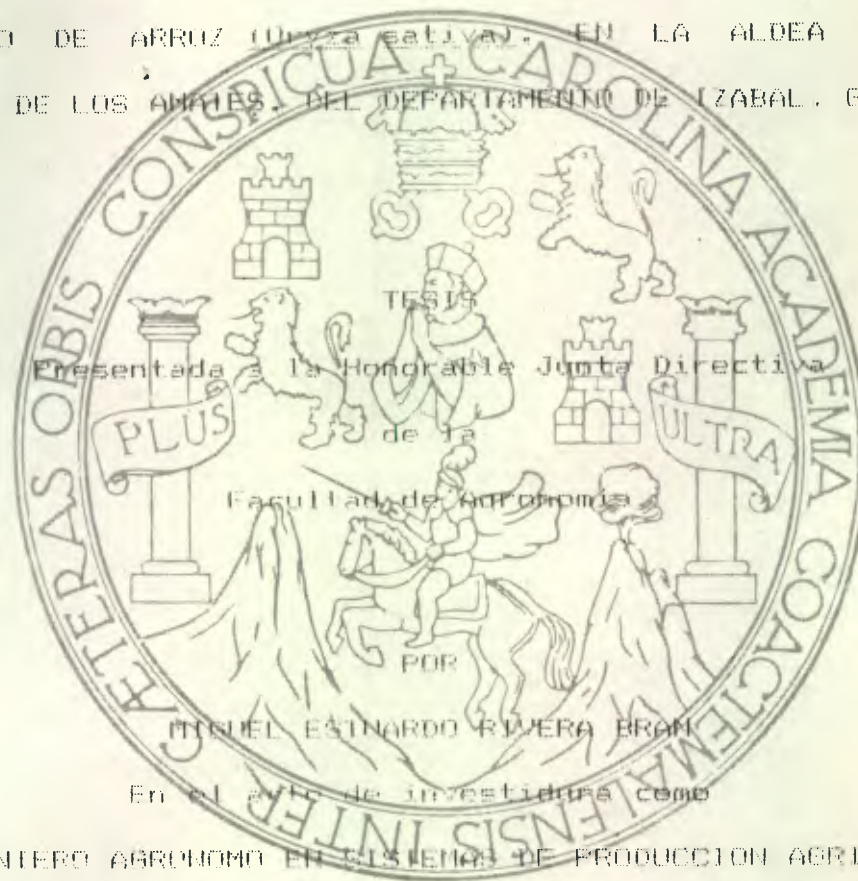


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN
EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*), EN LA ALDEA SEMINOLA,
MUNICIPIO DE LOS ANJES, DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA



En el acto de investidura como
INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

En el grado academico de
LICENCIADO

GUATEMALA, FEBRERO DE 1991

DL
01
7(1163)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| DECANO | Ing. Agr. Anibal Martinez |
| VOCAL PRIMERO | Ing. Agr. Maynor E. Estrada Rosales |
| VOCAL SEGUNDO | Ing. Agr. Efraín Medina Guerra |
| VOCAL TERCERO | Ing. Agr. Wotzbell Méndez Estrada |
| VOCAL CUARTO | F.A. Alfredo Itzep Manuel |
| VOCAL QUINTO | F.A. Marco Tulio Santos |

Guatemala, 2 de Febrero de 1,991

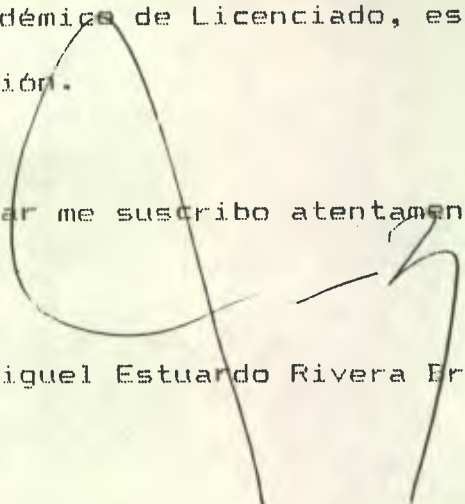
Honorable Junta Directiva

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 a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ (Oryza sativa), EN LA ALDEA SEMINOLA, MUNICIPIO DE LOS AMATES, DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA".

Al presentarlo como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado, espero que merezca vuestra aprobación.

Sin otro particular me suscribo atentamente,


Miguel Estuardo Rivera Eran

ACTO QUE DEDICO

A DIOS Fuente de toda sabiduría

A MIS PADRES

F. Alfonso Rivera Aguirre

Graciela Bran de Rivera

A MI ESPOSA

Hilda Peralta de Rivera

A MIS HIJOS

Miguel Estuardo Rivera Peralta

Carlos Alfonso Rivera Peralta

A MIS HERMANOS

F. Alfonso Rivera Bran

Mario René Rivera Bran

César Enrique Rivera Bran

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

CONTENIDO

| | Página No. |
|--|------------|
| INDICE DE CUADROS | i |
| INDICE DE FIGURAS | ii |
| RESUMEN | iii |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. JUSTIFICACION | 3 |
| III. OBJETIVOS | 5 |
| IV. REVISION BIBLIOGRAFICA | 6 |
| 1. Generalidades del cultivo | 6 |
| 2. Características de la planta | 7 |
| 3. Característica ecofisiológicas | 9 |
| 4. Características agronómicas | 11 |
| 5. Generalidades sobre malezas | 14 |
| V. MATERIALES Y METODOS | 19 |
| 1. Localización y descripción del área experimental | 19 |
| 2. Metodología experimental | 20 |
| 3. Modelo estadístico de bloques al azar | 20 |
| 4. Descripción de la unidad experimental | 20 |
| 5. Descripción de los tratamientos | 21 |
| 6. Manejo experimental | 22 |

| | |
|--|----|
| 7. Determinación de la significancia de las malezas en la interferencia con el cultivo de arroz (<u>Oryza sativa</u>) | 24 |
| 8. Variables respuesta | 26 |
| VI. RESULTADOS Y DISCUSION | 28 |
| 1. Del análisis del valor de importancia | 28 |
| 2. Del análisis estadístico (ANDEVA) | 29 |
| 3. De la prueba de medias (Tukey) | 31 |
| 4. De la gráfica del efecto de los periodos críticos de interferencia sobre el rendimiento del arroz (<u>Oryza sativa</u>) | 33 |
| VII. CONCLUSIONES | 36 |
| VIII. RECOMENDACIONES | 38 |
| IX. BIBLIOGRAFIA | 39 |
| ANEXO | 42 |

INDICE DE CUADROS

| CUADRO No. | | PAGINA |
|------------|---|--------|
| 1 | Malezas que compiten con el arroz | 28 |
| 2 | Rendimientos de los tratamientos en Kg./ha. a 25% de humedad del grano | 30 |
| 3 | Análisis de varianza (ANDEVA) | 31 |
| 4 | Prueba de medias de los tratamientos (Tukey) | 32 |
| 5 | Valor de importancia de las malezas que compiten con el cultivo de arroz | 45 |
| 6 | Datos primarios generados durante la ejecución del proyecto | 46 |

INDICE DE FIGURAS

| FIGURA No. | | PAGINA |
|------------|--|--------|
| 1 | Gráfica del efecto de los periodos críticos de interferencia sobre el rendimiento de arroz | 34 |
| 2 | Distribución del experimento en el campo | 43 |
| 3 | Dimensiones y características de la unidad experimental | 44 |

"DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ (Oryza sativa), EN LA ALDEA SEMINOLA, MUNICIPIO DE LOS AMATES DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA"

"DETERMINATION OF THE CRITICAL PERIOD OF INTERFERENCE OF WEEDS IN THE CULTIVATION OF RICE (Oryza sativa), IN LOS AMATES, DEPARTMENT OF IZABAL, GUATEMALA"

RESUMEN

Las malezas son una de las principales causas de pérdida en el cultivo del arroz (Oryza sativa) y éste constituye en importancia el número uno en la aldea Seminola, municipio Los Amates del departamento de Izabal, aldea que produce el 23.33% del arroz en granza que se consume en el país, lo cual hace relevante la importancia del colaborar al incremento de la producción, mediante el conocimiento de los resultados del presente estudio.

El objetivo del estudio fué la determinación del periodo crítico de interferencia de las malezas con el cultivo de arroz (Oryza sativa), y conocer cuales son las malezas que ejercen esta competencia.

Para el efecto, se desarrolló un ensayo en bloques al azar, cuyos rendimientos obtenidos fueron utilizados para efectuar un

análisis de varianza, prueba de medias y análisis de regresión con lo cual se elaboró la gráfica (Figura 1), observándose en ella que el período crítico está comprendido de los 14 a los 27 días del establecimiento del cultivo y el punto crítico a los 25 días.

Al mismo tiempo y por medio del análisis de valor de importancia de las malezas encontradas, se obtuvo que las malezas que efectúan la competencia con el cultivo en el período crítico, son en orden de importancia: Echinochloa colonum (Liendre de Fuerco), Rottboellia exaltata (Caminadora), Scleria pterota (Navajuela), Cyperus sp. (Ciperus), Anailema nudiflora (Colchón de pobre), Digitaria sanguinalis (Digitaria), Eleusine indica (Pata de gallina), y Commelina difusa (Commelina).

El control de las malezas debe llevar como objetivo mantener libre de malezas el cultivo durante su período crítico y conociendo cuáles son las malezas que afectan, el control debe dirigirse específicamente a éstas.

Es importante el desarrollo de éstos estudios y es necesario efectuarlos en cada una de las regiones de producción de arroz del país.

I. INTRODUCCION

La aldea Seminola del municipio de los Amates, en el departamento de Izabal, reúne las condiciones apropiadas para el desarrollo del cultivo del arroz (Oryza sativa), y es de hecho el cultivo mas importante de esa zona. (7)

Las malezas en el cultivo del arroz (Oryza sativa), son una de las principales causas en las mermas de producción de dicho cultivo por consiguiente disminuye el ingreso proveniente de éste y afecta la economía del agricultor. (19)

El arroz (Oryza sativa), en esta zona constituye para los agricultores de la región tanto minifundistas como latifundistas, una de las principales fuentes de ingreso.

Considerando las condiciones antes expuestas se hizo necesario, colaborar para presentar una solución a este problema y aquí se justifica el desarrollo del presente estudio, ya que con él se logrará determinar la época apropiada en que deben de realizarse los trabajos de control de malezas y también definir hacia que tipos de malezas debe de ir especialmente dirigido el control que se efectúe.

La aplicación de los resultados que se obtengan en el desarrollo del estudio permitirán al agricultor, productor de arroz (Oryza

sativa), obtener un mayor beneficio económico basado en el incremento de rendimiento por unidad de área cultivada.

El estudio se refiere básicamente a un análisis científico-agronómico y no así económico ya que éste no es el objeto de este tipo de estudios.

Existen trabajos anteriores relacionados con la interferencia de las malezas en el cultivo de arroz Oryza sativa, a nivel de Guatemala y otros países productores, donde se ha establecido el período crítico de interferencia dentro de la primera fase de desarrollo del cultivo o fase vegetativa.

Conociendo esto, no se hizo necesario el planteamiento de una hipótesis formal por lo que el objetivo de este trabajo se limitó a establecer los límites del período crítico de interferencia de malezas en arroz, para ésta localidad.

11. JUSTIFICACION

La Aldea Seminola se ubica en el municipio de Los Amates en el Departamento de Izabal. Por excelencia sus pobladores se dedican al cultivo del arroz.

Se calcula que en dicha aldea, se siembran de 2,450-2,800 Has. de arroz. Algunas fincas producen hasta dos cosechas al año con la implementación del riego. Es la aldea con mayor área sembrada de arroz en lo que se llama "la zona atlántica" y más específicamente, en "el valle del Motagua". (7)

Su producción de arroz en granza según datos obtenidos de la Municipalidad de Los Amates (Informe de arbitrios municipales 1987), es de 280,000 quintales anuales, (12,880 T.M.) representando el 23.33 % del volumen de arroz que se consume anualmente en Guatemala (INDECA: consumo de arroz anual 54,545 T.M.).

Los latifundios ofrecen al mercado 250,000 quintales (11,500 T.M.) de arroz en granza anualmente y algunos empiezan a implementar la agroindustria para producir directamente arroz en oro (beneficiado) para el consumo.

Los minifundios están conformados por áreas que van de 0.7 a 7.0 Hectáreas de terreno y en ellos se producen para la

comercialización 11,500 quintales (500 T.M.) de arroz en granza en una area cultivada de 112 a 140 Has. Complementan sus siembras con cultivos de consumo como maiz y frijol ya que el verdadero ingreso familiar proviene del cultivo de arroz.

Conociendo el volumen de arroz que se produce en la Aldea Seminola y lo que representa en el consumo nacional, trabajos de la naturaleza de éste se justifican ya que vienen a proporcionar una orientacion práctica a los agricultores para que logren una mayor efeciencia en la producción, mediante el control tecnificado de las malezas que afectan, al cultivo del arroz.

Las malezas son el problema numero uno que causa mermas en la producción agrícola, por tanto se puede objetivizar que los beneficios que conlleva este estudio, redundan en forma directa al agricultor mejorando su economia familiar o empresarial, por cuanto el control de las malezas en forma científica y técnicamente dirigido se plantea como una necesidad para el incremento del volumen de producción y por ende de los ingresos que provienen de su comercialización o por lo menos de presentar una mejor alternativa de competencia en el mercado al participar con menores costos por unidad producida.

II. OBJETIVOS

1. Determinar el periodo crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del arroz (Oryza sativa), en base al análisis de rendimientos.

2. Determinar las especies de malezas que mayor interferencia ocasionan en el cultivo del arroz (Oryza sativa), en base al análisis del valor de importancia.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA

1. Generalidades del cultivo

1.1. Importancia del cultivo. El arroz (Oryza sativa), ocupa en el mundo el segundo lugar de importancia como producto básico para la alimentación humana. (11)

En Guatemala ocupa en la actualidad el tercer lugar de importancia aunque el área sembrada es la menor de centroamérica. (16)

La producción nacional no alcanza a cubrir la demanda de este producto. (7)

En el período 1981-1982, el área cultivada de arroz (Oryza sativa), fué de 15,400 Has., con una producción total de 733,400 quintales (33,736 T.M.) lo que representó una producción promedio de 33.28 quintales por manzana (2.19 T.M. por ha.) (7)

1.2. Origen y distribución.

Hay dos especies de arroz. Una de origen asiático (Oryza sativa), y la otra de origen africano

que es (Oryza glaberrina). La distribución del cultivo se debe básicamente a la primera especie, puesto que la segunda sólo existe en el oeste de Africa. (19)

Los holandeses y los portugueses a finales del siglo XVII introdujeron al arroz a América del Norte, más exactamente al estado de Carolina en 1,665. Fueron estos los responsables de que el arroz se cultive en América, según Cheaney R. L. (19)

2. Características de la planta

2.1. Sistemática (Cronquist 1,981)

| | |
|------------|---------------------|
| Reino: | Vegetal |
| Sub-reino: | Embryobiontha |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Liliópsida |
| Sub-clase: | Commelinidae |
| Orden: | Cyperales |
| Familia: | Poaceae (Gramínea) |
| Género: | Oriza |
| Especie: | <u>O. sativa</u> L. |

2.2. Descripción de la planta.

El arroz (Oryza sativa), es una gramínea anual, de tallos redondos y huecos compuestos de nudos y entrenudos. Sus hojas son laminadas planas unidas al tallo por una vaina y su florescencia es una panícula. El tamaño de la planta varía de 0.4 a 7 metros. (11)(19)

Para efectos de esta descripción sus órganos se se clasifican en:

Organos vegetativos: raíces, tallos y hojas; y

Organos reproductores: florales y semillas. (11)(19)

a) Organos vegetativos

Raíces. Durante el desarrollo de la planta se presentan dos tipos de raíces: las seminales o temporales y las adventicias o permanentes. (11)(19)

También son denominadas como primarias y secundarias. (19)

Tallos. Son cilíndricos y erectos, formados por sus nudos y entrenudos. (19)

Hojas. Son planas y laminares unidas al tallo por una vaina del entrenudo al nudo siguiente. (19)

b) Organos reproductores

Flores. Son hermafroditas con 6 estambres, característica que diferencia al arroz de otras gramíneas, que están provistas de un pistilo y dos estigmas. (10)

Frutos. El fruto del arroz es un cariósipide, donde la semilla está adherida a la pared del ovario maduro. El fruto maduro incluye las glumas. (10)

3. Caraterísticas ecofisiológicas

En Guatemala existen tres regiones donde se trabaja el cultivo del arroz (Oryza sativa), por esto las variedades que se han introducido o logrado producir en nuestro país están enfocadas a desenvolverse bien en estas áreas de cultivo. (7)

3.1 Areas del cultivo del arroz (Oryza sativa)

a) Costa atlántica. En esta región las especies para que se desarrollen adecuadamente necesitan;

entre 1,800 a 3,000 mm. de precipitación, una temperatura media de 28 grados centigrados, y una humedad relativa del 80%. Los suelos donde se desarrolla el cultivo del arroz en esta zona son de textura arcillosa, bajo contenido de materia orgánica, deficientes en fósforo, pH entre 4.5 y 5.5, para las condiciones de cultivo de secano.

Esta región incluye un área que está subconstituida por suelos aluviales de excelente calidad, con alto contenido de fósforo y potasio, así como de materia orgánica, su pH fluctúa entre 6.5 y 7, estas áreas están concentradas en el latifundio. (7)

- b) Costa del pacífico. Las especies que se siembran en esta región necesitan un régimen de lluvia de 950 a 1,000 mm. de precipitación durante el ciclo del cultivo, una humedad relativa del 70% y temperaturas de 28 grados centigrados.
- c) Zona oriental. Las especies para esta región necesitan una precipitación de 950 a 1,000 m.m. durante el ciclo del cultivo, una temperatura media de 24 grados centigrados y humedad de 60%.

Los suelos donde se siembra en esta región son de color gris oscuro, de textura arcillosa, se ponen duros y agrietados en la época seca, su fertilidad es moderada, tienen bajo contenido de materia orgánica y fósforo, mediano contenido de potasio y su pH varía entre 5.5 y 6.5. (7)

Cuando la especie determinada para cada zona encuentra las condiciones necesarias para su desarrollo, no se tiene baja significativa en el rendimiento, pero de no ser así puede llegarse hasta la pérdida total de la plantación, por esto es importante tomar en cuenta esta zonificación para determinar la variedad a usar. (7)

4. Características agronómicas

4.1. Tipo de siembra

El arroz (Oryza sativa), es un cultivo que puede trabajarse como siembra mecanizada o manual.

En la forma mecanizada existen varias técnicas. Entre ellas: Con sembradora de arroz, donde se hacen surcos que quedan a 0.18-0.25 m. entre sí. Con voleadora que es cuando se tira la semilla y luego se pasa la rastra; y cuando se realiza con sembradora

de maíz donde la distancia entre surcos es de 0.30-40 m. entonces lo que hacen es sembrar en cuadro, o sea dos pasos de la sembradora cruzados. (7)(11)

4.2. Cantidad de semilla por hectarea.

La cantidad de semilla que se use por unidad de área es dependiente del método de siembra que se utilice, ya sea manual o mecánico. Cuando es mecanizada la siembra dependerá del tipo de sembradora que se use. La cantidad varía de 36 a 72 Kgs/ha. (7)(19)

4.3. Fertilización y nutrientes.

El efecto de fertilización es múltiple, pues se favorece la germinación normal de la semilla. Las plantas crecen vigorosas y resisten más al ataque de plagas y enfermedades. (7) Por otra parte, el fertilizante provoca un mejor crecimiento de raíces, y las plantas pueden soportar más los efectos adversos de la sequía y la competencia por nutrientes con las malezas. (7)

Los requerimientos de nutrientes del cultivo del arroz son los siguientes: Para una producción de

de 4,550 Kgs./ha. se retiran del suelo: 126.33 Kgs./ha. de Oxido de Potasio, 15.58 Kgs./ha. de Magnesio y 13.64 Kgs./ha. de Azufre. (7)(19)

4.4. Factores limitantes

a) Las enfermedades principales en el cultivo de arroz (Oryza sativa), son:

Piricularia o tizón del follaje (Fyricularia oryzae), el escaldado de la hoja o punta café (Helminthosporium oryzae), pudrición de la vaina (Acrocyldrium oryzae) y pudrición del tallo (Sclerotium oryzae). (7)

b) Los insectos importantes son principalmente:

Chinches de la planta (Blissus sp.), Chinches del grano (Tibraca sp.) y (Solubea sp.); Barrenadores del tallo (Rupella albinela) y (Diatraes sp.); Cogollero (Spodoptera sp.); y Lorito Verde (Hortensia similis). (7)

c) En malezas dominan generalmente:

Liendre de puerco (Echinochloa colonum) o (E. crusgalli); paja mona (Leptochloa filiformis); caminadora (Rotthboellia

exaltata); Bermuda (Cynodon dactylon); y las ciperáceas (Cyperus rotundus), navajuela (Scleria pterota), y colchón de pobre (Murdania nudiflora). Otras malezas que pueden afectar al arroz son: (Amaranthus sp.), Verdolaga (Portulaca olerácea) y (Triathema portulacastrum). (7)

d) Problemas de suelos ácidos, especialmente en la zona del atlántico.(6)(7)

e) Manejo inadecuado del cultivo, especialmente lo que se refiere a fertilización, control de malezas y manejo de pre y post cosecha.(6)

5. Generalidades sobre las malezas

5.1. Conceptos sobre "malezas"

Botánicamente no existe el término malas hierbas, ya que este tiene un significado muy relativo, debido a que las plantas que se cultivan en un sitio, son una mala hierba en otro, o sea una mala hierba es una planta que crece en un lugar no deseado.(3)

Robbins (20), dice que "las malezas son plantas indeseables que interfieren con la utilización

de las tierras por el hombre, bajo un punto de vista agrícola".

Bunting (1960), mencionado por Azurdia, analiza que el concepto de "especie en lugar equivocado" es una opinión humana, concepto que no tiene lugar en la naturaleza. En términos ecológicos se define a una maleza como una "pionera de sucesión secundaria".(18)

5.2. Clasificación de las malezas

Según Klingman (15) se clasifican las malezas en, anuales, que son las que cumplen su ciclo vegetativo en un año; bianuales, las que lo cumplen en más de un año sin llegar a tres, y las perennes, que se mantienen todo el tiempo.

a) Plantas herbáceas

- Hierbas anuales
- Hierbas bianuales
- Hierbas perennes

b) Plantas leñosas

5.3. Los daños que ocasionan las malezas se clasifican de la manera siguiente: (4)(12)(19)

a) Competencia con el cultivo

Aprovechan el alimento del suelo necesario para el cultivo, afectando el desarrollo de éste.

b) Contaminación de la semilla

Las semillas de las malezas afectan las siembras posteriores.

c) Dificultan las labores culturales del cultivo.

d) Son hospederos de plagas y enfermedades que afectan a los cultivos.

5.4. Periodos críticos

Se le denomina así al momento en que la planta catalogada como maleza alcanza, desde el punto de vista económico, niveles perjudiciales. Los daños ocasionados por las malezas en su competencia con el cultivo, son visibles durante la cosecha.

(2)(5)(11)(18)(19)

El maíz (Zea mays) tiene un periodo crítico de interferencia de la maleza comprendido entre los 25 y 35 días y su pico está en los 28 días de haber sido sembrado.(2)

El frijol (Phaseolus vulgaris) tiene un rango de competencia de maleza que va de los 11 a los 30 días. (5)

En el melón (Cucumis melo) el período crítico está comprendido entre los 19 y 42 días, y el punto crítico es a los 27 días. (5)

En el arroz (Oryza sativa) la competencia de las malezas es ejercida durante la época que va de la germinación al macollamiento (0-30 días). (11)

El período crítico de interferencia de malezas en cultivo de arroz (Oryza sativa) está definido durante la fase vegetativa del mismo. (19)

5.5. Control de malezas

Para desarrollar esta actividad existen varios métodos: (12)

a) Control cultural

Consiste en mejorar las prácticas culturales tendientes a elevar la producción del cultivo, por ejemplo el uso de variedades mejoradas, aplicaciones de fertilizantes, densidad de siembra adecuada, buena preparación de terreno.

b) Control mecánico

Se refiere a la utilización de herramientas manuales y accesorios tirados por animales o tractores, que rompen el contacto de la maleza con el suelo causando así su secamiento y muerte al enterrarlas.

c) Control químico

Puede considerarse a este el inicio de la ciencia química en el control de las malezas.

d) Control biológico

Uso de parásitos, predadores, o patógenos que mantienen las densidades de población de otro organismo en un promedio más bajo del que existiera en su ausencia. (12)

V. MATERIALES Y METODOS

1. Localización y descripción del área experimental

1.1. El lugar donde se desarrolló el experimento es en la aldea Seminola del municipio de los Amates, departamento de Izabal.

1.2. La ubicación geográfica del lugar es: 15^o 15'05" latitud norte y 89^o 05'44" de longitud oeste. (8)

1.3. La altura sobre el nivel del mar es de 76 metros. (8)

1.4. La precipitación media anual es de 1,752.97 mm., de lluvia distribuidos en 175 días. (9)

1.5. La temperatura media anual es de 29.976 grados centígrados. (9)

1.6. La humedad relativa de media anual es de 80%. (9)

1.7. El área de siembra es de 0-20% de pendientes suaves. (7)

1.8. Los suelos de esta región son profundos con textura que varía de franco a franco-arcilloso

arenoso y con pH entre 5.5 y 7.0. (17)

2. Metodología experimental

Para el desarrollo del ensayo fué utilizado un diseño experimental en bloques al azar, consistente en diez tratamientos con tres repeticiones.

3. Modelo estadístico de bloques al azar

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

$$i=1, \dots, 10t$$

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

Y_{ij} = Variable respuesta

U = Efecto de la media general

B_j = Efecto de j -ésimo bloque

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

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

4. Descripción de la unidad experimental

4.1 Área total del experimento. El área total del experimento fué de 46 x 26 metros equivalentes a 1,196 metros cuadrados (Anexo 1).

4.2 Área bruta de la unidad experimental. El área bruta de la unidad experimental fué de 4.20 x 6

metros equivalentes a 25.20 metros cuadrados
(Anexo 2).

4.3 Área neta de la unidad experimental. El área neta de la unidad experimental fué de 3.08 x 5 metros equivalentes a 15.40 metros cuadrados (Anexo 2).

5. Descripción de los tratamientos

Tratamientos aplicados y claves utilizadas

| Descripción | Clave |
|---|-------|
| Sin malezas todo el ciclo | Smtc |
| Sin malezas 28 días y enmalezado después | Sm28d |
| Sin malezas 42 días y enmalezado después | Sm42d |
| Sin malezas 56 días y enmalezado después | Sm56d |
| Sin malezas 70 días y enmalezado después | Sm70d |
| Con malezas todo el ciclo | Cmtc |
| Con malezas 28 días y desmalezado después | Cm28d |
| Con malezas 42 días y desmalezado después | Cm42d |
| Con malezas 56 días y desmalezado después | Cm56d |
| Con malezas 70 días y desmalezado después | Cm70d |

6. Manejo experimental

6.1. Siembra

- a) Fecha de siembra: 15 de junio de 1988
- b) Variedad de arroz utilizada: ICTA Folochoic
- c) Cantidad de semilla aplicada: 71.43 Kgs/ha.
- d) Método de siembra: En surcos, utilizando sembradora de arroz, con distancia de 0.23 m. entre surcos.

6.2. Prácticas culturales

a) Preparación del terreno

Mecanización. Se efectuaron dos pasos de rastra pesada y un paso de rastra pulidora a continuación se efectuó la siembra con sembradora y posteriormente se pasó rodillo compactador. La siembra fue efectuada en terreno seco.

b) Fertilización

La fertilización consistió en 115 Kg/ha. de 15-15-15 y posteriormente Urea al 46% a razón de 130 Kg/ha. dividido en dos aplicaciones. La primera al macollamiento y la otra al iniciarse la diferenciación

del primordio floral.

c) Control de plagas

Para el control de plagas, se realizaron aplicaciones preventivas de la siguiente forma:

- Inmediatamente después de la siembra se aplicó al suelo 1.2 Lt./ha. de Naled.
- Al emerger la espiga se aplicó 1.43 Lt./ha. de metamidophos.
- Al empezar a llenar el grano se procedió a una aplicación de Dimetoato a razón de 0.650 Lt./ha. para control de insectos chupadores.
- Se efectuó una aplicación no programada para control de insectos chupadores con Acefate a razón de 0.750 Kg./ha.

d) Enfermedades

Se realizaron trabajos preventivos básicamente de la siguiente manera:

- Al momento de la diferenciación se aplicó Carbendazim 0.715 Lt./ha. más Methiran 2 Kg./ha.
- Al tener el 5% de espiga emergida se

procedió a una segunda aplicación de 0.715 Lt./ha. más 2 Kg./ha. de Carbendazim y Methiran respectivamente.

e) Limpias

Todas se desarrollaron de forma manual, utilizando azadón de acuerdo a lo requerido por el manejo de cada uno de los diferentes tratamientos incluidos en el estudio.

f) Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual usando un machete para efectuar el corte de las panojas las cuales se aporrearon para obtener el grano en granza.

7. Determinación de la significancia de las malezas en la interferencia del cultivo

Esta se determinó en base al análisis del valor de importancia de las malezas (V.I.), que no es más que la sumatoria de la frecuencia, densidad y cobertura relativas, de cada especie presente. (21)

En las parcelas, donde las malezas predominantes fueron en su mayoría gramíneas se usaron únicamente

valores de frecuencia y cobertura relativas.
(5)(14)(18)(21)

Se efectuaron tres muestreos: a los 20, 60 y 90 días del ciclo del cultivo con lo que se logró tomar en consideración todas las malezas según se fueron presentando.

El promedio de los tres muestreos proporcionó los los datos para el cálculo del valor de importancia.

En el campo se utilizó para determinar las especies presentes, el método de la milésima de hectárea y se procedió de la manera siguiente:

- 7.1. El tamaño de la parcela muestreada fué de un metro cuadrado.
- 7.2. Las muestras se tomaron al azar dentro de la sub-parcela.
- 7.3. La cobertura se determinó por medio del uso de una rejilla.
- 7.4. El valor de densidad se determinó cuantificando el número de plantas por metro cuadrado.
- 7.5. La frecuencia se determinó tomando en cuenta

el número de parcelas en que aparece determinada especie.

7.6. Las fórmulas que se utilizaron para las correspondientes determinaciones, son las siguientes:

Densidad relativa (Dr)

$Dr = \frac{\text{No. de Individuos de una Sp.}}{\text{Total de No. de individuos de todas las Ssp.}} \times 100$

Frecuencia realtiva (Fr)

$Fr = \frac{\text{Frec de una Sp.}}{\text{Frec. de todas las Ssp.}} \times 100$

Cobertura relativa (Cr)

$Cr = \frac{\text{Cob. de una Sp.}}{\text{Cob. de todas las Ssp.}} \times 100$

Valor de importancia (V.I.)

$V.I. = Dr + Fr + Cr$

8. Variables respuesta

Las variables respuesta consideradas dentro del estudio, fueron las siguientes:

8.1. Rendimiento. El rendimiento se expresa en Kgs./ha. y se determinó para cada parcela neta en cada tratamiento. (Cuadro 2)

8.2. Valor de importancia. El valor de importancia de cada una de las malezas presentes en el área de cultivo, se determinó por medio de muestreos, haciéndose el primero a los 20 días después de la siembra, el segundo a los 60 días después de la siembra y el tercero a los 90 días después de la siembra.

8.3. Determinación de especies de malezas. Las muestras de las malezas presentes en el área experimental, se llevaron para su determinación al herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, auxiliándose con fotografías y bibliografía comercial disponible, así como la revisión de la flora de Guatemala de Stanley.

8.4. Número de malezas por metro cuadrado. Al realizarse cada muestreo, se obtuvieron datos de cobertura, densidad y frecuencia reales. Posteriormente en el trabajo de gabinete se obtuvieron los datos relativos y con la sumatoria de éstos se obtuvieron los valores medios de los tres muestreos de los valores de importancia de cada maleza.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Del análisis del valor de importancia

Los resultados completos que se obtuvieron sobre el valor de importancia de las malezas que compiten con el cultivo del arroz (Dryza sativa), en la Aldea Seminola del municipio de Los Amates del Departamento de Izabal, se presentan en el Anexo 3.

Al extractarlo, se tiene que las malezas que mayor competencia tienen con este cultivo son en su orden, las siguientes:

Cuadro 1 Malezas que compiten con el Arroz

| No. | Nombre científico | Nombre común | Familia |
|-----|------------------------------|-------------------|---------------|
| 1 | <u>Echinochloa colonum</u> | Liendre de Puerto | Gramineae |
| 2 | <u>Rottboellia exaltata</u> | Caminadora | Gramineae |
| 3 | <u>Scleria pterota</u> | Navajuela | Cyperaceae |
| 4 | <u>Cyperus ferax</u> | Ciperus | Cyperaceae |
| 5 | <u>Anailema nudiflora</u> | Colchon de pobre | Commelinaceae |
| 6 | <u>Digitaria sanguinalis</u> | Digitaria | Gramineae |
| 7 | <u>Eleusine indica</u> | Pata de gallina | Gramineae |
| 8 | <u>Commelina difusa</u> | Commelina | Commelinaceae |

Al analizar la información se observa que la competencia está básicamente dada por ocho malezas comprendidas en tres familias que en su orden de importancia son: Graminae, Cyperaceae y Commelinaceas.

Trabajos similares realizados en arroz, concuerdan con el desarrollado en el presente estudio en cuanto a que las malezas que más compiten con el cultivo, son las gramíneas y que son las que más daño causan en el rendimiento. (11)(19)

2. Del análisis estadístico

2.1. Rendimiento de los tratamientos en Kg./ha.

El rendimiento se obtuvo de la cosecha de las plantas ubicadas dentro de cada parcela neta de los respectivos tratamientos.

Los resultados obtenidos por cada tratamiento fueron debidamente pesados y expresados en Kg./parcela, y posteriormente transformados a Kg./ha. para efectos de su análisis estadístico.

A continuación se presentan los rendimientos de los tratamientos expresados en Kg./ha.

Cuadro 2

Rendimiento de tratamientos Kg/ha

a 25% Humedad del grano

| Tratamiento | Descripción | Media de tratamientos |
|-------------|-------------|-----------------------|
| 1 | Smtc | 6,313.181 |
| 2 | Sm28 | 4,633.765 |
| 3 | Sm42 | 4,445.454 |
| 4 | Sm56 | 5,114.501 |
| 5 | Sm70 | 5,479.220 |
| 6 | Cmtc | 1,236.729 |
| 7 | Cm28 | 4,305.410 |
| 8 | Cm42 | 2,087.012 |
| 9 | Cm56 | 1,843.999 |
| 10 | Cm70 | 2,054.112 |

Al analizar estos rendimientos se observa una marcada diferencia entre los tratamientos Smtc (sin malezas todo el ciclo) y el Cmtc (con malezas todo el ciclo). La diferencia entre ambos extremos corresponde a un baja en rendimiento obtenido del 80.04%. También se observa que la competencia de las malezas se define dentro de la primera etapa de desarrollo del cultivo (fase vegetativa).

2.2. Análisis de Varianza

Al someter los datos de rendimientos al análisis de varianza, se presenta la situación siguiente:

Cuadro 3 Análisis de Varianza (ANDEVA)

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F.Calc. | Signif. |
|--------|------|-------------|------------|---------|---------|
| Bloque | 2 | 619712.00 | 309856.00 | 2.081 | 0.1524 |
| Tratam | 9 | 85688540.00 | 9520949.00 | 63.947 | 0.0000 |
| Error | 18 | 2680000.00 | 148888.90 | | |
| Total | 29 | 88988260.00 | | | |

Coeficiente de variación: 10.2843%

El cuadro 3 presenta los resultados del análisis de varianza, de los datos de rendimientos obtenidos en los diferentes tratamientos. En base a la comparación de "F" calculada y "F" tabulada se determinó que los tratamientos presentan diferencia significativa al 5%.

3. De la prueba de medias (Tukey)

En el cuadro 4 se presenta el análisis de medias por el método de Tukey de los tratamientos, con un grado de significancia del 5%, determinándose diferencia

significativa entre los tratamientos.

Cuadro 4 Prueba de medias de los rendimientos (Tukey)

| Tratamientos | Media Kgs/Ha | Presentación |
|--------------|--------------|--------------|
| Smtc | 6313.181 | A |
| Sm70d | 5479.220 | A |
| Sm56d | 5114.502 | A |
| Sm28d | 4633.766 | B |
| Sm42d | 4445.455 | B |
| Cm28d | 4305.411 | B |
| Cm42d | 2087.013 | C |
| Cm56d | 2054.112 | C |
| Cm70d | 1850.00 | C |
| Cmtc | 1236.796 | C |

Al realizarse esta prueba, se tiene que los tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales. Por lo tanto para el presente caso, se tienen tres grupos así:

En el primer grupo califican como los mejores tratamientos Smtc, Sm70d y Sm56d, los cuales por lo tanto son estadísticamente iguales entre sí.

En el segundo grupo se encuentran los tratamientos con rendimientos intermedios Sm28d, Sm42d y Cm28d, los cuales

son estadísticamente iguales entre si.

El tercer grupo está formado por los tratamientos de más bajo rendimiento que son Cm42d, Cm56d, Cm70d y Cmtc, los cuales a su vez son también estadísticamente iguales entre si.

4. De la gráfica del efecto de los periodos críticos de interferencia sobre el rendimiento del arroz (Oryza sativa) (Figura 1)

A los resultados de los tratamientos convertidos a porcentaje de rendimiento se les aplicó su análisis de regresión utilizando los seis distintos modelos disponibles.

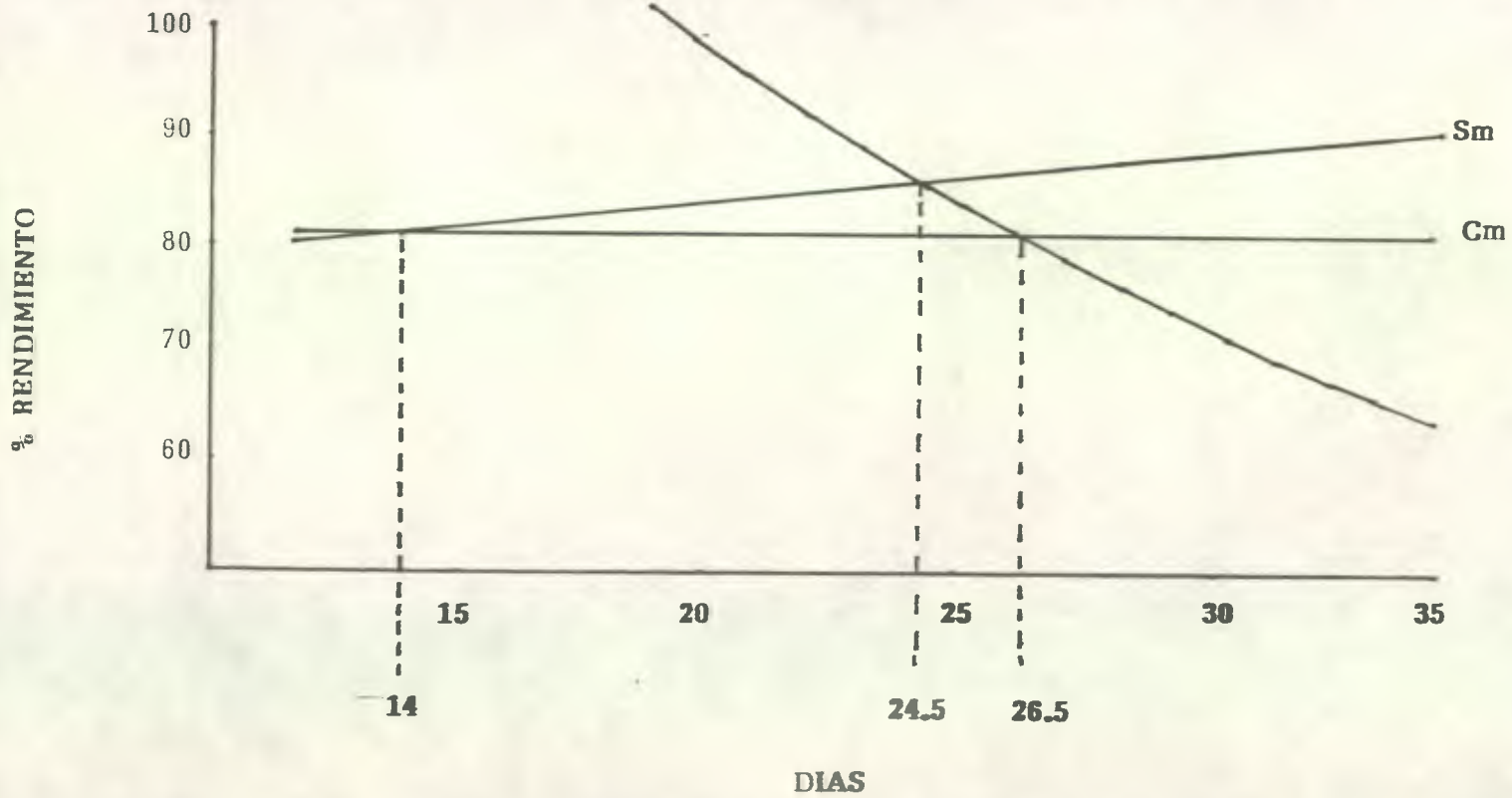
Las curvas obtenidas en base a la solución de las ecuaciones del análisis de regresión, se utilizaron para determinar el periodo crítico y punto crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del arroz que se presentan en la figura 1 (Efecto de los periodos críticos de interferencia sobre el rendimiento de arroz (Oryza sativa)).

FIGURA No.1

EFFECTO DE LOS PERIODOS CRITICOS DE INTERFERENCIA

SOBRE EL RENDIMIENTO DE ARROZ

34



$$S_m = 3835.6 + 22.91X - 0.017X^2$$

$$C_m = 13976.07 + 130.28X - 2579.68 X$$

En la gráfica (Figura 1), la variable independiente (x) representa el tiempo en días y la variable dependiente (y) el rendimiento expresado en porcentajes. La intercepción entre las dos curvas, determina el punto crítico.

Para la determinación del periodo crítico, se utilizó el método estadístico basado en restarle al rendimiento mayor (Sm_{tc}) que representa el 100%, el rendimiento menor (Cm_{tc}) el cual representa en este caso, el 19.96%. La diferencia entre estos valores fué de 80.04% y representa el valor en porcentaje de la pérdida de rendimiento ocasionado por la competencia de la maleza en el cultivo del arroz.

Este valor se ploteó sobre el eje de las Y de la gráfica (Figura 1). Acto seguido se trazó una horizontal hasta lograr la intercepción de ésta con las dos curvas obtenidas. Los dos puntos de intercepción logrados, se proyectaron al eje X para conocer el límite inferior y el límite superior del periodo crítico. (Figura 1)

Desarrollada la gráfica se define el periodo crítico de interferencia de las malezas de los 14 a los 26.5 días de desarrollo del cultivo, y el punto crítico en el día 24.5. (Figura 1)

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ecológicas de la Aldea Seminola, del municipio Los Amates del Departamento de Izabal, para el cultivo del arroz, durante el ciclo de junio a octubre de 1,988 y en base al comportamiento de los tratamientos efectuados, se concluye:

1. El periodo crítico de competencia de las malezas con el cultivo del arroz (Oryza sativa), está comprendido de los 14 a los 27 días de desarrollo del cultivo y el punto crítico está en el día 25.
2. Las especies que más compiten con el cultivo de arroz son en su orden, las siguientes:
Echinochloa colonum, Rottboellia exaltata, Scleria pterota, Cyperus sp., Anailema nudiflora, Digitaria sanguinalis, Eleusine indica, Commelina difusa.

Estas ocho malezas que causan bajas en el rendimiento del cultivo del arroz (Oryza sativa), están comprendidas dentro de tres familias que en orden de importancia son: Gramineae, Cyperaceae y Commelinaceae.

3. El mayor rendimiento promedio obtenido es en el tratamiento sin malezas todo el ciclo (Smtc) y el menor rendimiento, lo reporta el tratamiento con

malezas todo el ciclo (Omtc), sin embargo el período crítico comprendido entre los 14 y los 27 días, está indicando la conveniencia de que para obtener un rendimiento apropiado, el cultivo del arroz debe mantenerse libre de malezas durante este período.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Debe mantenerse libre de malezas el cultivo, durante el período crítico de interferencia, el cual en términos generales y prácticos se puede expresar en el sentido de que el cultivo debe estar libre de malezas, los primeros 27 días, por ser este período en el que más afectan el rendimiento esperado del cultivo.
2. Dirigir un control adecuado a las malezas de mayor valor de importancia durante el período crítico, como son en su orden las familias siguientes: Gramineae, Cyperaceae y Commelinaceae.
3. Realizar este tipo de estudios en otras zonas o regiones productoras de arroz para conocer otras especies de malezas que compitan con este cultivo y poder desarrollar programas de control adecuados; siendo lo más importante dar paso a una transferencia tecnológica apropiada a los agricultores en cada caso, para que se beneficien de los resultados obtenidos en estas investigaciones.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. CASTILLO, J. J. 1985. Muestreo ecológico en comunidades vegetales. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 26 p.
2. CHAVEZ AMADO, R. 1982. Determinación del periodo crítico de interferencia de malezas en cultivo de maíz (Zea mays), en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
3. CRIST, D. H. 1982. Arroz. México, CECSA. 715 p.
4. DAVILA MONZON, A. 1985. Control químico de malezas en maíz (Zea mays), y de su efecto residual sobre ajonjolí (Sesamum indicum), en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 31 p.
5. GALDAMEZ DURAN, J. 1981. Determinación del periodo crítico de competencia de malezas Vrs. melón (Cucumis melo), en el valle de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 41 p.
6. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLA. 1975. Tikal II (arroz). Guatemala. 18 p.
7. _____. 1983. Cultivo de arroz en Guatemala. Guatemala. 9 p.
8. _____. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1965. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Mariscos, no. 2362 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.

9. -----, INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de registro de datos climatológicos de la estación Los Amates. s.p.

Sin publicar.
10. HOLM, L.; FLUCRETT, D.; HERBERGER, J. P. 1983. The world weed's distribution and biology. Honolulu, Hawaii, University Press. 60 p.
11. INSTITUTO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACION DEL ARROZ. (Mex.). 1975. Manual de producción de arroz. México, LIHUSA. 415 p.
12. MARTINEZ OVALLE, M. 1985. Control de malezas. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 9 p.
13. -----, 1985. Investigación sobre malezas en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 14 p.
14. MATTEUCEI, S. D.; COLMÁ, A. 1985. Metodología para el estudio de vegetación. Washington, Estados Unidos, OEA. 168 p.
15. PARSONS, D. B. 1984. Manual de educación agropecuaria, arroz. 3 ed. México D. F., Trillas. 62 p.
16. RODRIGUEZ ALVAREZ, H. 1975. Control de malezas en el cultivo del arroz, en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43 p.

17. SIMMONS, Ch.; 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. 1,000 p.
18. SITUM ALVIZUREZ, M. 1984. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en tomate (Lycopersicum esculentum), en la región de Bárcenas Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 31 p.
19. TASCÓN, E.; ELIAS GARCIA, D. 1982. Arroz, investigación y producción. Colombia, CIAT. 519 p.
20. TUNCHEZ OROZCO, J. D. 1985. Determinación del período crítico de la interferencia de las malezas con el ajonjolí (Sesamum indicum), en el parcelamiento La Blanca, Ocós, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 31 p.
21. VASQUEZ JORDAN, J. A. 1987. Determinación de las principales malezas asociadas al cultivo del banano (Musa sapientum), y su condición hospedante de Pseudomonas solanacearum Raza 2, en la región Nor- Atlántica de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 26 p.

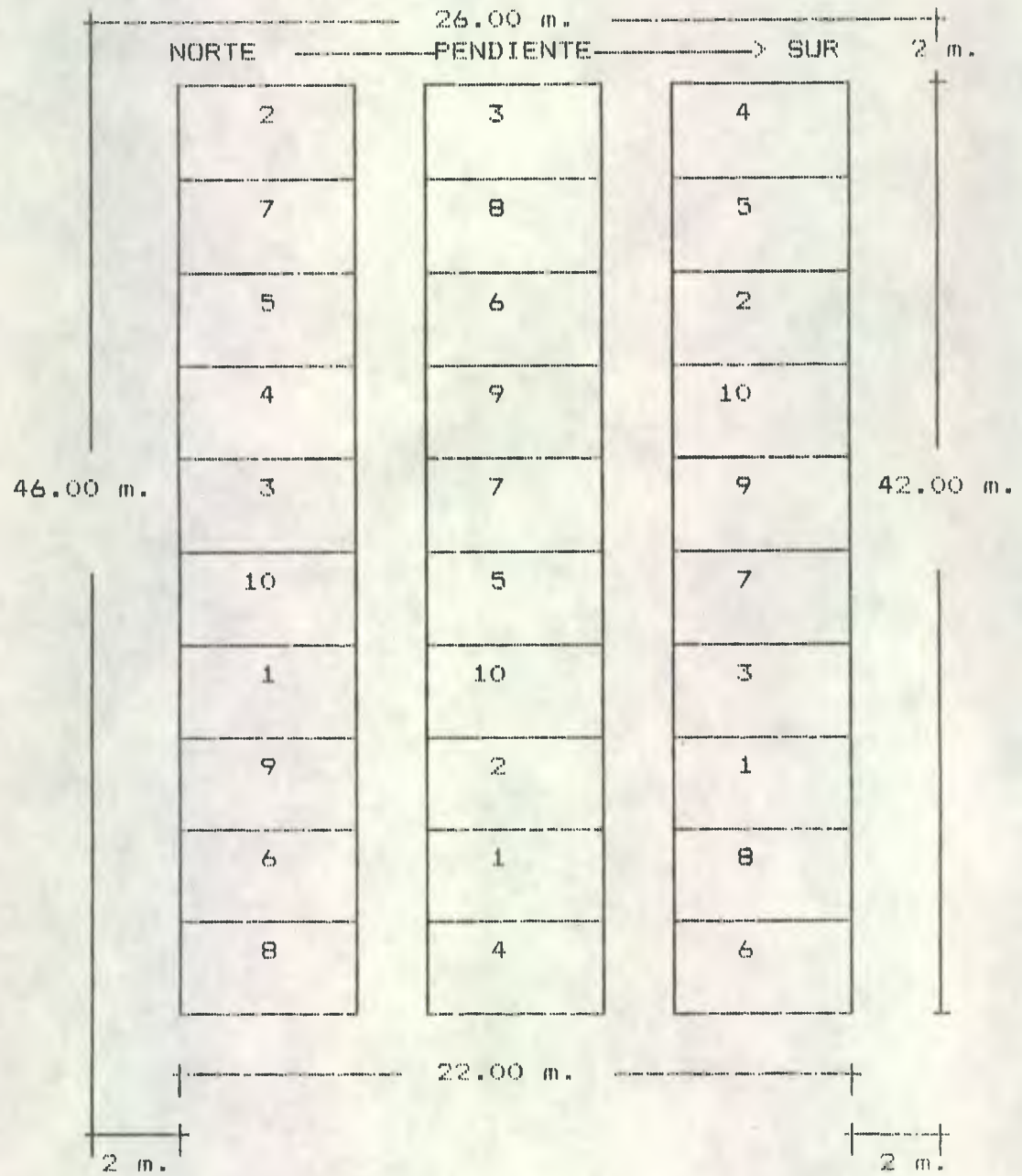
Vo. Ce.

Porquillo



ANEXOS

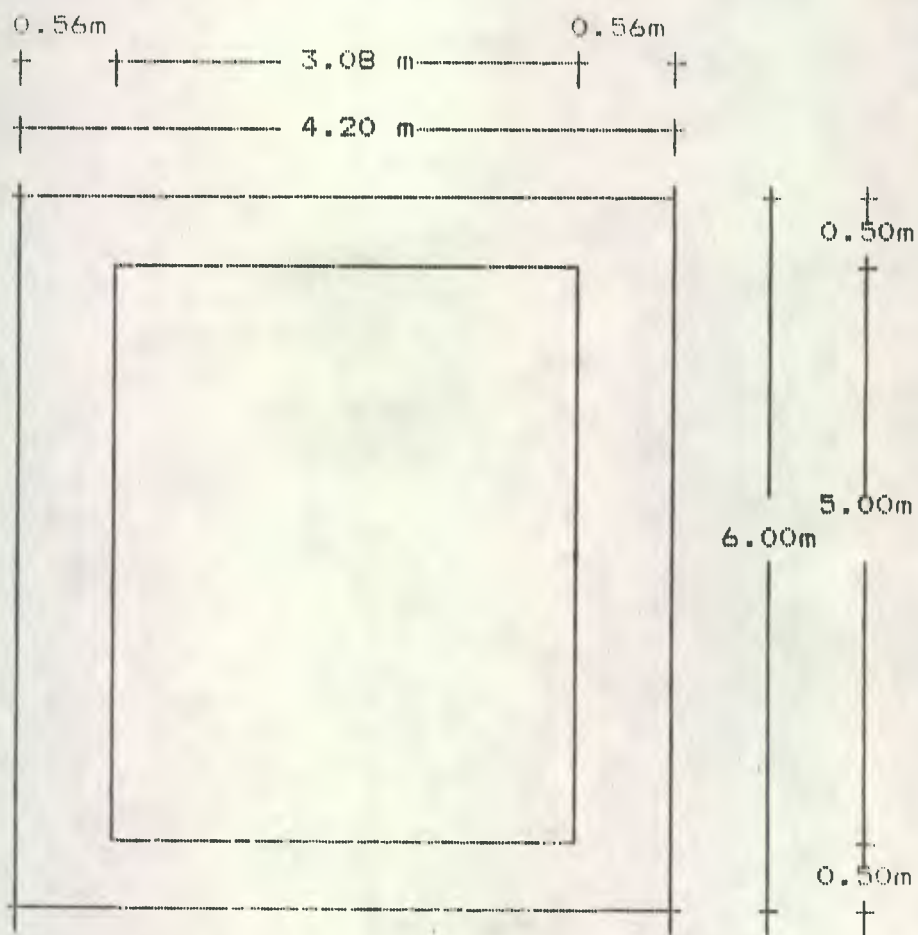
FIGURA 2 DISTRIBUCION DEL EXPERIMENTO EN EL CAMPO



ANEXO 2

FIGURA 3

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL



$$\text{Area Bruta} = 6.00\text{m} \times 4.20\text{m} = 25.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Area Neta} = 5.00\text{m} \times 3.08\text{m} = 15.40 \text{ m}^2$$

ANEXO 3

CUADRO 5

VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS QUE COMPITEN CON EL CULTIVO DE ARROZ

Aldea Seminola, Los Amates, Izabal, 1.988.

| No. | ESPECIE | DENSIDAD REAL (X) | COBERTURA REAL (X) | FRECUENCIA REAL (Z) | DENSIDAD RELATIVA | COBERTURA RELATIVA | FUECÜENCIA RELATIVA (Z) | V.I. |
|-------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|--------|
| 1 | <i>Echinochloa colonum</i> | 27 | 25.33 | 100.00 | 22.31 | 36.19 | 15.77 | 74.27 |
| 2 | <i>Rottboellia exaltata</i> | 19 | 12.33 | 100.00 | 15.70 | 17.62 | 15.77 | 49.09 |
| 3 | <i>Scleria olerota</i> | 18 | 3.00 | 67.00 | 14.87 | 11.43 | 10.57 | 38.87 |
| 4 | <i>Cyperus</i> sp. | 15 | 3.33 | 67.00 | 12.40 | 7.61 | 10.57 | 30.58 |
| 5 | <i>Anallema nudiflora</i> | 9 | 4.00 | 100.00 | 7.44 | 5.72 | 15.27 | 28.93 |
| 6 | <i>Digitaria secumbens</i> | 8 | 4.33 | 67.00 | 6.81 | 6.19 | 10.57 | 23.37 |
| 7 | <i>Eleusine indica</i> | 7 | 3.00 | 67.00 | 5.79 | 4.29 | 10.57 | 20.65 |
| 8 | <i>Commelina diffusa</i> | 9 | 4.00 | 33.00 | 7.44 | 3.72 | 5.21 | 18.37 |
| 9 | <i>Cynodon dactylon</i> | 9 | 3.67 | 33.00 | 7.44 | 5.24 | 5.21 | 17.89 |
| TOTALES --> | | 121 | 67.99 | 634 | 100 | 100.01 | 99.51 | 300.02 |

ANEXO 4

CUADRO 6. DATOS PRIMARIOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO

| Rendimiento de los tratamientos en Kg./ha. a 20-25% de humedad de campo | | | | | |
|---|-------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| TRATAMIENTO | DESCRIPCION | BLOQUE I | BLOQUE II | BLOQUE III | MEDIA |
| 1 | SMTC | 7,232.402 | 5,372.727 | 6,334.415 | 6,313.181 |
| 2 | SM28 | 5,116.233 | 4,386.363 | 4,398.701 | 4,633.766 |
| 3 | SM42 | 4,707.792 | 4,138.961 | 4,489.610 | 4,445.454 |
| 4 | SM56 | 5,366.233 | 5,279.220 | 4,698.051 | 5,114.501 |
| 5 | SM70 | 5,811.688 | 5,486.363 | 5,139.610 | 5,479.220 |
| 6 | CMTC | 1,172.727 | 1,277.922 | 1,259.740 | 1,236.796 |
| 7 | CM28 | 4,138.961 | 4,446.103 | 4,331.168 | 4,305.411 |
| 8 | CM42 | 2,061.038 | 2,337.012 | 1,862.987 | 2,087.012 |
| 9 | CM56 | 1,964.935 | 1,892.207 | 1,692.857 | 1,850.000 |
| 10 | CM70 | 1,861.038 | 2,539.610 | 1,761.688 | 2,054.112 |



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

007-91
 REF No.-----

LA TESIS TITULADA; DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ (Oryza sativa), EN LA ALDEA SEMINOLA, MUNICIPIO DE LOS AMATES, DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL, GUATEMALA.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MIGUEL ESTUARDO RIVERA BRAN.
 CARNET No. 8212215

Ha sido evaluada por los profesionales: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno, Ing. Agr. José Miguel Leiva, y el Lic. Jorge Solís. El Asesor y Autoridades de la Facultad de Agronomía hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Hugo Tobias
 DIRECTOR IIA



 Ing. Agr. Manuel de J. Martínez
 ASESOR

I M P R I M A S E:


 Ing. Agr. Anibal Martínez
 DECANO



HT/dydea