

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

**TRABAJO DE DIPLOMA**

EFECTO DE ROTACION DE CULTIVOS Y CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA  
CENOSIS DE MALEZAS EN LOS CULTIVOS MAIZ (Zea mays L.), SORGO  
(Sorghum bicolor (L.) Moench) Y PEPINO (Cucumis sativus L.).

**DIPLOMANTES**

**FELIX PEDRO SALDAÑA CACERES**

**MARY LU CALERO REYES**

**ASESOR**

**DR. AGR. : HELMUT EISZNER**  
**ING. AGR. : RODOLFO MUNGUÍA HERNANDEZ**

**MANAGUA, NICARAGUA 1991.**

## DEDICATORIA.

Dedico éste trabajo con el mejor reconocimiento a mis madrecitas: Adilia Cáceres y Trinidad Cáceres.

A mis hermanas: Carolina, Azucena, Doribel.

A mi esposa Martha Isabel González.

A mi bella hija Tatiana Yahoska y a la memoria de mi recordada abuelita Hortencia Olivera(q.e.p.d) quienes pese a todas las adversidades surgidas en el camino, me brindaron la posibilidad de prepararme en una carrera profesional.

Dedicado a los hombres y mujeres de la patria que ofrendaron su vida en aras de un proceso transformador, de justicia social, que hicieron posible la integración de los jóvenes a las aulas universitarias y haciendo posible culminar la carrera de Ingeniería Agronómica.

Félix Pedro Saldaña Cáceres.

Dedico este trabajo a mis padres Juana Reyes y Pedro Calero, quienes sin escatimar esfuerzos y sin vacilación hicieron posible mi formación como profesional, en especial a mi madre quien fue forjadora de mis días.

A mis hermanos y hermanas que de una u otra forma contribuyeron a mi formación profesional.

A mis amigos Bayardo Madriz y Beatriz López.

A los Héroes y Mártires de la Revolución quienes con su sangre hicieron posible la integración de los jóvenes a la Universidad y con ello la formación de tantos profesionales en su lucha por una educación justa y una Universidad para todos.

Mary Lu Calero Reyes

## AGRADECIMIENTO

Solo la voluntad de salir adelante hace posible coronar una carrera para estar al servicio de la humanidad, queremos agradecer porque éste trabajo se realizara a los Ing. Rodolfo Munguía, Ing. Msc. Victor Aguilar, al Lic. Xavier Roque por su colaboración y de manera especial al Dr. Agr. Helmut Eiszner por su cooperación en el asesoramiento del trabajo de diploma y su culminación.

Agradecemos la colaboración brindada por las compañeras bibliotecarias Maritza, Mireya y Katty quienes nos facilitaron la información requerida para la culminación de éste trabajo, así también a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron vinculadas al presente trabajo.

Félix Pedro Saldaña Cáceres

Mary Lu Calero Reyes.

## INDICE

SECCION	PAGINA
Indice de tablas.....	i
Indice de figuras.....	ii
Resumen.....	iii
1. INTRODUCCION.....	1
2. MATERIALES Y METODOS.....	4
2.1 Descripción del lugar de ensayo.....	4
2.2 Manejo agronómico de los cultivos.....	11
3. RESULTADOS Y DISCUSION.....	13
3.1 Influencia de cultivos antecesores y métodos de control sobre la dinámica de las malezas.....	13
3.1.1. Abundancia.....	14
3.1.2. Dominancia.....	28
3.1.2.1. Cobertura.....	28
3.1.2.2. Biomasa.....	35
3.1.3. Diversidad.....	40
3.2 Influencia de cultivos antecesores y métodos de control sobre el crecimiento y rendimientos de los cultivos.....	48
3.2.1 Sorgo.....	48
3.2.2. Maíz.....	49
3.2.2.1. Fenología.....	49
3.2.2.2. Altura de plantas.....	50
3.2.2.3. Diámetro de tallo.....	52

3.2.2.4.	Longitud de mazorca.....	53
3.2.2.5.	Diámetro de mazorca.....	54
3.2.2.6.	Número de hileras por mazorca.....	56
3.2.2.7.	Granos por hilera.....	57
3.2.2.8.	Número de plantas por m <sup>2</sup> .....	58
3.2.2.9.	Número de mazorcas por m <sup>2</sup> .....	59
3.2.2.10.	Número de plantas por parcela útil.....	61
3.2.2.11.	Número de mazorcas por parcela útil.....	62
3.2.2.12.	Peso de mazorca por m <sup>2</sup> .....	62
3.2.2.13.	Peso de diez mazorcas.....	63
3.2.2.14.	Peso de paja por m <sup>2</sup> .....	64
3.2.2.15.	Peso de paja de diez plantas.....	66
3.2.3.	Pepino.....	70
3.2.3.1.	Fenología.....	70
3.2.3.2.	Longitud de guías.....	71
3.2.3.3.	Longitud de frutos.....	73
3.2.3.4.	Diámetro de frutos.....	74
3.2.3.5.	Número de frutos por m <sup>2</sup> .....	75
3.2.3.6.	Peso de frutos por m <sup>2</sup> .....	77
3.2.3.7.	Número y peso de frutos por parcela experimental.....	78
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.	BIBLIOGRAFIA.....	84
6.	ANEXO.....	87

## INDICE DE TABLAS

TABLA No.	PAGINA
1. Características químicas y físicas del lote experimental 1987.....	4
2. Factores de prueba y sus niveles.....	7
3. Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la dominancia (peso seco de la cenosis g/m <sup>2</sup> ).....	88
4. Comportamiento de la diversidad de las malezas en la rotación de cultivos (maíz, sorgo, pepino) durante 1990.....	47
5. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de maleza en fenología del maíz.....	67
6. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas en la altura de plantas de maíz.....	67
7. Efecto de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en maíz.....	68
8. Efecto de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el rendimiento y sus componente en maíz.....	69
9. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas en fenología del pepino.....	79
10. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas en la longitud de guías de pepino.....	79
11. Efecto de cultivos antecesores métodos de control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en pepino.....	80

12. Cenosis de maleza en la rotación sorgo -sorgo.....	89
13. Cenosis de maleza en la rotación sorgo -maíz.....	90
14. Cenosis de malezas en la rotación soya -maíz.....	90
15. Cenosis de malezas en la rotación soya -pepino.....	91
16. Cenosis de malezas en la rotación sorgo -pepino.....	91
17. Efecto de los diferentes controles y rotaciones sobre la dinámica de malezas.....	92
18. Principales malezas presentes durante el ensayo en el Centro Experimental "Campos Azules", primera 1990.....	93



## INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.	PAGINA
1. Datos climáticos de la Estación Experimental "Campos Azules" según (Walter y Lieth, 1960).....	6
2. Cenosis de malezas en la rotación sorgo-sorgo (a,b,c). ....	24
3. Cenosis de malezas en las rotaciones sorgo-maíz (a,b,c) y soya-maíz (d,e,f).....	25
4. Cenosis de malezas en las rotaciones soya-pepino (a,b,c) y sorgo-pepino (d,e,f).....	26
5. Efecto de los diferentes controles y rotaciones sobre la dinámica de las malezas.....	27
6. Efecto de las diferentes rotaciones de cultivos sobre la cobertura (%) de las malezas.....	31
7. Influencia de los métodos de control sobre la cobertura (%) de las malezas en las rotación sorgo-sorgo.....	32
8. Influencia de los métodos de control sobre la cobertura (%) de las malezas en las rotaciones sorgo-maíz y soya-maíz.....	33
9. Influencia de los métodos de control sobre la cobertura (%) de las malezas en las rotaciones soya-pepino y sorgo-pepino.....	34
10. Efecto de rotación y control de malezas sobre la biomasa (g) de las malezas.....	39

**RESUMEN**

En este trabajo se estudia la influencia de diferentes métodos de control de malezas en diferentes rotaciones de cultivos, la dinámica de asociaciones de malezas y el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

El ensayo se inició en la postrera 1987 en la Estación Experimental de cultivos no tradicionales "Campos Azules" en Masatepe, Masaya, considerando en este trabajo los resultados de la siembra de primera 1990. Se estudió las rotaciones sorgo-sorgo, sorgo-maíz, soya-maíz, soya-pepino y sorgo-pepino, y los métodos de control químico, control por período crítico y control por limpia periódica.

Los resultados demuestran que los controles químicos y limpias periódicas efectuaron un control satisfactorio de las malezas, mientras el control por período crítico (con 1 pase de azadón) quedó insuficiente, debido a la predominancia de especies dicotiledóneas como Richardia scabra y Baltimora recta de competitividad alargada y tardía.

Las rotaciones influyeron sobre el nivel del enmalezamiento, siendo más bajo en sorgo-sorgo y sorgo-maíz que en las demás rotaciones con participación de cultivos dicotiledones (soya, pepino).

En cuanto a rendimiento los mejores resultados se obtuvieron con sorgo-maíz y soya-pepino.

## 1. INTRODUCCION

La producción de granos básicos y hortícola está exclusivamente en manos de pequeños y medianos productores, los que aportan la mayor producción para suplir el mercado nacional y generar divisas. Estos productores enfrentan la problemática de falta de recursos económicos y escasez de recursos materiales.

A nivel nacional en el ciclo 1989-1990 se sembraron 223 mil hectáreas de maíz (Zea mays), con una producción de 1.3 t/ha, muy por debajo del rendimiento mundial de 3.6 t/ha. Así mismo el sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) se sembraron 50 mil hectáreas para producción total de 72 mil toneladas métricas con un rendimiento de 1.4 t/ha, lo cual sobrepasa el promedio mundial de 1,3 t/ha, FAO, (1990).

En pepino (Cucumis sativus L.), se han obtenido resultados de 7.1 t/ha de la variedad Poinssette, en la Estación Experimental del Valle de Sébaco (Gamboa, 1986).

Para mejorar la situación de los pequeños y medianos productores la Universidad Nacional Agraria (U.N.A.) comenzó en 1987 un programa de investigación sobre la base de las siguientes prácticas en la producción de granos básicos.

- Control integral de malezas

Lo cual contempla hacer uso razonable de los herbicidas y de las prácticas culturales para reducir los costos y/o las pérdidas y evitar alteración indeseable de la Cenosis.

- Rotación de Cultivos

Para aprovechar los efectos gratuitos que ejerce una adecuada rotación sobre la fertilidad del suelo y la composición de la Cenosis de malezas.

- Agregar cultivos mercantiles y su diversificación

Con el objetivo de crear una fuente de ingreso financiero con la introducción de hortalizas y/o oleaginosas en los sistemas de producción de granos básicos.

El propósito de este programa consiste en combinar en un sistema único de producción estas prácticas culturales, ya que, el monocultivo lleva a cambios indeseable en la Cenosis de malezas y a la disminución de la fertilidad del suelo.

Para garantizar una respuesta que sea respaldada sobre los efectos de rotación, se fijó un plazo de prueba de seis años, finalizando, con la siembra de primera de 1990, el tercer año del experimento.

Sabiendo la importancia que es para la agricultura conocer el comportamiento de las malezas, para poder ejercer un buen control sobre ellas se realizó éste experimento basado en los siguientes objetivos:

- Determinación de la influencia de diferentes métodos de control de malezas en diferentes rotaciones de cultivos y de la dinámica de asociaciones de malezas.

- Determinación de la influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre el desarrollo del cultivo y de la dinámica en asociación.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Descripción del lugar del ensayo.

El presente estudio se inició en la época de primavera del año 1990, en la Estación Experimental "Campos Azules" Masatepe, Masaya, situada a 455 msnm y con altitud de 11° 54' N y 86° 09' longitud Oeste.

Los suelos de la estación experimental pertenecen a la serie Masatepe, moderadamente profundos, bien drenados, textura mediana, medianamente ácido a neutro, que se derivan de cenizas volcánicas, tienen permeabilidad moderada, capacidad de humedad disponible moderada, zona radicular moderadamente profunda a profundidad y densidad aparente baja (CATASTRO, 1971).

El Suelo del ensayo es ácido y pobre en fósforo que obstaculiza un buen crecimiento de los cultivos anuales.

TABLA 1. Características químicas y físicas del lote experimental

	meq/100 ml de suelo					mg/ml			%	1987	
PH	K	Ca	Mg	P	Mn	Zn	Cu	Fe	Ar	Ac	Lm
5.6	1.63	6.33	2.74	1.2	3	4	14	87	70	5	25
	A	A	A	B	FRANCO ARENOSO						
	Ar: ARENA			Ac: ARCILLA			Lm: Limo				

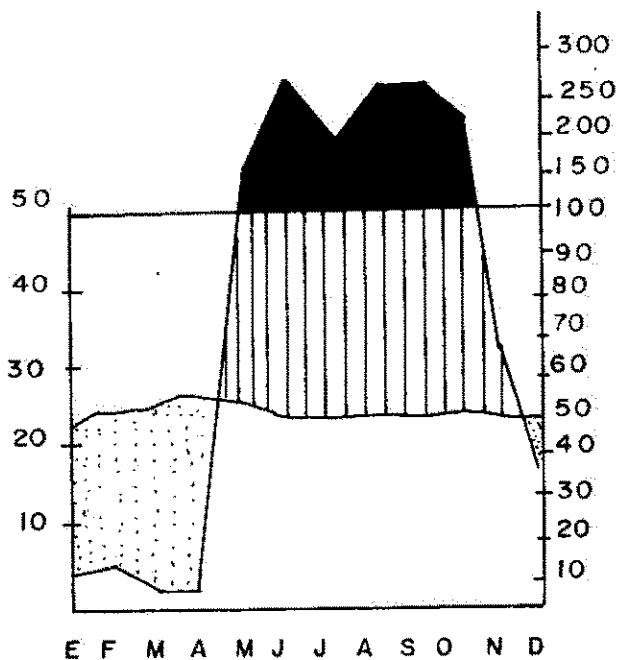
Fuente: C.E.A.

El clima es sub-húmedo con una época lluviosa de Abril a Diciembre que posibilita el cultivo de granos básicos y hortalizas.

MASATEPE (455)

T °C (6) 1984-1989 P p m m

$\bar{X}$  24.6° 1,460.40



MASATEPE (455)  
1990

T °C 23.6 P p m m 1,332.4

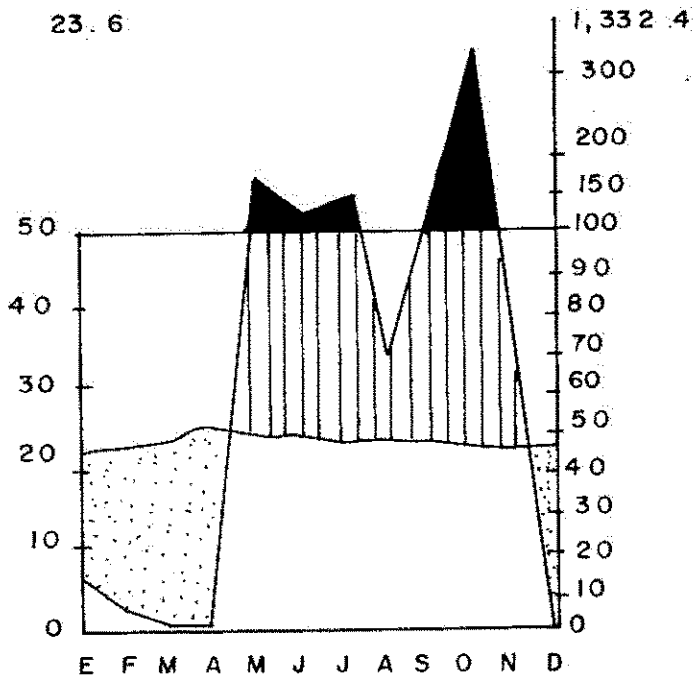


FIGURA 1. Datos Climaticos de la Estacion Experimental "Campos Azules", Masatepe (SEGUN WALTER Y LIETH, 1960).



TABLA 2: Factores de prueba y sus niveles.

FACTOR	DENOMI-	NIVEL	DENOMINACION.	EXPLICACION
A	ROTACION  DE  CULTIVO	a1	SORGO-SORGO	POSTRERA 1989/BARBECHO PRIMERA 1990.
		a2	SORGO-MAIZ	POSTRERA 1989/BARBECHO PRIMERA 1990.
		a3	SOYA-MAIZ	POSTRERA 1989/BARBECHO PRIMERA 1990.
		a4	SOYA-PEPINO	POSTRERA 1989/BARBECHO PRIMERA 1990.
		a5	SORGO-PEPINO	POSTRERA 1989/BARBECHO PRIMERA 1990.
B	CONTROL DE MALEZA	b1	CONTROL QUIMICO	MAIZ ALACHLOR 480 g/l. LASSO 2,86 l/ha, PRE-EMERGENCIA MAS AZADON A LOS 15 - 20 dde.
		b2	CONTROL PERIODO CRITICO	AZADON ENTRE 4 <sup>o</sup> -5 <sup>o</sup> HOJA
		b3	LIMPIA PERIODICA	AZADON 3 VECES HASTA - CIERRE DE CALLE.
		b1	CONTROL QUIMICO	SORGO ATRAZINA 1.5 Kg/ha
		b2	CONTROL PERIODO CRITICO	AZADON EN EL ESTADO DE 5 <sup>o</sup> - 6 <sup>o</sup> HOJA.
		b3	LIMPIA PERIODICA	3.0 l/ha SYS MAKASAL - (400 g/l MCPA)
		b1	CONTROL QUIMICO	PEPINO 2 l/ha GRAMOXONE (200 g/l PARAQUAT) APLICADO COMO POST-EMERGENTE - DIRIGIDO. 20 DDS.
		b2	CONTROL PERIODO CRITICO.	LIMPIA CADA 20 DIAS.
		b3	LIMPIA PERIODICA	LIMPIA PERIODICA CADA 10 DIAS.

Los tratamientos utilizados en los experimentos son el factor rotación de cultivos combinado con métodos de control de malezas (Tabla 2). El ensayo se estableció en diseño de parcelas divididas en bloques completamente al azar y cuatro réplicas, constituidas cada réplica por cinco parcelas grandes y estas de tres sub-parcelas.

La distribución de las rotaciones se ubicaron en las parcelas grandes y las sub-parcelas los métodos del control de malezas. El área del ensayo fue de 1,440 m<sup>2</sup>, el tamaño del bloque es de 360 m<sup>2</sup> (5m x 72m), el tamaño de la parcela grandes es de 72 m<sup>2</sup> (5m x 14.4m) y el área de las sub-parcelas a los que se les aplicó el método de control de maleza es de 24m<sup>2</sup>, (5m x 4.8m).

Las variables evaluadas durante el ciclo de primera 1990 fueron los siguientes.

#### Malezas

Se efectuaron cuatro recuentos en cada ciclo de cultivo, evaluando:

- Abundancia (Números de individuos por especie y m<sup>2</sup>.)
- Biomasa de malezas (peso seco por especie en g/m<sup>2</sup>)
- Cobertura (%)

Las evaluaciones se tomaron a los 15, 45, 60 y 83 DDS en puntos fijos de la parcela experimental utilizando marcos

de 1 m<sup>2</sup>, a las variables anteriormente descritas y la materia seca se determinó al momento de la cosecha por especie en g/m<sup>2</sup>.

### **Cultivo**

Fenología y altura de planta se tomaron a los 15, 45, 60 y 83 DDS.

En la cosecha se determinaron las siguientes variables.

#### **Maíz.-**

- Altura (cm) que se determinó a los 22, 36, 48, 62 y 83 DDS.

- Número de hojas por planta que se determinó a los 22, 36, 48, 62 y 83 DDS.

- Longitud de mazorca (cm)

- Número de hileras por mazorca

- Número de granos por hilera

- Rendimiento (kg)

- Diámetro de la mazorca (cm)

- Peso de diez mazorcas (g)

- Población (individuos/m<sup>2</sup>)

#### **Sorgo.-**

- Altura (cm)

- Fenología
- Población (individuos por m<sup>2</sup>)
- Longitud de panoja (cm)
- Número de semillas por panoja
- Número de ramillas por panoja
- Peso de 1000 semillas (g)
- Rendimiento (kg/ha)
- Peso seco de paja (kg/ha)

#### **Pepino.-**

- Longitud de fruto (cm)
- Diámetro de fruto (cm)
- Número de fruto cosechado por m<sup>2</sup>
- Peso de fruto cosechado (kg/ha)
- Fenología (Número de hojas) que se determinó a los 22, 36, 56 y 69 DDS.
- Longitud de guías (cm) que se determinó a los 22, 36, 56 y 69 DDS.

El análisis estadístico utilizado en las variables de malezas es descriptivo a través de gráficos y para las variables de los cultivos se realizó análisis estadístico de ANDEVA con un alfa = 5% y separación de medias a través de DUNCAN.

## 2.2. Manejo agronómico de los cultivos.

La preparación del terreno consistió en un pase de arado de disco y dos pases de grada en la época de primera, el 31 de Mayo de 1990, efectuándose la siembra el 1 de Junio. El Maíz se sembró a golpe depositándose dos semillas a una distancia de siembra de 0.60 m entre surcos y 0.20 m. entre plantas. La variedad sembrada fue NB-6.

El sorgo se sembró a chorrillo sobre los surcos a una distancia entre hileras de 0.30 m. depositándose una norma de 17.5 kg/ha de semilla. La variedad sembrada fue híbrido D-55.

Para la siembra de pepino se depositaron de 3-4 semillas por golpe de la variedad Poinssette, la germinación no fue buena, procediéndose a resembrar los surcos distantes entre sí a 0.80 m y 0.40m entre golpe.

La fertilización se efectuó haciendo dos aplicaciones de urea (46% de Nitrógeno) a razón de 60 kg/ha (30+30) a los 22 y 35 días después de la siembra.

No se realizaron aplicaciones de insecticidas o fungicidas contra plagas y enfermedades.

El riego no fue necesario debido a que el suelo se mantuvo húmedo durante la permanencia de los cultivos.

La cosecha fue realizada de forma manual para los 2 cultivos. El maíz se cosechó el 17 de Agosto (78 DDS), y el pepino se cosechó el 9 de Agosto (70 DDS). Por falta de fertilidad de suelo el cultivo de sorgo no logró establecerse, pudiendo determinar solamente las variables de las malezas sin obtener cosecha del sorgo.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 Influencia de cultivos antecesores y Métodos de control sobre la dinámica de las malezas

El conjunto de plantas en un lugar determinado, la Cenosis, está determinada por factores ambientales como agua, suelo, luz, temperatura. En la Cenosis de malezas intervienen y predominan efectos antropógonos como el laboreo de suelo y fertilización, rotación de cultivos y control de malezas. Los cambios cualitativo y cuantitativos de esta Cenosis, su dinámica son objetos de este capítulo, para determinar cómo influye la rotación de cultivos y el control de las malezas sobre la Cenosis.

Deseable desde el punto de vista del agricultor es una Cenosis que ejerce efectos positivos como cubrimientos antierosivo del suelo y retención de nutrientes en la capa arable y a la vez sea poco competitivo al cultivo y fácil de controlar.

Una Cenosis que más se acerca a esta forma teórica debe tener cualitativamente muchas especies de diferentes familias en un nivel cualitativo manejable, imprescindible para esto es una rotación variada de cultivo y un control de malezas multifacético, evitando la polarización de la Cenosis hacia una especie.

### 3.1.1 Abundancia

La abundancia se define como el número de individuos totales por m<sup>2</sup> (Pohlan, 1984)

La composición y densidad de la flora de malezas es generalmente sobre la abundancia o escasez de malezas individuales, Loursen y Hoss citados por Fround-Williams et al, (1983).

Dentro del complejo de malezas presentes en el suelo, éstos presentan sus propias características, en cuanto a agresividad, a crecer, multiplicarse y darse una competencia interespecífica tanto por luz, espacio, agua y nutriente, que se aplican.

La competencia de las malezas durante el primer tercio del ciclo del cultivo aproximadamente, tiende a tener el mayor efecto sobre los rendimientos de los cultivos, producto de esta competencia inicial puede significar hasta una reducción del 50%, sin que un posterior control haga recuperar dicha pérdida (Aleman, 1991).



Salazar, (1974), refiriéndose al cultivo del sorgo expone que en Nicaragua, para el control de malezas este cultivo se han utilizado métodos tradicionales como: el escardillo, azadón, la macana, pudiéndose utilizar cuando la planta tiene de 10 a 15 días. Además, está la utilización de deshierbe químico con Atrazina en aplicaciones pre y post-emergencia temprana.

En el presente estudio podemos observar que en la rotación sorgo - sorgo (Fig. 2c; Tabla 12 ), el control químico con Atrazina tiene un buen control inicial con 7.6 ind/m<sup>2</sup>, a los 15 DDS hasta los 45 DDS perdiéndose su eficiencia por no haber un adecuado desarrollo del sorgo.

Después resulta un fuerte aumento de las monocotiledóneas, como especies predominantes el Cenchrus sp, mientras el efecto contra las dicotiledóneas se presenta con 3.5 ind/m<sup>2</sup>, con tendencia a aumentar a los 45 y 60 DDS y disminuyendo a la cosecha.

El control por período crítico efectuado a los 15 DDS tiene una infestación inicial alta (82.5 ind/m<sup>2</sup>) de dicotiledóneas con tendencia a incrementarse hasta la cosecha presentando un comportamiento similar las monocotiledóneas a un nivel comparable con el control químico que no tuvo efecto duradero ya que a los 45 DDS la abundancia es de 5.8 ind/m<sup>2</sup>, en dicotiledóneas, debido al poco control de las

monocotiledóneas por su capacidad de rebrotar y la falta de competencia interespecífica del cultivo.

El control por período crítico, el cual se define como el máximo período de tiempo que las malezas pueden ser toleradas sin afectar el rendimiento final del cultivo (Zimdahl, 1980).

Para el cultivo del sorgo se considera necesario mantenerlo limpio en los primeros 15 a 30 DDS para elevar los rendimientos (Silva, et al., 1986).

El control por limpia periódica a los 15 DDS tiene una infestación inicial alta con 41.9 ind/m<sup>2</sup>, en monocotiledóneas reduciéndose por el azadón drásticamente con 30.2 ind/m<sup>2</sup>, a la cosecha, mientras las dicotiledóneas presentan una mayor abundancia con 71.4 ind/m<sup>2</sup>, reduciéndose hasta la cosecha con 62.5 ind/m<sup>2</sup>, siendo la especie predominante Richardia scabra.

La abundancia de malezas en el control por limpia periódica a los 45 DDS en comparación con el control por período crítico es menor respecto a las dicotiledóneas en cambio las monocotiledóneas presentan una abundancia mayor, en el control por limpia periódica.

En el control por período crítico y limpia periódica no se hicieron las evaluaciones correspondientes al rendimiento debido a la mala emergencia del cultivo del sorgo el cual

requirió de dos resiembras de las cuales no dieron resultados debido a problemas en base a propiedades químicas del suelo (ph 5.5).

En la rotación sorgo-maíz (Fig. 3a, Tabla 13), el control químico con aplicación de Alachlor el cual presenta mayor control sobre monocotiledóneas, presentando un efecto inicial de 8.1 ind/m<sup>2</sup> a los 15 DDS perdiendo su eficacia a los 45 DDS resultando un fuerte aumento en monocotiledóneas sobre todo Sorghum halepense y Cenchrus sp. a los 15 DDS aumentando a los 45 DDS y disminuyendo a la cosecha, siendo la especie predominante Richardia scabra.

El control por período crítico iniciado a los 15 DDS presenta una infestación inicial alta en dicotiledóneas con 79.7 ind/m<sup>2</sup> y 23.1 ind/m<sup>2</sup> de monocotiledóneas.

Comparando el control por periodo crítico con el control químico, encontramos que el control químico presentó una mayor abundancia a los 15 DDS y poca abundancia a los 45 DDS y a los 83 DDS la abundancia aumentó a 128.1 ind/m<sup>2</sup> para dicotiledóneas y 31.5 para monocotiledóneas, lo cual se puede atribuir a la tendencia que tiene el período crítico de alargarse sobre todo por predominancia de especies de hoja ancha; siendo la especie que más predominó Richardia scabra.

El control por limpia periódica iniciada a los 15 DDS tiene una alta infestación inicial de 44.3 ind/m<sup>2</sup> en monocotiledóneas y 69.6 ind/m<sup>2</sup> para dicotiledóneas. Este control fue efectivo hasta los 60 DDS, ya que , fue cuando se presentó la menor abundancia de individuos tanto para monocotiledóneas como para dicotiledóneas.

Para la rotación soya-maíz (Fig.3d y e, Tabla 14), el control químico (ALACHLOR) aplicado como pre-emergente presenta un control inicial con 10.1 y 36.0 ind/m<sup>2</sup> para monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente, presentando posteriormente un fuerte aumento de las dicotiledóneas, escapando al control las especies como Richardia scabra y Baltimora recta.

Mientras que el efecto contra las monocotiledóneas a los 45 a 60 DDS se presentó un aumento, disminuyendo a los 83 DDS al finalizar el ciclo del cultivo.

En el control por periodo crítico iniciado a los 15 DDS se presentó una infestación inicial alta con 109.7 ind/m<sup>2</sup> para dicotiledóneas las cuales presentaron una tendencia a aumentar durante todo el ciclo y monocotiledóneas que presentó una abundancia de 28.4 ind/m<sup>2</sup> presentándose mayor abundancia a los 45 DDS con 96.2 ind/m<sup>2</sup> disminuyendo al final del ciclo.

Resultando mayor abundancia en el control por período crítico que en el control químico.

El control por limpia periódica iniciado a los 15 DDS presenta una infestación inicial de 29.3 ind/m<sup>2</sup> y 40.3 ind/m<sup>2</sup> de monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente, de los 45 a 83 DDS se da un aumento en la abundancia de la maleza siendo la población mayor las especies dicotiledóneas. Comparado este control con el de período crítico resulta una mayor abundancia que en el control por limpia periódica.

Podemos señalar que las malezas en el cultivo del maíz son mejor controladas cuando el cultivo antecesor es sorgo que cuando le antecede soya, ya que, se presenta mayor abundancia de malezas.

Para la rotación soya pepino (Fig. 4a y b, Tabla 15) el control químico (Paraquat) aplicado de post-emergente ejerció mayor control en dicotiledóneas que sobre monocotiledóneas presentando una alta infestación inicial de 47.2 ind/m<sup>2</sup> y 93.4 ind/m<sup>2</sup> para monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente, a los 45 DDS se nota todavía una disminución en la abundancia por efecto del Paraquat, dándose posteriormente un aumento en la población de individuos por falta de competencia del pepino.

En el control por período crítico, Friesen (1978) realizó ensayos de período crítico en pepinos para encurtidos y encontró que mantener el cultivo libre de malezas durante 12 días después de la germinación fue tan efectivo con respecto a la producción como mantenerlo libre de malezas hasta la cosecha.

En el presente estudio el control por período crítico a los 15 DDS presenta una infestación inicial de 41.2 y 82.5 ind/m<sup>2</sup> para monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente. Comparado el control período crítico con el control químico a los 45 DDS se observó mayor abundancia en el control por período crítico.

En el control por limpia periódica a los 15 DDS se presentó un comportamiento similar al control químico en monocotiledóneas con 47.8 ind/m<sup>2</sup> y 90.6 ind/m<sup>2</sup> en dicotiledóneas. (Tabla 15).

En monocotiledóneas la abundancia presentó una tendencia a aumentar durante todo el ciclo, en cambio en las dicotiledóneas tiende a disminuir la abundancia de la población, reduciéndose hasta 29.9 ind/m<sup>2</sup> a la cosecha.

Comparando el control limpia periódica con el control por período crítico resulta mayor la abundancia en este control que por limpia periódica.

Las especies mas predominantes en esta rotación fueron Richardia scabra y Anthefera hermafrodita.

Para la rotación sorgo-pepino (Fig. 4d y e, Tabla 16) el control químico con Paraquat de post-emergente presentó un control inicial (15 DDS) con 46.4 y 64.8 ind/m<sup>2</sup> para monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente, luego a los 45 DDS se presenta una disminución en la abundancia tanto para monocotiledóneas como para dicotiledóneas. Encontrándose como especies predominantes Richardia scabra y Cenchrus sp.

En este control se encontró la mayor abundancia de individuos debido a que a los 60 y 83 DDS se da un aumento en especies monocotiledóneas y al final se presenta una abundancia de 125.6 ind/m<sup>2</sup>, reduciéndose el número de individuos en dicotiledóneas.

El control por período crítico iniciado a los 15 DDS tiene una infestación inicial de 72.9 y 83.5 ind/m<sup>2</sup>, para monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente. Comparando este control el químico resulta mayor abundancia en período crítico, debido a la falta de competencia inter-específica.

En el control por limpia periódica se presentó una mayor abundancia de especies monocotiledóneas con 68.13 ind/m<sup>2</sup>, en cambio las especies dicotiledóneas presentaron una poca infestación debido a que este control presenta mayor eficacia en el control de las especies dicotiledóneas.

La menor abundancia se presentó a los 45 DDS por efecto del cultivo en combinación con el azadón con 38.9 y 27.9 ind/m<sup>2</sup> para monocotiledóneas y dicotiledóneas respectivamente.

Comparando el control por limpia periódica y el control por período crítico podemos notar que la abundancia es menor en el control por limpia periódica a los 15 y 45 DDS (Tabla 16).

(\*) La mayor incidencia de malezas se encuentra cuando el cultivo antecesor es soya (125.25 ind/m<sup>2</sup>.) que cuando es sorgo (117.9 ind/ m<sup>2</sup>), por lo que en este estudio los resultados fueron similares.

Las especies mas predominantes en esta rotación fueron Richardia scabra, Eleusine indica, Cenchrus sp y Setaria geniculata.

Comparando el efecto de las rotaciones y control de malezas sobre la Cenosis podemos señalar en los diferentes controles que las especies que predominaron fueron las



dicotiledóneas siendo el control por período crítico el que presentó mayor cantidad de individuos por metro cuadrado.

Respecto a la rotación sorgo-sorgo (Fig. 2a y b, Tabla 17) predominaron las especies dicotiledóneas sobre monocotiledóneas alcanzando 48.22 ind/m<sup>2</sup>.

En la rotación sorgo-maíz se presentó una predominancia de especies dicotiledóneas con 76.6 ind/m<sup>2</sup> sobre monocotiledóneas, así como también en la rotación soya-maíz predominaron las especies dicotiledóneas con 88.36 ind/m<sup>2</sup>, sobre monocotiledóneas.

En la rotación soya-pepino y sorgo-pepino se da una predominancia de especies monocotiledóneas con valores similares con 69.0 ind/m<sup>2</sup> durante todo el ciclo (Fig. 5, Tabla 17).

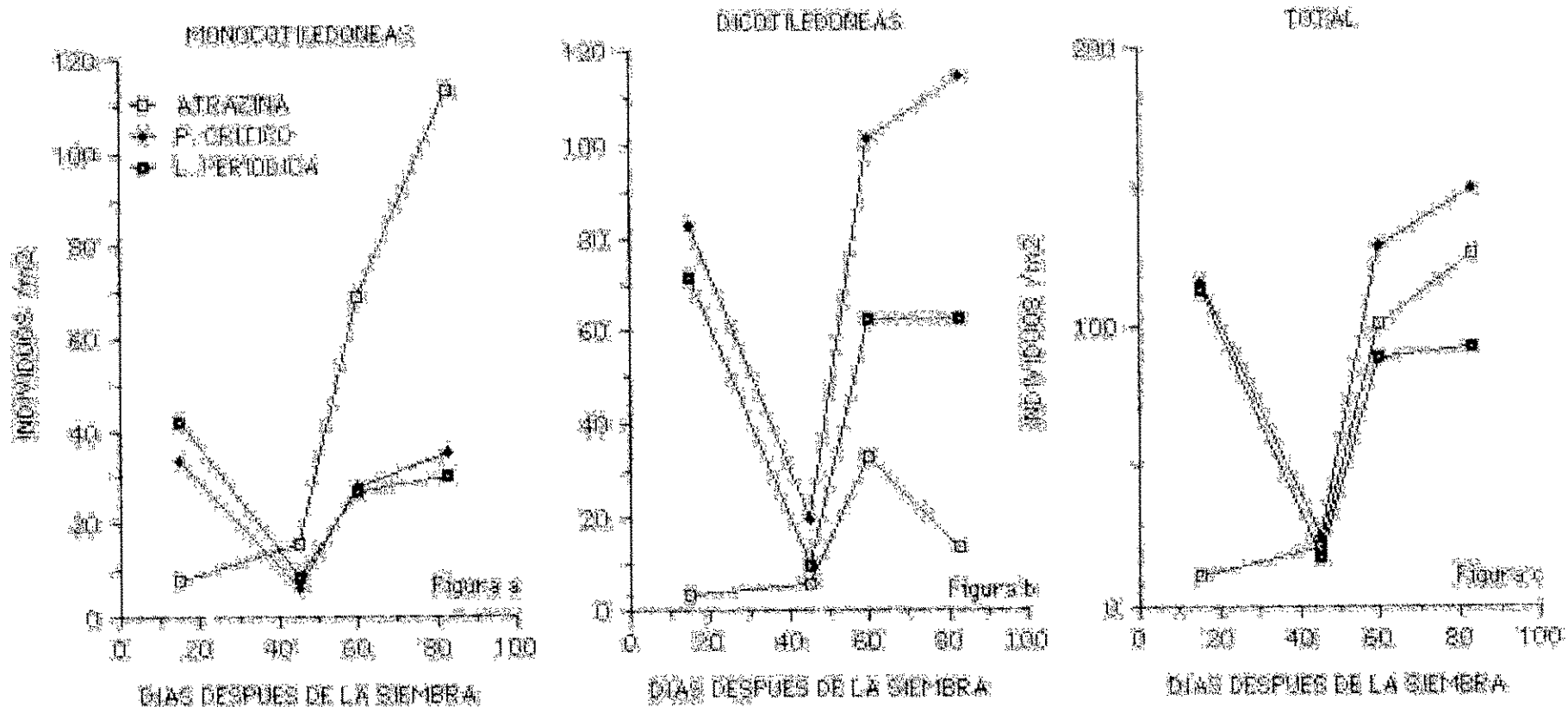


Figura 7.- Censos de malezas en las rotaciones Sorgo-Sorgo (a, b, c).

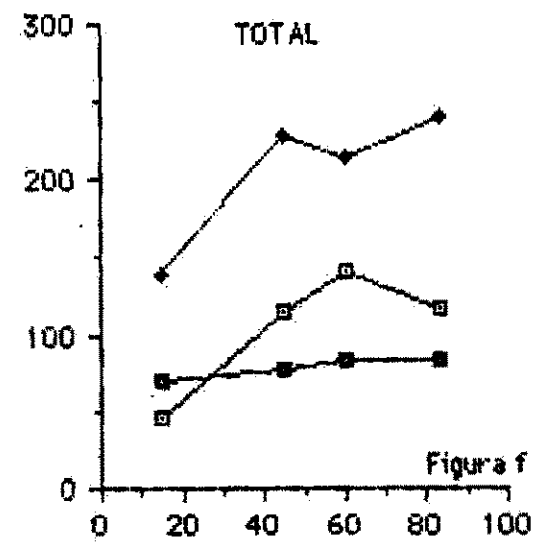
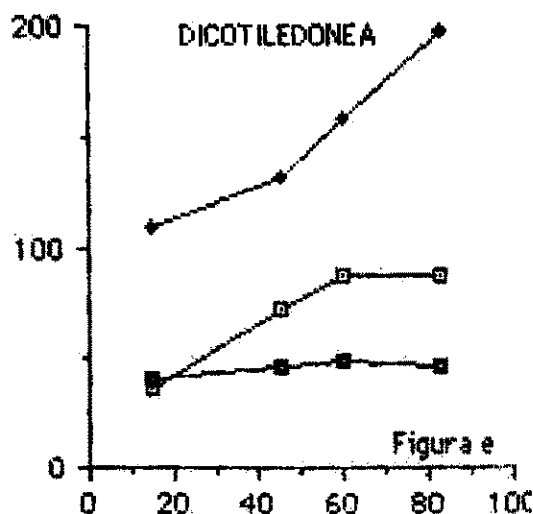
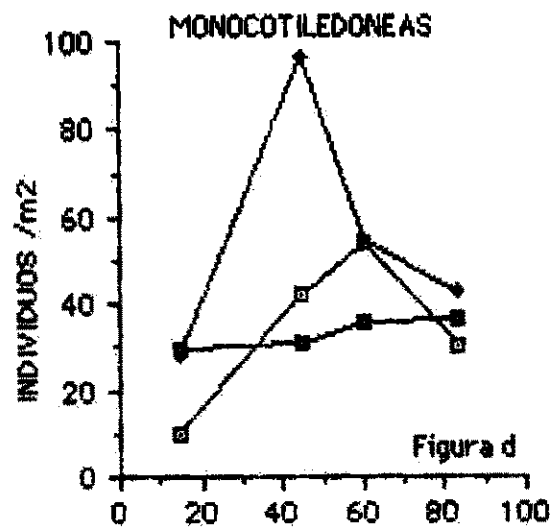
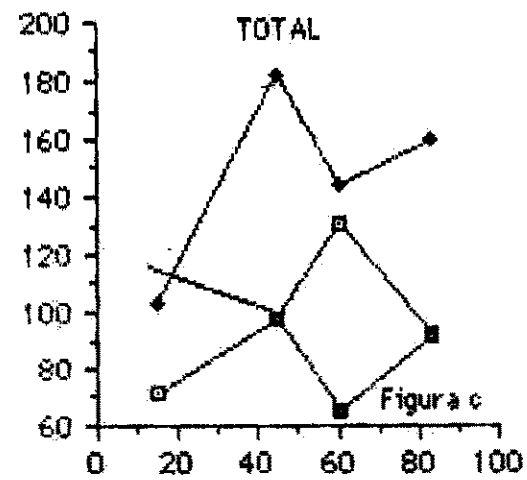
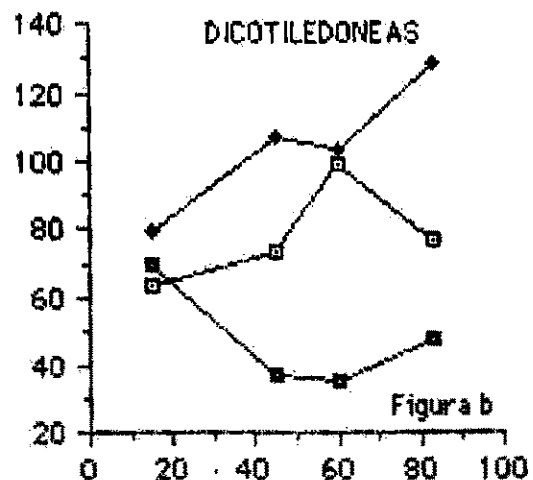
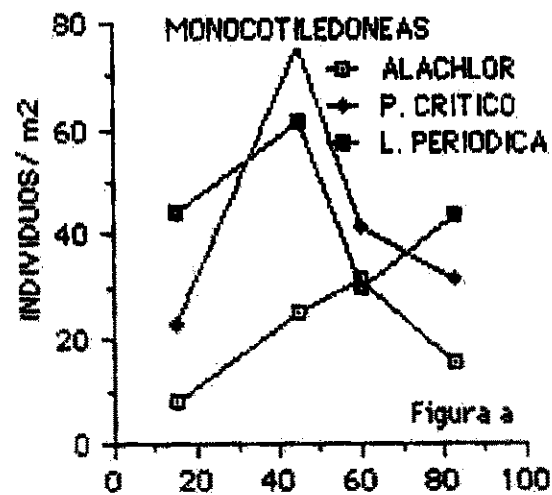


Figura 3.- Cenosis de malezas en las rotaciones Sorgo-Maiz (a, b, c) y Soya-Maiz (d, e, f).

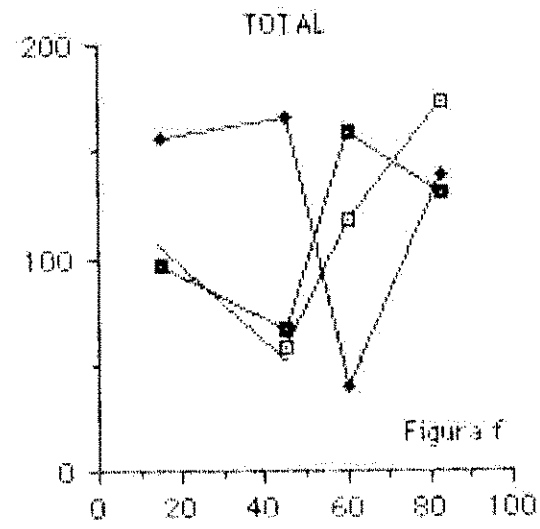
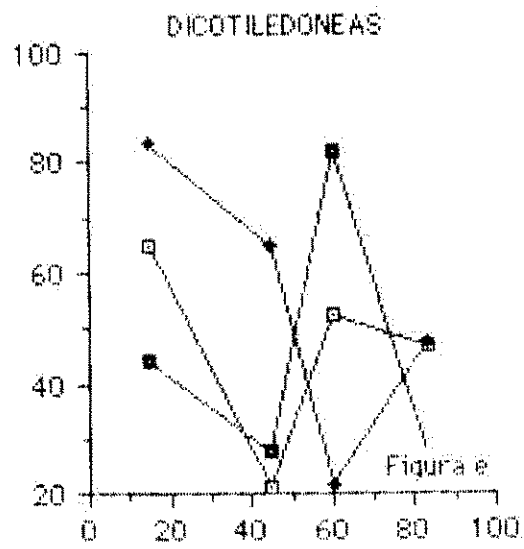
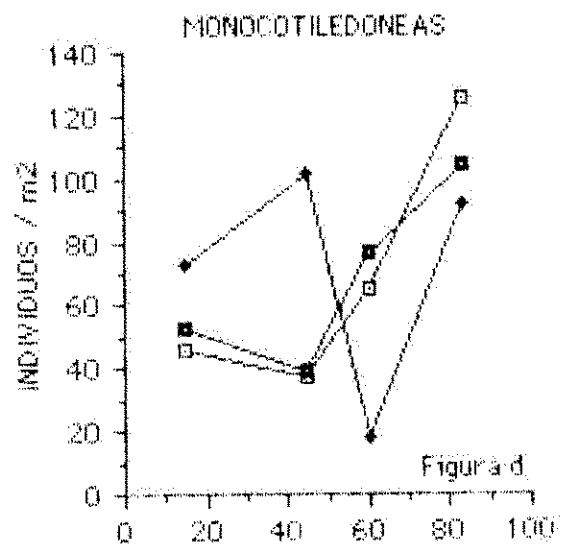
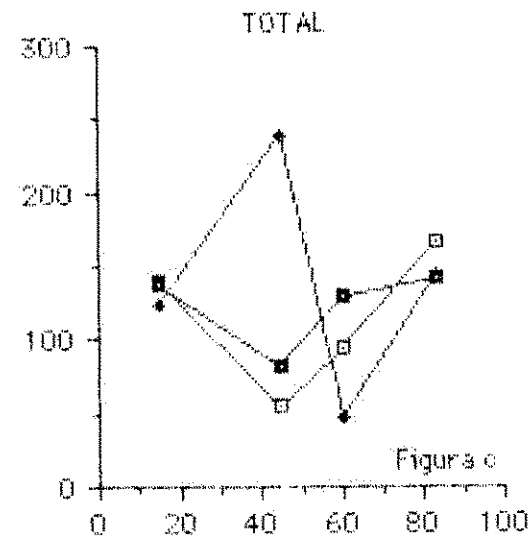
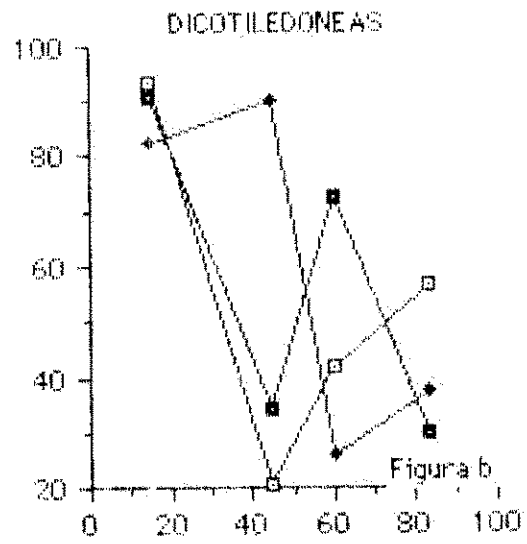
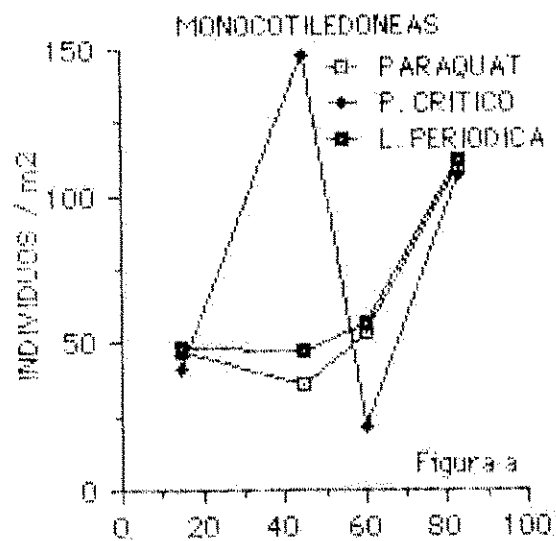


Figura 4.- Censos de malezas en las rotaciones Soya-Pepino (a, b, c) y Sorgo-Pepino (d, e, f).

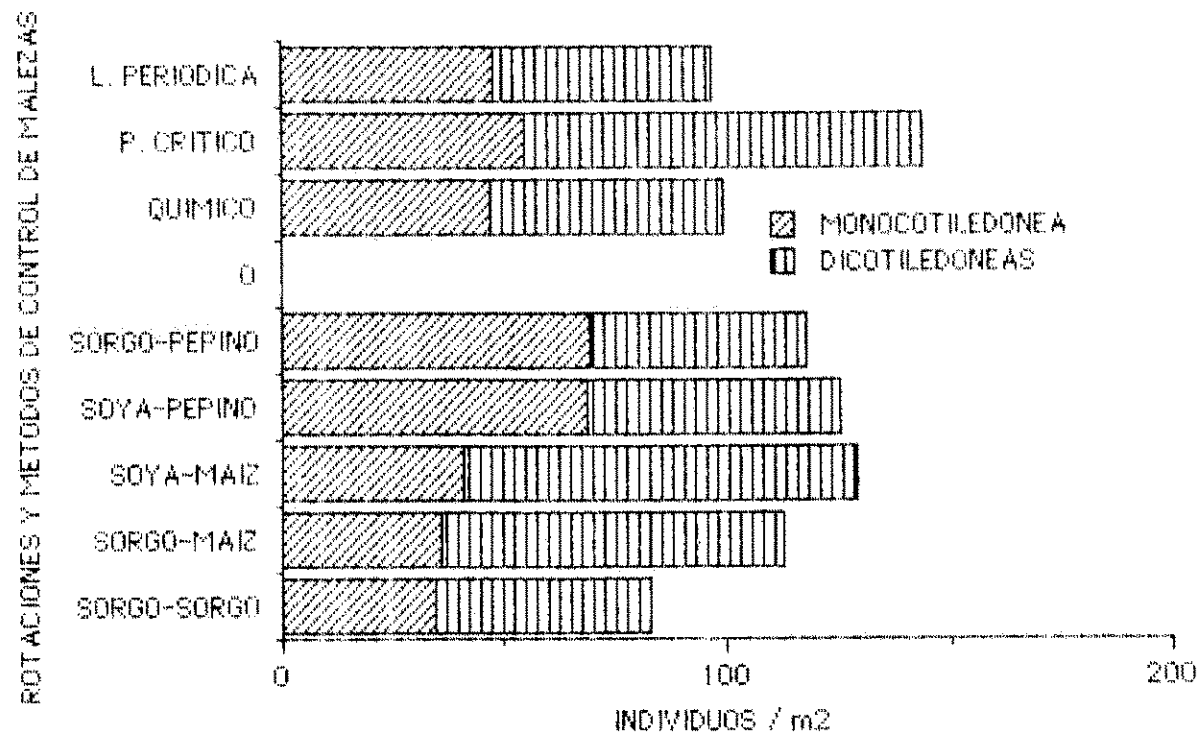


Figura 5.- Efecto de los diferentes controles y rotaciones sobre la dinámica de las malezas.

### 3.1.2. Dominancia

La dominancia de especies adventicias se puede evaluar por medio del porcentaje de cobertura o por el peso seco acumulado, Pohlen (1984) y Doll (1985), indican que la relación entre la dominancia de las malezas y el rendimiento de los cultivos es conocido por la competencia que éstas ejercen sobre dicho cultivo. Esta competencia depende del cultivo y de las especies de las malezas presentes, así, como la densidad, cultivo y período de crecimiento de los mismos, (Rodríguez et al., 1974 citado por Salgado, 1989).

#### 3.1.2.1. Cobertura

El método de evaluación visual de las malezas está basado en la estimación del porcentaje de cobertura por especie y total, desde el punto de vista práctico requiere un determinado nivel de adiestramiento (Pérez, 1987).

En el presente estudio al observarse los resultados podemos señalar que la rotación sorgo-sorgo, no presentó una emergencia evaluable en cuanto al cultivo se refiere, por lo tanto se presentaron las condiciones favorables para el crecimiento rápido de las malezas presentando una cobertura de 56.3% al momento de la cosecha en el control químico (Fig. 7).

En esta rotación el control químico (Atrazina) y control por período crítico a los 83 DDS mostraron el mayor porcentaje de cobertura con 56.3 y 71.25% respectivamente, que la limpia periódica con 40% (Fig.7)

En la rotación sorgo-maíz el control químico (Alachlor) como pre-emergente redujo la cobertura de especies monocotiledóneas por lo que se deduce que la combinación del efecto primario del producto con el cierre de calle del cultivo inhibieron el desarrollo y multiplicación de estas malezas.

El control por período crítico supera en cobertura con 57% a los demás controles con 43 y 31% respectivamente.

En la rotación soya-maíz el control químico presenta 50.48% superando al control por limpia periódica con 23.9% y superado por el control por período crítico que presentó 74.2% de cobertura.

En esta rotación se presentó 49.5% de cobertura influyendo la competencia interespecífica, ya que, la capa foliar del cultivo no logró cubrir un área grande favoreciendo a las malezas a crecer ligeramente.

Comparando las dos rotaciones, se encontró que el mayor porcentaje de cobertura lo presentó la rotación soya-maíz entre 24 y 74% y la rotación sorgo-maíz entre 31 y 57%,

predominando en ambas rotaciones las especies dicotiledóneas en todos los controles.

En la rotación soya-pepino se presentó la mayor abundancia de malezas y la mayor cobertura con 52.7% en comparación con la rotación sorgo-pepino con 45.95% por el hecho de que el pepino al llegar a su etapa final en el ciclo biológico presentó marchitez en su sistema foliar favoreciendo el enmalezado tardío y principalmente la presencia de especies monocotiledóneas que logran cubrir la mayor área aumentando el porcentaje de cobertura (Fig. 6).

En ambas rotaciones en la aplicación de Paraquat en post-emergencia presentó el mayor porcentaje de cobertura en comparación con los otros tratamientos al final del experimento.

Cabe mencionar que en la rotación sorgo-pepino el control químico presentó la mayor cobertura con 86.3 % en la cosecha a los 83 DDS (Fig.9).



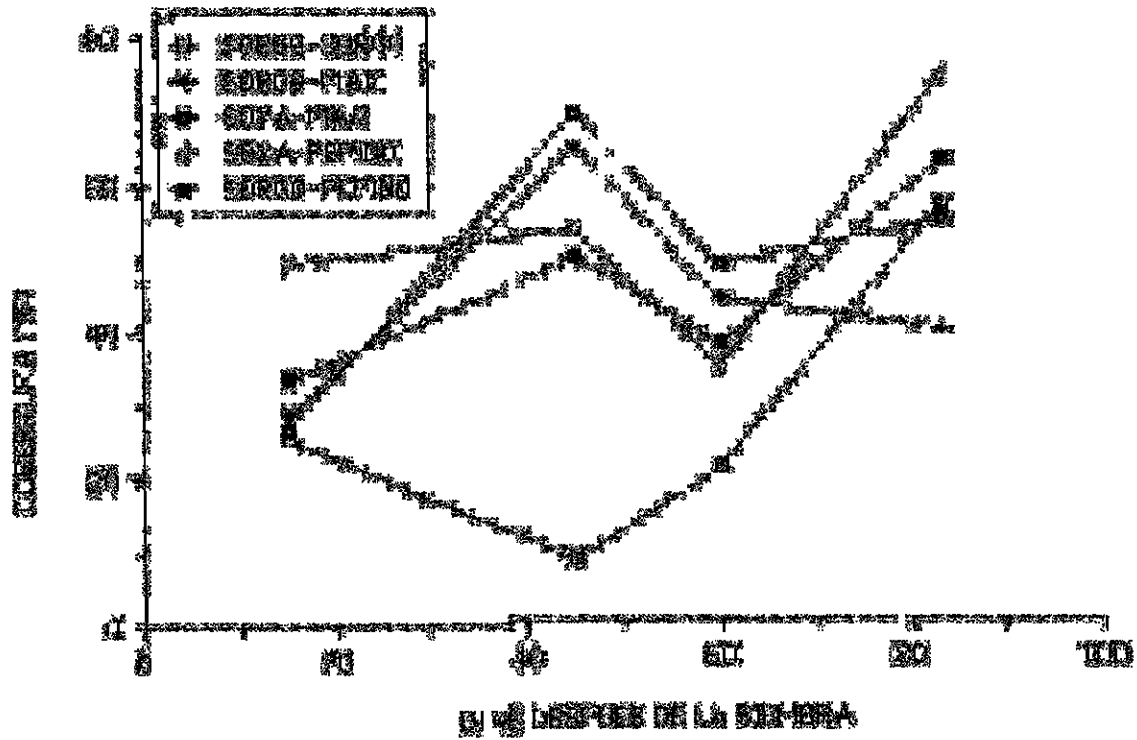


Figure 2. Change in the number of parasites (Y-axis) over time (X-axis) for five different parasite strains (STRONG-STRONG, STRONG-WEAK, STRONG-STRONG, STRONG-WEAK, STRONG-STRONG) in the model.

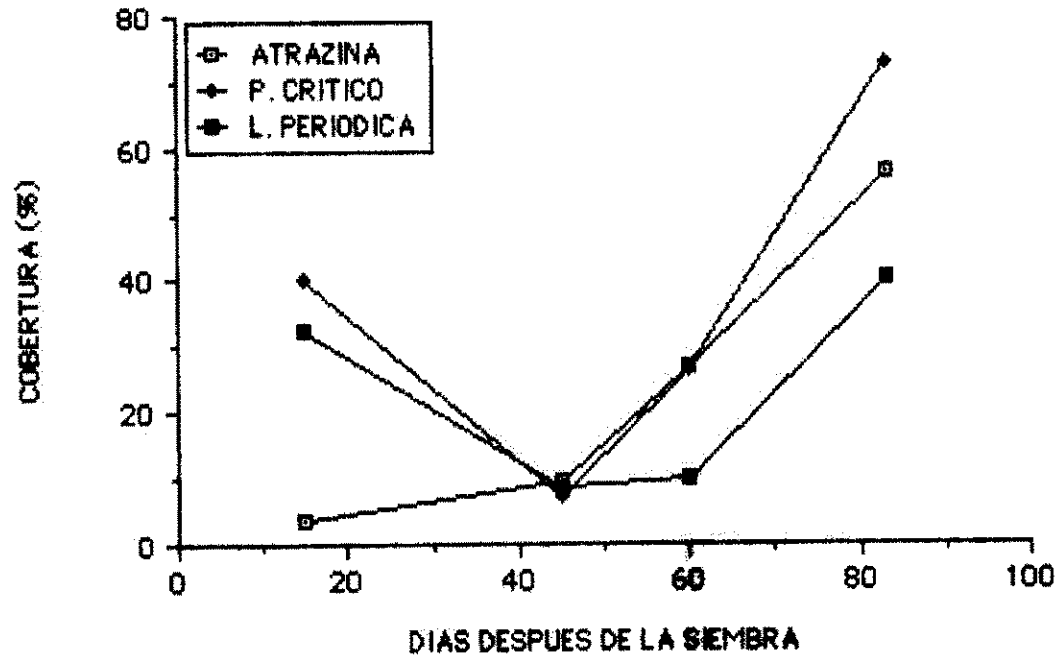


Figura 7.- Influencia de los metodos de control sobre la cobertura (%) de las malezas en la rotacion SORGO - SORGO.

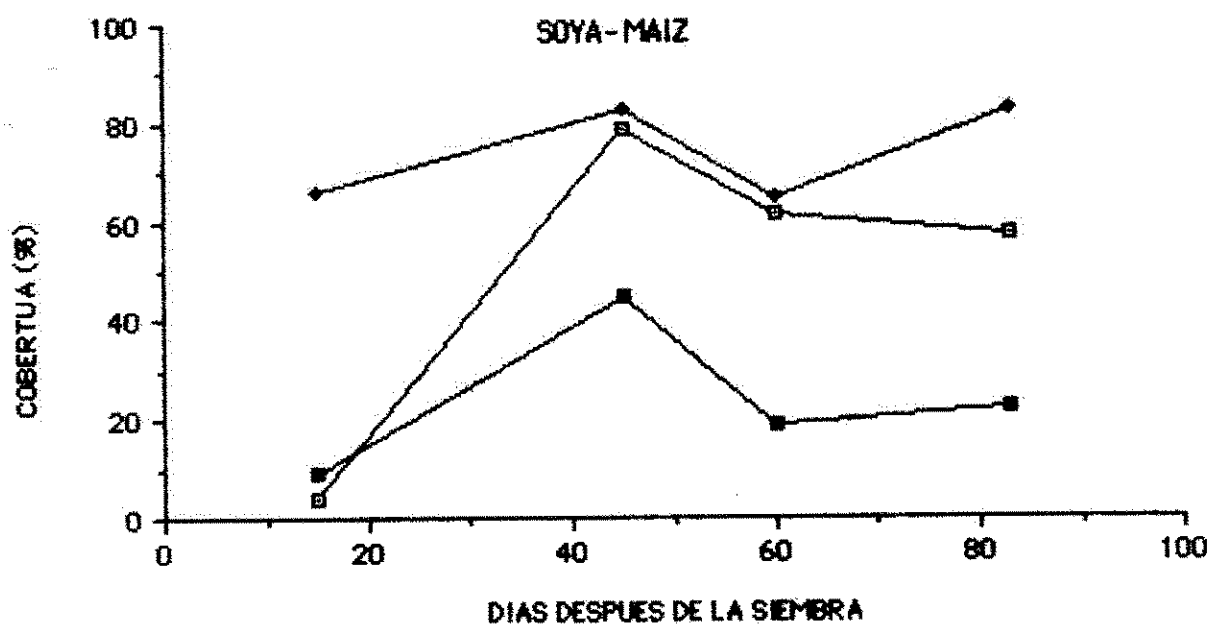
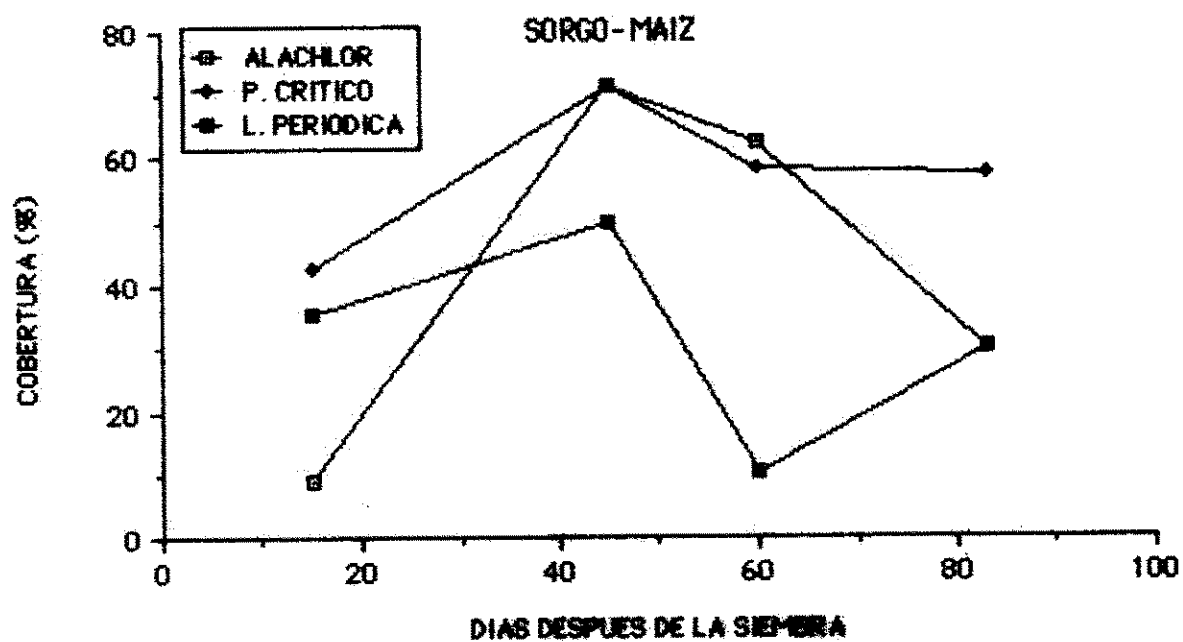


Figura 8.- Influencia de los metodos de control sobre la cobertura (%) de malezas en las rotaciones SORGO-MAIZ y SOYA-MAIZ

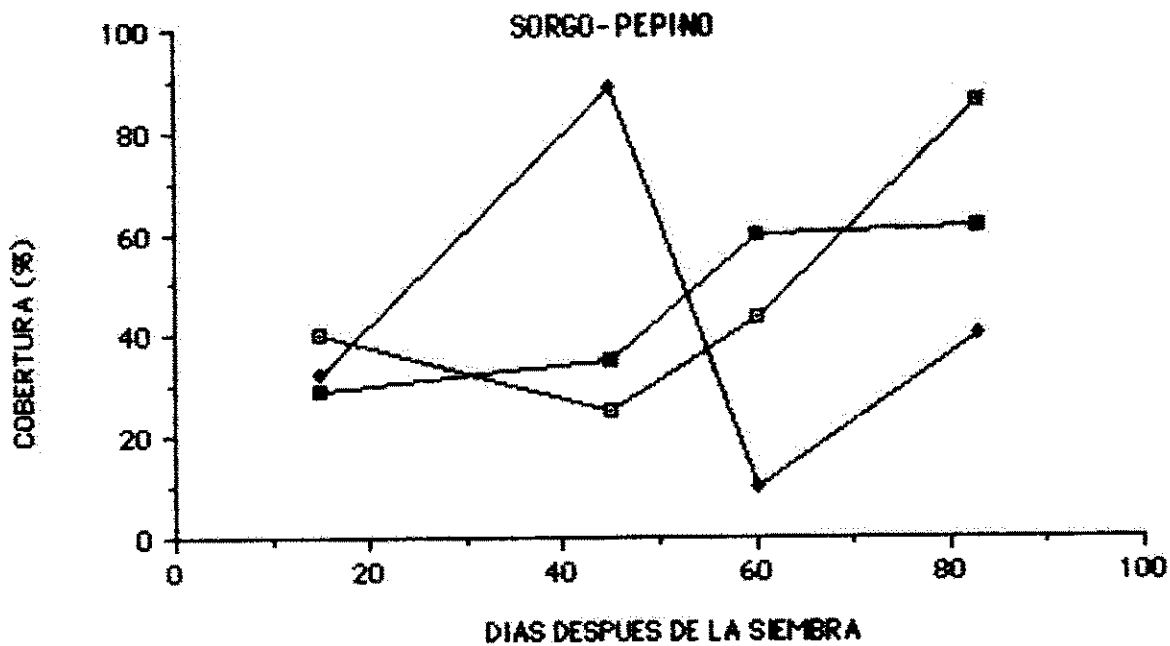
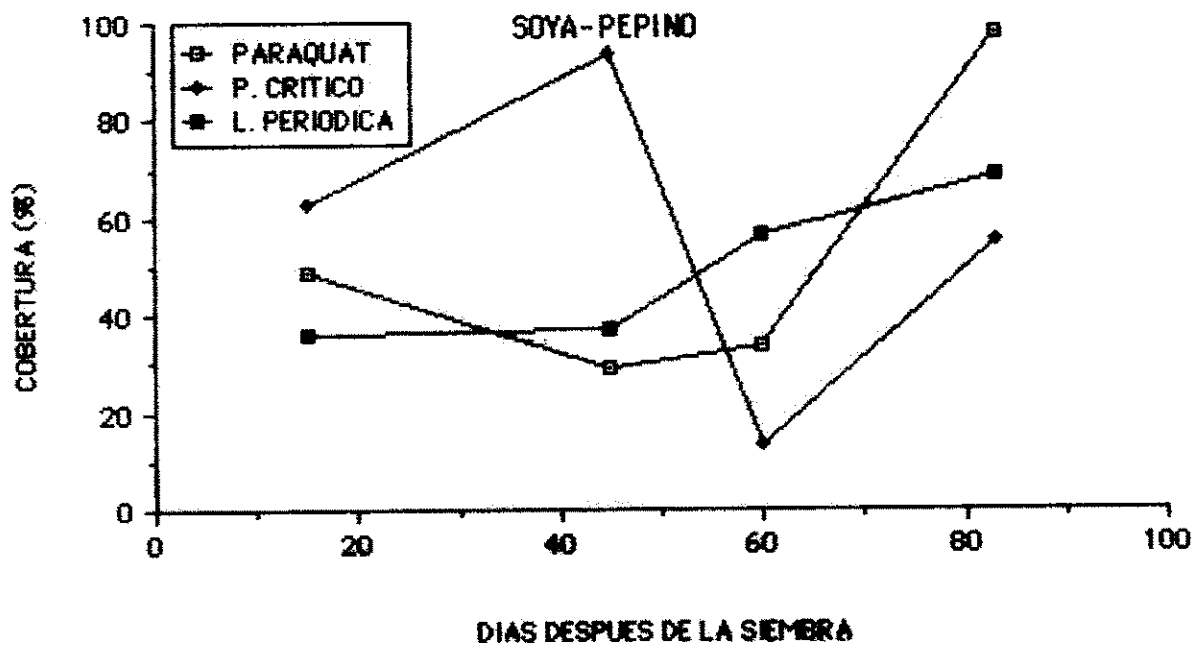


Figura 9.- Influencia de los métodos de control sobre la cobertura (%) de las malezas en las rotaciones SOYA-PEPINO y SORGO-PEPINO

### 3.1.2.2. Biomasa

El peso seco de las plantas pasa a ser un índice válido del efecto competidor total de las plantas nocivas sobre el cultivo (Rodríguez, 1990). La competencia entre las malezas y el cultivo es medido usando el peso seco de las malezas, tomando en cuenta que en muchos de los casos estas son más eficientes y mejor adaptadas al cultivo mismo. El peso seco de las malezas por unidad de área decrece cuando la densidad del cultivo se incrementa (Hakanason, 1983).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio de biomasa nos indica que la rotación sorgo-sorgo, el control químico (Atrazina), como pre-emergente reduce considerablemente la biomasa de dicotiledóneas con 8.2 g/m<sup>2</sup> (Fig. 10, Tabla 3), respecto a monocotiledóneas que presentaron un aumento notable de 93.1 g/m<sup>2</sup> debido al efecto de la competencia interespecífica. En el control por período crítico se presenta mayor biomasa de especies dicotiledóneas con 58.2 g/m<sup>2</sup>, debido a que las especies dicotiledóneas logran superar a las monocotiledóneas.

El menor peso seco en esta rotación correspondió al control por limpia periódica en monocotiledóneas con 14.1 g/m<sup>2</sup>, y de dicotiledóneas con 25.7 g/m<sup>2</sup>.

En la rotación sorgo-maíz se presentó una cantidad total de biomasa en el control por limpia periódica de 25.8 g/m<sup>2</sup>, siendo la menor con respecto a los otros controles, influenciado por la resistencia que mostró este cultivo en la competencia cultivo-maleza, además, el efecto del Alachlor permitió al final del ciclo la predominancia de dicotiledóneas como malezas dominantes.

Esta rotación sorgo-maíz presentó la menor biomasa y con la limpia periódica se redujo el peso seco de las malezas en un 13.4% debido al estado de desarrollo de las especies presentes, las cuales no lograron completar su ciclo.

En la rotación soya-maíz se presentaron los mayores valores de biomasa en el control por periodo crítico con 138.1 g/m<sup>2</sup> superando al control químico y al control de limpia periódica con 125.3 y 79.0 g/m<sup>2</sup> respectivamente.

En esta rotación soya-maíz la aplicación del control químico (Alachlor) presentó 125.3 g/m<sup>2</sup> de biomasa siendo mayor que la rotación sorgo-maíz con 78.0 g/m<sup>2</sup> (Fig. 10, Tabla 3).

En la rotación soya-pepino el control químico presentó mayor biomasa con 116.3 g/m<sup>2</sup>, predominando las dicotiledóneas sobre monocotiledóneas (Fig. 10, Tabla 3).

En el control por limpia periódica supera al control por período crítico en cuanto a la predominancia de monocotiledóneas con 50.6 g/m<sup>2</sup>.

En la rotación sorgo-pepino el método de control químico (Paraquat) como post-emergente presenta la mayor biomasa 140 g/m<sup>2</sup>, en comparación a los otros controles, debido a que al final del ciclo las malezas presentes en este tratamiento mostraron mayor desarrollo, lo que trae consigo mayor cantidad de materia verde y como consecuencia de esto provoca un aumento en el peso seco.

Los mayores valores de biomasa se presentaron en la rotación soya-maíz en el control por período crítico (138.1 g/m<sup>2</sup>) y en la rotación sorgo-pepino con 140 g/m<sup>2</sup> (Fig. 10, Tabla 3), debido a la predominancia de especies dicotiledóneas en maíz y de especies monocotiledóneas en pepino, influyendo directamente en el aumento de la producción de biomasa.

En este estudio las especies de mayor importancia en la biomasa fueron las dicotiledóneas (Richardia scabra), superando a monocotiledóneas como Digitaria sp y Cenchrus sp.

En cuanto a Cyperus rotundus se presentó una mínima cantidad oscilando entre 0 - 0.7 g/m<sup>2</sup> no presentándose en la rotación sorgo-maíz, exceptuando el control químico y en la

rotación soya-maíz por lo que no tuvieron mucha importancia en este estudio (Tabla 3).



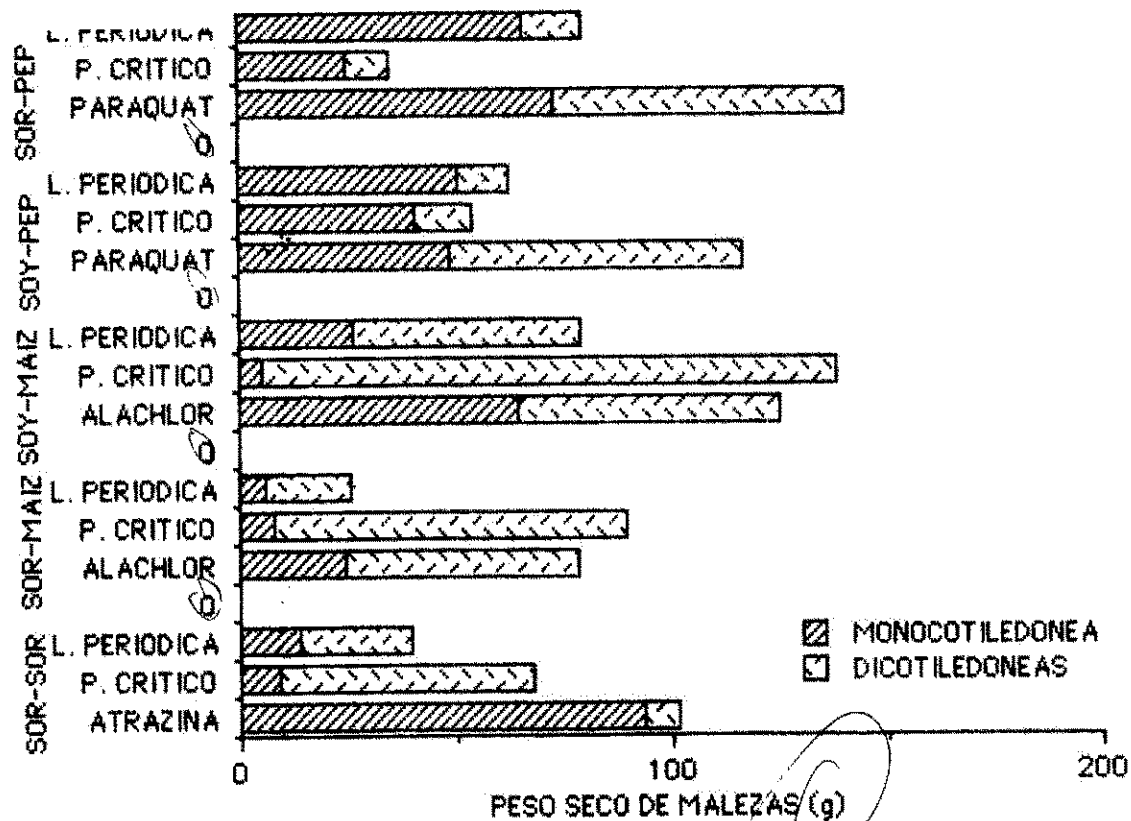


Figura 10.- Efecto de rotación y control de malezas sobre la biomasa de las malezas.

### 3.1.3. Diversidad

El desarrollo de una sucesión de varios cultivos sobre un mismo terreno proporciona una serie de ambiente competitivos a la Cenosis de maleza. Las especies se ven forzadas a desaparecer debido a las labores del cultivo, como la preparación del suelo, de la cama de siembra, tiempo de cobertura del cultivo, fecha de cosecha y laboreo subsiguiente, todos ocasionan cambios en el ambiente para las malezas en la rotación de cultivos (Lockhart y Holmes, 1982).

El comportamiento mostrado por las especies de malezas en las diferentes rotaciones de cultivo muestran diferencias, ya que, aumenta la diversidad al finalizar el ciclo de cultivo.

En la rotación sorgo-sorgo la diversidad no es muy alta manteniéndose a niveles adecuados, así en el control químico se da una reducción en el primer recuento producto de la aplicación de Atrazina aplicado como pre-emergente, siendo la diversidad a los 15 DDS de 6 especies y al final de 13 especies, siendo las especies dominantes Richardia scabra y Antephora hermafrodita con 3.5 y 49 individuos respectivamente (Tabla 4).

La diversidad de malezas en el período crítico muestra una tendencia a disminuir el número de especies, de 15 en el

primer recuento a 13 al final lo que indica que el sorgo viene a ser una planta con alta capacidad de competencia y sombreo que logra esta disminución.

El tratamiento químico disminuye más la diversidad que en los demás tratamientos de los otros cultivos, producto de la aplicación de Atrazina que controla especies de dicotiledóneas y está seleccionando algunas especies de monocotiledóneas, por lo tanto en un futuro logrará reducir la diversidad de éstas malezas.

En la limpia periódica se puede observar un ligero incremento de especies de 14 en el primer recuento a 17 al final del estudio, debido a la constante remoción del suelo y los bulbos de malezas que con la remoción se multiplican rápidamente.

Las especies Richardia scabra, Antephora hermafrodita, Melanthera aspera y Cenchrus sp son las especies dominantes en el monocultivo sorgo-sorgo (Tabla 4).

En la rotación sorgo-maíz la diversidad de especies tienden a un ligero incremento en el control químico (Alachlor), de 10 especies en el primer recuento a 13 en el cuarto recuento producto del efecto del herbicida al inicio de la emergencia de las especies y del cultivo. Las especies dominantes fueron Richardia scabra, Melampodium

divaricatum y Baltimora recta desplazando a Cenchrus sp y Sorghum halepense con 42, 12 y 34 individuos respectivamente (Tabla 4).

El control por periodo crítico muestra una reducción en el primer recuento de 13 especies, siendo al final de 15 especies, por lo que el periodo crítico varía según la Cenosis del lugar.

Las especies dominantes fueron Richardia scabra, Baltimora recta y Digitaria sp con 70, 24 y 12 individuos respectivamente.

Mientras la limpia periódica presenta un equilibrio de diversidad de especies con 15 especies es el primer recuento y la misma cantidad al final del estudio, dominando las especies Richardia scabra, Cenchrus sp con 29, 17 y 11 individuos respectivamente (Tabla 4), observándose una predominancia de especies dicotiledóneas.

En la rotación soya-maíz no fue afectada mucho la diversidad por los métodos de control, alcanzando una diversidad entre 8 especies al inicio del ensayo y 14 especies en el cuarto recuento, siendo las especies dominantes en el control químico Richardia scabra, Baltimora recta y Sorghum halepense con 56, 18 y 13 individuos respectivamente, desplazando a Cyperus rotundus, Cenchrus sp y Emilia sanchifolia.

En cuanto al tratamiento por período crítico se puede observar una ligera diferencia tendiente a aumentar de 16 especies en el primer recuento a 21 especies en el cuarto recuento, debido al crecimiento lento al inicio de dicotiledóneas, pero alcanza mayor desarrollo que las monocotiledóneas.

Los tratamientos de limpia periódica con azadón muestran siempre aumento de especies, de 13 en el primer recuento a 16 en el cuarto recuento, favorecido por el constante laboreo del suelo (limpias), lo que trae como consecuencia un aumento posterior en la diversidad, en éste tratamiento predominaron especies dicotiledóneas sobre monocotiledóneas, sobresaliendo Richardia scabra y Baltimora recta con 29 y 6 individuos respectivamente, (Tabla 4).

Para la rotación soya-pepino la Cenosis disminuye en el primer recuento con 13 especies ejerciendo buen control

químico (Paraquat) aplicado de post-emergencia, al final del estudio hay aumento a 20 especies, por lo que el herbicida no tienen efecto residual.

El control por período crítico la diversidad muestra tendencia a aumentar al final del estudio al igual que las otras rotaciones. Excepto sorgo-sorgo, de 13 en el primer recuento a 18 especies al final, predominando las especies dicotiledóneas, reduciéndose las monocotiledóneas, debido al efecto de cobertura del cultivo y los factores agroecológicos, lo mismo en el control por limpia periódica con azadón, siempre se da una tendencia en aumentar de 12 especies en el primer recuento a 17 especies al final del estudio, predominando dicotiledóneas sobre monocotiledóneas, al inicio las especies predominantes fueron Richardia scabra la cual predominó al final del ensayo con 84 individuos en el control químico disminuyendo en los otros controles, encontrándose además Antephora hermafrodita, Cenchrus sp, Melanthera aspera (Tabla 4).

En la rotación sorgo-pepino al igual que las demás rotaciones debido al control químico se observó un aumento de las especies con respecto al inicio, teniendo a los 83 DDS 18 especies, pero, no por efecto de residualidad del herbicida, las especies que predominaron a lo largo del ciclo fue Richardia scabra con 52 individuos en el primer recuento

disminuyendo en el cuarto recuento a 31 individuos (Tabla 4).

En el control por período crítico se dio una predominancia de Richardia scabra con 62 individuos al inicio del ensayo, siendo desplazada al final por Eleusine sp con 31 individuos, presentando 13 especies a los 15 DDS y 16 a los 83 DDS.

La limpia periódica con azadón tiende a reducir el número de especies a lo inmediato como lo muestra el presente estudio con 13 especies, pero, producto del laboreo mismo del suelo trae consigo un incremento en el número de especies al final con 16 especies.

La especies que predominaron al inicio son las dicotiledóneas siendo Richardia scabra la que predomina al igual que Antephora hermafrodita e Ixophorus unisetum siendo desplazada por Cenchrus sp y Setaria geniculata.

En resumen podemos señalar que el control por período crítico en "Campos Azules" tiene una tendencia a alargarse sobre todo por predominancia de malezas de hojas anchas las cuales presentan mayor diversidad de especies, además, este puede variar según la Cenosis reinante del lugar, las especies de hojas anchas logran impactar a las monocotiledóneas perjudicándolas.

En el control químico se logra reducir la diversidad en los primeros 15 días en todas las rotaciones predominando la existencia de dicotiledóneas sobre las monocotiledóneas sobresaliendo la Richardia scabra, Melampodium divaricatum y Baltimora recta, las cuales predominan al final del estudio.

Mientras que en el control mecánico con azadón se da una disminución de especies en todas las rotaciones al efectuar el primer recuento, producto de la limpia periódica, resultando al final del ensayo una mayor diversidad debido a la constante remoción del suelo y la multiplicación por consiguiente de semillas de malezas y bulbos como se muestra en la Tabla 4, siempre dándose una predominancia de especies dicotiledóneas como Richardia scabra y en monocotiledóneas Digitaria sp, Antephora hermafrodita, y Setaria geniculata.



TABLA 4.

Comportamiento de la diversidad de las malezas en la rotación de cultivos (maíz-sorgo-pepino) durante 1990.

CONTROL	CONTROL QUIMICO		CONTROL PERIODO CRITICO		CONTROL POR LIMPIA PERIODICAS							
	1er recuento 15 DDS	4º recuento 83 DDS	1er. recuento 15 DDS	4º recuento 83 DDS	1er. recuento 15 DDS	4º recuento 83 DDS						
SORGO-SORGO	R.S.	3.5	A.her.	48.7	R.s.	60.0	R.S.	52.0	R.S.	45.8	R.s.	25.8
	Cy.r	3.0	D.san.	33.0	C.sp.	12.0	M.d.	22.8	C.sp.	31.3	Me.as.	11.8
	C. sp.	1.8	Pan.	11.5	Me.as.	8.5	Me.as.	17.3	Me.as.	19.5	B.er.	9.8
	Cy.d.	1.5	C.sp.	9.5	M.d.	8.0	B.r.	12.3	I.u.	5.0	M.d.	8.5
	D.san.	0.75	M.d.	6.3	Cy.d.	7.8	Pan.	11.5	M.d.	2.8	A.her	6.8
					Cy.r.	3.0	S.g.	9.3	Pan.	2.0	B.r.	5.8
				C.u.	3.0	B.er.	8.3			S.g.	5.5	
						A.sp	4.8					
DIVERSIDAD	6 sp	13 sp	15 sp	13 sp	14 sp	17 sp						
SORGO-MAIZ	R.S.	42.3	B.r.	34.0	R.S.	49.8	R.S.	70.0	R.s.	42.5	R.s.	21.0
	M.d.	12.3	M.d.	17.7	M.d.	10.8	B.r.	24.0	C.sp.	18.8	A.her.	8.0
	Me.as.	5.5	R.s.	17.0	Me.as.	9.0	D.san.	12.3	I.u.	15.0	E.sp.	8.0
	Pa.sp.	3.0	So.h.	6.3	I.u.	8.3	Em.s.	10.5	Me.as.	11.8	B.r.	7.5
	So.h.	2.5	C.sp	3.8	Em.s.	7.8	M.d.	10.5	M.d.	10.8	S.g.	7.3
	C.sp.	1.8	Me.as	3.8	C.sp.	7.0	E.sp.	6.0	Cy.r.	3.5	A.sp.	6.8
			Em.s.	3.3	Cy.r.	4.3	S.g.	5.5	Em.s.	3.5	D.san.	6.3
						Me.as.	5.0			B.er.	5.8	
DIVERSIDAD	10 sp	13 sp	13 sp	15 sp	15 sp	15 sp						
SOYA-MAIZ	R.S.	32.3	R.s.	56.8	R.S.	92.0	R.s.	127.8	R.s.	28.0	R.s.	29.8
	So.h.	6.8	B.r.	18.3	C.sp.	13.8	B.r.	44.8	C.sp.	17.8	D.san.	11.3
	M.d.	2.3	So.h.	13.3	M.d.	6.8	D.san.	17.5	I.u.	5.3	S.g.	7.8
	C.sp.	2.0	C.sp.	7.3	Em.s.	4.8	Em.s.	7.8	Em.s.	5.0	B.r.	5.8
	Me.as.	1.0	D.san	7.3	Me.as.	4.3	B.er.	6.3	Me.as.	3.5	B.er.	5.3
	Cy.r.	1.0	M.d.	4.8	Cy.r.	3.8	C.sp.	5.5	M.d.	3.0	C.sp.	5.0
			Em.s.	3.5	Pan.	3.3	A.her.	5.3	D.san.	2.3		
DIVERSIDAD	8 sp	14 sp	16 sp	21 sp	13 sp	16 sp						
SOYA-PEPINO	R.S.	83.5	A.her.	32.0	R.S.	63.8	A.her.	30.3	R.s.	53.8	A.her.	43.8
	C.sp.	17.8	R.s.	29.3	C.sp.	15.0	R.S.	30.3	Me.as.	27.8	R.s.	21.5
	I.u.	9.3	E.sp.	22.3	I.u.	8.3	D.san.	19.5	C.sp.	19.0	E.sp.	17.5
	So.h.	4.5	S.g.	14.8	Me.as.	7.3	E.sp.	19.3	I.u.	16.3	D.san.	13.8
	M.d.	4.3	D.san.	12.5	M.d.	6.3	L.sp.	11.0	Em.s.	6.5	S.g.	12.8
	Cy.r.	4.3	Na.no.	11.5	Pan.	5.5	Cy.r.	5.8	Pan.	6.0	Cy.r.	10.8
			So.h.	9.3			S.g.	5.5			C.sp.	3.5
DIVERSIDAD	13 sp	20 sp	13 sp	18 sp	12 sp	17 sp						
SORGO-PEPINO	R.S.	52.0	R.S.	31.3	R.s.	62.3	E.sp.	30.8	C.sp.	32.8	S.g.	19.3
	C.sp.	39.0	A.her	28.3	I.u.	42.5	R.S.	21.8	R.s.	29.3	E.sp.	19.3
	I.u.	8.0	E.sp.	26.0	C.sp.	20.3	L.sp.	19.5	I.u.	10.3	R.s.	18.0
	M.d.	6.5	S.g.	18.3	Me.as	14.8	M.d.	11.3	M.d.	8.8	A.her.	15.8
	Me.as.	3.0	D.san.	14.0	M.d.	4.8	A.her.	10.0	Me.as.	4.8	Cy.r.	13.3
	Cy.d.	3.0	Cy.d.	13.3	Cy.d.	3.0	B.san.	9.3	Cy.r.	3.3	A.sp.	12.0
			A.sp.	13.3								
DIVERSIDAD	14 sp	18 sp	13 sp	16 sp	13 sp	16 sp						

### 3.2. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo.

El efecto provechoso del cultivo precedente de una leguminosa de grano está en función de la cantidad de residuos que quedan después de cosechar los granos. El efecto del cultivo precedente puede ser negativo cuando se trata de una gramínea de crecimiento rápido que agota el nitrógeno orgánico del suelo o consume las reservas de humedad del suelo (Sánchez, 1981).

Brown y Kratky, (1980), señalan que cuando las malezas abundan los costos de producción aumentan drásticamente y las labores culturales y de cosecha se tornan difíciles y costosas.

Acuña y Gamboa, (1985), señalan que las pérdidas en el rendimiento de los cultivos ocasionados por las malas hierbas, se deben principalmente a la competencia que establecen con el cultivo y a las pérdidas al momento de la recolección.

#### 3.2.1. Sorgo

En la rotación sorgo-sorgo no se hicieron las evaluaciones correspondientes al rendimiento debido a la mala emergencia del cultivo, el cual requirió de dos resiembras de las cuales no dieron resultados debido a problemas con base a

propiedades químicas del suelo.

### 3.2.2. Maíz

#### 3.2.2.1. Fenología

La fenología encierra fenómenos biológicos acomodados a ciertos ritmos periódicos como germinación, inflorescencia, maduración o fenómenos relacionados con el clima.

El número de hojas por planta está en dependencia de la variedad, porte y condiciones agroecológicas del medio en que se cultiva.

En el presente trabajo no se presentan diferencias estadísticas significativas en el número de hojas por planta.

En la rotación sorgo-maíz el control químico demostró un ascenso en el crecimiento alcanzado 9.8 hojas a los 83 DDS superando en las anteriores evaluaciones (36 y 48 DDS) a los demás controles.

El control por período crítico y limpia periódica diferenciaron poco en el número de hojas de los 22 a los 48 DDS exceptuando a la cosecha, que supera el control por limpia periódica al control por período crítico, con 11.0 y 9.5 hojas.

En la rotación soya-maíz el control químico demostró un incremento entre sí alcanzando 11.5 hojas a los 83 DDS siendo superada al final por el control de limpieas periódicas y no así por el control por período crítico.

El control por período crítico y limpia periódica difirieron poco en su número de hojas, alcanzando 10.8 y 11.8 hojas respectivamente a la cosecha.

Comparando las dos rotaciones encontramos que no se presentan diferencias estadísticas significativas en el número de hojas por planta mostrándose un mayor número de hojas en la rotación soya-maíz a los 62 DDS con respecto a la rotación sorgo-maíz con 11.33 y 10.08 hojas respectivamente (Tabla 5).

Comparando los controles en estas rotaciones no se presentan diferencias estadísticas significativas, siendo el control por limpia periódica el que presenta el mayor número de hojas a partir de los 48 hasta 62 DDS.

#### **3.2.2.2. Altura de plantas**

La altura de las plantas es una característica de gran importancia agronómica prefiriéndose que sea de porte pequeña para facilitar una buena cosecha cuando se trate de hacerla mecanizada.

En el presente trabajo no se presentaron diferencias estadísticas significativas en la altura de la planta en ambas rotaciones a lo largo del ciclo vegetativo.

En la rotación sorgo-maíz el control químico demostró un crecimiento acelerado alcanzando 171 cm a los 83 DDS superando en cada fecha de evaluación a los demás controles.

El control por período crítico limpia periódica difirieron poco en su altura alcanzando 153 cm a la cosecha.

En la rotación soya-maíz el control químico demostró un crecimiento rápido respecto al control por período crítico alcanzando 138 cm a los 83 DDS.

El control por período crítico y limpia periódica presentan diferencias apreciables a partir de los 48 hasta los 83 DDS, alcanzando 141 y 152 cm respectivamente (tabla 6).

Comparando las dos rotaciones podemos notar que la menor altura de planta se presenta en la rotación soya-maíz posiblemente debido a que en esta rotación se presentó mayor abundancia y biomasa de malezas, lo cual provocó una elongación de las plantas al estar compitiendo con las malezas por nutriente, luz y agua.

Cuando antecede sorgo al maíz por ser una gramínea se les considera un gran extractor de nutrientes y agotadores del suelo, por lo que el efecto provechoso del residuo de las gramíneas después de cosechado sus granos es generalmente limitado para el cultivo siguiente.

Comparando los controles, resultados obtenidos a través de DUNCAN refleja que existen diferencias significativas en los controles realizados.

Siendo el control químico el que presenta la mayor altura de plantas a lo largo del ciclo vegetativo, por lo que el ALACHLOR ejerció efecto positivo sobre el control de malezas en beneficio del cultivo (Tabla 6).

### 3.2.2.3 Diámetro de tallo

El diámetro de la planta es una característica que influye sobre el doblamiento de los tallos cuando es afectado por fuertes vientos.

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó un mayor diámetro con respecto al período crítico con 1.29 cm y menor que el control por limpia periódica el cual alcanzó 1.32 cm.

En la rotación soya-maíz el control químico presentó un diámetro mayor con respecto al período crítico con 1.22 cm y

menor que el control por limpia periódica que alcanzó 1.31 cm de diámetro.

Comparando las dos rotaciones podemos señalar que no se presentaron diferencias estadísticas significativas en el diámetro de tallo tanto en la rotación sorgo-maíz como soya-maíz, siendo mayor el diámetro en la rotación sorgo-maíz.

Comparando los controles podemos señalar, que no se presentan diferencias significativas, siendo la limpia periódica la que presenta mayor diámetro con respecto a los otros controles con 1.31 cm (Tabla 7).

#### **3.2.2.4. Longitud de mazorca**

El tamaño de la mazorca es uno de los componentes de mayor importancia para alcanzar los máximos rendimientos.

La máxima longitud de mazorca dependerá de la humedad del suelo, nitrógeno y radiación solar (Adetiloye et al., 1984).

De acuerdo al análisis estadístico del ANDEVA no se presentaron diferencias significativas en la longitud de mazorca en la rotación sorgo-maíz y soya-maíz.

En la rotación sorgo-maíz el control químico demostró mayor longitud de mazorca con 15.3 cm superando a los demás controles.

El control por período crítico y limpia periódica no se presentaron diferencias apreciables en la longitud alcanzando 14 cm.

En la rotación soya-maíz el control químico demostró la menor longitud de mazorca con 12.0 cm siendo superado por el control por período crítico y limpia periódica.

El control por período crítico y limpieza periódica difieren poco en la longitud alcanzando 14.3 y 13.7 cm respectivamente.

Comparando las dos rotaciones podemos notar que la mayor longitud de mazorca se presentó en la rotación sorgo-maíz con 14.5 cm.

Comparando los controles no se presentan diferencias estadísticas significativas, siendo el control por período crítico el que presentó mayor longitud de mazorca con 14.25 cm, respecto a los otros controles (Tabla 7).

#### **3.2.2.5 Diámetro de mazorca**

El diámetro de mazorca es un componente de gran importancia para que se puedan alcanzar altos rendimientos, estando relacionado directamente con la longitud.

En resultados obtenidos a través del análisis de ANDEVA no se presenta diferencia estadística significativa en el



diámetro de mazorca tanto en la rotación sorgo-maíz como en la rotación soya-maíz.

En la rotación sorgo-maíz el control químico demostró un valor medio del diámetro de mazorca con 3.9 cm respecto a los otros controles.

El control por período crítico y limpia periódica presentaron valores extremos con 4.3 y 3.6 cm respectivamente.

En la rotación soya-maíz el control químico presenta el menor diámetro de mazorca respecto a los otros controles con 3.2 cm.

El control por período crítico y limpia periódica difirieron poco en el diámetro de mazorca, alcanzando 3.6 cm.

Comparando las dos rotaciones podemos señalar que el mayor diámetro de mazorca se presenta en la rotación sorgo-maíz con 3.91 cm, mientras que la rotación soya-maíz presentó menor diámetro con 3.41 cm.

Comparando los controles podemos decir que no se presentaron diferencias significativas. El control químico y la limpia periódica presentan iguales diámetros de mazorca con 3.54 cm, siendo superado ligeramente por el control por período crítico con 3.9 cm (Tabla 7).

### 3.2.2.6 Numero de hileras por mazorca

Esta variable teniendo una nutricional normal de nitrógeno, aumenta la masa relativa de la mazorca. Ustimenko, et al (1980).

El número de hileras por mazorca estará en dependencia de la longitud, diámetro de mazorca y variedad.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza no se presenta diferencia estadística significativa respecto al número de hileras por mazorca tanto en la rotación sorgo-maíz y soya-maíz.

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó el menor número de hileras con 12.9 hileras siendo superado por el control período crítico y limpieza periódica, encontrándose 13.3 hileras para ambos controles.

En la rotación soya-maíz el control químico presentó valores similares al control por período crítico con 12.8 hileras, siendo superado ligeramente por la limpia periódica con 13.1 hileras.

Comparando las dos rotaciones podemos señalar que la rotación sorgo-maíz supera a la rotación soya-maíz con 13.15 hileras por mazorca.

Comparando los controles efectuados podemos señalar que no se presentaron diferencias significativas. El control por limpia periódica presentó ligeramente el mayor número de hileras por mazorca con 13.18 hileras y el control químico el menor número con 12.88 hileras (Tabla 7).

### 3.2.2.7. Granos por hilera

El número de granos por hilera en el maíz está fuertemente influenciado por el suministro de nitrógeno (Lemcoff y Loomis, 1986).

En la rotación sorgo-maíz el control químico demostró tener el mayor número de granos por hilera alcanzando 30.0 granos superando a los otros controles.

El control por periodo crítico y limpia periódica no difieren mucho en el número de granos por hilera alcanzando 27.0 granos por hilera.

En la rotación soya-maíz el control químico presentó el menor número de granos por hilera alcanzando 23.0 granos por hilera, superado por los otros controles.

El control por periodo crítico y limpia periódica no difieren mucho en el número de granos por hilera alcanzando 27.1 granos por hilera.

Comparando las dos rotaciones podemos notar que la rotación sorgo-maíz presentó 28.0 granos por hilera, el mayor número que la rotación soya-maíz con 25.9 granos por hilera (Tabla 7).

Comparando los controles no se presenta diferencia significativa presentando similares cantidades de granos por hileras, alcanzando 27 granos por hilera.

Esto se puede atribuir a factores ambientales y genéticos de la variedad empleada en este estudio.

#### 3.2.2.8 Numero de plantas por m<sup>2</sup>

Escoger adecuadamente el número de plantas a sembrar tendrá efectos positivos o negativos en los rendimientos por lo que se debe tomar en cuenta la densidad de plantas a sembrar, esto estará influenciado por condiciones como tipo de semilla, variedad, tipo de suelo, disponibilidad de agua y tipo de cosecha que se vaya a realizar.

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó el mayor número de plantas por m<sup>2</sup> con 19 plantas/m<sup>2</sup>, superando a los demás controles.

El control por período crítico y limpia periódica no difieren mucho en el número de plantas/m<sup>2</sup>, siendo el control por limpia periódica el que presenta menor número de plantas/m<sup>2</sup>.

En la rotación soya-maíz el control químico presentó el menor número de plantas con 12.8 plantas/m<sup>2</sup>, siendo superado por los otros controles.

En los controles limpia periódica y período crítico, éste último presentó el mayor número con 19.8 plantas/m<sup>2</sup>.

Comparando las dos rotaciones podemos notar que la rotación sorgo-maíz presentó 17.5 plantas/m<sup>2</sup> que la rotación soya-maíz con 16.58 plantas/m<sup>2</sup> (Tabla 7).

Comparando los controles podemos señalar que no se presentan diferencias significativas en ninguno de los controles siendo el control por período crítico el que presenta el mayor número con 18.63 plantas/m<sup>2</sup>.

#### 3.2.2.9 Numero de mazorca por m<sup>2</sup>

El número de mazorcas en última instancia representa el grado de rendimiento que se puede obtener lo cual está en correspondencia con la cantidad de plantas, en una óptica densidad de siembra.

En la rotación sorgo-maíz el control químico demostró presentar el mayor número de mazorcas por  $m^2$  con 16.8 mazorcas superando a los otros controles.

El control por período crítico y limpia periódica no difieren en el número de mazorca alcanzando 13.0 mazorcas por  $m^2$ .

En la rotación soya-maíz el control químico demostró un menor número de mazorcas con respecto a los otros controles alcanzando 8.5 mazorcas por  $m^2$ .

En el control por período crítico y limpia periódica se pueden apreciar diferencias cuantitativas siendo el control por limpia periódica el que presenta el mayor número de mazorcas.

Comparando las dos rotaciones podemos señalar que no existe diferencia significativa en el número de mazorca por  $m^2$  tanto en la rotación sorgo-maíz como en soya-maíz (Tabla 7), siendo la rotación sorgo-maíz la que presenta mayor número con 13.9 mazorca por  $m^2$ .

En los controles efectuados y los resultados obtenidos a través del análisis de DUNCAN reflejan que no existen diferencias significativas y la limpieza periódica muestra el mayor número con 13.63 mazorcas por  $m^2$ .

### 3.2.2.10 Numero de plantas por parcela útil.

En la rotación sorgo-maíz el control químico al igual que el control por limpia periódica presentan un número de plantas por parcela útil similar, alcanzando 103 plantas por parcela útil. Siendo el control por período crítico el que presenta el mayor número de plantas con 107.5 plantas por parcela útil.

En la rotación soya-maíz el control químico presenta el mayor número con 99.5 plantas por parcela útil, superando a los otros controles.

El control por período crítico y limpia periódica difieren poco en el número de plantas, presentando 92.8 plantas por parcela útil.

Comparando las dos rotaciones podemos notar que no existe diferencia significativa, siendo la rotación sorgo-maíz la que presenta el mayor número con 105 plantas por parcela útil, respecto a la rotación soya-maíz con 95.42 plantas por parcela útil (Tabla 7).

Comparando los controles podemos señalar que no presentan ligeramente el mayor número con 101.5 plantas por parcela útil (Tabla 7).

### 3.2.2.11. Numero de mazorca por parcela útil

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó 85.8 mazorcas por parcela útil, siendo superado por el control periodo crítico.

El control por periodo crítico presentó el mayor número con 89.0 mazorca por parcela útil superando al control por limpia periódica.

En la rotación soya-maíz el control químico presentó 66.0 mazorca por parcela útil, superando al control por periodo crítico, pero la limpia periódica demostró tener mayor número con 74.8 mazorcas por parcela útil.

Comparando las dos rotaciones podemos señalar que no se presentan diferencias estadísticas significativas en el análisis realizado, siendo la rotación sorgo-maíz la que presenta el mayor número con 85 mazorcas por parcela útil.

Comparando los controles podemos señalar que no se presentan diferencias estadísticas significativas, siendo similares el número de mazorcas en los tres controles efectuados (Tabla 7).

### 3.2.2.12 Peso de mazorca por m<sup>2</sup>

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó un peso de mazorca de 636.3 g/m<sup>2</sup> (6.36 t/ha) superando al control



por período crítico y superado en peso por el control de limpia periódica con 668.8 g/m<sup>2</sup> (6,69 t/ha).

En la rotación soya-maíz el control químico presentó el menor peso de mazorca con 197.5 g/m<sup>2</sup> (1.98 t/ha), superado por los demás controles.

El control por período crítico y limpia periódica diferenciaron mucho en el peso de mazorca/m<sup>2</sup>, alcanzando 343.8 y 631.3 g/m<sup>2</sup> respectivamente (3.44 y 6.31 t/ha).

Comparando las dos rotaciones notamos que no hay diferencias estadísticas significativas, siendo la rotación sorgo-maíz la que presenta mayor peso de mazorca con 557.92 g/m<sup>2</sup> (5.58 t/ha) a la rotación soya-maíz con 3.9 t/ha.

Comparando los controles de acuerdo al análisis efectuado podemos señalar que se presentan diferencias estadísticas significativas, siendo el control por limpia periódica el que presenta el mayor peso de mazorca con 650.0 g/m<sup>2</sup> (6.50 t/ha), respecto a los otros controles (Tabla 8).

### 3.2.2.13. Peso de diez mazorcas

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó el mayor peso de diez mazorcas alcanzando 1,175 g superando a los demás controles.

El control por período crítico y limpia periódica difirieron poco en el peso de diez mazorcas alcanzando 1,020 y 917.5 g respectivamente.

En la rotación soya-maíz el control químico presenta el menor peso de diez mazorcas alcanzando 667.5 g siendo superado por los otros controles.

El control por período crítico y limpia periódica difirieron poco en el peso de diez mazorcas alcanzándose el mayor peso en el control por período crítico con 895.0 g.

Comparando las dos rotaciones de acuerdo a los análisis efectuados no se presentan diferencias significativas, siendo la rotación sorgo-maíz la que presenta mayor peso con 1,037 g respecto a la rotación soya-maíz.

Comparando los controles efectuados de acuerdo a los análisis realizados podemos decir que no se presentan diferencias estadísticas significativas, encontrándose el mayor peso en el control por período crítico con 957.5 g, superando a los otros controles (Tabla 8).

#### 3.2.2.14. Peso de paja por m<sup>2</sup>

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó el mayor peso de paja por m<sup>2</sup> con 3,685. g/m<sup>2</sup> (36.9 t/ha), superando a los otros controles.

El control por período crítico y limpia periódica difirieron mucho en cuanto al peso de paja superando la limpia periódica al período crítico con 362.5 g/m<sup>2</sup> de diferencia (3.63 t/ha).

En la rotación soya-maíz el control químico presentó el menor peso de paja por m<sup>2</sup> con 1,745 g/m<sup>2</sup> (17.5 t/ha) respecto a los otros controles.

El control por período crítico y limpia periódica difirieron cuantitativamente en el peso de paja superando el control por período crítico al control por limpia periódica el cual presentó 3,360 g/m<sup>2</sup> (33.6 t/ha).

Comparando las dos rotaciones de acuerdo a análisis efectuados podemos notar que se presentan diferencias significativas en peso de paja por m<sup>2</sup> en ambas rotaciones, siendo la rotación sorgo-maíz la que presenta el mayor peso con 3,119.17 g/m<sup>2</sup> (31.99 t/ha) a la rotación soya-maíz.

Comparando los controles estadísticamente no se presentaron diferencias significativas, siendo el control por limpia periódica el que presenta el mayor peso con 3,203.13 g/m<sup>2</sup> (32.03 t/ha) superando a los demás controles (Tabla 8).

### 3.2.2.15. Peso de paja de diez plantas

En la rotación sorgo-maíz el control químico presentó el mayor peso de paja de 10 plantas con 1,737.5 g superando a los otros controles.

El control por período crítico es superado en peso de paja por el control de limpia periódica el cual presentó 1,668.8 g.

En la rotación soya-maíz el control químico con 1,287.5 g supera ligeramente al control por período crítico, pero, este es superado por el control de limpia periódica lo cual presentó 1,506.3 g, siendo el mayor peso de 10 plantas.

Comparando las rotaciones notamos que no existe diferencia estadística significativa, pero, sí diferencias cuantitativas, siendo la rotación sorgo-maíz la que presenta mayor peso con 1,637.5 g a la rotación soya-maíz.

Comparando los controles podemos decir que no se aprecian diferencias estadísticas significativas, siendo el control por limpia periódica el que presenta ligeramente el mayor peso que el control químico con 1,587.5 g (Tabla 8).

**TABLA 5.**  
Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas en fenología del maíz.

NUMERO DE HOJAS				
DDS				
ROTACION	22	36	48	62
SORGO-MAIZ				
C. QUINICO 21	5.4	6.4	9.7	9.8
C. PER. CRIT. 22	5.3	6.2	9.2	9.5
LIMP. PERIO. 23	5.2	6.0	9.0	11.0
ANDEVA	1.28	1.01	7.14	16.49
SOYA-MAIZ 31 C. QUINI.	5.4	6.1	8.2	11.5
C. PER. CRIT. 32	5.3	5.8	8.4	10.8
LIMP. PERIO. 33	5.1	6.0	9.1	11.8
C.V. (Σ)	1.28	1.01	7.14	16.49
CONTROLES				
CONT. QUINI.	5.4 a	6.25 a	8.98 a	10.63 a
C.P. CRITICO	5.26 a	6.03 a	8.95 a	10.13 a
C.L. PERIOD.	5.14 a	6.0 a	9.08	11.38 a
C.V. (Σ)	12.28	11.45	9.69	9.76
SORGO-MAIZ ROT. 2	5.28 a	6.21 a	9.33 a	10.08 a
SOYA-MAIZ ROT. 3	5.25 a	5.98 b	8.67 a	11.33 a

**TABLA 6.**  
Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas en la altura de plantas de maíz.

ALTURA DE PLANTA (cm)				
DDS				
22	36	48	62	83
14.4	43.8	89.6	143.0	170.9
13.2	37.7	76.5	126.0	153.0
11.1	35.0	70.3	134.5	153.6
17.98	11.44	17.20	28.12	12.78
12.1	36.9	68.3	131.8	137.5
10.8	32.5	65.0	124.5	140.9
11.0	34.42	70.0	135.8	151.9
17.98	11.44	17.20	28.12	12.78
13.2 a	40.35 a	78.95 a	137.38a	154.15 a
12.0 ab	35.08 b	70.85 b	125.25a	146.98 a
11.1 b	34.71 b	70.1 b	135.13a	152.8 a
9.69	7.89	6.68	8.64	7.59
12.9 a	38.83 a	78.77	134.5 a	159.17
11.3 a	34.59 a	68.83 a	130.67a	143.45 a

TABLA 7.

Efecto de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en maíz.

ROTACION	DIAMETRO DE TALLO A LA COSECHA (cm) ✓	LONGITUD DE MAZORCA (cm) ✓	DIAMETRO DE MAZORCA (cm) ✓	NUMERO DE HILERAS POR MAZORCA. ✓	GRANOS POR HILERAS ✓	NUMERO DE PLANTAS POR m <sup>2</sup> ✓	NUMERO DE MAZORCAS POR m <sup>2</sup> ✓	NUMERO DE PLANTAS POR PARCELA UTIL ✓	NUMERO DE MAZORCAS POR PARCELA UTIL.
SORGO-MAIZ C. QUINICO	1.29	15.3	3.9	12.9	30.4	19.0	16.8	103.5	85.8
C. PER. CRITICO	1.23	14.2	4.3	13.3	26.8	17.5	12.8	107.5	89
C. L. PERIODICA.	1.32	14.1	3.6	13.3	27	16	13	103	80.5
C. V. (Z)	11.16	9.97	20.56	4.97	6.41	13.68	8.92	14.03	15.16
SOYA-MAIZ C. QUINICO.	1.22	12.1	3.2	12.28	23.2	12.8	8.5	99.5	66
C. PER. CRIT.	1.17	14.3	3.6	12.9	27.3	19.8	11.3	92.8	64.5
LIMP. PERIO.	1.31	13.7	3.5	13.1	27.1	17.3	14.3	94	74.8
C. V. (Z)	11.16	9.97	20.56	4.97	6.41	13.68	8.92	14.03	15.16
CONTROLES									
CONT. QUINIC	1.26 a	13.68 a	3.54 a	12.88 a	26.8 a	15.88 a	12.63 a	101.5 a	75.88 a
C. P. CRITIC.	1.19 a	14.25 a	3.9 a	13.88 a	27.06 a	18.63 a	11.63 a	100 a	76.75 a
C. L. PERIOD.	1.31 a	13.88 a	3.54 a	13.18 a	27.01 a	16.63 a	13.63 a	98.5 a	77.63 a
C. V. (Z)	24.23	10.72	17.37	8.21	7.97	17.71	15.52	4.57	7.25
SORGO-MAIZ	1.28 a	14.5 a	3.91 a	13.15 a	28.05 a	17.5 a	13.92	104.58 a	85.08 a
SOYA-MAIZ	1.23 a	13.37 a	3.41 a	12.92 a	25.87 a	16.58 a	11.33 a	95.42 a	68.42 a

TABLA 8.

Efecto de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en maíz.

ROTACION	PESO DE MAZORCAS POR m <sup>2</sup> (9)	PESO DE DIEZ MAZORCAS (9)	PESO DE PAJA POR m <sup>2</sup> (9)	PESO DE PAJA DE DIEZ PLTS (9)
SORGO-MAIZ C. QUIMICO	636.3	1175.0	3685.0	1737.5
C. PER. CRITICO	368.8	1020.0	2775.5	1506.3
C. L. PERIODICA.	668.8	917.5	3137.5	1668.8
C.V. (%)	35.93	31.48	9.15	39.77
SOYA-MAIZ C. QUIMICO.	197.5	677.5	1745.0	1287.5
C. PER. CRIT.	343.8	895.0	3360.0	1268.8
LIMP. PERIOD.	631.3	855.08	3268.8	1506.3
C.V (%)	35.93	31.48	9.15	39.77
CONTROLES				
CONT. QUIMI.	416.88 a	926.25 a	2725.00a	1512.5 a
C.P. CRITICO	356.25 a	957.5 a	2567.5 a	1387.5 a
C.L. PERIOD.	650.0 a	886.25 a	3203.13a	1587.5 a
C.V. (%)	42.35	24.55	22.56	15.37
SORGO-MAIZ	557.92 a	1037.5 a	3199.17a	1637.54 a
SOYA-MAIZ	390.83 a	809.17 a	2457.92b	1354.17 a

### 3.2.3. Pepino

#### 3.2.3.1. Fenología

En nuestro país no existe información sobre el efecto que pueden tener los cultivos antecesores sobre el crecimiento y desarrollo del pepino, así también no existe información sobre el efecto que pueden tener los cultivos antecesores sobre el número de hojas en este cultivo.

En la rotación soya-pepino el control químico demostró una cantidad de 5.3 hojas a los 36 DDS, el cual no presentó mucha diferencia apreciable con respecto a otros controles.

El control por período crítico limpia periódica difirieron poco en el número alcanzando 5.0 hojas a la cosecha.

En la rotación sorgo-pepino el control químico demostró un número de hojas con valor medio con respecto a los otros controles con 4.7 hojas a los 36 DDS.

El control por período crítico y limpia periódica presentan los valores extremos aunque difieren poco en el número de hojas por planta, presentando 4.9 y 4.3 hojas respectivamente (Tabla 9).



Comparando las dos rotaciones encontramos que no se presentan diferencias significativas en las rotaciones soya-pepino y sorgo-pepino.

Comparando los controles podemos decir que no se encontraron diferencias estadísticas significativas, siendo el control limpia periódica el que presenta el menor número de hojas por planta con 4.0 hojas, posiblemente debido al efecto del laboreo con azadón.

### 3.2.3.2. Longitud de guías

En la rotación soya-pepino el control químico presentó un crecimiento acelerado alcanzando 82.7 cm de longitud de guía a los 56 DDS, siendo mayor que el control por limpia periódica y superado por el control por periodo crítico a los 36 y 56 DDS.

El control por periodo crítico y limpia periódica presentan diferencias cuantitativas apreciables alcanzando 87.9 y 69.4 cm a la cosecha respectivamente.

En la rotación sorgo-pepino el control químico presentó un crecimiento acelerado y mayor longitud con respecto a los otros controles alcanzando 81.2 cm a la cosecha.

El control por periodo crítico y limpia periódica presentan diferencias cuantitativas en la longitud de guías,

alcanzando 77.0 y 64.7 cm de longitud a los 56 DDS, respectivamente (Tabla 10).

Comparando las dos rotaciones podemos decir que no se presentan diferencias significativas en ambas rotaciones.

La rotación soya-pepino presenta la mayor longitud de guías que la rotación sorgo-pepino, debido posiblemente a la acción del nitrógeno el cual juega un papel importante sobre el crecimiento vegetativo de la planta, sobre todo en el periodo de formación de guías. Esta mayor longitud de guías en la rotación soya-pepino se puede deber también a la gran capacidad de incorporar nitrógeno al suelo, la soya como el cultivo antecesor, lo cual influye positivamente en el crecimiento y desarrollo del cultivo, a diferencia de la rotación sorgo-pepino que presenta la menor longitud de guía, lo cual se puede deber a la mayor extracción de nutrientes que puede ejercer el sorgo como cultivo antecesor considerándose a este cultivo agotador de nutrientes en el suelo.

Comparando los controles podemos decir que no se presentan diferencias significativas, solamente diferencias cuantitativas, siendo el control por periodo crítico el que presenta la mayor longitud de guías durante todo el ciclo respecto al control químico y limpia periódica debido al grado de mayor enmalezamiento presente por lo que se presenta

mayor competencia interespecífica.

### 3.2.3.3 Longitud de fruto

Guenkov (1971) describe que el pepino extrae una mayor cantidad de nutrientes durante el período de fructificación.

En la rotación soya-pepino el control químico presentó un valor de 10 cm en la longitud de frutos siendo superado por el control período crítico con 2.4 cm de longitud, en cambio en el control por limpia periódica no se encontraron frutos debido posiblemente al efecto de la limpia con azadón.

En la rotación sorgo-pepino la longitud de fruto osciló en valores de 10.9 a 15.4 cm para los controles período crítico y control químico respectivamente, en cambio en el control por limpia periódica no se encontraron frutos producto de la limpia con azadón.

Comparando las rotaciones podemos notar que no se presentaron diferencias significativas durante la cosecha sobre la longitud de fruto.

Las parcelas 43 y 53 que corresponden a las limpieas periódicas no presentaron frutos por lo que solo se evaluó los tratamientos control químico y control período crítico, posiblemente se debió a la presencia de agentes patógenos del suelo como Antracnosis, (Colletotrichum sp), y presencia de

plantas nocivas y también por la acción de la limpia mecánica.

Comparando los controles podemos decir que no se presentan diferencias significativas en control químico y control período crítico exceptuando el control limpia periódica, durante la cosecha la mayor longitud de fruto la presentó el control químico con 12.7 cm respecto al control por período crítico con 11.63 cm considerándose que el Paraquat no presentó un efecto de toxicidad para el cultivo lográndose dar un crecimiento mayor de la planta (Tabla 11).

#### **3.2.3.4. Diámetro de fruto**

En la rotación soya-pepino el control químico presenta el mayor diámetro respecto a los otros controles con 5.0 cm.

El control por período crítico difiere del control químico en el diámetro de fruto, ya que este es menor presentándose con 3.6 cm de diámetro.

En la rotación sorgo-pepino el control químico presentó el mayor diámetro de fruto respecto al control por período crítico con 4.1 cm, en cambio el control por período crítico presentó el menor diámetro con 3.8 cm de diámetro.

Comparando las rotaciones podemos decir que según resultados obtenidos en el presente trabajo muestran que

ambas rotaciones presentaron diferencias significativas sobre el diámetro de fruto en el recuento que se realizó, observándose valores similares tanto de la rotación soya-pepino como sorgo-pepino. Esta similitud de diámetro observada se puede deber a la poca competencia intra-específica del cultivo, lo cual influye en el aumento del rendimiento.

Comparando los controles podemos notar que se presentan diferencias significativas, presentando valores similares el control químico y control por período crítico, no evaluándose el control por limpia periódica que corresponden a las parcelas 43 y 53 por no presentar frutos, debido al efecto que ejerce la limpia con azadón (Tabla 11).

#### 3.2.3.5. Numero de frutos por m<sup>2</sup>

En la rotación soya-pepino el control químico presenta el mayor número de frutos respecto a los otros controles con 15.55 frutos por m<sup>2</sup>.

El control por período crítico presenta el menor número con 2.00 frutos por m<sup>2</sup>.

En la rotación sorgo-pepino el control químico presentó el menor número con 3.00 fruto por m<sup>2</sup>, mientras que el control por período crítico presenta el mayor número con 6.5 frutos por m<sup>2</sup>.

Comparando las rotaciones como puede apreciarse hay mayor cantidad de frutos en la rotación soya-pepino, siendo favorecido el cultivo del pepino por una mayor disponibilidad de nutrientes y humedad, ya que, esta rotación presentó la mayor abundancia y cobertura de maleza influyendo en una mayor retención de humedad.

La soya como cultivo antecesor posee la facultad de fijar nitrógeno en el suelo, por lo que aumentaron las reservas de nitrógeno para el cultivo de pepino.

Cabe señalar que el número de frutos totales por m<sup>2</sup> cosechados en ambas rotaciones fueron bajos, lo cual se pudo deber al pobre crecimiento y desarrollo que presentó el cultivo, coincidiendo con los resultados encontrados por Pérez, (1990), incluyendo factores adversos que se presentaron durante el ciclo del cultivo como factores climáticos desfavorables y una precipitación no constante.

Comparando los controles, en estos no se presentaron diferencias significativas. Los mejores resultados fueron en el control químico con mayor número de 9.26 frutos por m<sup>2</sup>.

El control por limpia periódica se mantuvo libre de malezas todo el ciclo, pero la producción de frutos fue nula, la cual se pudo deber a ataque de hongos, daño mecánico al cultivo y reducción de la humedad al momento de las limpiezas periódicas realizadas cada 15 días (Tabla 11).

#### 3.2.3.6. Peso de frutos por $m^2$

En la rotación soya-pepino el control químico presentó el mayor peso de frutos por  $m^2$  con 1,992.5 g por  $m^2$  (19.93 t/ha), superando al control por período crítico.

En la rotación sorgo-pepino el control químico presentó el menor peso de frutos por  $m^2$  con 437.5 g por  $m^2$  (4.38 t/ha), siendo superado por el control por período crítico con 595.0 g por  $m^2$  (5.95 t/ha).

Comparando las dos rotaciones podemos notar que no presentaron diferencias estadísticas significativas en el peso de frutos por  $m^2$ , siendo la rotación soya-pepino la que presenta mayor peso de frutos por  $m^2$  con 730.84 g por  $m^2$ , (7.31 t/ha), respecto a la rotación sorgo-pepino con 344.17 g por  $m^2$  (3.44 t/ha) esta rotación posiblemente fue afectada por la gran capacidad que posee el sorgo de agotar rápidamente los nutrientes del suelo, por lo que el cultivo tendrá menor reserva de nutrientes del suelo influyendo negativamente en el crecimiento, desarrollo, rendimiento y

peso del pepino. En comparación con rendimientos obtenidos por Pérez, (1990), en la hacienda Las Mercedes de 2.36 t/ha los cuales son inferior a los rendimientos obtenidos en el presente estudio con 5.37 t/ha como promedio de las rotaciones.

Comparando los controles podemos notar que no se presentaron diferencias estadísticas significativas obteniéndose el mayor peso en el control químico, respecto al control por período crítico, no obteniéndose cosecha ninguna en limpia periódica por efecto de patógenos del suelo, proliferado por el uso del azadón (Tabla 11).

#### **3.2.3.7. Numero y peso de frutos por parcela experimental**

Por la poca cantidad de frutos obtenidos en el m<sup>2</sup> los resultados muestran similitud con el número de frutos obtenidos por parcela experimental, ya que, la mayor cantidad de frutos se encontraron en el m<sup>2</sup>.

Por lo tanto el peso de frutos correspondientes a la parcela experimental corresponde a los del m<sup>2</sup>.



**TABLA 9:**

Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas en fenología del pepino.

ROTACION	NUMERO DE HOJAS BDS	
	22	36
SOYA-PEPINO 41 C. QUIMICO	2.5	5.3
42 C. PER. CRIT.	2.7	5.3
43 C. LIMP. PER.	2.5	4.9
C.U. (Z)	5.15	46.27
51 C. QUIMICO	2.3	4.7
52 C. PER. CRITI.	2.5	4.9
53 C. LIMP. PER.	2.2	4.3
C.U. (Z)	2.15	46.27
CONTROLES		
CONTROL QUIM.	2.38 a	4.9 a
C.P. CRITICO	2.59 a	5.10 a
C.L.PERIOD.	2.35 a	4.38 a
C.U. (Z)	17.15	43.45
SOYA-PEPINO ROT. 4	2.56 a	5.17 a
SORGO-PEPINO ROT. 5	2.32 a	4.65 a

**TABLA 10:**

Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas en la longitud de guías de pepino.

LONGITUD DE GUIA (cm) BDS		
22	36	56
4.9	19.6	82.7
5.1	20.5	87.9
4.5	17.1	69.4
11.72	35.12	55.04
4.2	16.0	81.2
5.0	18.7	77.0
3.9	12.4	64.7
11.72	35.12	55.04
4.5 ab	17.79 ab	81.95 a
5.04 a	19.6 b	82.48 a
4.2 b	14.75 a	67.05 a
14.24	19.92	25.78
4.82 a	19.72 a	80.02 a
4.34 a	15.72 a	74.3 a

**TABLA 11.**  
**Efecto de cultivos antecesores y método de control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en pepino.**

ROTACION	LONGITUD DE FRUTO (cm)	DIAMETRO DE FRUTO (cm)	NUMERO DE FRUTO POR m <sup>2</sup>	PESO DE FRUTO POR m <sup>2</sup>
SOYA-PEPINO C. QUIMICO	10	5	15.55	1,992.5
C. PER. CRITICO	12.4	3.6	2.0	200.0
C. L. PERIO- DICA.	0	0	0.0	0.8
C.V. (%)	13.9	4.39		
SORGO-PEPI. C. QUIMICO.	15.4	4.1	3.0	437.5
C. PER. CRIT.	10.9	3.8	6.5	595.0
LIMP. PERIO.	0	0	0.0	0.0
C.V. (%)	13.9	4.39		
CONTRÓLES				
CONT. QUIMI.	12.7 a	4.55 a	9.26	1,215.0
C. P. CRITICO	11.63 a	3.65 b	4.25	397.5
C. L. PERIOD.	0 b	0 c	0.0	0.0
C.V. (%)	14.34	11.44		
SOYA-PE-- PINO	7.45 a	2.85 a	5.42	730.84
SORGO-PE- PINO.	8.77 a	2.62 b	3.17	344.17

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1- La abundancia de malezas en el cultivo de maíz como en pepino son mejor controladas cuando el cultivo antecesor fue sorgo que cuando antecedió soya por presentarse mayor abundancia de malezas y para los cultivos sorgo y maíz la mayor abundancia de especies fue de dicotiledóneas y en pepino de monocotiledóneas en los diferentes controles las especies predominantes fueron dicotiledóneas , siendo el control por período crítico el que presentó mayor cantidad de individuos.

2- La mayor cobertura de malezas se presentó en la rotación soya-pepino, en referencia a los controles en todas las rotaciones el que presentó mayor porcentaje de cobertura fue el control por período crítico exceptuando la rotación sorgo-pepino que lo presentó el control químico.

3- La mayor biomasa se presentó en las rotaciones soya-maíz, sorgo-pepino y en los controles por período crítico y químico respectivamente, siendo las especies dicotiledóneas las que presentaron mayor biomasa entre ellas Richardia scabra y en monocotiledóneas Digitaria sp y Cenchrus sp .

4- La mayor diversidad de especies se presentó en la rotación soya-pepino y en los métodos de control, el control por período crítico presentando la mayor diversidad.

5- No se presentaron diferencias estadísticas significativas en las rotaciones sorgo-maíz, y soya-maíz en las diferentes variables evaluadas presentándose los mayores valores en la rotación sorgo-maíz y presentando diferencia significativa en cuanto a la variable peso de paja por  $m^2$  siendo mayor en esta misma rotación. En el control por limpia periódica se presentaron los valores más altos en la variables: número de hojas, diámetro de tallo, número de hileras por mazorca, número de mazorcas, peso de mazorcas, peso de paja por  $m^2$ , peso de paja de 10 plantas, en el control químico presentó los valores mayores en altura de plantas y número de plantas por parcela útil y el control por período crítico los mayores valores se dieron en las variables longitud de mazorcas, diámetro de mazorcas, número de plantas por  $m^2$  y peso de diez mazorcas y valores similares en granos por hilera y número de mazorca en los controles de ambas rotaciones.

6- En las rotaciones soya-pepino y sorgo-pepino no se presentaron diferencias significativas en las variables número de hojas, longitud de guías, número de frutos por  $m^2$  y por parcela experimental, peso de frutos por  $m^2$  y por parcela experimental, presentándose los mayores valores en la rotación soya-maíz y la rotación sorgo-pepino presentó la mayor longitud de fruto y valores similares de diámetro de fruto en ambas rotaciones. En los controles no se

presentaron diferencias significativas siendo el control químico el que presenta los mayores valores en longitud de frutos, número de frutos por m<sup>2</sup> y por parcela experimental, el control por período crítico presentó el mayor valor en longitud de guías y la limpia periódica el menor número de hojas y valores similares en el diámetro de fruto.

Consideramos necesario que este programa de rotación de cultivos debe ser transferido e implementado a pequeños y medianos productores, ya que ellos aportan la mayor producción, tomando en cuenta que:

Es necesario que en el cultivo de pepino no dejar desprovisto el suelo al realizarse la limpia periódica y tratar a la vez de prolongar el período de limpia en el control mecánico.

Realizar una eficiente preparación del suelo previa al establecimiento del cultivo y las labores agrotécnicas que amerita el cultivo durante todo su ciclo.

Realizar un análisis detallado de suelo (por parcela y rotación) para obtener mejores resultados en el rendimiento.

Darle continuidad al estudio de rotación de cultivo que ayude al control de maleza y disminuir el uso irracional de productos así como también mejorar las propiedades del suelo.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Adetiloye P.O., B.N. Okigbo, E.O. Ezedinmal (1984) Response maize plant and ear shor character logram tractors on sonthem nigerla. Field crops research (1984) a 3/4. CEN 27 ref J. Dep of crop sci-Nigeria Univ. Nsukka, Nigeria.
- Acuña B.M. y Gamboa, C.J (1985) Determinación de la época crítica de competencia entre el pepino (*Cucumis sativus* L) y las malas hierbas. Tesis de Ingeniería Agrónoma, Escuela de Fitotecnia, Univ. de Costa Rica.
- Alemán, E (1991) Manejo e identificación de malezas. Tema VII. Facultad de Agronomía, Escuela de Sanidad Vegetal UNA Managua.
- Brown J. and Kratky B. (1980) Agricultura de las Américas, año 29, No 6.
- CATASTRO DE INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DE NICARAGUA (1971). Levantamiento de suelos de la región del Pacífico de Nicaragua, descripción de suelos. Nicaragua vol. I parte 2.
- Detroux J. (1978) Los herbicidas y su empleo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- Doll, J. (1988) Control de malezas en cultivo de clima cálido. Centro internacional de agricultura tropical, Cali, Colombia. pp12.
- Friesen G. H. (1978) Weed interference in pickling cucumbers (*Cucumis sativus* L.) Weed Science, (26). pp 626-628.
- Fround-Williams R. J. Drennan D.S.H. Chancellor R.J. (1983). Influence of cultivation regime on weed floras of arable cropping sitem. Journal of applied Ecology (G.B) 20 pp. 187-197.
- F.A.O (1990) Anuario de producción vol. 43 . Roma.
- Gamboa W. (1986) Aspectos generales sobre las cucurbitáceas, Managua, Nicaragua.

- Guenkov G. (1971) Tesis Diploma . Fundamentos de horticultura Cubana 1ra Edición. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba pp 134-135.
- Häkansson S (1983). Competition and production in short-lived Crop-Wee stand.
- Kranz J. Schmutterer, H. Koch W (1982). Enfermedades, plagas y malezas de los cultivos tropicales.
- Lockhart R. y Holmes J (1982) Evaluation of weed control. In weed control handbook principles Ed H.A. Roberts. Pxfor, blackwell scientific publishing. pp. 37-63
- Lemcoff J. A. and R. S. Loomis (1986) Nitrogen influences on field determination in Marze. crop science vol 26 September-October 1986.
- Miranda A. R.(1990) Efecto de los cultivos y métodos de control de malezas al comportamiento de la cenosis y rendimiento de los cultivos. Tesis Ing. Agrónomo, UNA, Managua.
- Pöhlman, J. (1985) Arable farming Tomo 3/4: weed control, Karl Marx - University Leipzig, ITA, GDR.
- Pérez M.G. (1987) Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivos. Programa de protección de cultivos de la Elac FAD. Taller de entrenamiento en manejo mejorado en malezas. Nicaragua 10 pp.
- Pérez M.S. (1989) Influencia de la rotación de cultivos y del manejo de malezas sobre la dinámica, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de pepino *Cucumis sativus* L. Tesis Ing. Agrónomo.
- Rodríguez de la Torre M. (1990) control de plagas de plantas y animales, plantas nocivas y como combatirlos vol. 2 National Academy of Sciences, nueva edición Limusa, Noriega, versión española.
- Salazar B.A. (1974) La producción de sorgo granífero en Nicaragua Comisión nacional permanente para la coordinación de asistencia técnica agropecuaria.
- Sánchez P.A. (1981) Suelos del trópico. Característica y manejo IICA, San José, Costa Rica.
- Salgado F. (1989) Manual para investigación en manejo de malezas Dirección General de Tecnología Agropecuaria-. Centro de investigaciones de la caña de azúcar.

Ustimenko G. U. 1980 El cultivo de plantas tropicales y subtropicales. Editorial MIR Moscú. pp 70.

Walter H. and Lieth (1960) Klimatidigram Weltatlas. William R. D and Warren G.F (1975) Competition between purple nut sedge and vegables, weed science año 23 . PCCMCA Vol III.



## **6. ANEXOS**

TABLA 3. Efecto de rotación de cultivo y control de malezas sobre la dominancia (peso seco (g) de la Cenosis.

ROTACION	SORGO - SORGO			SORGO - MAIZ			SOYA - MAIZ			SOYA - PEPINO			SORGO - PEPINO		
	C.Q.	C.P.C	L.P	C.Q.	C.P.C	L.P	C.Q.	C.P.C	L.P	C.Q	C.P.C	L.P	C.Q.	C.P.C	L.P
DONINANCIA															
MONOTILED.	93.1	9.5	14.1	24.1	8.0	6.24	64.8	5.3	26.4	48.5	41.1	50.6	73.2	25.1	65.5
CYPERACEAS	0.38	0.08	-	0.23	-	-	-	-	-	0.45	0.26	2.3	0.3	0.26	0.68
POACEAS	92.7	9.4	14.1	23.9	8.0	6.24	64.8	5.3	26.4	48.0	40.8	48.3	72.9	24.9	64.8
DICOTILED.	8.2	58.2	25.7	53.9	81.2	19.6	60.5	132.8	52.6	67.8	12.7	11.7	66.7	9.9	14.0
T O T A L	101.3	67.7	39.8	78.0	89.2	25.8	125.3	138.1	79.0	116.3	53.8	62.3	139.9	35.1	79.5
CENCHRUS	9.9	0.45	2.5	1	0.96	0.84	1.6	1.6	8.1	3.8	0.49	1.7	1.4	0.1	1.5
RICHARDIA	3.1	21.1	14.0	1.3	17.1	3.5	13.7	42.9	6.2	18.3	9.4	6.9	15.5	5.8	12.2
MELANTERA	0.54	3.9	3.1	7.3	1.5	1.2	6.3	3.5	0.12	0.67	0.09	0.14	5.4	0.6	0.14
MELAMPODIUM	3.8	29.1	7.5	18.9	13.8	1.8	11.0	4.4	2.5	31.4	1.5	1.5	9.3	3.2	1.1

C.Q - CONTROL QUIMICO.

C.P.C - CONTROL PERIODO CRITICO.

L.P. - CONTROL LIMPIEZA PERIODICA.

ABLA 12: Cenosis de malezas en la rotación "Sorgo-Sorgo"

DENOMINAC.	CONTROL QUINICO					CONTROL PERIODO CRITICO					LIMPIA PERIODICA					TOTAL
	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	15.0	45	60	83	X	3
DIVERSIDAD	6	11	15	13	11.5	15	14	17	18	16.0	14	13	17	17	15.25	14.25
COBERTURA	3.5	9.5	27.0	56.3	21.58	40.0	7.5	26.3	72.5	36.58	32.5	8.8	10.0	40	22.83	26.99
MONOCOTIL.	7.6	15.7	69.0	113.0	51.33	33.9	5.9	28.0	35.2	25.8	41.9	8.35	26.65	30.2	26.78	34.64
CYPERACEAS	3.0	1.3	3.5	0.75	2.14	3.0	1.8	2.3	0.50	1.9	1.3	0.75	0.25	0	0.58	1.54
POACEAS	4.6	14.4	65.5	112.25	49.19	30.9	4.1	25.7	39.7	23.85	40.6	7.6	26.4	30.2	26.20	33.08
DICOTILED.	3.5	5.8	32.8	13.4	13.88	82.5	19.3	6.9	114.5	79.30	71.4	9.6	62.4	62.5	51.48	48.22
RICHARDIA	3.5	3.3	26.3	3.8	9.93	60.0	8.5	72.3	52.0	48.2	45.8	6	41.5	25.8	99.79	99.07
T O T A L	11.1	21.5	101.8	126.4	65.2	116.4	25.2	128.9	149.7	105.1	113.3	18	89.1	22.7	78.28	82.86

Tabla 13: Censos de malezas en la rotación "Sorgo-Maiz"

DENOMINAC.	CONTROL QUIMICO					CONTROL PERIODO CRITICO					LIMPIA PERIODICA					TOTAL
	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	3
DIVERSIDAD	10	16	16	13	13.75	13	18	16	15	15.50	15	16	14	15	15.25	14.75
COBERTURA	8.8	71.3	62.5	30	43.15	42.5	71.5	58.3	57.5	57.45	35.5	50	10.5	90	22.83	44.03
MONOCOTIL.	8.1	25.1	31.4	15.4	20	29.1	75.3	41.4	31.5	42.83	44.3	61.3	29.9	44	26.78	35.94
CYPERACEAS	2	3	5.8	0.75	2.89	4.3	31.5	4.5	-	10.8	3.5	22.3	2	-	0.58	6.64
POACEAS	6.1	22.1	25.6	24.6	17.1	18.8	43.8	36.9	31.5	32.75	40.88	39.5	27.9	44	26.20	45.92
DICOTILED.	63.4	77	29.4	77.8	78.15	79.7	10.9	103.3	128.10	104.58	69.6	36.6	35.4	47.4	51.48	76.60
RICHARDIA	42.3	24	35.5	17	29.70	49.8	60.5	57.3	70	59.40	42.5	17.3	23.3	21	99.79	38.38
T O T A L	71.5	28.1	130.8	22.2	28.15	102.8	18.2	144.7	159.0	147.33	113.9	97.9	65.3	91.4	78.28	112.54

Tabla 14: Censos de malezas en la rotación "Soya-Maiz"

	CONTROL QUIMICO					CONTROL PERIODO CRITICO					LIMPIA PERIODICA					TOTAL
	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	3
DIVERSIDAD	8	15	15	14	13	16	17	16	21	17.5	13	15	15	16	14.75	15.85
COBERTURA	4.3	78.8	61.3	57.5	50.48	66.3	82.5	65	83	74.20	9.3	45	18.8	22.5	23.9	49.53
MONOCOTIL.	10.1	42.4	54.2	30.4	34.3	28.4	96.2	55.2	42.88	55.7	29.3	31.3	35.9	36.4	33.23	41.08
CYPERACEAS	1	7	3	-	2.75	3.8	50	4.3	-	14.5	1.3	7.3	11.5	-	15.03	7.43
POACEAS	9.1	35.4	51.2	30.4	31.53	24.6	46.2	50.9	42.8	41.13	28	44	24.4	36.4	28.20	33.6
DICOTILED.	36.1	72.6	69.9	87.2	70.70	109.7	131.7	158.9	196.8	149.28	40.3	45.4	48.5	46.2	45.10	88.36
RICHARDIA	322.3	48	58	56.8	48.79	92	85	104.5	127.8	102.33	28	33.8	38.5	29.8	32.53	61.21
T O T A L	46.2	115	141.1	117.6	105	138.1	227.9	214.1	239.6	204.93	69.6	76.7	84.4	82.6	78.33	129.44

ABLA 15: Censos de malezas en la rotación "Soya-Pepino"

	CONTROL QUIMICO					CONTROL PERIODO CRITICO					LIMPIA PERIODICA					TOTAL
	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	3
DIVERSIDAD	13	16	15	20	16	13	19	15	18	16.25	12	15	16	17	15	15.75
COBERTURA	48.8	28.8	33.8	97.5	52.23	62.5	93.8	13.3	55	56.15	36.3	37.5	56.3	68.8	49.73	52.70
MONOCOTIL.	47.2	35.7	53.5	109.8	61.6	41.2	147.8	21.4	106.8	76.3	47.8	47	56.7	111.6	65.8	68.9
CYPERACEAS	4.3	4.6	5.3	2.8	4.25	4.3	76.3	1.8	5.8	22.05	3	15.8	8	10.8	9.4	11.9
POACEAS	42.9	31.1	48.2	107	57.30	36.9	71.5	19.6	101.8	39.95	44.8	31.2	48.7	100.8	56.38	51.21
DICOTILED.	93.4	20.6	41.8	56.7	53.3	82.5	90	26	37.6	59.03	90.6	34.5	78.6	29.9	56.9	66.35
RICHARDIA	83.5	13.8	26.5	99.3	38.28	63.8	51.3	20	30	51.28	53.8	21.3	48.3	21.5	36.23	38.6
T O T A L	140.6	56.3	95.3	166.5	114.68	123.7	237.8	47.4	144.4	138.33	138.4	81.5	129.3	141.5	122.68	125.25

ABLA 16: Censos de malezas en la rotación "Sorgo-Pepino".

	CONTROL QUIMICO					CONTROL PERIODO CRITICO					LIMPIA PERIODICA					TOTAL
	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	15	45	60	83	X	3
DIVERSIDAD	14	17	13	18	15.5	13	20	12	16	15.25	13	15	15	16	14.75	15.17
COBERTURA	40	25	43.8	86.3	48.68	32.5	88.8	9.8	40	42.78	28.8	35	60	61.3	46.28	45.95
MONOCOTIL.	46.4	37.5	54.9	125.6	68.6	72.9	101.5	18.6	92	71.3	52.8	38.9	76.5	104.3	68.13	69.34
CYPERACEAS	1.8	5.5	3	4.8	3.78	1.5	35.3	4	3.5	11.08	3.3	9	92.8	13.3	12.1	8.99
POACEAS	44.6	32	61.9	120.8	64.83	71.4	66.2	14.6	88.5	60.18	49.5	29.9	53.7	91	56.03	60.35
DICOTILED.	64.8	21.3	52.5	47.1	46.43	83.5	64.7	21.8	47.8	54.4	44.2	27.9	81.9	26.6	45.15	48.64
RICHARDIA	52	15	41.5	31.3	34.95	82.3	38.3	14.8	21.8	34.3	29.3	19.5	63.5	18	32.58	34.28
T O T A L	111.2	58.8	117.4	172.7	115.03	156.4	166.2	40.4	139.4	125.6	97	66.8	158.4	130.9	113.28	117.98

TABLA 17: Efecto de los diferentes controles y rotaciones sobre la dinámica de las malezas

	C O N T R O L E S			R O T A C I O N E S				
	C. QUINICO	C.P. CRITICO	C.L. PERIODICAS	SORGO-SORGO	SORGO-MAIZ	SOYA-MAIZ	SOYA PEPINO	SORGO-PEPINO
MONOCOTIL.	47.16	54.98	47.77	34.64	35.94	41.08	68.9	69.34
DICOTILED.	52.45	89.28	49.17	48.22	76.6	88.36	56.35	48.64
T O T A L	99.61	144.26	46.94	82.86	112.54	129.44	125.25	117.98

TABLA 18. Principales Malezas presentes durante el ensayo en el Centro Experimental "Campos Azules", primera 1990

Especie	Clave
<u>Baltimora recta.</u> L.	B.r.
<u>Bidens pilosa.</u> L.	B.p.
<u>Boerhavia erecta.</u> L.	B.er.
<u>Cenchrus pilosus.</u> H.B.K.	C.p.
<u>Cleome viscosa.</u> L.	C.v.
<u>Cynodon dactylon</u> (L) Pers.	Cy.d.
<u>Cyperus rotundus.</u> L.	Cy.r.
<u>Eleusine indica.</u> L. Gaertn	E.i.
<u>Melampodium diravicatum.</u> L. (Rich)	M.d.
<u>Portulaca oleracea.</u> L.	P.o.
<u>Richardia scabra.</u> L.	R.s.
<u>Sorghum halepense.</u> L. Pers.	So.h.
<u>Ixophorus unisetum</u> Presl.	I.u.
<u>Sida acuta.</u> Burman F.	S.a.
<u>Setaria geniculata.</u> Auct.	S.g.
<u>Melanthera aspera</u> (Jacquin) L. C.	Me.as.
<u>Andropogon</u>	A.sp.
<u>Digitaria sanguinalis</u> (L.) M. Scop.	D.san.
<u>Melochia nodiflora</u> Sw	Ma.no.
<u>Emilia sanchifolia</u> (L.) D.C.	Em.S.
<u>Lolium</u>	L.sp.
<u>Passiflora</u>	Pa. sp.