, siendo determinada por las condiciones ecológicas del lugar, época de siembra, tipo de cultivo y especies de malezas.

CUADRO 5. Medias en kg./ha. de los tratamientos establecidos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS
Sin malezas todo el ciclo	2544.583
Sin malezas 2 semanas y enmalezado después	1771.403
Sin malezas 6 semanas y enmalezado después	1933.810
Sin malezas 6 semanas y enmalezado después	1967.340
Sin malezas 8 semanas y enmalezado después	2019.903
Sin malezas 10 semanas y enmalezado después	2221.903
Con malezas todo el ciclo	1052.090
Con malezas 2 semanas y desmalezado después	2018.993
Con malezas 4 semanas y desmalezado después	1684.610
Con malezas 6 semanas y desmalezado después	1672.830
Con malezas 8 semanas y desmalezado después	1506.997
Con malezas 10 semanas y desmalezado después	1355.660

Según los resultados que se observan en el cuadro 6 los tratamientos SMTC y SM10E estadísticamente son iguales y no existe diferencia significativa, obteniéndose con éstos resultados (estos dos tratamientos) el mejor rendimiento.

Los tratamientos SM8E, CM2D y SM4E estadísticamente son iguales (cuadro 6), el cual nos interpreta de que el daño causado por las malezas dejando limpia las primeras 8 semanas y enmalezado después son equivalentes a dejar las primeras seis semanas con malezas y desmalezado después. Los tratamientos CM8D y CM10D estadísticamente son iguales (cuadro 6), ésto nos interpreta de que los daños causados por las malezas en todo el ciclo del cultivo son equivalentes a los causados por las primeras 8 ó 10 semanas del ciclo del cultivo.

Esto concuerda por lo dicho por varios autores en el sentido de que las malezas causan mayor daño en el rendimiento de los cultivos durante los primeros días de crecimiento (8):

CUADRO 6. Prueba de Tukey para los tratamientos con un nivel de significancia del 5%.

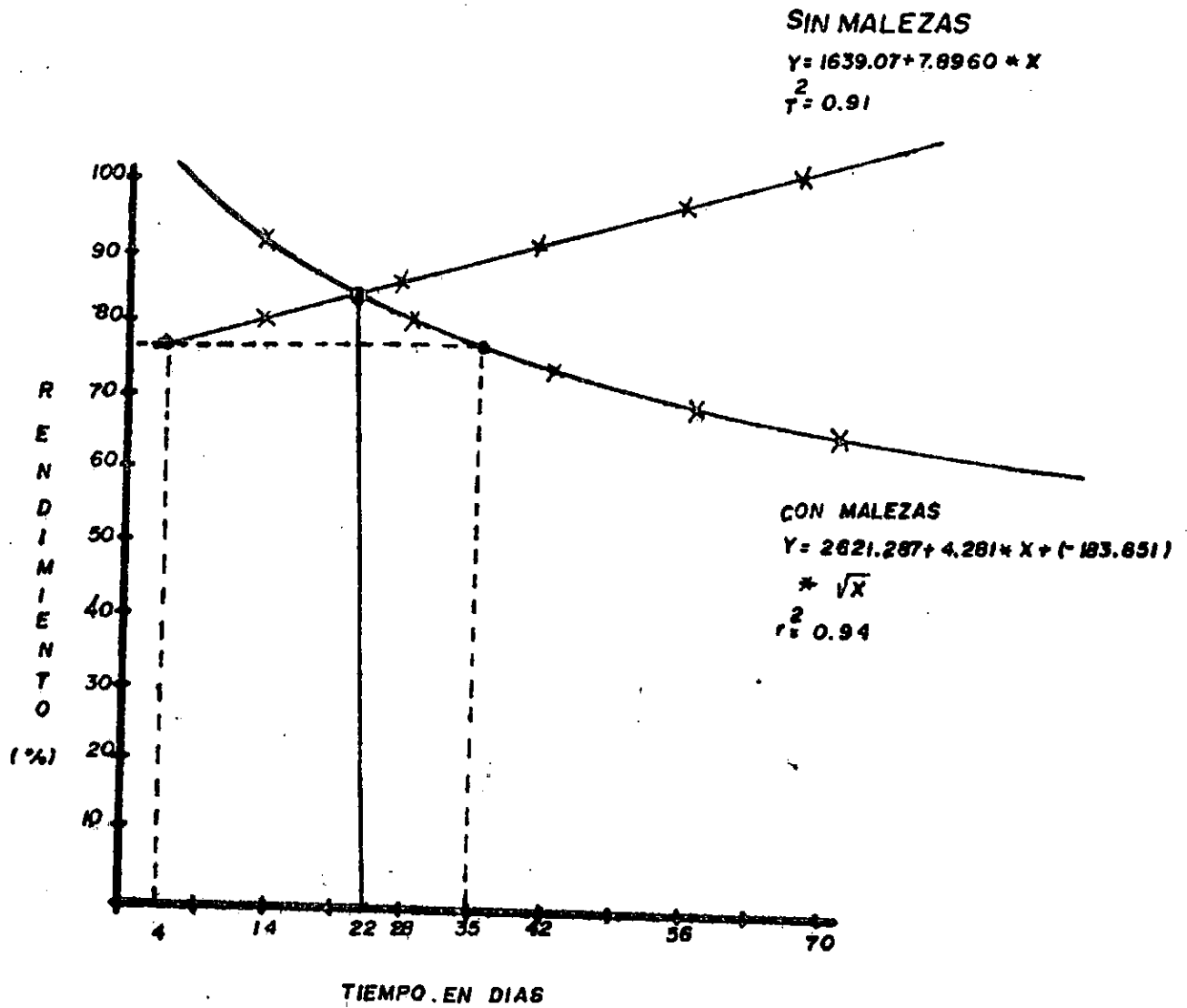
TRATAMIENTOS	MEDIA (kg./ha.)	PRESENTACION
SMTC	2544.583	a
SM10E	2221.903	ab
SM8E	2019.903	abc
CM2D	2018.993	abc
SM6E	1967.340	abc
SM4E	1933.810	abc
SM2E	1771.403	bcd
CM4D	1684.610	bcd
CM6D	1672.830	bcd
CM8D	1506.997	cd
CM10D	1355.670	cd
CMTC	1052.090	d

Medias con igual letra no presenta diferencia estadísticamente significativa.

Para establecer el punto crítico y el período crítico (gráfica 1) se hizo un análisis de regresión a los rendimientos medios. En éste caso se hicieron dos análisis: Uno para días con malezas Vrs. rendimiento y la otra días sin malezas Vrs. - rendimiento. De los seis modelos utilizados el que más se adaptó para días sin malezas fue el modelo lineal ($y = B_0 + B_1 * X$) y para días con malezas el que más se adaptó fue el model raíz cuadrada ($Y = B_0 + B_1 * X + B_2 * \sqrt{X}$). Con éstas dos ecuaciones se trazaron dos curvas, siendo la variable independiente "X" el tiempo en días y la variable dependiente "Y" el rendimiento en porcentaje, el punto de intercepción nos indicó el punto crítico, en éste caso a los 22 días, ésto significa que es igual a mantener el cultivo sin malezas los primeros 22 días y el resto enmalezado, o bién mantenerlo con malezas los primeros 22 días y el resto desmalezado. Para mantener limpio el cultivo los primeros 22 días es necesario una sola limpia, o sea hacerlo a los 15 días después de la siembra, para mantener limpio el cultivo -

de los 22 días en adelante es necesario realizar por lo menos unas 4 limpieas: A los 22 días, 45 días, 68 días y 91 días del ciclo del cultivo.

El período crítico se estableció mediante el método **Estadístico** - que consistió en escoger el tratamiento menor que estadísticamente es igual al mayor, luego expresado en porcentaje se trazó una horizontal y los puntos de intercepción en las dos curvas nos estableció los límites inferior y superior del período crítico, siendo a los 4-35 días del ciclo del cultivo. Esto nos indica que es igual - a mantener el cultivo con malezas los primeros 8 días y luego desmalezarlo después, que mantenerlo limpio lo primeros 35 días y luego dejarlo enmalezar.



GRAFICA 1 EFECTO DE LOS PERIODOS DE INTERFERENCIA MALEZAS / RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE TRIGO

VII. CONCLUSIONES

1. El período crítico de interferencia malezas-trigo se encuentra comprendido entre los 4-35 días del ciclo del cultivo y el punto crítico a los 22 días del ciclo del cultivo.
2. Se acepta la hipótesis en la cual se formuló que de acuerdo a su valor de importancia las especies de malezas Cynodon dactylon y Eragrostis lugens son las malezas que más interfieren en el cultivo de trigo, ya que ocupan el segundo y tercer lugar entre las primeras seis malezas que más interfieren con el cultivo.
3. De acuerdo a su valor de importancia las primeras 6 malezas que más interfieren con el cultivo de trigo son: Bidens pilosa L., Cynodon dactylon, Eragrostis lugens, Oxalis sp., Heterosperma sp. y Galinsoga urticaefolia.
4. Las malezas como Eragrostis lugens, Galinsoga urticaefolia, Cynodon dactylon, Bidens pilosa L. y Drymaria chordata de acuerdo a su valor de importancia son las especies que más interfieren con el cultivo de trigo durante su período crítico.
5. El mayor rendimiento (2544.583 kg./ha.), se obtuvo al mantener libre de malezas al cultivo durante todo el ciclo y el menor rendimiento (1052.090 kg./ha.) se obtuvo al mantener con malezas al cultivo durante todo el ciclo. Existen una disminución de 1492.493 kg./ha., representando una disminución de rendimiento debido a las malezas alrededor de 59%.

VIII. RECOMENDACIONES

1. En base al período crítico de interferencia malezas-trigo detectados durante la época y localidad en que se realizó la investigación, se recomienda que el control se lleve a cabo durante los 4-35 días del ciclo del cultivo, ya que es en éste período en que las malezas causan daño en el rendimiento del cultivo.
2. El control debe dirigirse hacia aquellas malezas que más interfieren con el cultivo de trigo, tales como: Bidens pilosa L., Cynodon dactylon, Eragrostis lugens, Oxalis sp., Heterosperma sp. y Galinsoga urticaefolia. Y más aún hacia aquellas malezas que se encuentran dentro del período crítico.

IX BIBLIOGRAFIA

1. AGUILERA, R. 1982. Generalidades sobre las malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 25 p.
2. AZURDIA P., C.A. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la región del altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 76 p.
3. ----- . 1984. La otra cara de las malezas. Tikalia (Gua.) 3(2): 5-23.
4. CHAVEZ, A. 1982. Determinación del periodo crítico de competencia de la malezas Vrs. maíz (Zea mays) en el parcelamiento la Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
5. CONTRERAS, P. 1986. Determinación del periodo crítico de interferencia malezas Vrs. sorgo (Sorghum vulgare) en el municipio de Atescatempa, Jutiapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 11-13.
6. DARDON, S. 1970. Control de malezas en trigo con cuatro productos de herbicidas en nueve diferentes dosis de aplicación. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 6-7.
7. DAVILA, M. 1977. Control químico de malezas en el maíz (Zea mays) y evaluación de su efecto residual sobre el ajonjolí (Sesamum indicum) en el parcelamiento la Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 8.
8. GALDAMEZ, J. 1982. Determinación del periodo crítico de competencia malezas Vrs. cultivo melon (Cucumis melo) y su incidencia en el rendimiento. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
9. GONZALEZ S., M. 1983. Las alternativas en el control de malezas. In Curso de Producción de Hortalizas para el Altiplano de Guatemala (1., 1983, Guatemala). Informe. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. p. 90-98.
10. HIDALGO, H. 1982. Cultivo del trigo. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. p. 3,8,10,14.
11. HOLDRIDGE, L. 1958. Mapa de zonificación de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, SCIDA. p. 10.
12. KESTLER O., R. 1981. Cultivo del trigo. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. 12 p.

13. KLINGMAN, C.A. 1980. Estudio de las plantas nocivas; principios y prácticas. 3 ed. México, D.F., Limusa. 450 p.
14. KOWNCK, M.E. 1973. Gramineas. Guatemala, Editorial Universitaria. 408 p.
15. MAYORGA O., R. 1976. Manual de las malezas. Buenos Aires, Arg., Hemisferio Sur. 86 p.
16. MARTINEZ OVALLE, M. 1984. Control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 9 p.
17. -----, 1985. Investigación sobre malezas en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 14 p.
18. MATTEUCEI, S.D.; COMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la investigación de la vegetación. Washinton D.C., Programa de Desarrollo Científico y Tecnología. 168 p.
19. RAMOS MONTENEGRO, J. 1982. Estudio ecológico de las malezas en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pié de la Cuesta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 6-30.
20. ROBINS, W.; CRAFTS, A.; RAYNOR, R.N. 1969. Destrucción de malas hierbas. 2 ed. México, Utheha. 531 p.
21. RODRIGUEZ, J.R.; SUAREZ, R.R.; GALINDO, C.A. 1985. Diagnostico de las unidades productivas agrícolas de dos regiones: en el municipio de Cunén, Quiché y Cuilco, Huehuetenango. Sistemas de Cultivos I y II. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 27, 126-127.
22. SIMMONS, Ch.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.
23. SITUN ALVIZURES, M. 1984. Determinación del período crítico de interferencia de malezas-tomate (Lycopersicum sculentum) en la región de Bárcenas, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 30 p.
24. STANDLEY, P.C.; STEYERMARK, J.A. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldana Botany. v. 24, pt. 3, 430 p; v. 24, pt. 5, 374 p.
25. TUCHEZ OROZCO, J.O. 1985. Determinación del período crítico de interferencia malezas-ajonjolí (Sesamum indicum) en el parcelamiento la Blanca, Ocos, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.

26. VASQUEZ ALVAREZ, C.A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas Vrs. cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris) y su incidencia en el rendimiento en la región de Bárcenas, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 24 p.
27. VIDES ALVARADO, L.A. 1984. Determinación de la época crítica de competencia malezas Vrs. cultivo de brócoli (Brassica oleracea) y su incidencia en el rendimiento, en la aldea de Choacorrál, San Lucas Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 77 p.

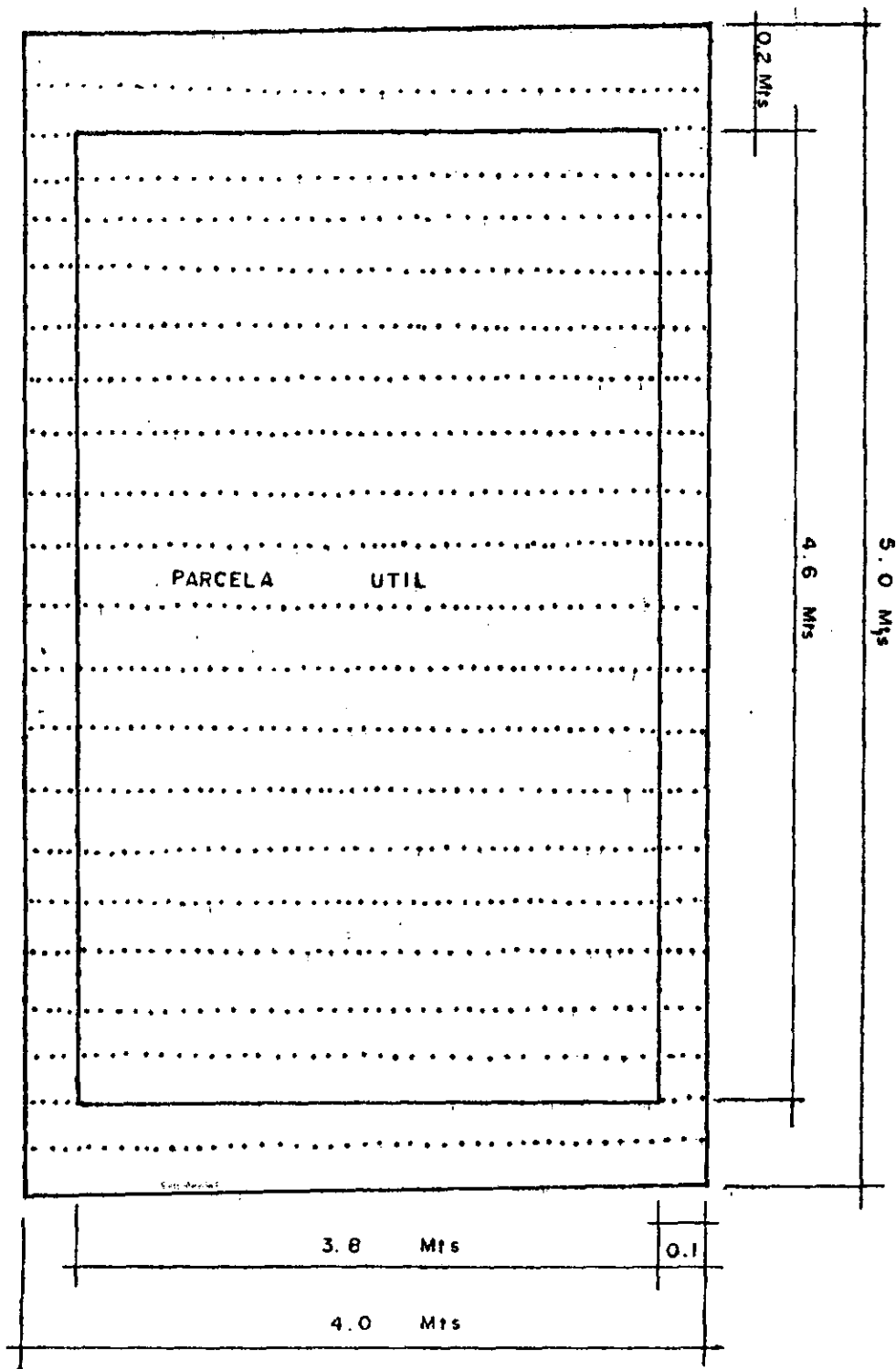


Ag. Ramirez

X. APENDICE

GRAFICA 2

TAMAÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

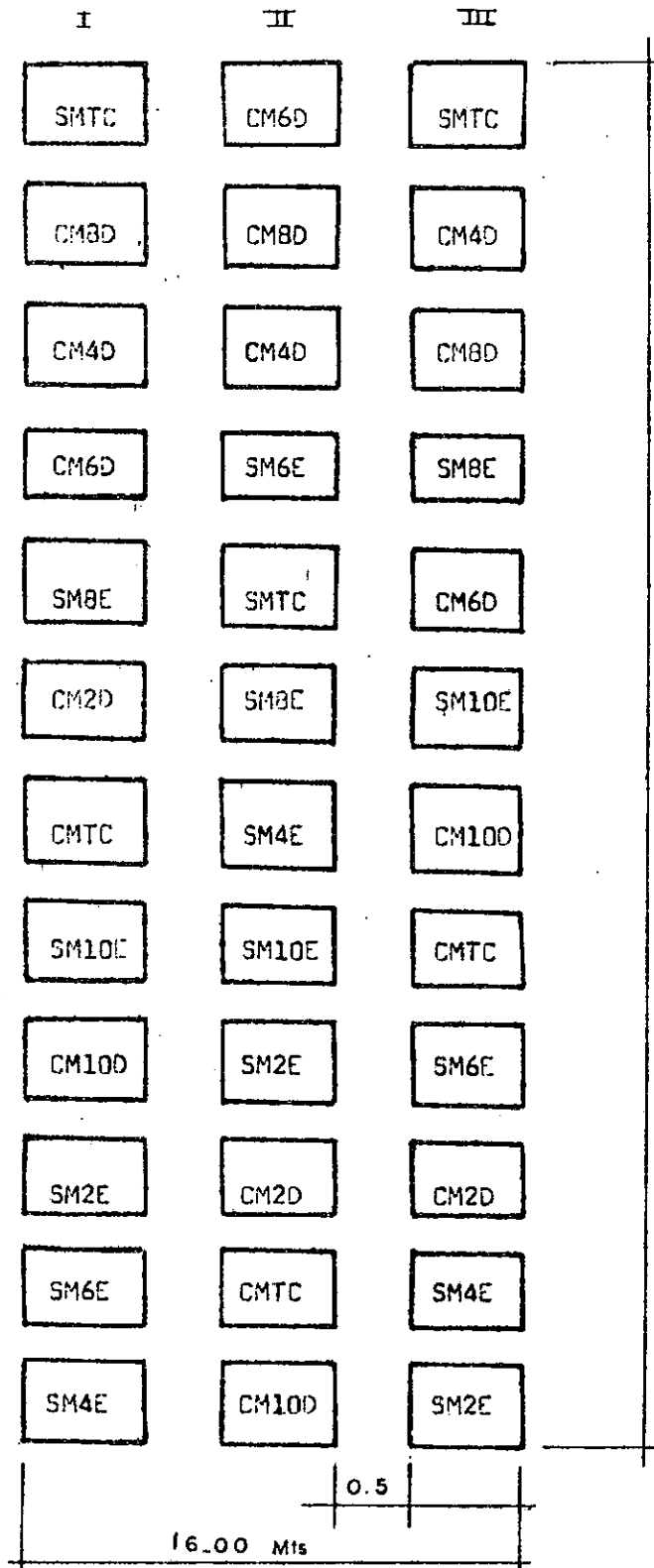


AREA BRUTA = 20 Mts²

AREA NETA = 17.48 Mts²

GRAFICA 3

DISEÑO EXPERIMENTAL (BLOQUES AL AZAR)



48.00 Mts

CUADRO 7. Resultados del muestreo de suelos con fines de fertilidad.

pH	Microgramos/ml.		Meq./100 ml de suelo		Recomendación No.
	P	K	CA	Mg	
7.6	Mayor 50	120	15.60	2.83	3

FUENTE: Sector Público Agropecuario y de Alimentación, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Manejo de Suelo.

(ver cuadro 8).

Sector Público Agropecuario y de Alimentación
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRICOLAS
MANEJO DE SUELOS
Guatemala, C. A.

Cuadro 8. RECOMENDACIONES PARA FERTILIZACION DE TRIGO

<p><u>Número 1.</u> (N, P y K deficientes)</p> <p><u>REQUERIMIENTO:</u> (120 - 90 - 30) lbs/mz el que podría llenarse aplicando:</p> <p>3 qq de (10 - 30 - 10) CS; y 2 qq de (46 - 0 - 0) DS*</p>	<p><u>Número 2.</u> (N y P deficientes)</p> <p><u>REQUERIMIENTO:</u> (120 - 90 - 0) lbs/mz el que podría llenarse aplicando:</p> <p>4.5 qq de (16 - 20 - 0) CS; y 1.0 qq de (46 - 0 - 0) DS*</p>
<p><u>Número 3.</u> (N y K deficientes)</p> <p><u>REQUERIMIENTO:</u> (120 - 0 - 30) lbs/mz el que podría llenarse aplicando:</p> <p>1.5 qq de (45 - 0 - 0) CS; y 0.5 qq de (0 - 0 - 60) CS; y 1.0 qq de (46 - 0 - 0) DS*</p>	<p><u>Número 4.</u> (N deficiente)</p> <p><u>REQUERIMIENTO:</u> (120 - 0 - 0) lbs/mz el que podría llenarse aplicando:</p> <p>1.5 qq de (46 - 0 - 0) DS**; y 1.0 qq de (46 - 0 - 0) DS*</p>

EPOCA Y FORMA DE APLICACION

CS: Aplicar el fertilizante al momento de la siembra, ya sea en banda al fondo del surco o bien al voléo incorporándolo al suelo junto con la semilla.

DS: Aplicar el fertilizante después de la siembra.

*: 30 a 45 días después de la siembra, aplicándolo al voléo.

** : 5 días después de la siembra, aplicándolo al voléo.

NOTA: Estas recomendaciones serán válidas si las muestras de suelo fueron bien tomadas y si son atendidos correctamente los otros factores de rendimiento tales como calidad de la semilla, la preparación del suelo, el control de malezas, enfermedades y plagas, etc....-

Guatemala, noviembre de 1984.-

CUADRO 9. Costo de producción en el área de estudio para el cultivo de trigo en una cuerda.

ACTIVIDAD	COSTO
<u>LABORES NATURALES</u>	
1. Preparación del terreno y siembra	Q. 8.50
2. Aplicación de fertilizantes	Q. 1.25
3. Aplicación de insecticidas	Q. 1.25
4. Aplicación de herbicidas	Q. 1.25
<u>INSUMOS</u>	
1. Fertilizantes 16-20-0 (35 lb./cuerda)	Q. 9.50
2. Herbicidas tribunil (3.4 onza/cuerda)	Q. 5.02
3. Phoxin (4 lb./cuerda)	Q. 2.60
4. Semilla de trigo (35 lb./cuerda)	Q. 6.25
COSTO DE PRODUCCION POR CUERDA	Q. 35.62
COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA	Q. 826.38

FUENTE: Gremial Nacional de Trigueros