

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

Efecto de labranza, rotación y control de malezas sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del Maíz (*Zea mays* L.), Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) y Ocra (*Abelmoschus esculentus* L.)

AUTORES: YALIN OSMYN LAZO MEZA  
JOSE SANTOS MARTÍNEZ FLORES

ASESOR: DR. AGR. HELMUT EISZNER

MANAGUA, NICARAGUA-ENERO 1994.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

Efecto de labranza, rotación y control de malezas sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del Maíz (*Zea mays* L.), Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) y Ocra (*Abelmoschus esculentus* L.)

AUTORES: YALIN OSMYN LAZO MEZA  
JOSE SANTOS MARTÍNEZ FLORES

ASESOR: DR. AGR. HELMUT EISZNER

Presentado a la consideración del honorable tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Agrónomo.

MANAGUA, NICARAGUA-ENERO 1994.

## DEDICATORIA

Adeudo mi gratitud a Dios por haberme dado la razón y el ser.

Especialmente a: Mi padre LAZARO LAZO G.

    Mi madre DILIA DOLORES MEZA V.

que fueron los forjadores de una nueva vida, una nueva esperanza llena de amor, apoyo y sacrificio el cual emprendieron mi enseñanza de nuevas ideas al ser.... que el amor no termine en el ocaso.

A mis hermanos : WALTER, NELSON, MABEL, DORIS que fueron capaces de cuantificar el éxito y diseñar la esperanza del respeto a Dios.

A la Srta. LIGIA DEL R. TORUÑO R. por su apoyo moral e incondicional.

A mi tia: ERNESTINA MEZA V. que he contado con sus valiosos consejos.

*Yalín Osmyn Lazo Meza*

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme el privilegio de la vida y cuantificar su inmenso amor.

Mi gratitud a mis padres: ANGELA FLORES A. Y VICENTE MARTINEZ R. que contribuyeron en la formación de nuevas ideas, basadas en la enseñanza y dedicación de un nuevo futuro.

A mis hermanos: CARLOS, MARVIN, LUISA, VICENTE (q.e.p.d.)

A mi esposa : JACQUELINE COREA

A mis hijos : KEVIN, JONATHAN y CRISTIAN.  
Con todo amor y cariño

*José Santos Martínez Flores*

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero referir en particular a aquellos de quienes estamos especialmente agradecidos.

A Dr. HELMUT EISZNER, por su valiosa enseñanza, metodológica, técnica, científica, para la realización del presente trabajo.

A Director del CEDIA (Guatemala) Ing. RONALDO OBREGON debemos nuestro agradecimientos por habernos suministrado valiosa información sobre el cultivo de oca.

A Ing. VICTOR AGUILAR por su valioso apoyo

A Ing. JULIO CESAR CENTENO MARTINEZ que cooperó gustoso en la finalización de este trabajo.

A TERESITA CADENAS por todo el tiempo que incondicionalmente nos brindo durante la realización del presente escrito.

A MARITZA por su tiempo que dedico al aporte de material bibliografico y estructuración del mismo.

A Lic. AMANDA por su colaboración en la corrección gramatical de este trabajo.

A todas aquellas personas que nos apoyaron tanto físico, espiritualmente que generosamente pusieron a nuestra disposición conocimientos adquiridos a través de muchos años de estudios.

Yalin Osmyñ Lazo Meza  
Jose Santos Martines Flores.

# INDICE GENERAL

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
1. INTRODUCCION	1
2. MATERIALES Y METODOS	3
2.1 Descripción del lugar y del ensayo	3
2.2 Manejo de los cultivos	7
3. RESULTADOS Y DISCUSION	9
3.1 Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.	9
3.1.1 Abundancia	10
3.1.2 Dominancia	30
3.1.2.1 Cobertura	30
3.1.2.2 Biomasa	37
3.1.3. Diversidad	44
3.2. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo del sorgo	54
3.2.1. Altura de planta	54
3.2.2. Número de hojas	56
3.2.3. Densidad poblacional	56
3.2.4. Diámetro de tallo	58
3.2.5. Longitud de panoja	59
3.2.6. Diámetro de panoja	59
3.2.7. Número de panojas/m <sup>2</sup>	61
3.2.8. Número de espiguillas por panoja	61
3.2.9. Número de granos por espiguilla	62
3.2.10. Rendimiento de grano	62
3.2.11. Rendimiento de paja	63
3.3. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo del maíz	65
3.3.1. Altura de planta	65
3.3.2. Número de hojas	65
3.3.3. Densidad poblacional	67
3.3.4. Diámetro de tallo	67
3.3.5. Longitud de mazorca	69
3.3.6. Número de mazorcas/m <sup>2</sup>	69

<u>Sección</u>	<u>Página</u>	
3.3.7.	Diámetro de mazorca	70
3.3.8.	Número de hileras por mazorca	70
3.3.9.	Número de granos por hilera	72
3.3.10.	Rendimiento de grano	72
3.3.11.	Rendimiento de paja	73
3.4.	Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo de la ocra	75
3.4.1.	Altura de planta	75
3.4.2.	Número de hojas	75
3.4.3.	Densidad poblacional	77
3.4.4.	Diámetro de tallo	77
3.4.5.	Número de frutos/m <sup>2</sup>	79
3.4.6.	Diámetro de fruto	79
3.4.7.	Longitud de fruto	80
3.4.8.	Rendimiento de fruto	80
3.4.9.	Rendimiento de paja	81
4.	CONCLUSIONES	86
5.	RECOMENDACIONES	88
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	90
	ANEXOS	

i  
**INDICE DE TABLAS**

<u>Tabla No.</u>	<u>Página</u>
1-. Análisis físico-químico del suelo donde se estableció el experimento.	3
2-. Factores de prueba y sus niveles.	5
3a-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en la rotación Sorgo-Soya.	47
3b-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en la rotación Maíz-Soya.	50
3c-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en la rotación Oca-Ajonjolí.	53
4-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura de de plantas en la rotación Sorgo-Soya.	55
5-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en la rotación Sorgo-Soya.	57
6-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables de panoja en la rotación Sorgo-Soya.	60
7-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre los componentes del rendimiento en rotación Sorgo-Soya.	64
8-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura de de plantas en la rotación Maíz-Soya.	66
9-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en la rotación Maíz-Soya.	68
10-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables de biomasa y mazorca en la rotación Maíz-Soya.	71



Tabla No.

Página

11-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables de rendimiento en la rotación Maíz-Soya.	74
12-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura de de plantas en la rotación Ocra-Ajonjolí.	76
13-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en la rotación Ocra-Ajonjolí.	78
14-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables de biomasa y rendimiento en la rotación Ocra-Ajonjolí.	82

## INDICE DE FIGURAS

<u>Figura No.</u>	<u>Página</u>
1-. Diagrama climatográfico de la estación "Augusto César Sandino". Managua, altura 56 msnm (según Walther y Lieth, 1960).	4
2.- Efecto de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Sorgo-Soya.	12
3.- Efecto de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Sorgo-Soya.	14
4.- Efecto de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Maíz-Soya.	18
5.- Efecto de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Maíz-Soya.	22
6.- Efecto de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Ocra-Ajonjolí.	24
7.- Efecto de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Ocra-Ajonjolí.	27
8.- Efecto de rotación de cultivos, sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la cobertura de las malezas.	34
9.- Efecto de rotación de cultivos, sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la biomasa (peso seco g/m <sup>2</sup> ) de las malezas.	41

- 10-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el diámetro del fruto en la rotación Ocra-Ajonjolí. 83
- 11-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la longitud del fruto en la rotación Ocra-Ajonjolí. 84
- 12-. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el rendimiento del fruto en la rotación Ocra-Ajonjolí. 85

iii  
**RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en la hacienda " LAS MERCEDES", Managua. El experimento se estableció en primera de 1992. La siembra se estableció el 15 de mayo, utilizando un experimento trifactorial en B.C.A en arreglo de parcelas divididas, para el factor A: sistemas de labranza (convencional y mínima), el factor B: rotación de cultivos (sorgo-soya, maíz-soya, oca-ajonjolí) y el factor C: métodos de control de malezas (control químico, control período crítico y control limpia periódica).

Se evaluó el efecto de los factores de prueba sobre el comportamiento de la cenosis de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos.

El nivel de enmalezamiento fue menor en las rotaciones sorgo-soya y maíz-soya que en las demás rotaciones para los dos sistemas de labranza, predominando las especies *Rottboellia cochinchinensis* y *Kallstroemia maxima* en mayor grado cuando se utiliza soya y ajonjolí como cultivos precedentes.

En la rotación sorgo-soya se obtuvo los mayores rendimientos en labranza mínima cuando se realizó el control limpia periódica.

Para el cultivo de maíz el nivel más alto de rendimiento se dió en labranza convencional con soya como cultivo precedente y el control limpia periódica de malezas.

El rendimiento en el cultivo de oca manifestó niveles mayores en labranza mínima en combinación con control químico.

# 1. INTRODUCCION

La producción de granos básicos y hortícola está mayormente en manos de pequeños y medianos productores, los que aportan la mayor producción para suplir el mercado nacional y generar divisas.

Las limitaciones de pequeños y medianos productores se basan en el poco conocimiento de prácticas avanzadas con respecto a las áreas donde se maneja el cultivo de una forma tradicional. Por lo tanto la Universidad Nacional Agraria (UNA) investiga desde 1987 sobre rotación de cultivos en granos básicos, rotándolos con los cultivos de oleaginosas y hortalizas; conllevando a obtener mayores ingresos financieros.

El cultivo del sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ha adquirido especial importancia por poseer un alto grado de adaptación donde otros cultivos anuales no han podido desarrollarse (Escobar y Stefano, 1986).

Generalmente el sorgo para grano se cultiva en zonas con temperaturas relativamente altas y bajos niveles de precipitación (Poehlman, 1981).

En el ciclo agrícola 1992-1993 en Nicaragua, se cultivaron 32,428.2 Ha de sorgo, obteniéndose un rendimiento promedio de 20344.29 Kg/Ha (MAG, 1993).

En el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo de gran importancia económico mundial, ocupando el tercer lugar en superficie con más de 118.5 millones de ha, pero es el primero en lo que respecta en rendimiento de grano por hectárea (Domínguez, 1981; FAO, 1984). Así mismo Zaffanella (1975) indica que limitantes meteorológicas, culturales y edáficas interaccionan de modo complejo influyendo sobre el rendimiento.

En el ciclo agrícola 1992-1993 se cultivaron 218,541.8 Ha de maíz obteniéndose un rendimiento promedio de 10176.02 Kg/Ha (MAG, 1993).

La oca (*Abelmoschus esculentus* L.) es una hortaliza que pertenece a la familia de las malvaceas, nativa del África (CASSERES, 1984).

En Nicaragua la producción (es casi nula habiéndose cultivado a nivel comercial por los años 1976 a 1978 en <sup>la</sup> zona de Chinandega y Sébaco por la familia Callejas Deshon. A nivel centroamericano los rendimientos son de 200-300 quintales/mz (Porras, 1993). A pesar de contarse con el clima tropical favorable para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo en zonas diferentes en nuestro país.

El cultivo de la oca <sup>¿cómo es la planta, qué es lo que se come cómo se prepara, cómo puede venderse</sup> representará una posible fuente importante de divisas aumentando su área de cultivo e industrialización (López et al, 1985).

La labranza es una técnica junto con otras que tiene mucha importancia para la producción de cultivos. En realidad la preparación mecánica del suelo ha sido una respuesta de tipo económico y social a la necesidad de combatir las malezas y en vista de las grandes áreas a cultivar para satisfacer las necesidades alimenticias de la creciente población mundial.

Por tal razón buscamos métodos integrados para la eficiente preparación del suelo y control de malezas. Entre éstos está la rotación de cultivos como una medida eficaz y económica para influir sobre las malezas en los cultivos sin afectar seriamente la ecología, provocando de ésta manera cambios en la asociación de malezas. En condiciones tropicales existe poca información sobre el efecto que puede tener la rotación sobre la cenosis adventicia. Algunos trabajos reflejan el comportamiento de malezas por efecto de diferentes controles (Blandón, 1988).

Respondiendo a esta necesidad planteamos los siguientes objetivos:

- Determinar los efectos de sistemas de labranza y control de malezas sobre la dinámica de la cenosis.
  
- Determinar los efectos de sistemas de labranzas y control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos de sorgo, maíz y oca.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Descripción del lugar y ensayo

El presente trabajo se realizó en la hacienda "Las Mercedes", ubicada en el Km 11 Carretera Norte, en la ciudad de Managua. Geográficamente se ubica entre los 86°10' Latitud Norte y 12°08' Longitud Oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 56 m.

El área tiene una topografía plana, suelos profundos, bien drenados. El suelo del área experimental presenta buenas condiciones físico-químicas que permiten el normal crecimiento de los cultivos <sup>de</sup>sorgo, maíz y ocra.

Tabla 1. Analisis físico-químico del suelo donde se estableció el experimento (*frente?*).

pH	K	Ca	Mg	P	Mn	Zn	Fe	Cu
meq/100 ml suelo				Mg/kg				
6.9	23.6(a)	24.24(a)	10.47(a)	24(a)	4	5	19	15
Textura : franco								

meq/100 ml suelo = miliequivalente  
por 100 mililitros de suelo  
mg/kg = miligramo por kilogramo  
(a) = alto

La zonificación ecológica en la región según HOLDRIDGE, (1982) es de clima de bosque tropical seco.

El clima presenta condiciones favorables para los cultivos de sorgo, maíz y ocra durante todo el año si existen posibilidades de riego.

El ensayo se llevó a cabo en la época de primera. Estableciéndose en un experimento trifactorial en diseño B.C.A en arreglo de parcela divididas, con tres repeticiones por tratamiento.

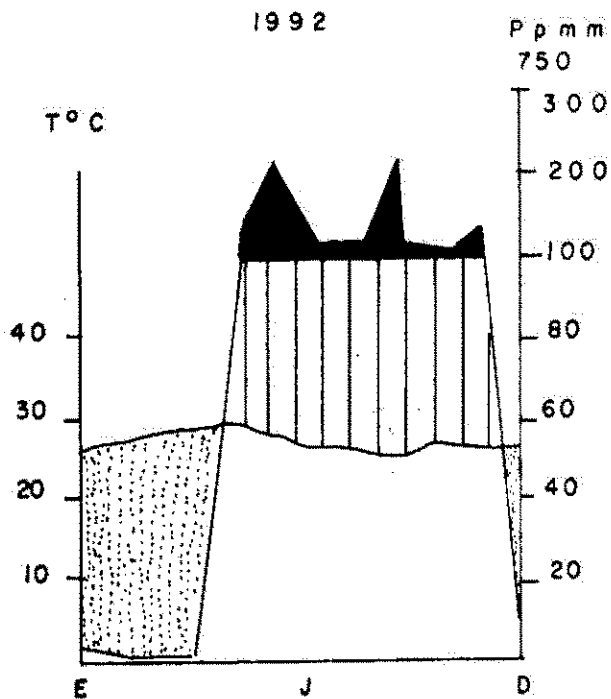
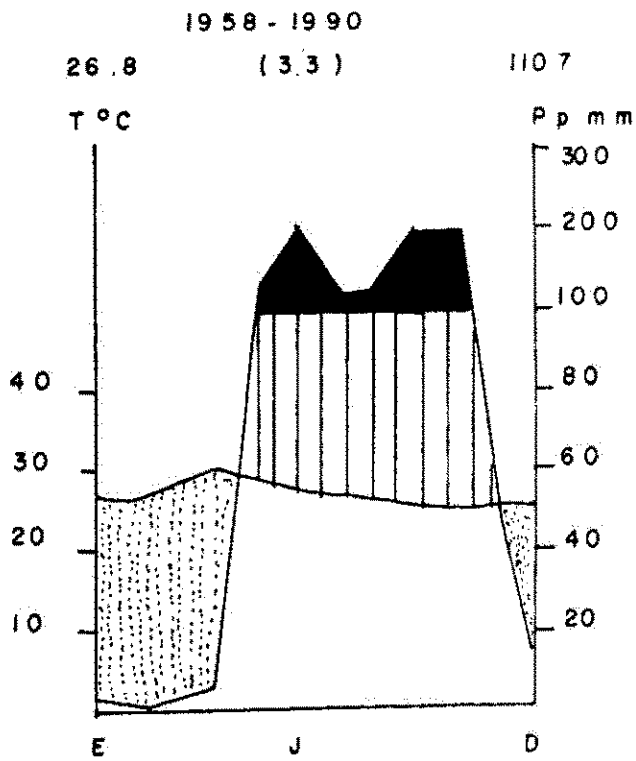


FIG. 1 . DIAGRAMA CLIMATOGRAFICO DE LA ESTACION "AUGUSTO CESAR SANDINO", MANAGUA, ALTURA: 56 ms nm (SEGUN WALTHER Y LIETH, 1960).



Tabla 2. Factores de prueba y sus niveles.

Factor	Dinámica	Nivel	Denominación	Explicación
A	Sistema de labranza	a <sup>1</sup>	Convencional	1 pase de arado pesado 2 pase de grada
		a <sub>2</sub>	Mínima	1 pase de grada de pinchos
B	Rotación	b <sub>1</sub>	sorgo-soya	Primera 1992 postrera 1991
		b <sub>2</sub>	maíz-soya	Primera 1992 Postrera 1991
		b <sub>3</sub>	ocra- <u>ajonjolí</u>	Primera 1992 Postrera 1991
C	Control			Maíz
		c <sub>1</sub>	Control químico	Pendimetalin 2-5 l/ha pre-emergente + azadón 35 dds
		c <sub>2</sub>	Periodo crítico	Azadón a los 28 dds o 4ta-5ta hoja
	c <sub>3</sub>	Limpia periódica	Dual 1-5 l/ha pre-emergente más azadón 28-49 dds.	
	de			Sorgo
		c <sub>1</sub>	Control químico	Pendimetalin 2.5 l/ha post-emergente más azadón a los 20 dds
		c <sub>2</sub>	Periodo crítico	Azadón 28 dds
	Malezas	c <sub>3</sub>	Limpia periódica	Pendimetalin 2.5 l/ha más Atrazina post-emergente más azadón a los 20-28-49 dds.
				Ocra
c <sub>1</sub>		Control químico	Pendimetalin 2.5 l/ha pre-emergente más azadón a los 35 dds	
c <sub>2</sub>	Periodo crítico	Azadón a los 28 dds ó 4to-5to nudo		
c <sub>3</sub>	Limpia periódica	Dual 1.5 l/ha pre-emergente más azadón a los 28-49 dds.		

El área del ensayo fue de 1555 m<sup>2</sup>, como parcela útil se utilizó en maíz y sorgo 9.6 m<sup>2</sup>. Para el cultivo de oca se consideró como parcela util el área de la subparcela 28.8 m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas durante el ciclo de primera 1992 fueron:

### **Malezas**

- Abundancia (número de individuos por especie y metro cuadrado)
- Cobertura (%).
- Biomasa de malezas (peso seco por especie en g/m<sup>2</sup>)
- Diversidad (# esp/m<sup>2</sup>)

Las evaluaciones se tomaron a los 20, 28, 44, 58 y 85 dds en áreas fijas de la parcela experimental, utilizando dos puntos de referencia de 1 m<sup>2</sup>. La materia seca se determinó al momento de la cosecha por especie en g/m<sup>2</sup>.

### **Cultivos**

- Número de hojas y altura de la planta se tomaron a los 20, 28, 44, 58 y 85 dds (días después de la siembra).

Al realizar la cosecha se tomaron las siguientes variables.

### **Sorgo**

- Población (individuos por m<sup>2</sup>)
- Longitud de panoja (cm)
- Número de ramillas por panoja
- Número de granos por ramilla
- Rendimiento (Kg/ha)
- Peso seco de paja (Kg/ha)

### **Maíz**

- Densidad poblacional/m<sup>2</sup>
- Longitud de mazorca (cm)
- Peso de 10 mazorcas (g)

- Diametro de la mazorca (cm)
- Número de hileras por mazorca
- Número de granos por hilera
- Rendimiento (Kg/ha)
- Peso seco de paja (Kg/ha)

#### Ocra

- Número de fruto cosechados por m<sup>2</sup>
- Longitud de fruto (cm)
- Diametro de fruto (cm)
- Rendimiento (Kg/ha)
- Peso seco de paja (Kg/ha)

Para determinar los resultados, en el caso de las malezas se utilizó el método descriptivo a través de gráficos y para las variables de los cultivos se hizo análisis de ANDEVA utilizando la separación de medias de SNK con un alfa de 5 %.

## 2.2 Manejó de los cultivo.

La preparación del terreno en labranza mínima consistió en un pase de grada de pinchos a una profundidad de 15 cm en la época de primera el 28 de abril de 1992. El suelo para el sistema tradicional se preparó con un arado a una profundidad de 20 cm realizada el 2 de abril y 2 pases de grada el 29 de abril de 1992.

Efectuándose la siembra el 15 de mayo, en sorgo se utilizó el híbrido D-55 realizando la siembra a chorrio a una profundidad de 1-3 cm con una distancia entre hileras de 0.3m. En maíz la siembra se realizó a golpe a una profundidad de 3-5 cm con una distancia entre hilera de 0.6 m y entre planta 0.20 m, dándose una germinación en estos dos cultivos a los 6 dds.

En el cultivo de la ocra se utilizó la variedad Clemson Spineles se sembró a golpe dejando 2-3 semillas a una distancia entre hileras de 0.6 m y entre planta 0.4 m con una germinación óptima a los 8 dds.

Se efectuó riego al día siguiente a la siembra con una duración de 3 horas. Posteriormente se dieron 2 riegos con una duración de 3 horas, dando un último riego a los 32 dds.

Se aplicó urea 46% en forma fraccionada a razón de 130 ~~kg~~<sup>kg</sup>/ha la primera fertilización se efectuó a los 20 dds y una segunda aplicación a los 32 dds.

No se hizo necesario el empleo de insecticidas ni fungicidas para el control de plagas y enfermedades. La cosecha se hizo a mano el 12 y 13 de agosto en maíz y sorgo. En ocra se realizó 6 cortes entre el 20 de julio hasta el 08 de agosto de 1992.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.

El control de malezas es uno de los problemas más sentidos por los productores de granos básicos y hortalizas de Nicaragua. Sin embargo, la mayoría de los trabajos realizados, son enfocados al control químico de malezas, lo que para largo plazo no es una solución a dicho problema.

El control de malezas está influenciado por la diversidad de especies presentes en el campo . Los métodos y prácticas que se utilizan estarán en dependencia del tipo de cultivo. Un efectivo control de malezas se logra mediante la utilización de métodos adecuados y su aplicación en el momento oportuno. Una de las medidas preventivas para la destrucción de malas hierbas es el laboreo del suelo cuya función es la conservación de sus propiedades físicas y químicas , así como la destrucción de malas hierbas y la reducción del banco de semillas en el suelo.

Se han obtenido pruebas cada vez mayores de que el uso continuo de un determinado método de control de malezas, se traducira en el predominio de especies de malezas tolerantes a ese método de control (Robbins *et al.*, 1967).

La rotación de cultivos modifica la comunidad de malezas en términos de sucesión de las especies más que todo por efecto de la profundidad de preparación de suelo para establecer los cultivos.

En este sentido, se explica que bajo prácticas de mínima labranza, las gramíneas resultan especies dominantes, mientras que al no efectuar prácticas de laboreo de suelo se incrementan las especies perennes, tanto Monocotiledoneas como Dicotiledoneas (Hammerton, 1968).

### 3.1.1. Abundancia

La abundancia es el número de individuos adventicios por unidad de superficie (Pohlan, 1984), en nuestro estudio de un metro cuadrado fijo para los cinco recuentos de malezas.

En rotación sorgo-soya en labranza convencional y control químico a los 20 dds se encontró un total de 670.2 ind/m<sup>2</sup>. En Monocotiledoneas fue mayor con 613.0 ind/m<sup>2</sup> en comparación con Dicotiledoneas de 57.2 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis*.

A los 28 dds se observó un descenso encontrándose un total de 64.5 ind/m<sup>2</sup>, permitiendo en Monocotiledoneas 47.6 ind/m<sup>2</sup>, mayor que en Dicotiledoneas de 16.9 ind/m<sup>2</sup>. Esta disminución se debió al efecto del producto químico Prowl sobre las malezas y un pase de azadón que se realizó a los 20 dds.

A los 44 dds indicó una disminución con un total de 43.4 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas con 35.1 ind/m<sup>2</sup>, mayor respecto a Dicotiledoneas de 8.3 ind/m<sup>2</sup>. Tal disminución se atribuye al efecto que tuvo el herbicida Prowl sobre las malezas, principalmente para Monocotiledoneas y al cultivo que empezó su cierre de calle. A los 58 dds hubo un ligero aumento a un total de 97.6 ind/m<sup>2</sup> predominando aun las Monocotiledoneas con 90.1 ind/m<sup>2</sup> sobre las Dicotiledoneas con 7.5 ind/m<sup>2</sup>. Encontrando a los 85 dds una disminución en su total de 5.8 ind/m<sup>2</sup> descubriéndose solo Monocotiledoneas. Esto es dada a la competencia interespecífica con el cultivo del sorgo que provocó al final del ciclo del cultivo (Fig. 2).

En el control periódico crítico encontramos a los 20 dds un total de 82 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 63.2 ind/m<sup>2</sup>, mayor que Dicotiledoneas de solo 18.8 ind/m<sup>2</sup>. Las especies más abundantes fueron *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis*.

Observándose un aumento a los 28 dds con un total de 554.5 ind/m<sup>2</sup> para Monocotiledoneas 513.6 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 40.9 ind/m<sup>2</sup>. Estos incrementos de abundancia se debe a las condiciones

agroclimáticas a que germinó la mayor cantidad de plantas nocivas. A los 44 dds hubo un descenso hasta un total de 82.0 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 63.0 ind/m<sup>2</sup> y para Dicotiledoneas de 18.8 ind/m<sup>2</sup>. Esta disminución se atribuye al pase de azadón efectuado a los 28 dds, también debido a que el cultivo ejerce su afecto de sombra que desfavoreció a las malezas. Encontrando a los 58 dds un total de 34.5 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas 23.5 ind/m<sup>2</sup> superior a Dicotiledoneas de 11.0 ind/m<sup>2</sup>. Se nota una disminución por efecto de cierre de calle que impide que aparezcan más individuos. Mostrando al final del cultivo ( 85 dds) un total de 11.8 ind/m<sup>2</sup>, teniendo en Monocotiledoneas 11.0 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 0.8 ind/m<sup>2</sup>. Disminuyendo la abundancia notablemente debido a que se encontraban en época seca y al faltar la humedad en el suelo las malezas tienden a deshidratarse (Fig. 2).

En el control limpia periódica los resultados obtenidos indican que a los 20 dds presentó un total de 19.2 ind/m<sup>2</sup>, las Monocotiledoneas 18.9 ind/m<sup>2</sup> superior a Dicotiledoneas 0.3 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis*.

Habia poca variación a los 28 dds con un total de 20.1 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 19.3 ind/m<sup>2</sup> mayor con respecto a Dicotiledoneas 0.8 ind/m<sup>2</sup>. Tal estimación se debe al efecto del herbicida pendimetalin + atrazina aplicada como post-emergente. Se notó una leve disminución a los 44 dds , hallando un total de 17.7 ind/m<sup>2</sup> muy superior a Dicotiledoneas de 0.3 ind/m<sup>2</sup>. Se manifestaron niveles bajos de abundancia debido al control mecánico 28 dds, el efecto del herbicida pendimetalin + atrazina y la presión que ejerció el cultivo sobre las malezas. A los 58 dds se observó un ligero aumento con un total de 22.9 ind/m<sup>2</sup> para Monocotiledoneas 15.9 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 7.0 ind/m<sup>2</sup> (Fig. 2), debido que el último pase de azadón estimuló una germinación de malezas. Obteniendose al final del ciclo ( 85 dds ) un decremento del total 1.2 ind/m<sup>2</sup> de solo Monocotiledoneas. Se atribuye ésto a los efectos de los controles periódicos y época seca que acorta el ciclo de vida de las malezas.

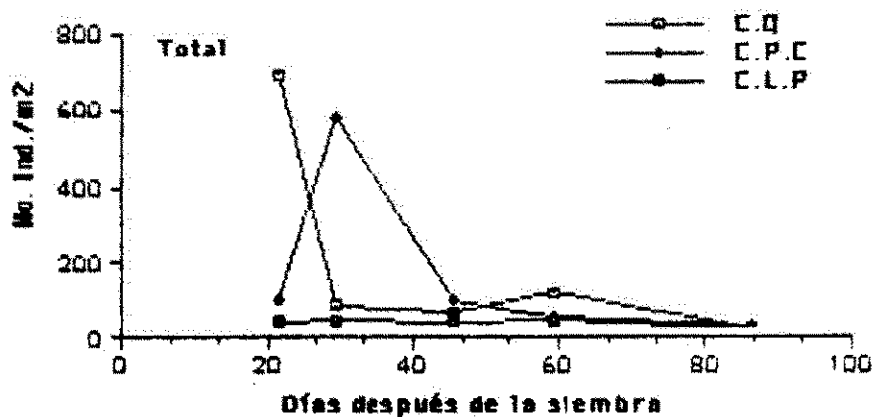
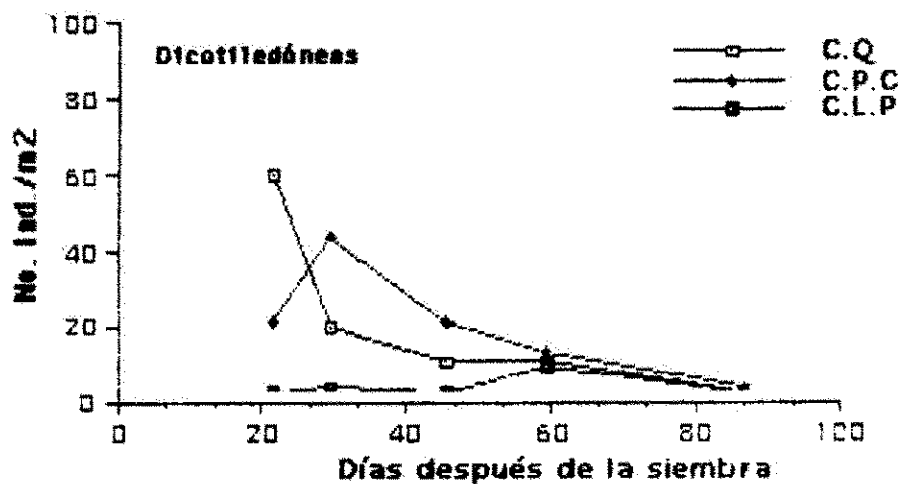
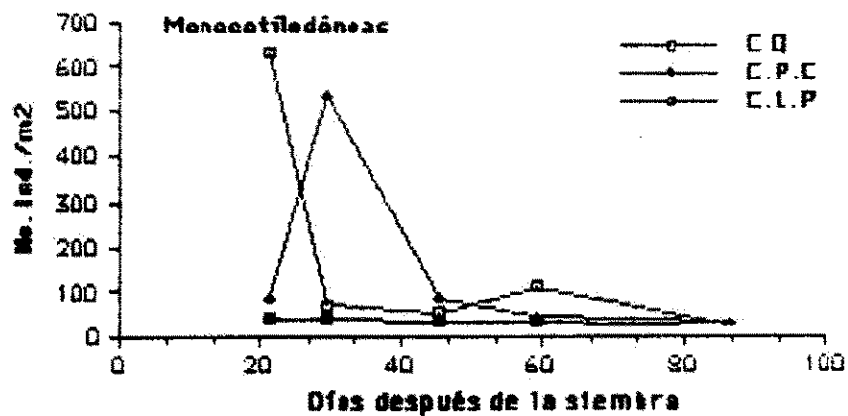


Figura 2.-Efecto de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Sorgo-Soya.

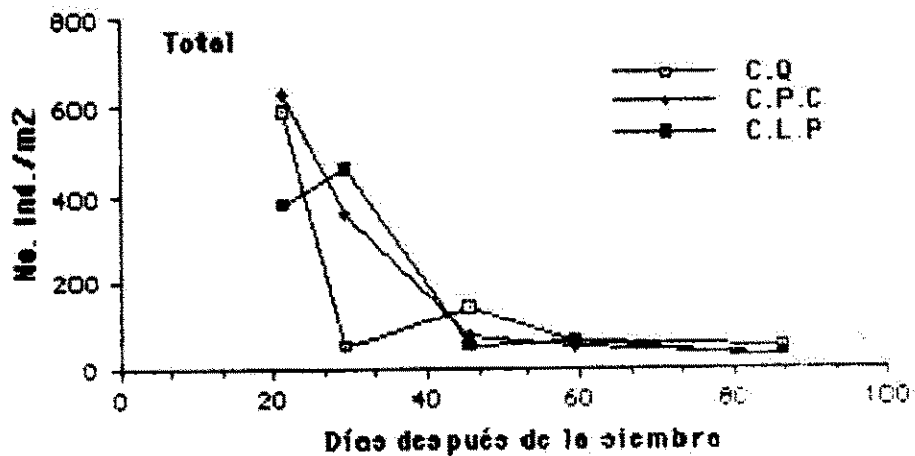
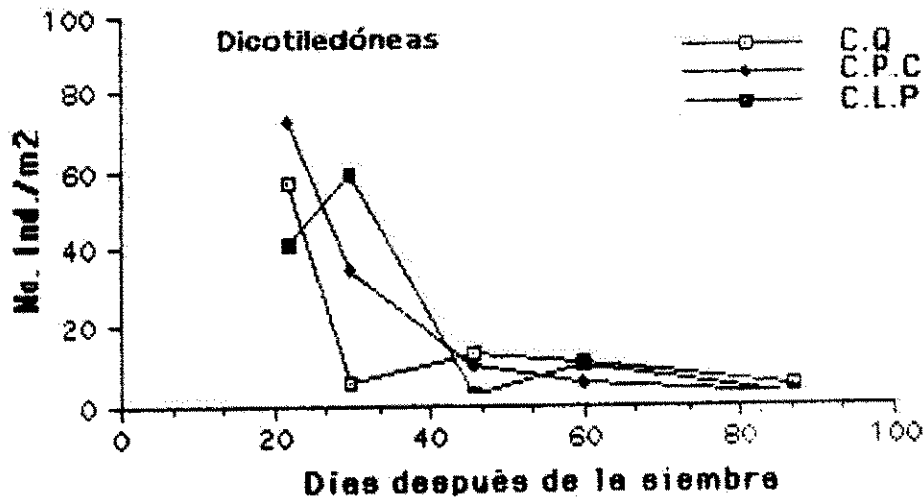
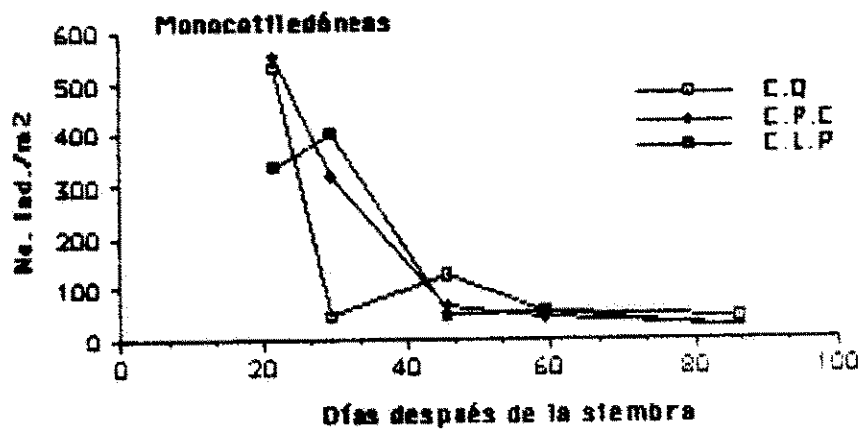


En la rotación sorgo-soya en labranza mínima y control químico a los 20 dds se obtuvo un total de 565.9 ind/m<sup>2</sup>, 512 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y 53.8 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. Las especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis* y *Kallstroemia maxima*.

A los 28 dds presentó un total de 28.9 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas fue de 25.5 ind/m<sup>2</sup> y de Dicotiledoneas sólo 3.4 ind/m<sup>2</sup>. Esta disminución se debe al efecto del herbicida post-emergente pendimetalin y el pase de azadón a los 20 dds. A los 44 dds se dió un total de 117.0 ind/m<sup>2</sup>, teniendo en Monocotiledoneas 107.0 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 10.0 ind/m<sup>2</sup>. El herbicida pendimetalin ya había dejado de tener su efecto, más las condiciones climáticas estimularon la emergencia de más malezas. A los 58 dds disminuyó a un total de 43.1 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 34.8 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 8.3 ind/m<sup>2</sup>. A partir de esta fecha hubo un descenso en la abundancia, donde pudo notarse el efecto del cultivo al exponer a la sombra a dichas especies. A los 85 dds presentó un total 26.6 ind/m<sup>2</sup>, 24.7 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y 1.9 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. Se redujo la abundancia al finalizar el ciclo de vida de malezas, contribuyendo al mismo tiempo la época seca (canícula). (Fig. 3).

El control período crítico a los 28 dds presentó un total de 606 ind/m<sup>2</sup>, Monocotiledoneas 536.0 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas con 69.9 ind/m<sup>2</sup>. Las especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis* y *Kallstroemia maxima*.

A los 28 dds se reflejó un total de 333.2 ind/m<sup>2</sup>, siendo para Monocotiledoneas 300.7 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas con 32.5 ind/m<sup>2</sup>. Esta disminución se debe a la competencia intraespecífica (cultivo-malezas). Así a los 44 dds disminuyó a un total de 53.2 ind/m<sup>2</sup>, de estos 45.6 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y 6.7 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. Este descenso se debió al control mecánico a los 28 dds. A los 58 dds mantuvo un total de 25.9 ind/m<sup>2</sup>, 23.1 ind/m<sup>2</sup> Monocotiledoneas y en Dicotiledoneas 2.8 ind/m<sup>2</sup>. Aquí se dió una disminución de abundancia debido al cierre de calle del cultivo. A los 85 dds se obtuvo un total de 4.4 ind/m<sup>2</sup> teniendo en



**Figura 3.-Efecto de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Sorgo-Soya.**

Monocotiledoneas 4.1 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 0.3 ind/m<sup>2</sup>. Disminuyó la abundancia provocada por falta de humedad y el final del ciclo biológico.

El control limpia periódica a los 20 dds dió un total de 358.1 ind/m<sup>2</sup>, teniendo para Monocotiledoneas 320.3 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas con 37.8 ind/m<sup>2</sup>. Las especies más abundantes eran *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis*.

A los 28 dds aumentó a un total de 437.0 ind/m<sup>2</sup>, dando un valor en Monocotiledoneas 381.2 ind/m<sup>2</sup>, y en Dicotiledoneas 56.3 ind/m<sup>2</sup>. Al realizar el control mecánico a los 20 dds permitió la emergencia de nuevos individuos. A los 44 dds se estimó un total de 27.0 ind/m<sup>2</sup>, 26.5 eran Monocotiledoneas y Dicotiledoneas 0.5 ind/m<sup>2</sup>. Esto se debió al poco efecto que tuvo el pase de azadón a los 28 dds por el efecto de humedad y el efecto del Prowl que es solo pre-emergente a las malezas.

Encontrándose una abundancia total de 39.6 ind/m<sup>2</sup> a los 58 dds, donde 32.8 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y 6.8 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. A los 85 dds quedó un total de 0.2 ind/m<sup>2</sup>, únicamente para Monocotiledoneas. Es de señalar que el laboreo frecuente y completo del suelo con limpieas periódicas impide el establecimiento de las malezas como indica Robbins et al. (1967). (Fig. 3).

Comparando las labranzas en la rotación sorgo-soya observamos en control químico un total inicial de 670 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional, mientras en labranza mínima solo había 566 ind/m<sup>2</sup>, debido a la alta tasa de emergencia de *Rottboellia cochinchinensis* en labranza convencional. Esto causó una fuerte competencia intraespecífica, quedando en la cosecha 5.8 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional versus 26.6 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

El control período crítico en labranza convencional reflejó un total inicial de 82 ind/m<sup>2</sup> y en labranza mínima presentó 606 ind/m<sup>2</sup>. Se redujo la emergencia de *Rottboellia cochinchinensis* por las pérdidas de humedad en labranza convencional. Esto dió una mínima competencia interespecífica, dando al final de la cosecha

11.8 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 4.4 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

El control limpia periódica para labranza convencional indicó al principio un total de 19.0 ind/m<sup>2</sup> y en labranza mínima dió 358 ind/m<sup>2</sup> debido al resecamiento del suelo que mantuvo niveles bajos de *Rottboellia cochinchinensis* en labranza convencional. Dando a la cosecha 1.2 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 0.2 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

El sistema de labranza convencional en los diferentes controles reflejó al inicio un promedio total de 257.0 ind/m<sup>2</sup> y 510.0 para labranza mínima. El promedio al final de la cosecha fue de 6.3 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional versus 10.4 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima. Manteniendose en labranza convencional menor número de ind/m<sup>2</sup> al principio y al final de la cosecha comparado con labranza mínima.

La rotación maíz-soya en labranza convencional y en control químico mostró a los 20 dds un total de 70.3 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 61.2 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas de 9.1 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis* y *Kallstroemia maxima*.

A los 28 dds aumentó a un total de 149.6 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 130.7 ind/m<sup>2</sup> y las Dicotiledoneas con 18.9 ind/m<sup>2</sup>. Se observó un buen efecto del herbicida Prowl, dado el poco aumento de la abundancia de las malezas. A los 44 dds se obtuvo un total de 70.3 ind/m<sup>2</sup>, 61.2 ind/m<sup>2</sup> en Monocotiledoneas sobre Dicotiledoneas con 9.1 ind/m<sup>2</sup>. Esta reducida abundancia se atribuye a un pase de azadón aplicado a los 35 dds, el efecto del herbicida Prowl y el sombreado del cultivo. Disminuyendo a los 58 dds a un total de 50.4 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas 38.3 ind/m<sup>2</sup> y solo 12.1 ind/m<sup>2</sup> para Dicotiledoneas. La abundancia sigue disminuyendo, debido a que el cultivo ejerció su efecto de sombra que desfavoreció a las malezas. A los 85 dds hubo un total de 26.3 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas 22.8 ind/m<sup>2</sup> y solamente 3.5 ind/m<sup>2</sup> de Dicotiledoneas. Esta disminución de abundancia es provocada por la

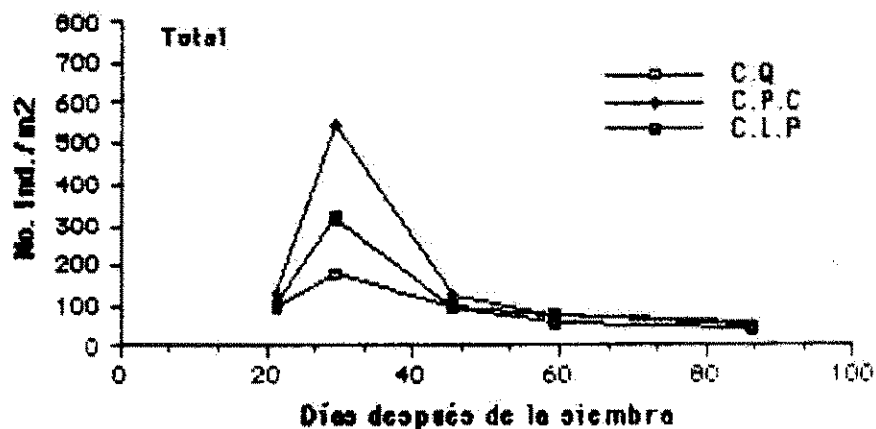
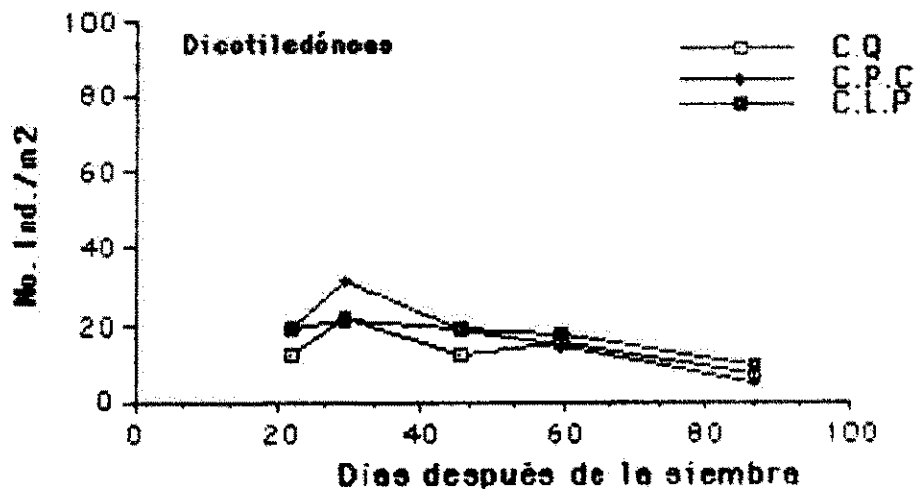
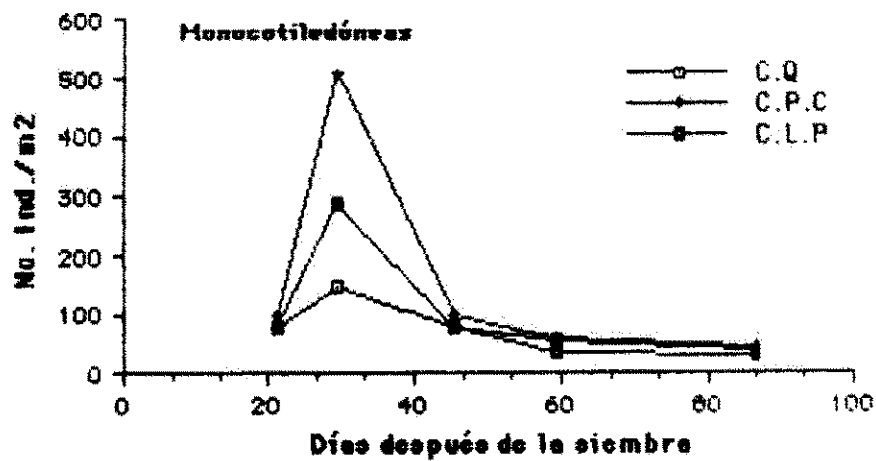
falta de humedad y al final de su ciclo biológico de las malezas (Fig. 4).

En control período crítico a los 20 dds manifestó un total de 98.0 ind/m<sup>2</sup>, de esto 82.1 ind/m<sup>2</sup> en Monocotiledoneas fue mayor que en Dicotiledoneas con 15.9 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominante fueron *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis*. La abundancia aumentó a los 28 dds con un total de 519.9 ind/m<sup>2</sup>, incrementandose en Monocotiledoneas a 491.4 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 28.5 ind/m<sup>2</sup>. Esto se dió por las condiciones de humedad y no se realizó controles dentro de este período, favoreciendo una mayor abundancia de malezas. A los 44 dds se redujo hasta un total de 97.7 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas 82.0 ind/m<sup>2</sup> sobre Dicotiledoneas de 15.7 ind/m<sup>2</sup>. Debido al control mecánico efectuado a los 28 dds logró el cultivo desarrollar una mayor área foliar, que permitió competir mejor con las malezas. De esta forma a los 58 dds se disminuyó en su total a 58.8 ind/m<sup>2</sup>, presentando las Monocotiledoneas 44.4 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 10.8 ind/m<sup>2</sup>.

El control mecánico y el cierre de calle resultó en una abundancia menor de malezas. Sucesivamente a los 85 dds presentó un total de 31.3 ind/m<sup>2</sup>, de estos 29.5 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y Dicotiledoneas con 2.3 ind/m<sup>2</sup>. Esta reducción es producto de la dominancia del cultivo sobre las malezas y la escasa humedad que impidió la germinación de semillas nocivas (Fig. 4).

La limpia periódica a los 20 dds presentó un total de 74.3 ind/m<sup>2</sup>, de esto 58.8 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y en Dicotiledoneas dio un valor inferior de 15.5 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis*.

A los 28 dds aumentó el total a 289.8 ind/m<sup>2</sup> y en Monocotiledoneas a 271.0 ind/m<sup>2</sup>. Esto indica que el herbicida aplicado como pre-emergente (Dual) no ejerció buen efecto sobre las malezas. Disminuyendo a los 44 dds a un total de 74.3 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas 58.8 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 15.5 ind/m<sup>2</sup>. Se redujó la abundancia por efecto del control mecánico aplicado a los 28 dds.



**Figura 4.-Efecto de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación maíz-Soya.**

Posteriormente a los 58 dds descendió a un total de 31.6 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 17.0 ind/m<sup>2</sup> mayor que Dicotiledoneas con 14.6 ind/m<sup>2</sup>. Este descenso se debe al control mecánico a los 44 dds y al efecto de sombra que ejerce el cultivo sobre las malezas. A los 85 dds dió un total de 16.5 ind/m<sup>2</sup> teniendo en Monocotiledoneas 11.3 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 5.2 ind/m<sup>2</sup>. Este niveles bajo de malezas se debio a los controles mecánicos efectuados en condiciones de sequía (Fig. 4).

La rotación maíz - soya en labranza mínima y control químico, a los 20 dds presentó un total de 153.5 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 136.7 ind/m<sup>2</sup> mayor que Dicotiledoneas 16.8 ind/m<sup>2</sup>, teniendo como especies predominantes *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis* y *Kallstroemia maxima*. A las 28 dds se obtuvo un total de 104.2 ind/m<sup>2</sup>, 91.5 eran Monocotiledoneas y 12.7 ind/m<sup>2</sup> en Dicotiledoneas. Se dio una disminución de abundancia por efecto del herbicida pre-emergente pendimetalin. Asi a los 44 dds presentó un total de 106.0 ind/m<sup>2</sup>, Monocotiledoneas 99.2 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 6.8 ind/m<sup>2</sup>. Hubo un aumento de malezas por el control mecánico a los 35 dds, permitiendo la emergencia de nuevas plantas.

A los 58 dds descendio a un total de 51.7 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 35.5 ind/m<sup>2</sup>, teniendo en Dicotiledoneas 16.2 ind/m<sup>2</sup>. Se redujó por efecto del cierre de calle del cultivo impidiendo la emergencia y desarrollo de las malezas que puedan germinar. A los 85 dds hubo un total de 57.8 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 54.7 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 3.1 ind/m<sup>2</sup>. Este aumento se dió por la cenescencia del cultivo que favorece el surgimiento de nuevas malezas (Fig. 5).

El control período crítico alcanzó un total de 442.4 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas era de 399.1 ind/m<sup>2</sup>, superior a Dicotiledoneas de 43.3 ind/m<sup>2</sup>. Las especies de mayor abundancia eran *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis* y *Kallstroemia maxima*. A los 28 dds aumentó a un total de 576.5

ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 554.2 ind/m<sup>2</sup> mayor que Dicotiledoneas con 32.3 ind/m<sup>2</sup>, debido al no ejercer ningún control y las condiciones de humedad que favoreció la emergencia de malezas. A los 44 dds resultó un total de 103.8 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 79.4 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 24.4 ind/m<sup>2</sup>. Esta reducción de malezas es producto del control mecánico a los 29 dds.

A los 58 dds se estimó un total de 34.0 ind/m<sup>2</sup>, 21.8 ind/m<sup>2</sup> Monocotiledoneas y 12.2 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. La abundancia disminuyó por el sombreado del cultivo. A los 85 dds se mostró un total de 89.0 ind/m<sup>2</sup>, teniendo en Monocotiledoneas 75.0 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 14.0 ind/m<sup>2</sup>. Se dió esta aumento por las condiciones climáticas que favorecieron la emergencia de malezas (Fig. 5).

El control limpia periódica a los 20 dds alcanzó un total de 204.6 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas 170.5 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 33.8 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis* y *Kallstroemia maxima*. A los 28 dds disminuyó el total a 128.7 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 107.3 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 21.4 ind/m<sup>2</sup> por efecto del herbicida pre-emergente Dual. A los 44 dds descendió a un total de 71.7 ind/m<sup>2</sup>, 57.5 ind/m<sup>2</sup> Monocotiledóneas y 14.2 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas por el control mecánico efectuado a los 28 dds. A los 58 dds obtuvo valores decrecientes con 60.0 ind/m<sup>2</sup>, dando en Monocotiledoneas 51.8 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 8.2 ind/m<sup>2</sup> a causa del control mecánico aplicado a 49 dds.

A los 85 dds el total fue de 27.7 ind/m<sup>2</sup>, presentando en Monocotiledoneas 20.1 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas de 5.6 ind/m<sup>2</sup>. el laboreo frecuente y completo del suelo con las limpias redujo la abundancia de malezas hasta el final del cultivo (Fig. 5).

Comparando las labranzas en la rotación maíz-soya visualizamos en el control químico un total inicial de 70.3 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y en labranza mínima se observó 175.3 ind/m<sup>2</sup>, presentando menor abundancia de *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis*. Esto se debe a las condiciones de sequía en labranza convencional. Quedando a la cosecha 26.3 ind/m<sup>2</sup> en



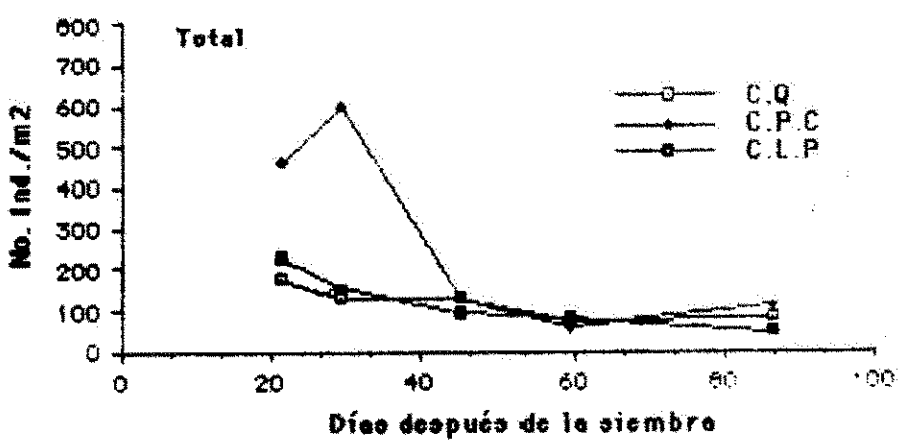
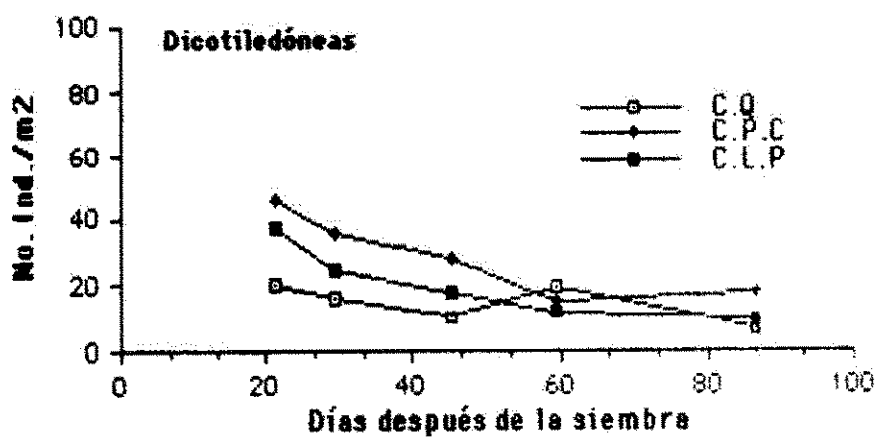
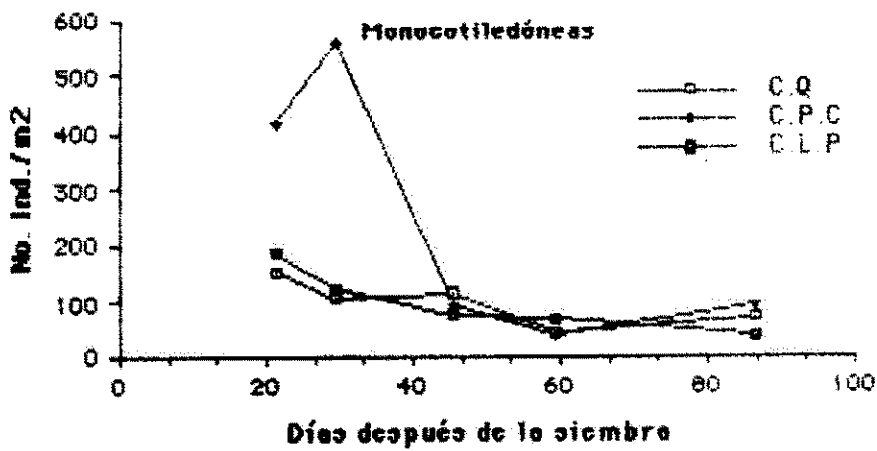
labranza convencional y 57.8 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

El control período crítico en labranza convencional mostró al inicio un total 98.0 ind/m<sup>2</sup> y en labranza mínima 442.4 ind/m<sup>2</sup>. Es probable que por la pérdida de humedad hubo menos emergencia de *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis* en labranza convencional. Quedando a la cosecha 31.3 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 89.0 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

En limpia periódica observamos un total inicial de 74.3 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 204.3 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima. Indicó una menor emergencia en *Rottboellia cochinchinensis* y *Digitaria sanguinalis* por el continuo control. Dando al final del cultivo 16.5 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 25.7 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

Los sistemas de labranza con los diferentes controles presentaron un promedio total al inicio de 257.0 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional inferior respecto a labranza mínima que dio 510 ind/m<sup>2</sup>. Indicando a la cosecha 6.3 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 10.4 en labranza mínima. Observándose que en labranza convencional se obtuvo mejor control de las malezas al principio y al final del cultivo, comparado con labranza mínima.

La rotación ocra-ajonjolí en labranza convencional y control químico a los 20 dds presentó un total de 54.8 ind/m<sup>2</sup>, de esto 43.8 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas, menor en Dicotiledoneas con 11.0 ind/m<sup>2</sup>. Las especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Digitaria sanguinalis*, *Kallstroemia maxima* y *Cleome viscosa*. Observándose a los 28 dds un total de 195.0 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 75.1 ind/m<sup>2</sup>. A los 44 dds se dio un total de 54.8 ind/m<sup>2</sup>, 43.8 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas, predominando sobre Dicotiledoneas con 11.0 ind/m<sup>2</sup>. Se redujo la abundancia principalmente por efecto del control mecánico a los 35 dds y la competencia interespecífica (cultivo-malezas) que limitó el surgimiento y desarrollo de malezas. Se obtuvo a los 58 dds un total de 50.5 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 37.7 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 12.8 ind/m<sup>2</sup> por el cierre de calle del cultivo.



**Figura 5.-Efecto de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Maíz-Soya.**

A los 85 dds hubo un total de 49.0 ind/m<sup>2</sup>, siendo para Monocotiledoneas 41.8 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 7.2 ind/m<sup>2</sup>. Esta abundancia de malezas se mantuvo porque el cultivo inició su cenescencia, dando lugar al surgimiento de nuevos individuos (Fig. 6).

El control período crítico a los 20 dds presentó un total de 48.8 ind/m<sup>2</sup>, de estos eran Dicotiledoneas 23.7 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Kallstroemia maxima* y *Trianthema portulacastrum*. A los 28 dds se alcanzó un total de 232.9 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 151.2 ind/m<sup>2</sup> mayor que Dicotiledoneas 81.7 ind/m<sup>2</sup>. Este aumento de abundancia se debió a la suficiente humedad, permitiendo mejor desarrollo y emergencia de malezas.

Posteriormente a los 44 dds disminuyó a un total de 33.5 ind/m<sup>2</sup>, 9.8 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y 23.7 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. Este descenso se debió al control mecánico realizado a los 28 dds. A los 58 dds se obtuvo un total de 42.1 ind/m<sup>2</sup>, siendo en Monocotiledoneas 26.0 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 16.1 ind/m<sup>2</sup>. Esto indica que la remoción del suelo efectuada por la limpia mecánica a los 28 dds llevó a la superficie del suelo un mayor número de semillas encontrando condiciones favorables para su germinación.

A los 85 dds el total fue de 37.1 ind/m<sup>2</sup>, dando en Monocotiledoneas 29.2 ind/m<sup>2</sup> mayor que Dicotiledoneas con 7.9 ind/m<sup>2</sup>. La abundancia de malezas se redujo a consecuencia de los efectos de la época seca y la madurez fisiológica de las malezas (Fig. 6).

El control de limpieas periódicas a los 20 dds dio un total de 57.2 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 35.0 ind/m<sup>2</sup> siendo para Dicotiledoneas 22.2 ind/m<sup>2</sup>. La especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Kallstroemia maxima* y *Cloeme viscosa*.

A los 28 dds ascendió a un total de 144.5 ind/m<sup>2</sup>, 91.4 ind/m<sup>2</sup> para Monocotiledoneas y 53.1 ind/m<sup>2</sup> en Dicotiledoneas. Esto se debe a que el herbicida pre-emergente Dual tuvo poco efecto por la sequía al momento de su aplicación.

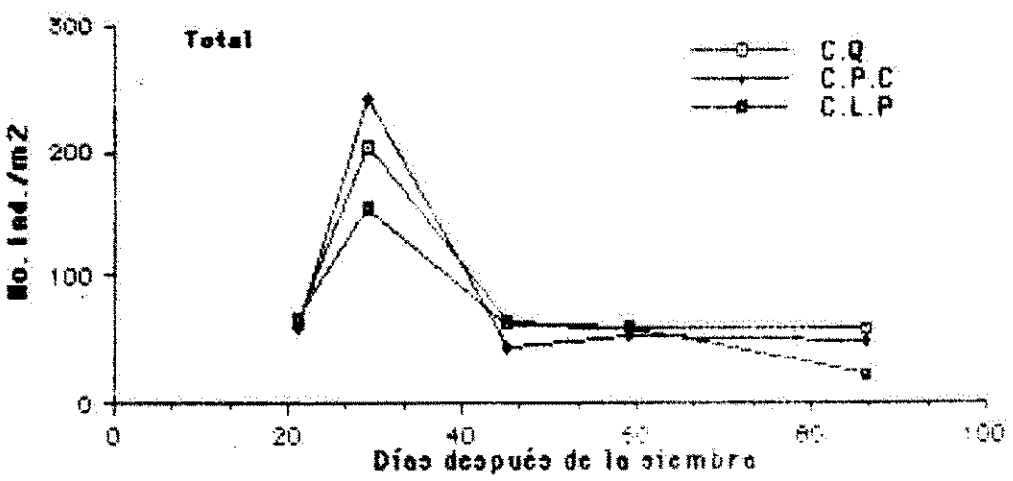
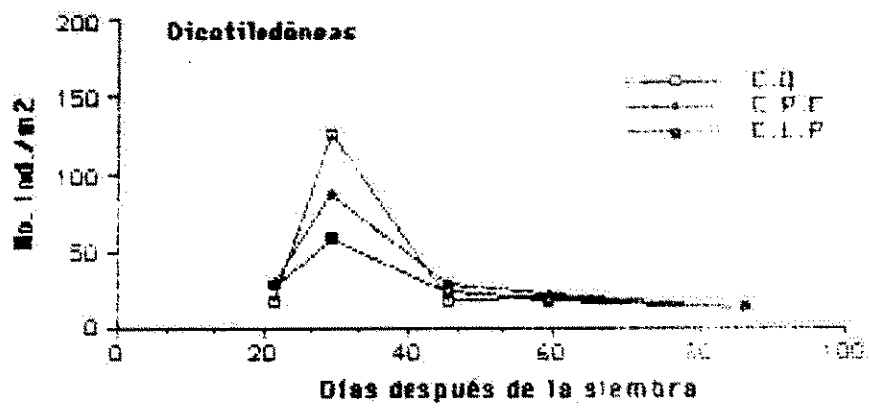
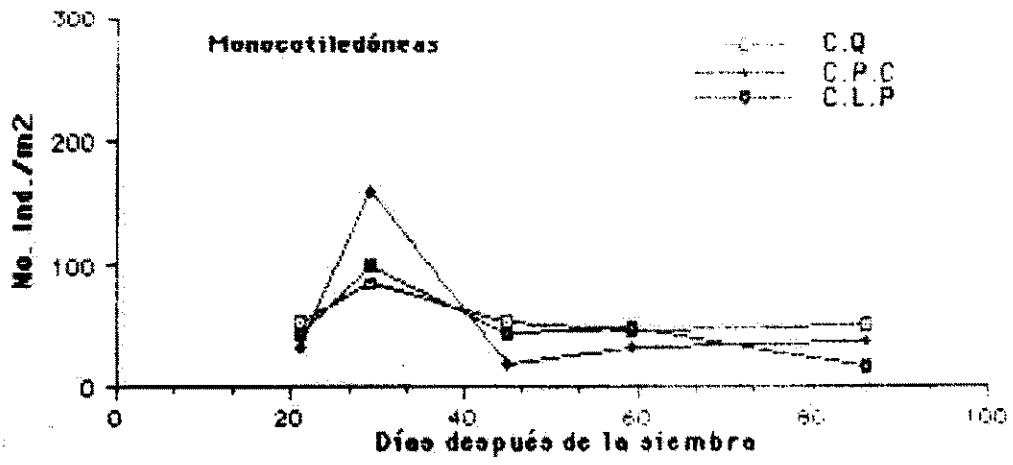


Figura 6.-Efecto de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Oca-Ajonjolí.

Seguido a los 44 dds se obtuvo un total de 52.4 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 35.0 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 17.4 ind/m<sup>2</sup>. Este descenso se debe al control mecánico a los 28 dds y a la competencia interespecífica.

A los 58 dds reflejó valores similares con un total de 50.4 ind/m<sup>2</sup>, de estos 39.8 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y 10.6 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas, debido al control mecánico realizado a los 49 dds y por efecto de la sombra. Sin embargo, a los 85 dds disminuyó a un total de 13.4 ind/m<sup>2</sup>, 7.5 ind/m<sup>2</sup> de Monocotiledoneas y 5.5 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. Debido principalmente a la época seca en ese momento y que las malezas finalizaron su ciclo biológico (Fig. 6).

La rotación ocra ajonjolí en labranza mínima y control químico a los 20 dds reflejó un total de 214.7 ind/m<sup>2</sup>, presentando en Monocotiledoneas 71.0 ind/m<sup>2</sup>, menor que Dicotiledoneas con 143.7 ind/m<sup>2</sup>. Las especies más abundantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Kallstroemia maxima* y *Trianthema portulacastrum*. A los 28 dds hubo un total de 223.6 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 72.4 ind/m<sup>2</sup> inferior a Dicotiledoneas con 151.2 ind/m<sup>2</sup>. El aumento de abundancia se debe que el herbicida pre-emergente pendimetalin no haber la suficiente humedad.

A los 44 dds observamos un total de 84.4 ind/m<sup>2</sup>, de estos 76.5 ind/m<sup>2</sup> eran Monocotiledoneas y 8.4 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. Se observa, que en Monocotiledoneas aumentó por efecto de la remoción del suelo al haberse realizado el control mecánico a los 35 dds y también por las condiciones de humedad. Encontrándose a los 58 dds un total de 19.9 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 15.1 ind/m<sup>2</sup> y en Dicotiledoneas 4.8 ind/m<sup>2</sup>. Se redujo la abundancia por la competencia interespecífica.

A los 85 dds se dió un total de 11.2 ind/m<sup>2</sup>, 9.0 ind/m<sup>2</sup> de Monocotiledoneas y 2.2 ind/m<sup>2</sup> para Dicotiledoneas. Se redujó la abundancia debido a las condiciones críticas de sequía, que tiende con rapidez deshidratarlas (Fig. 7).

El control período crítico a los 20 dds mostró un total de 587.9 ind/m<sup>2</sup>, para Monocotiledoneas 326.7 ind/m<sup>2</sup> y en

Dicotiledoneas 261.2 ind/m<sup>2</sup>. Las especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Cleome viscosa*, *Trianthema portulacastrum* y *Kallstroemia maxima*.

A los 28 dds aumentó a un total de 631.2 ind/m<sup>2</sup>, 478.3 ind/m<sup>2</sup> en Monocotiledoneas y 152.9 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas, debido a las condiciones óptimas de humedad y al no efectuar control de malezas en ese período, permitiendo una mayor competencia interespecífica. Posteriormente a los 44 dds se redujó a un total de 75.6 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 60.4 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 15.2 ind/m<sup>2</sup>. Esta baja abundancia es producto del control mecánico realizado a los 28 dds.

A los 58 dds se encontró un total de 63.4 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 49.1 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 14.3 ind/m<sup>2</sup>. Se redujó la abundancia por la competencia interespecífica limitando la incidencia de luz a las malezas. Encontrándose 85 dds un total de 44.9 ind/m<sup>2</sup>, 38.2 Monocotiledoneas y 6.7 ind/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas, por efecto del control mecánico y el área folear del cultivo limitando en cierto grado el surgimiento de las malezas, así mismo que coincidió con el período seco (Fig. 7).

El control limpia periódica a los 20 dds se presentó un total de 342.0 ind/m<sup>2</sup>, dando en Monocotiledoneas 168.0 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 174.0 ind/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *Rottboellia cochinchinensis*, *Kallstroemia maxima* y *Trianthema portulacastrum*. Sin embargo, a los 28 dds se dió un total de 321.9 ind/m<sup>2</sup>, Monocotiledoneas 163.9 ind/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 158.0 ind/m<sup>2</sup>. Se redujo la abundancia principalmente por el efecto del herbicida aplicado como pre-emergente Dual. Encontrándose 44 dds un total de 63.7 ind/m<sup>2</sup>, 41.2 ind/m<sup>2</sup> en Monocotiledoneas y 22.5 ind/m<sup>2</sup> para Dicotiledoneas. Descendió la abundancia por el control mecánico efectuado a los 28 dds.

A los 58 dds disminuyó a un total de 53.2 ind/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 39.9 ind/m<sup>2</sup>, mayor que en Dicotiledoneas con 13.3 ind/m<sup>2</sup>, por efecto del control mecánico a los 49 dds y la competencia que ejerció el cultivo sobre las malezas.

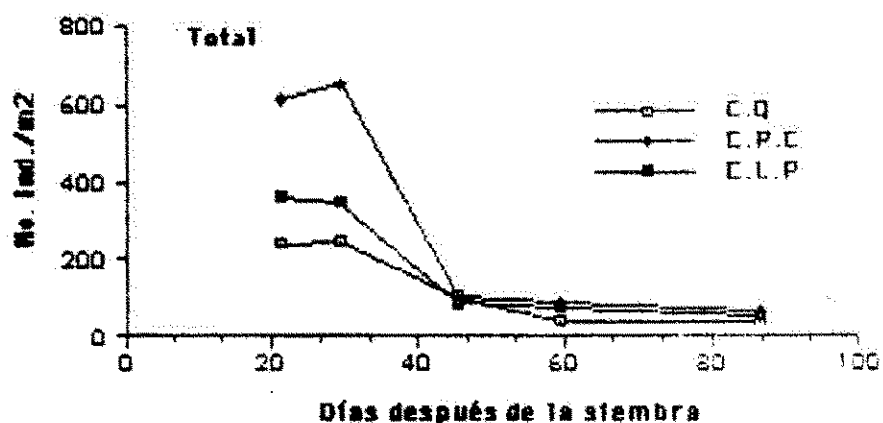
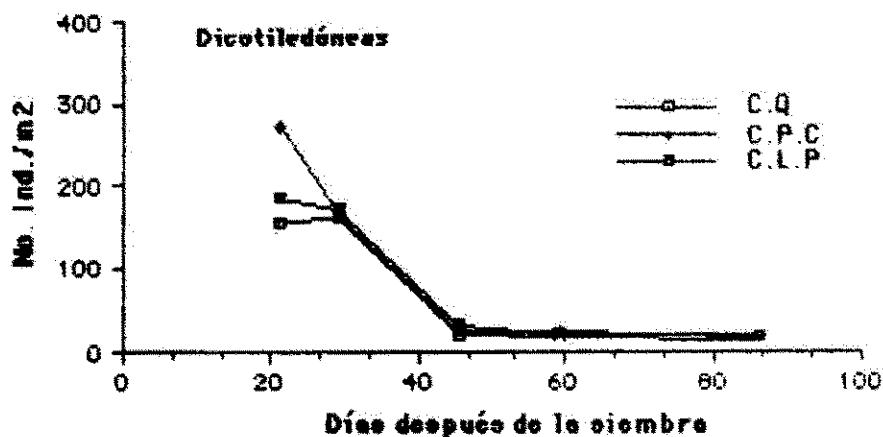
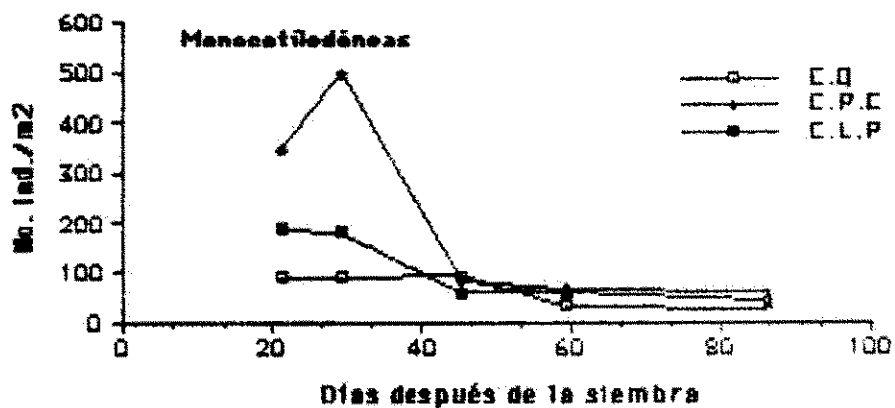


Figura 7.-Efecto de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en la rotación Oca-Ajonjolí.

A partir de los 85 dds la abundancia se redujo a un total de 29.8 ind/m<sup>2</sup>, 21.4 ind/m<sup>2</sup> en Monocotiledoneas y 8.4 ind/m<sup>2</sup> en Dicotiledoneas. Esto se debe a las condiciones secas que desfavorecen el crecimiento y desarrollo de las malezas (Fig. 7).

Comparando las labranzas en la rotación ocra-ajonjolí contemplamos en el control químico un total inicial de 54.8 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional respecto a labranza mínima con 214.4 ind/m<sup>2</sup>. Esto indica que labranza convencional permitió una mayor incorporación de las semillas de malezas al suelo y una pérdida de humedad que impidió la emergencia de Kallstroemia maxima y Cleome viscosa. A la cosecha fue inverso con 49.0 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 11.2 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

El control período crítico alcanzó al inicio un total de 48.8 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y en labranza mínima 37.1 ind/m<sup>2</sup>. Presentando menor abundancia de Kallstroemia maxima, Cleome viscosa en labranza convencional comparado con labranza mínima. El aumento en labranza mínima se atribuye a la falta de incorporación de las semillas de malezas, que tuvieron capacidad de germinar con rapidez, dando a la cosecha 37.1 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional inferior con respecto a labranza mínima de 44.9 ind/m<sup>2</sup>.

En el control limpia periódica se obtuvo un total inicial de 57.2 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 342.0 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima. Reflejando una disminución de Kallstroemia máxima, Cleome viscosa y Rottboellia cochichinensis, siendo mayor la tasa de emergencia en labranza mínima. Esto se debe a la mayor humedad en el suelo y al mayor número de semilla en la superficie que facilitó la germinación. Teniendo al final del cultivo 13.4 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 29.8 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

Comparando los sistema de labranza en el ensayo se reportó inicialmente un promedio total de 53.6 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 381.5 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima. Esta mayor abundancia en labranza mínima se debió a la poca remoción del suelo al inicio que permitió un mejor establecimiento de las malezas e



evitó el resecamiento del suelo. En labranza convencional lograron establecerse menos malezas, pero más difíciles de controlar, dando a la cosecha 33.2 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 28.6 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

Comparando las rotaciones se contempló que la rotación SORGO-soya en labranza convencional presentó un valor inicial de 257.0 ind/m<sup>2</sup>, resultando mayor en labranza mínima de 510.0 ind/m<sup>2</sup>. Predominando para ambos sistemas R. cochinchinensis y D. sanguinalis. Estos altos valores en labranza mínima se debe al tipo de preparación del terreno que le permitió un mejor desarrollo a las malezas por mantener la humedad que le favorecieron.

Presentando al final del ciclo en labranza convencional 6.3 ind/m<sup>2</sup> y labranza mínima 10.4 ind/m<sup>2</sup>. Esta mayor abundancia en labranza mínima se puede atribuir a las condiciones óptimas de humedad que pudieron prevalecer en algún momento del ciclo del cultivo, mostrando menor abundancia las Dicotiledoneas.

La rotación maíz-soya en labranza convencional dio una abundancia inicial de 80.9 ind/m<sup>2</sup>, resultado mayor en labranza mínima con 266.7 ind/m<sup>2</sup>. Presentando para ambos sistemas R. cochinchinensis y D. sanguinalis como especies de mayor abundancia. La mayor abundancia en labranza mínima se debe al tipo de labor que se realizó permitiendo un mejor establecimiento de malezas al inicio y el suelo no es expuesto al resecamiento. La abundancia disminuyó a la cosecha a 24.7 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y en labranza mínima con 57.5 ind/m<sup>2</sup>. En todo el ciclo las Dicotiledoneas registraron niveles bajos.

La rotación ocra-ajonjolí en labranza convencional marcó al inicio 33.6 ind/m<sup>2</sup>, inferior a labranza mínima que fue de 381.5 ind/m<sup>2</sup>. Predominando K. maxima y C. viscosa. Podemos señalar que la labranza convencional tiene un mejor control de abundancia al inicio por el laboreo sistemático a que es sometido el suelo permitiendo este una mayor deshidratación de las semillas que

fueron expuestas al sol, mientras en labranza mínima al inicio se dió una mayor abundancia por permitir una mayor emergencia de las malezas.

Las diferentes rotaciones dieron al inicio un promedio total de 130.5 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional, superando a 386.0 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima. Se observa que labranza mínima mantuvo al inicio una alta abundancia esto se debe a la poca remoción del suelo y al poco efecto del control químico al ser aplicado. Presentando a la cosecha 21.4 ind/m<sup>2</sup> en labranza convencional y 32.2 ind/m<sup>2</sup> en labranza mínima.

Comparando los métodos de control de malezas en labranza convencional el control limpia periódica alcanzó al inicio una abundancia de 50.2 ind/m<sup>2</sup>, comparando al control químico con 265.0 ind/m<sup>2</sup> y control período crítico. En la cosecha reflejó 10.4 ind/m<sup>2</sup> en limpia periódica y en control químico 27.0 ind/m<sup>2</sup>.

En labranza mínima el control limpia periódica mostró un promedio inicial de 301.4 ind/m<sup>2</sup>, similar al control químico con 311.4 ind/m<sup>2</sup>. En la cosecha se obtuvo 18.6 ind/m<sup>2</sup> y 31.9 ind/m<sup>2</sup> en limpia periódica y control químico respectivamente. Sin embargo el control período crítico mostró la mayor abundancia inicial con 547.4 ind/m<sup>2</sup>, que logró reducir a 46.1 ind/m<sup>2</sup> en la cosecha, resultando el tratamiento más enmalezado en labranza mínima.

### 3.1.2. Dominancia

La dominancia se define como la cobertura (%) o la biomasa de las malezas (Pohlan, 1984). Doll (1975) indica que la relación entre la dominancia de las malezas y el rendimiento de los cultivos es conocida por la competencia que estas ejercen sobre dicho cultivo.

#### 3.1.2.1 Cobertura

El método de evaluación visual de malezas esta basado en la

estimación del porcentaje de cobertura por espacio y total. Desde el punto de vista práctico requiere de un determinado nivel de adiestramiento del investigador (Pérez, 1987).

La rotación sorgo-soya en labranza convencional para el control químico a los 20 dds reflejó el mayor porcentaje de cobertura de 47.0% , disminuyendo hasta el final del ciclo a los 85 dds con un porcentaje de 0.5% (Fig. 8).

Asi mismo para el control período crítico en los primeros 20 dds se reportó un porcentaje de cobertura de 6.3% el cual disminuyó gradualmente hasta el final del cultivo presentando un porcentaje de 2.6% (Fig. 8).

En el control limpia periódica se observó al inicio un porcentaje de cobertura de 1.6% incrementandose estos resultados a los 28 dds con 1.7% de cobertura, aunque al final del ciclo del cultivo disminuyó con un porcentaje de 0.1% (Fig. 8).

La rotación Sorgo-Soya en labranza mínima para el control químico a los 20 dds, mostró un porcentaje de cobertura de 44.0%, disminuyendo hasta los 28 dds a 1.7%. Posteriormente se dió un incremento a los 44 dds con un porcentaje de cobertura de 2.6%, descendiendo esta cifra al final del ciclo con 17.0% (Fig. 8).

El control período crítico reflejó una mayor cobertura al inicio con 47.0%, aumentando en un 58.0%, luego este resultado fue disminuyendo hasta el final del ciclo con un porcentaje de cobertura de 0.4% (Fig. 8).

En el control limpia periódica se observó un porcentaje de cobertura de 20.0% a los 20 dds, llegando alcanzar un porcentaje de 30.0%, observandose que al finalizar el ciclo bajó el porcentaje de cobertura a un 0.2% (Fig. 8).

Se comparó que los controles en los sistemas de labranza, en cuanto a rotación sorgo-soya el control químico referido a labranza convencional, el porcentaje de cobertura inicial fue de 47.0%, sin embargo en labranza mínima fue de 44.0% de cobertura. Al finalizar el ciclo presentó en labranza convencional 0.5% de cobertura,

mientras que en labranza mínima aumento la cobertura a 17.0%. Esto se debe que el cultivo no ejercio mayor competencia por las propiedades físicas del suelo.

El control período crítico en labranza convencional presentó al inicio una cobertura de 6.3%, multiplicandose en labranza mínima a un porcentaje de cobertura de 47.0%. Favorecido por que en labranza mínima no se práctica la remoción del suelo en su totalidad, evitandose menor pérdida de humedad. A la cosecha en labranza convencional encontramos una cobertura de 2.5%, siendo menor en labranza mínima con 0.4% de cobertura.

En el control limpia periódica al inicio se reportó una cobertura de 1.6% en labranza convencional y la labranza mínima 20.0%. Alcanzando al final de la cosecha en labranza convencional 0.1% de cobertura y para labranza mínima 0.2%, por los continuos y repetidos controles realizados

En la rotación maíz-soya en labranza convencional y control químico estimamos a los 20 dds un porcentaje de cobertura de 6.2%, aumentando al final de la cosecha a 15.0% (Fig. 8).

El control período crítico presentó a los 20 dds un porcentaje de cobertura de 7.8%, incrementando a los 28 dds a 43.0%. Hasta la cosecha bajó a 2.4% de cobertura (Fig. 8).

En el control limpia periódica se encontró a los 20 dds una cobertura de 8.2%, alcanzando a los 28 dds 26.2%. Observandose a la cosecha una cobertura de 19.0% (Fig. 8).

La rotación maíz-soya en labranza mínima y control químico reflejó una cobertura a los 20 dds de 13.0% (Fig. 8).

El control periódico crítico presentó a los 20 dds una cobertura de 58.0%, que se redujo a los 85 dds a 37.0% de cobertura (Fig. 8).

El control limpia periódica mostró a los 20 dds una cobertura de 32.0%. Dando al final del ciclo un porcentaje de cobertura de 0.9% (Fig. 8).

Comparando los controles en los sistemas de labranza en la rotación maíz-soya en el control químico y labranza convencional el porcentaje de cobertura al inicio fue 6.2% y en labranza mínima de 32.0%. Reflejando al final del ciclo en labranza convencional un porcentaje de cobertura de 15.0% y una cobertura de 13.0% en labranza mínima. Teniendo similar comportamiento la cobertura al final del ciclo debido a las condiciones secas y al finalizar el ciclo de vida de las malezas.

En el control período crítico observamos al principio del cultivo una cobertura de 7.8% en labranza convencional, encontrándose en labranza mínima una cobertura de 58.0%. La alta tasa de emergencia de malezas presentó una mayor competencia interespecífica en labranza mínima.

Teniendo al final del ciclo en labranza convencional 24.0% de cobertura y en labranza mínima una cobertura de 37.0%.

El control limpia periódica en labranza convencional reportó una cobertura de 8.2%, mientras en labranza mínima eran 32.0% de cobertura. Presentándose a la cosecha en labranza convencional 19.0% de cobertura y en labranza mínima 0.9%.

Se mostró poca cobertura en todo el ciclo debido a los controles mecánicos y químicos que permitieron el mejor desarrollo del cultivo y por ende un mejor sombreado, no logrando desarrollarse en su totalidad las malezas.

En la rotación ocra-ajonjolí en labranza convencional y control químico se obtuvo a los 20 dds una cobertura de 4.7%, aumentando a los 28 dds a una cobertura de 19.5% y disminuyendo hasta el final del cultivo a 15.3% (Fig. 8).

El control período crítico presentó un porcentaje de cobertura a los 20 dds de 0.7% teniendo un aumento hasta los 58 dds con una cobertura de 50.0%, descendiendo a los 85 dds a 18.0% (Fig. 8).

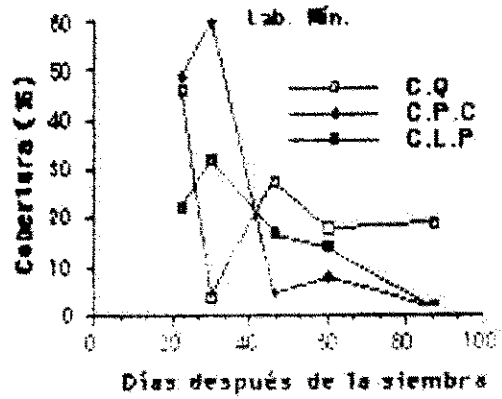
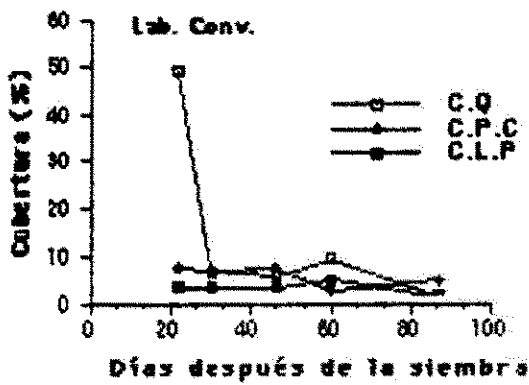
El control limpia periódica mostró a los 20 dds una cobertura de 5.5%, aumentando a los 28 dds a 32.0%. Posteriormente a los 44 dds disminuyó a 5.5%, aumentando a los 58 dds a 34.0%. Resultó al final del cultivo con 1.3% de cobertura (Fig. 8).

### Rotación Sorgo-Soya

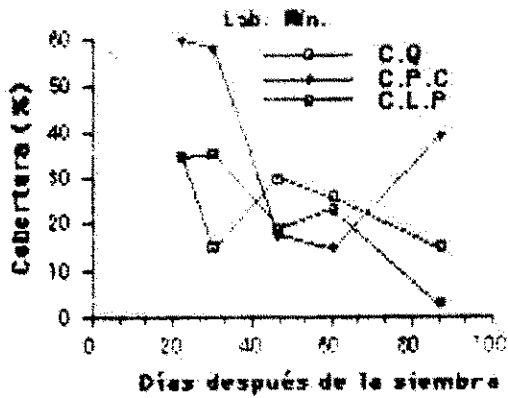
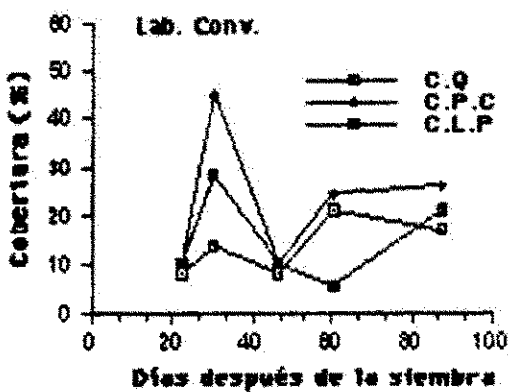
control

Sin

85



### Rotación Maíz-Soya



### Rotación Oca-Ajonjolí

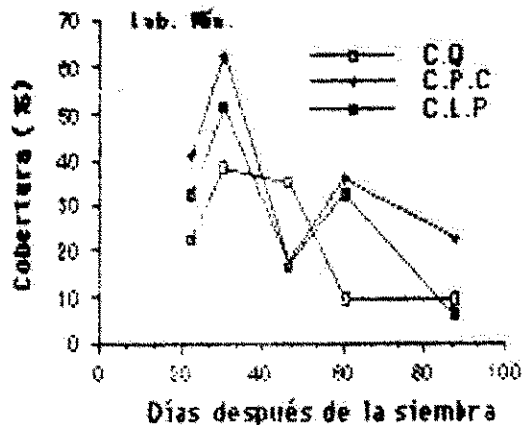
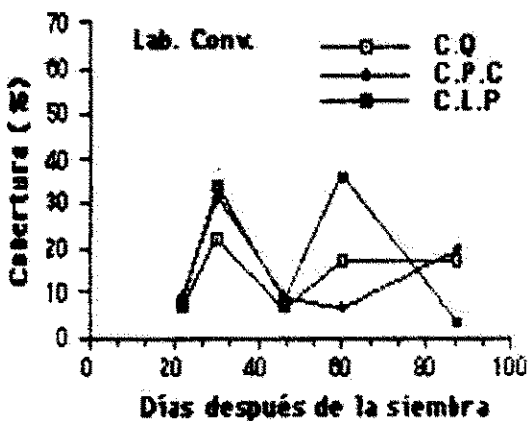


Figura B.-Efecto de las rotaciones de cultivo en los diferentes sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la cobertura de las malezas.

En la rotación ocra ajonjolí en labranza mínima y control químico a los 20 dds se observó una cobertura de 20.0%. Sin embargo a los 44 dds dió 33.0% de cobertura, reduciéndose a los 85 dds a 7.4% (Fig. 8).

El control período crítico reportó a los 20 dds 39.0% de cobertura, duplicándose a los 28 dds a 60.0%. A partir de ese momento hasta el final de la cosecha descendió a 20.0% de cobertura (Fig. 8).

El control limpia periódica indicó a los 20 dds una cobertura de 30.0%, incrementando ligeramente a los 28 dds a 49.0% y seguidamente disminuyó hasta a la cosecha a 3.7% de cobertura.

Comparando los controles en la rotación ocra-ajonjolí, el control químico, en labranza convencional al inicio presentó 4.7% de cobertura y 20% en labranza mínima. Reflejando al final del cultivo una cobertura de 15.3% en labranza convencional y labranza mínima 7.4%. Teniendo buen efecto el herbicida pre-emergente (pendimetalin) sobre las semillas de las malezas.

El control período crítico en labranza convencional dió al inicio un porcentaje de cobertura de 7.0% y 39.0% en labranza mínima. Presentándose similar cobertura en labranza convencional y labranza mínima con 18.0% y 20.0% al final del ciclo. Se alcanzó estos niveles de cobertura por la influencia del control mecánico efectuado, más que las condiciones de humedad contribuyeron a una mayor cobertura.

En control limpia periódica en labranza convencional presentó una cobertura de 5.5%, siendo mayor en labranza mínima con 30.0%. Al final del ciclo reflejó en labranza convencional 1.3% y 3.7% de cobertura en labranza mínima. Disminuyó la cobertura a lo largo del ciclo debido al continuo control mecánico, reduciendo la competencia intraespecífica a finalizar el ciclo biológico de las malezas.

Comparando los sistemas de labranza, en la rotación sorgo-soya, al inicio se obtuvo 18.3% de cobertura en labranza

convencional, inferior a labranza mínima con 37.0% de cobertura. Se observó en labranza convencional un menor porcentaje de cobertura por el laboreo del suelo y las pérdidas de humedad que causó, resultando lo contrario en labranza mínima.

Teniendo al final del ciclo en labranza convencional una cobertura de 1.0% y 5.9% en labranza mínima. Alcanzó menor cobertura para ambos sistemas producto al alta competencia intra-específica que redujo la proliferación de *R. cochinchinensis*.

En la rotación maíz-soya al inicio del ciclo se reportó una cobertura de 7.4% en labranza convencional, mientras en labranza mínima se obtuvo 40.7%. Se dio un mayor tapado de las semillas en labranza convencional y no siendo óptimas las condiciones de humedad para que estas emergieran inicialmente versus labranza mínima. Presentando al final del ciclo una cobertura en labranza convencional de 19.3% siendo similar en labranza mínima de 17.0%. Esta alta cobertura en ambos sistemas es debido a la poca competencia por el cultivo y la falta de humedad que favorecieron a las malezas

En la rotación ocra-ajonjolí al inicio de ciclo se estimó un porcentaje de cobertura 5.7% en labranza convencional y 29.7% en labranza mínima, debido a la poca remoción del suelo en labranza mínima. A la cosecha se obtuvo valores de 11.5% en labranza convencional y 10.4 en labranza mínima. Esto subraya el alto efecto competitivo de ocra en condiciones favorables para su desarrollo (labranza convencional), mientras que en labranza mínima su crecimiento fue menor.

Promediando el efecto de los sistemas de labranza al inicio la labranza convencional presentó 10.5% y en labranza mínima 35.8% de cobertura, debido a la remoción del suelo controlando así las malezas emergidas mientras labranza mínima tenía mayor cobertura debido que el prisma del suelo no fue volteando completamente, manteniendo más humedad y facilitando la germinación de malezas. Al final de la cosecha se obtuvo un porcentaje de cobertura de 10.6% en labranza convencional y en labranza mínima un porcentaje de cobertura de 11.1%. Esto indica que los efectos de rotación y



control impusieron sus efectos sobre el efecto inicial que mostró la labranza.

### 3.1.2.2 Biomasa

La dominancia esta influenciada por las características de las especies como porte, arquitectura, ciclo de fotosíntesis, habitat y tipo de crecimiento, pudiendo expresar una mayor o menor biomasa.

Cuando haya malezas, la distribución equidistante del cultivo reduce la cantidad de materia seca de malezas producidas por unidad de superficie, al aumentar la capacidad de competencia inter específica del cultivo (Fischer, 1990).

En la rotación sorgo-soya con labranza convencional y control químico se reportó una biomasa total de 47.10 g/m<sup>2</sup>, habiendo solo Monocotiledoneas. Las especies predominantes fueron R. cochinchinensis y D. sanguinalis (Fig. 9).

El control período crítico alcanzó una biomasa total de 243.2 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 242.94 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 0.34 g/m<sup>2</sup>.

Este alto valor era debido a que unicamente se hizo un pase de azadón teniendo como resultado que las especies más dominantes fueron R. cochinchinensis y D. sanguinalis, persistiendo cierto grado después del control mecánico efectuado (Fig. 9).

El control limpia periódica manifestó una biomasa total de 2.99 g/m<sup>2</sup>, solo en Monocotiledoneas. Se redujo casi en su totalidad la biomasa debido a los controles mecánicos y el control químico post-emergente (pendimetalin + atrazina) controlando eficientemente la especie predominante R. cochinchinensis (Fig. 9).

La rotación sorgo-soya en labranza mínima y en control químico obtuvo una biosama total de 373.70 g/m<sup>2</sup>, 370 g/m<sup>2</sup> en Monocotiledoneas y 3.70 g/m<sup>2</sup> Dicotiledoneas. Se nota que el control químico post-emergente (pendimetalin) no inhibió en su totalidad la germinación de las malezas, debido a la gruesa estructura del

suelo, labrada en labranza mínima con muchos terrones (Fig. 9).

En control período crítico se determinó una biomasa total de 16.21 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 16.20 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 0.01 g/m<sup>2</sup>. La biomasa se redujó debido al control mecánico y a la competencia interespecífica que produjo el cultivo sobre las especies predominantes como *R. cochinchinensis* y *D. sanguinalis* (Fig. 9).

El control limpia periódica presentó una biomasa total de 2.76 g/m<sup>2</sup>, solo en Monocotiledoneas. Este mínimo valor de biomasa se debe al contínuo control mecánico más la aplicación post-emergente (pendimetalin + atrazina) y la alta densidad del cultivo que inhibió el desarrollo de las malezas.

Las especies de *I. unisetus* y *R. cochinchinensis* son muy proliferantes por su elevada producción de semillas y un alto nivel de germinación. Una planta de *R. cochinchinensis* puede producir hasta 5.000 semillas viables (Shenk, 1990a), (Fig. 9).

Comparando los sistemas de labranza en la rotación sorgo-soya se encontró en labranza convencional y control químico una biomasa de 47.10 g/m<sup>2</sup>, menor en relación a labranza mínima con 373.70 g/m<sup>2</sup>. Esta diferencia se debe a que el efecto herbicida en labranza mínima fue reducido por la estructura gruesa y los terrones en el suelo. Especies más dominantes fueron *R. cochinchinensis* y *D. sanguinalis*.

El control período crítico en labranza convencional reflejó una biomasa de 243.28 g/m<sup>2</sup>, comparada con labranza mínima con 16.21 g/m<sup>2</sup>. Mostrando en labranza convencional mayor biomasa, debido a la alta remoción del suelo lo cual permitió poner en condiciones óptimas de germinación de las semillas de las malezas, mientras en labranza mínima las condiciones eran más desfavorables para la germinación.

El control limpia periódica en labranza convencional dió una biomasa de 2.94 g/m<sup>2</sup>, mientras en labranza mínima fue de 2.76 g/m<sup>2</sup>. Se evidencia, que solo el pase continuo de azadón más aplicación de herbicidas residuales en este suelo arcilloso reduce efecientemente

la biomasa de las malezas.

En la rotación maíz-soya, labranza convencional y control químico se obtuvo una biomasa total de 135.12 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 126.49 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 8.64 g/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *D. sanguinalis*. El control químico pre-emergente (pendimetalin) no hizo un buen efecto debido a la falta de humedad después de la aplicación (Fig. 9).

El control período crítico alcanzó una biomasa total de 275.40 g/m<sup>2</sup>, siendo para Monocotiledoneas 271.39 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 4.01 g/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *I. unisetus*. Este alto valor en biomasa era debido a que un solo pase de azadón en época crítica no controló suficientemente y provocó la emergencia de nuevas malezas, obteniendo al final del ciclo una mayor biomasa para este tipo de control (Fig. 9).

El control limpia periódica manifestó una biomasa total de 37.98 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 24.88 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 13.88 g/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *K. maxima*. Se observó una menor biomasa debido a la aplicación del control químico pre-emergente (Dual) más los continuos controles mecánicos realizados teniendo una mejor competencia el cultivo sobre las malezas (Fig. 9).

La rotación maíz-soya en labranza mínima y control químico alcanzó una biomasa total de 364.10 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas eran 360.40 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 3.70 g/m<sup>2</sup>, observándose especies predominantes como *R. cochinchinensis* y *D. sanguinalis*. Este alto valor de biomasa se debe a que el control químico pre-emergente (pendimetalin) no tuvo un buen efecto sobre las malezas, debido a la gruesa estructura superficial (Fig. 9).

El control período crítico manifestó una biomasa total de 320.10 g/m<sup>2</sup>, teniendo en Monocotiledoneas 302.70 g/m<sup>2</sup> y 17.70 g/m<sup>2</sup> en Dicotiledoneas. Especies más predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *I. unisetus*. Se obtuvo una biomasa mayor debido al efecto poco duradero del pase de azadón en período crítico, que

a su vez facilitó la germinación de más semillas de malezas, acompañado de un sombreado tardío del cultivo (Fig. 9).

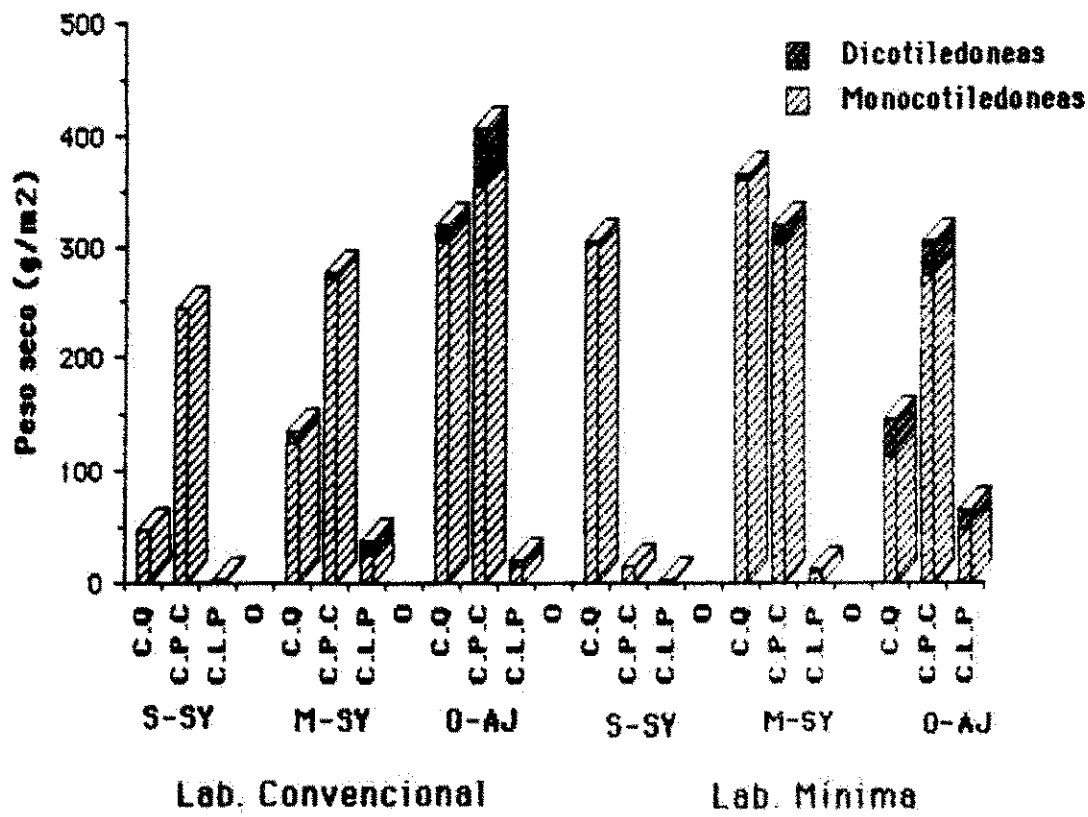
En el control limpia periódica se formó una biomasa total de 12.05 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 10.55 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 1.50 g/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *C. rotundus*. Se nota el efecto de los continuos controles mecánicos realizados y la aplicación del control químico pre-emergente (Dual), resultando en una mínima producción de biomasa (Fig. 9).

Comparando los sistemas de labranza en la rotación maíz-soya el control químico en labranza convencional alcanzó una biomasa de 135.12 g/m<sup>2</sup> y en labranza mínima se reportó mayor biomasa con 364.10 g/m<sup>2</sup>. Esto es debido a un reducido efecto herbicida por una sequía prolongada después de la aplicación, agravándose más en labranza mínima por la estructura gruesa de superficie del suelo.

El control período crítico manifestó en labranza convencional una biomasa de 275.40 g/m<sup>2</sup> y en labranza mínima 320.1 g/m<sup>2</sup>. Aquí influyó que el maíz tenía un crecimiento inicial retardado, aprovechándose las malezas de las condiciones secas post-siembra. Por lo tanto el maíz perdió competitividad hacia las malezas, resultando un insuficiente efecto del pase de azadón realizado.

En el control limpia periódica en labranza convencional se obtuvo una biomasa de 37.93 g/m<sup>2</sup> y en labranza mínima de 12.05 g/m<sup>2</sup>. En ambos sistemas de labranza se redujo la biomasa por el continuo control mecánico efectuado a las malezas, evitando la menor proliferación.

La rotación ocra-ajonjolí en labranza convencional y control químico obtuvo una biomasa total de 319.2 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 303.6 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 15.42 g/m<sup>2</sup>. El efecto del herbicida pre-emergente (pendimetalin) se vio interrumpido debido que al momento de la aplicación el suelo se encontraba seco, sumándose que el control mecánico realizado facilitó la germinación a las malezas. Las especies predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *D. sanguinalis* (Fig. 9).



**Figura 9.-Efecto de las rotaciones de cultivos, sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la biomasa (peso seco g/m<sup>2</sup>) de las malezas.**

El control período crítico reveló una biomasa total de 407.40 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 354.30 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 53.10 g/m<sup>2</sup>. Este alto índice de biomasa se debe a solo un pase de azadón, dando como resultado una mayor competencia de las malezas y el cultivo no ejerció una buena cobertura. Especies predominantes fueron *I. unicetus* y *K. maxima* (Fig. 9).

En el control limpia periódica se dio una biomasa total de 19.99 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 14.10 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 5.89 g/m<sup>2</sup>. El continuo control mecánico más la aplicación de herbicida resultó en un mejor control y reducción de biomasa. Las especies predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *T. portulacastrum* (Fig. 9).

La rotación ocra-ajonjolí, labranza mínima y control químico presentó una biomasa total de 145.14 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 112.70 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 32.44 g/m<sup>2</sup>. Este valor intermedio de biomasa se debe al control químico pre-emergente (pendimetalin) que no tuvo un buen efecto por las condiciones secas mientras el posterior pase de azadón facilitó la emergencia de malezas, teniendo como especies predominantes *D. sanguinalis* y *K. máxima* (fig. 9).

El control período crítico manifestó una biomasa total de 304.02 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 274.61 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 29.41 g/m<sup>2</sup>. Este alto índice de biomasa se debe al control mecánico realizado y al espacio de siembra que el cultivo tiene, permitiendo una mayor proliferación al final del ciclo, teniendo como especies más predominantes *R. cochinchinensis* y *T. portulacastrum* (Fig. 9).

El control limpia periódica reportó una biomasa total de 66.41 g/m<sup>2</sup>, en Monocotiledoneas 46.81 g/m<sup>2</sup> y Dicotiledoneas 19.60 g/m<sup>2</sup>. La biomasa disminuyó notablemente a causa del control químico pre-emergente (Dual) más el mecánico realizado. Se atribuye que el cultivo ejerció una fuerte competencia por sombra a las malezas. Especies predominantes fueron *C. rotundus* y *T. portulacastrum* (Fig. 9).

Comparando los sistemas de labranza en la rotación *ocra-ajonjolí*, el control químico en labranza convencional presentó una biomasa de 319.2 g/m<sup>2</sup>, resultando menor en labranza mínima con 145.14 g/m<sup>2</sup>. Es evidente que el producto químico pre-emergente (pendimetalin) ejerció poco efecto sobre las malezas y la defoliación del cultivo al finalizar el ciclo permitió un mayor crecimiento y desarrollo principalmente de las malezas *R. cochinchinensis* y *K. maxima*.

El control período crítico en labranza convencional reveló una biomasa de 407.4 g/m<sup>2</sup> mientras en labranza mínima se obtuvo 304.02 g/m<sup>2</sup>, presentado por las especies *R. cochinchinensis* y *K. maxima*. El control por período crítico resultó insatisfactorio en las dos labranzas por la sequía prolongada que afectó la *ocra* más que las malezas. En labranza convencional la falta de agua fue mayor por la excesiva preparación del suelo, resultando en menor competitividad del cultivo y mayor peso seco las malezas.

En el control limpia periódica en labranza convencional se obtuvo una biomasa de 19.99 g/m<sup>2</sup>, versus labranza mínima con 66.41 g/m<sup>2</sup>. Dada esta biomasa por las especies *R. cochinchinensis* y *T. portulacastrum*. Los pases de azadón dieron como resultado la menor biomasa para ambos sistema. El completo y frecuente control de malezas impidió la abundancia de las malezas por lo que se obtendrá en este control la menor biomasa.

Comparando las labranzas por rotación se contempló que en la rotación sorgo-soya en labranza convencional se obtuvo una biomasa de 97.77 g/m<sup>2</sup> siendo mayor en labranza mínima con 130.89 g/m<sup>2</sup>. En labranza mínima se vio una mayor biomasa debido que el cultivo no presentó una germinación uniforme, permitiendo un mayor crecimiento de las malezas, principalmente *R. cochinchinensis*.

La rotación maíz-soya en labranza convencional reflejó una biomasa de 149.50 g/m<sup>2</sup>, superado en labranza mínima por una biomasa de 232.10 g/m<sup>2</sup>. Especies predominantes fueron *R. cochinchinensis* y *I. unisetus*. En labranza mínima la formación de biomasa fue mayor debido a una menor pérdida de humedad, facilitando un mejor

crecimiento y desarrollo de las malezas.

La rotación ocra-ajonjolí en labranza convencional reveló una biomasa de 248.86 g/m<sup>2</sup>, mientras que en labranza mínima se redujó a 171.86 g/m<sup>2</sup>. Especies sobresalientes fueron *R. cochinchinensis* y *K. maxima*. Se evidencia, que las malezas en labranza convencional bajo condiciones de stress hídrico compitieron más con la ocra que en labranza mínima, expresandose en mayor formación de biomasa.

Comparando los métodos de control de malezas en labranza convencional el control químico contemplo una biomasa de 167.4 g/m<sup>2</sup>, sin embargo en el control período crítico fue el que mostró la mayor biomasa de 308.7 g/m<sup>2</sup>. El control limpia periódica por el continuo control de las malezas redujó la biomasa a 20.30 g/m<sup>2</sup>.

En labranza mínima el control químico alcanzó la mayor biomasa de 271.5 g/m<sup>2</sup>, presentando el control período crítico comportamiento intermedio de 213.4 g/m<sup>2</sup> y logrando reducirse la biomasa con el control limpia periódica a 27.1 g/m<sup>2</sup>. Se nota que con una combinación de aplicación de herbicida más 2 pase de azadón en el control limpia periódica se logró un efeciente control de malezas, mientras que el control químico resultó ineficiente en condiciones secas más aún en labranza mínima. El control por período crítico fue insatisfactorio sobre todo en labranza convencional, siendo los cultivos más afectados por el deficit de agua.

### 3.1.3 Diversidad

Los cambios que se producen en la composición de las comunidades de las malezas en los campos cultivables y en su abundancia relativa y absoluta son las consecuencias inevitables de modificaciones en el control de malezas y otras técnicas agrícolas.

Algunas especies de malezas reaccionaan a los cambios de las prácticas con mayores densidades y a menudo incluso con plantas vigorosas. Asi los campos pueden ser dominados por una o varias



especies de malezas (FAO, 1982).

Las malezas son plantas que forman parte de un agrosistema, aunque interfieran con el plan de producción agrícola. Algunas especies constituyen importantes componentes biológicos, por lo que se les puede considerar elementos útiles. Ellos interactúan ecológicamente y son valiosas en el control de la erosión, conservación de humedad del suelo, formación de materia orgánica y nitrógeno del suelo, preservación de los insectos benéficos y de la vida silvestre (Alemán, 1991).

La rotación sorgo-soya en labraza convencional y control químico, indicó a los 20 dds una diversidad de 12 esp/m<sup>2</sup>. Como especie más abundante fue *R. cochinchinensis*, seguida de *D. sanguinalis*, *K. maxima*, *P. pilosum*, *S. acuta* y *C. viscosa*. Disminuyó a los 85 dds a una diversidad de 3 esp/m<sup>2</sup>, las cuales fueron *R. cochinchinensis*, *D. sanguinalis* y *I. unisetus*. Se notó que la aplicación del producto químico post-emergente (pendimetalin) presentó la tendencia de ir disminuyendo y polarizando hacia Monocotiledóneas con el avance del ciclo del cultivo debido a que este cerró calle y fue compitiendo las especies adventicias.

El control período crítico presentó a los 20 dds una diversidad de 10 esp/m<sup>2</sup>, obteniéndose con rango decreciente *R. cochinchinensis*, *C. viscosa*, *K. maxima*, *S. acuta*, *C. rotundus* y *T. portulacastrum*. A los 85 dds se dió una diversidad de 4 esp/m<sup>2</sup>, siendo la especie con mayor abundancia *R. cochinchinensis*, seguida de *D. sanguinalis*, *C. viscosa* y *I. unisetus*. Manteniéndose una reducción de las malezas al final del ciclo, debido a la competencia ejercida por el cultivo que impidió que estas se desarrollaran.

En el control limpia periódica se estimó una diversidad de 8 esp/m<sup>2</sup>, siendo *R. cochinchinensis* la más abundante a la que siguen *D. sanguinalis*, *C. sp.*, *C. rotundus*, *P. pilosum* e *I. unisetus*. Dándose a los 85 dds una diversidad de 3 esp/m<sup>2</sup>, manteniendo su lugar *R. cochinchinensis*, seguida de *C. rotundus* y *K.*

maxima. Se notó lo eficiente que fue el continuo control mecánico, complementado a éste la aplicación de pendimetalin mas atrazina como post-emergente que redujó las malezas en todo el ciclo.

Los efectos de los controles mostraron que el control químico fue el que presentó la mayor diversidad a los 20 dds de 12 esp/m<sup>2</sup>, seguido del control período crítico con 10 esp/m<sup>2</sup>, y limpia periódica con 8 especies, alcanzando a los 85 dds un comportamiento similar para los tres controles: control químico 3 esp/m<sup>2</sup>, control período crítico 4 esp/m<sup>2</sup> y control limpia periódica 3 esp/m<sup>2</sup>.

En la rotación sorgo-soya en labranza mínima y control químico se encontró a los 20 dds una diversidad de 15 esp/m<sup>2</sup>. La especie de mayor abundancia fue R. cochinchinensis, presentándose en orden descendente, D. sanguinalis, S. indicum, C. viscosa, C. rotundos y K. maxima, bajando a los 85 dds a una diversidad de 7 esp/m<sup>2</sup>. En el primer rango estuvo R. cochinchinensis seguida de D. sanguinalis, C. viscosa, K. maxima, I. unisetus y T. portulacastrum. Se dió una marcada disminución al final del ciclo debido a que la mayoría de las especies finalizaron su ciclo biológico, dando al mismo tiempo el cultivo un sombreo a las malezas.

El control período crítico mostró a los 20 dds una diversidad de 13 esp/m<sup>2</sup>, entre las cuales la especie R. cochinchinensis fue la que ocupó el primer rango seguido de S. indicum, C. viscosa, D. sanguinalis, S. acuta y P. pilosum. A los 85 dds se dió una diversidad de 3 esp/m<sup>2</sup> ocupando siempre R. cochinchinensis el orden superior, seguida de C. sp y K. maxima.

El control limpia periódica a los 20 dds mostró una diversidad de 15 esp/m<sup>2</sup>, ocupando los rangos en orden decreciente R. cochinchinensis, D. sanguinalis, C. sp, P. pilosum, C. viscosa y K. maxima. Presentándose a los 85 dds una diversidad de 1.0 esp/m<sup>2</sup> de solo R. cochinchinensis. Esta marcada reducción de la diversidad al final del ciclo fue producto del sistemático y efectivo control mecánico, permitiendo un mejor desarrollo del cultivo.

Tabla 3a. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en la rotación sorgo-soya.

Rango	Labranza Convencional Sorgo-Soya					
	Control Químico		C. P. Crítico		C. L. Periódica	
	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS
1	R.c. 551.0	R.c. 3.3	R.c. 57.0	R.c. 8.2	R.c. 8.7	R.c. 0.7
2	D.s. 43.0	D.s. 2.3	C.v. 8.5	D.s. 2.2	D.s. 4.0	C.r. 0.5
3	K.m. 23.0	I.u. 0.2	K.m. 5.0	C.v. 0.8	C.sp. 2.5	K.m. 0.2
4	P.p. 17.0	0.0	S.a. 4.3	I.u. 0.3	C.r. 1.0	0.0
5	S.a. 13.0	0.0	C.r. 4.2	0.0	P.p. 0.5	0.0
6	C.v. 12.0	0.0	T.p. 1.0	0.0	I.u. 0.3	0.0
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	12.0	3.0	10.0	4.0	8.0	3.0

Rango	Labranza Mínima Sorgo-Soya					
	Control Químico		C. P. Crítico		C. L. Periódica	
	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS
1	R.c. 470.0	R.c. 20.0	R.c. 504.0	R.c. 1.8	R.c. 262.0	R.c. 0.2
2	D.s. 32.0	D.s. 1.3	S.i. 29.0	C.sp. 0.3	D.s. 33.0	0.0
3	S.i. 24.0	C.v. 1.2	C.v. 19.0	K.m. 0.3	C.sp. 12.0	0.0
4	C.v. 19.0	K.m. 0.5	D.s. 16.0	0.0	P.p. 11.0	0.0
5	C.r. 5.8	I.u. 0.2	S.a. 10.0	0.0	C.v. 9.6	0.0
6	K.m. 4.7	T.p. 0.2	P.p. 8.3	0.0	K.m. 8.8	0.0
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	15.0	7.0	13.0	3.	15.0	1.0

Se observó el efecto de los diferentes controles de malezas, en lo que se puede señalar que el control químico tenía igual diversidad con respecto al control limpia periódica de 15 esp/m<sup>2</sup> notándose a los 85 dds una reducción en el control químico con una diversidad de 7 esp/m<sup>2</sup> superior que limpia periódica con 1.0 esp/m<sup>2</sup>. El control período crítico tuvo una diversidad intermedia a los 20 y 85 dds con 13 y 3 esp/m<sup>2</sup> entre el control químico y limpia periódica.

En la rotación maíz-soya en labranza convencional y control químico encontramos a los 20 dds una diversidad de 11 esp/m<sup>2</sup>, de las cuales *R. cochinchinensis* ocupó el primer rango, seguida de *C. rotundus*, *K. maxima*, *C. viscosa*, *D. sanguinalis* y *P. maximum*. A los 85 dds dió una diversidad de 10 esp/m<sup>2</sup>, siendo la especie más abundante *R. cochinchinensis* correspondiendo los siguientes rangos a *C. rotundus*, *D. sanguinalis*, *K. maxima*, *P. pilosum* y *S. bicolor*. La marcada disminución en la abundancia atribuimos a la falta de humedad, donde se eliminó a dichas especies (tabla 3b).

En el control período crítico a los 20 dds se encontró una diversidad de 14 esp/m<sup>2</sup>, ocupando el primer rango *R. cochinchinensis* seguido de *C. rotundus*, *K. maxima*, *I. unicetus*, *C. viscosa* y *D. sanguinalis*. A los 85 dds indicó una diversidad de 10 esp/m<sup>2</sup>. *R. cochinchinensis* fue la más abundante después de esta *D. sanguinalis*, *C. rotundus*, *I. unicetus*, *S. acuta* y *K. maxima*. Es notable la disminución del número de malezas de las diferentes especies por efecto del control mecánico, así mismo la competencia que ejerció el cultivo sobre las malezas (tabla 3b).

En el control limpia periódica se encontró a los 20 dds una diversidad de 11 esp/m<sup>2</sup> con *R. cochinchinensis* en el primer rango seguido de *C. rotundus*, *K. maxima*, *C. viscosa*, *S. bicolor* y *S. acuta*. Reduciéndose hasta los 85 dds a una diversidad de 7 esp/m<sup>2</sup>. El primer rango cambió a *C. rotundus* seguido por *K. maxima*, *R. cochinchinensis*, *D. sanguinalis*, *T. portulacastrum* y *S. acuta*. Se evidencia que *C. rotundus* mostró una alta capacidad de reinfestar al suelo por su rápido crecimiento, desarrollo y su reproducción.

asexual, pero el continuo control mecánico logro mantener niveles bajos de malezas en todo el ciclo del cultivo (tabla 3b).

En la rotación maíz-soya en labranza mínima y control químico se pudo determinar a los 20 dds una diversidad de 13 esp/m<sup>2</sup>. La especie dominante fue *R. cochinchinensis*, encontrándose en siguientes rangos *C. rotundus*, *D. sanguinalis*, *C. viscosa*, *S. acuta* y *I. unicetus*. Manifestándose a los 85 dds una diversidad de 8 esp/m<sup>2</sup>, ocupando el primer orden *C. rotundus*, siguieron *R. cochinchinensis*, *D. sanguinalis*, *C. sp.*, *I. unicetus* y *K. maxima*. Se dió una marcada disminución en la diversidad por el efecto del herbicida pendimetalin aplicado como pre-emergente, ejerciendo al mismo tiempo competencia el cultivo por efecto de la sombra (tabla 3b).

En el control período crítico se dió a los 20 dds una diversidad de 13 esp/m<sup>2</sup>, con *R. cochinchinensis* en el primer rango, seguido de *C. sp.* y *C. viscosa*. A los 85 dds la diversidad fue 9 esp/m<sup>2</sup>, siendo mas dominante *R. cochinchinensis* siguiendo por orden jerárquico *C. sp.*, *I. unicetus*, *C. rotundus*, *T. portulacastrum* y *D. sanguinalis* (tabla 3b).

El control limpia periódica mostró a los 20 dds una diversidad de 11 esp/m<sup>2</sup>. La especie más abundante fue *R. cochinchinensis*, ocupando los siguientes rangos *C. sp.*, *T. portulacastrum*, *K. maxima*, *S. acuta* y *C. rotundus*. A los 85 dds cerró con una diversidad de 7 esp/m<sup>2</sup>. La del primer rango fue *C. rotundus*, decreciendo sucesivamente *C. sp.*, *T. portulacastrum*, *K. maxima*, *R. cochinchinensis* y *D. sanguinalis*. Por el continuo control de malezas el cultivo logró crecer y desarrollarse con mayor rapidez evitando que las malezas le ejercieran competencia (tabla 3b).

En la rotación ocra-ajonjolí en labranza convencional y control químico reflejó a los 20 dds una diversidad de 13 esp/m<sup>2</sup>. La especie más abundante fue *C. rotundus*, descendiendo sucesivamente *R. cochinchinensis*, *C. sp.*, *K. maxima*, *C. viscosa* y *S. bicolor*. A los 85 dds se dió una diversidad de 12 esp/m<sup>2</sup>,

Tabla 3b. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en la rotación maíz-soya.

Rango	Labranza Convencional Maíz-Soya					
	Control Químico		C. P. Crítico		C. L. Periódica	
	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS
1	R.c. 44.0	R.c. 9.2	R.c. 65.0	R.c. 15.0	R.c. 46.0	C.r. 7.3
2	C.r. 12.7	C.r. 6.5	C.r. 7.8	D.s. 9.5	C.r. 7.2	K.m. 2.0
3	K.m. 5.2	D.s. 5.2	K.m. 7.8	C.r. 2.3	K.m. 6.3	R.c. 1.5
4	C.v. 2.2	K.m. 2.3	I.u. 3.5	I.u. 1.2	C.v. 6.2	T.p. 1.5
5	D.s. 1.8	P.p. 1.0	C.v. 3.3	S.a. 0.8	S.b. 1.5	S.a. 1.5
6	P.m. 1.3	S.b. 0.7	D.s. 2.7	K.m. 0.7	S.a. 1.5	S.a. 1.5
Diversidad	11.0	10.0	14.0	10.0	11.0	7.0

Rango	Labranza Mínima Maíz-Soya					
	Control Químico		C. P. Crítico		C. L. Periódica	
	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS
1	R.c. 93.0	C.r. 34.0	R.c. 196.0	R.c. 24.0	R.c. 99.0	C.r. 7.5
2	C.r. 28.0	R.c. 6.0	C.sp. 171.0	C.sp. 21.0	C.sp. 62.0	C.sp. 6.3
3	D.s. 11.0	D.s. 5.7	T.p. 18.0	I.u. 13.0	T.p. 15.0	T.p. 3.0
4	C.v. 8.2	C.sp. 4.8	D.s. 13.0	C.r. 12.0	K.m. 6.7	K.m. 1.8
5	S.a. 3.3	I.u. 4.2	S.a. 12.0	T.p. 11.0	S.a. 5.0	R.c. 1.2
6	I.u. 2.7	K.m. 2.5	C.v. 8.0	D.s. 4.0	C.r. 4.8	D.s. 1.0
Diversidad	13.0	8.0	13.0	9.0	11.0	7.0

presentándose como especie más importante *C. rotundus*, seguido por *D. sanguinalis*, *R. cochinchinensis*, *C. sp.*, *K. maxima* y *P. maximum* (tabla 3c).

El control período crítico manifestó una diversidad de 14 esp/m<sup>2</sup>, obteniendo el primer rango *R. cochinchinensis*, seguido de *K. maxima*, *T. portulacastrum*, *C. rotundus*, *S. acuta* y *C. sp.* A los 85 dds la diversidad fue de 11 esp/m<sup>2</sup>. Más abundante fue *D. sanguinalis*, continuada por *C. rotundus*, *I. unicetus*, *C. sp.*, *P. maximum* y *K. maxima*. Se aprecia una marcada disminución al final del ciclo biológico de las malezas por la entrada de la canícula.

El control limpia periódica al inicio presentó una diversidad de 14 esp/m<sup>2</sup> con predominancia de *C. rotundus*, amenorando *R. cochinchinensis*, *K. maxima*, *B. erecta*, *C. sp.* y *C. viscosa*. A los 85 dds la diversidad fue de 10 esp/m<sup>2</sup>, reportando en el primer rango *R. cochinchinensis*, seguida de *S. acuta*, *D. sanguinalis*, *P. pilosum*, *T. portulacastrum* y *K. maxima*.

Al realizar labores mecánicas en suelos de buena humedad y fertilidad, se esta promoviendo especies que se reproducen vegetativamente como *C. rotundus*, mientras se observó una disminución de las especies de ciclo corto por el continuo control mecánico y el sombreado del cultivo (tabla 3c).

La rotación ocra-ajonjolí en la labranza mínima y control químico, alcanzó a los 20 dds una diversidad de 11 esp/m<sup>2</sup>. Se reportó en primer lugar *S. indicum*, antecediendo *C. rotundus*, *D. sanguinalis*, *R. cochinchinensis*, *C. viscosa* y *K. maxima*. A los 85 dds mostró una diversidad de 7 esp/m<sup>2</sup> con rangos decrecientes de *D. sanguinalis*, *R. cochinchinensis*, *K. maxima*, *S. acuta*, *C. viscosa* y *A. spinosus* (tabla 3c).

El control período crítico dió a los 20 dds una diversidad de 12 esp/m<sup>2</sup>, reflejando como especie de mayor abundancia *R. cochinchinensis*, seguida de *S. indicum*, *T. portulacastrum*, *P. pilosum*, *C. sp.* y *S. acuta*. Se mostró a los 85 dds 11 esp/m<sup>2</sup>. La especie en el primer rango fue *C. rotundus*, continuada por *R. cochinchinensis*, *C. sp.*, *D. sanguinalis*, *P. pilosum* y *T.*

portulacastrum (tabla 3c).

En el control limpia periódica se encontró a los 20 dds una diversidad de 13 esp/m<sup>2</sup>. La mayor abundancia tenía *S. indicum*, siguiendo *R. cochinchinensis*, *D. sanguinalis*, *T. portulacastrum*, *C. sp.* y *S. acuta*. Dando a los 85 dds 9 esp/m<sup>2</sup> con el primer rango el *C. rotundus* y ordenes inferiores *T. portulacastrum*, *C. sp.*, *K. maxima*, *R. cochinchinensis* y *P. pilosum*. Disminuyó la proliferación de las malezas principalmente por los pases continuos de azadón (tabla 3c).

En los dos sistemas de labranza la reducción de la diversidad fue igual de 4 especies hasta la cosecha, confirmando el efecto similar de los pases de azadón dependientemente de la labranza.



Tabla 3c. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en la rotación ocra-ajonjolí.

Rango	Labranza Convencional Ocra-Ajonjolí					
	Control Químico		C. P. Crítico		C. L. Periódica	
	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS
1	C.r. 28.0	C.r. 21.0	R.c. 12.0	D.s. 8.0	C.r. 12.0	R.c. 3.0
2	R.c. 6.3	D.s. 7.8	K.m. 11.0	C.r. 5.2	R.c. 11.0	S.a. 2.5
3	C.sp. 5.2	R.c. 4.8	T.p. 6.0	L.o. 3.8	K.m. 9.0	D.s. 1.5
4	K.m. 5.2	C.sp. 3.6	C.r. 5.8	C.sp. 3.7	B.c. 4.8	P.p. 1.5
5	C.v. 2.8	K.m. 3.0	S.a. 4.3	P.m. 3.7	C.sp. 4.3	T.p. 1.3
6	S.b. 1.8	P.m. 2.5	C.sp. 3.0	K.m. 3.3	C.v. 2.8	K.m. 1.2
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	13.0	12.0	14.0	11.0	14.0	10.0

Rango	Labranza Mínima Ocra-Ajonjolí					
	Control Químico		C. P. Crítico		C. L. Periódica	
	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS	20 DDS	85 DDS
1	S.i. 124.0	D.s. 6.5	R.c. 187.0	C.r. 13.0	S.i. 150.0	C.r. 16.0
2	C.r. 27.0	R.c. 2.5	S.i. 136.0	R.c. 12.0	R.c. 101.0	T.p. 4.7
3	D.sp. 25.0	K.m. 1.3	T.p. 113.0	C.sp. 4.7	D.s. 53.0	C.sp. 2.8
4	R.c. 18.0	S.a. 0.3	P.p. 19.2	D.s. 4.3	T.p. 14.0	K.m. 2.7
5	C.v. 8.8	C.v. 0.2	C.sp. 16.0	P.p. 2.7	C.sp. 7.8	R.c. 1.8
6	K.m. 2.8	A.s. 0.2	S.a. 5.2	T.p. 2.7	S.a. 4.8	P.p. 0.8
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	11.0	7.0	12.0	11.0	13.0	9.0

### 3.2. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo del sorgo.

Las principales características de cada suelo determinan sus restricciones y su potencial, debido a las grandes variaciones entre éstos, se comprende que no hay un sistema de cultivo general.

La labranza convencional en sistemas tropicales muy frágiles con el tiempo llevan daños irreparables por causa de la erosión del suelo, llegando a incrementar la pérdida de agua en forma de vapor por el calentamiento en las capas superficiales del suelo (Aleman, 1991).

Tales consideraciones condujeron al desarrollo del método de labranza mínima.

Los diferentes métodos de control pueden contribuir a un aumento o reducción de estas variables. Shenk (1990) expresa que debe crearse un manejo integrado en combinaciones con otros componentes del sistema de producción, que permita reducir la abundancia de malezas y su competencia. Esta combinación puede resultar eficaz, económica y sostenida a través del tiempo.

#### 3.2.1. Altura de planta

La altura de planta está influenciada por la humedad, densidad poblacional, temperatura y la competencia de malezas. Este último factor está señalado por López y Galeato (1982) como uno de los determinadores en el descenso de la misma.

En la rotación sorgo-soya el efecto de las labranzas sobre la altura de planta no fue significativo, con excepción a los 62 dds donde labranza mínima obtuvo 105.2 cm versus 93.6 cm en labranza convencional. Numerciamente la labranza mínima mostró ventaja en el crecimiento hasta la cosecha, alcanzando 111.9 cm, mientras labranza convencional logró 108.8 cm. Esto se debe a la menor pérdida de humedad en el sistema de labranza mínima (tabla 4).

**Tabla 4. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura de planta en la rotación sorgo-soya.**

DDS	Altura de Planta (cm)				
	22	36	49	62	89
<b>Sorgo-Soya</b>					
Lab. Conv.					
C.Q	10.8	35.4	75.7	99.9	104.7
C.P.C	15.7	31.0	73.9	95.6	108.6
C.L.P	13.2	29.4	68.8	85.6	112.9
<b>Lab. Mín.</b>					
C.Q	13.6	27.0	69.0	108.6	110.2
C.P.C	16.9	34.7	65.6	98.8	111.7
C.L.P	13.0	35.6	70.9	108.1	113.9
<b>Prom. Labranza</b>					
Lab. Conv.	13.2 a	33.2 a	72.8 a	93.6 b	108.8 a
Lab. Mín.	13.9 a	32.5 a	68.5 a	105.2 a	111.9 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	*	N.S
C.V (%)	14.59	9.33	12.74	5.48	5.65
<b>Prom. Control</b>					
C.Q	11.3 b	31.1 a	72.4 a	104.2 a	107.5 a
C.P.C	16.3 a	34.9 a	69.8 a	96.9 a	110.2 a
C.L.P	13.1 b	32.5 a	69.8 a	96.9 a	113.4 a
Significancia	*	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	16.09	9.94	6.63	8.89	3.99
<b>Prom. Sorgo-Soya</b>	<b>13.6</b>	<b>32.9</b>	<b>70.7</b>	<b>98.8</b>	<b>110.4</b>

Los métodos de control de malezas afectaron al inicio (22 dds) sobre la altura de planta, obteniendoe el control período crítico 16.3 cm, significativamente mejor que control químico (11.3 cm) y control limpia periódica (13.1 cm), debido a una leve fitotoxicidad del Prowl al sorgo, aplicado en post-emergencia (tabla 4).

### 3.2.2. Número de hojas

El número de hoja por planta es una variable muy importante ya que de ello va a depender la capacidad fotosintética de la planta (Blanco, 1992).

En la rotación sorgo-soya el efecto de las labranzas sobre los primeros recuentos de hojas/planta no mostró significancia, con ecepción a lo 49 dds, obteniendose para labranza convencional 7.1 y 7.7 hojas/planta en labranza mínima. Debido que este sistema conserva mayor humedad, facilita una mejor captación de nutrientes a las plantas, observandose a los 62 dds una disminución en labranza convencional de 6.7 y 7.3 hojas/planta en labranza mínima (tabla 5).

Los métodos de control de malezas no influyeron significativamente en el número de hojas/planta en todo el ciclo del cultivo, reportando a los 62 dds el control químico 7.3 hojas/planta, control período crítico 7.0 y 6.7 hojas/planta en el control limpia periódica (Tabla 5).

### 3.2.3. Densidad poblacional

Hay híbridos de sorgo que se desarrollan en altas poblaciones y redundan en los mayores rendimientos, por que en poco tiempo cierran calle, sombreando a las malezas y controlandolas (Salazar, 1974).

**Tabla 5. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en la rotación sorgo-soya.**

DDS	Número de hojas/planta			
	22	36	49	62
<b>Sorgo-Soya</b>				
Lab. Conv.				
C.Q	3.8	6.1	6.9	6.9
C.P.C	3.9	5.5	7.8	7.0
C.L.P	3.9	5.5	6.5	6.3
<b>Lab. Mín.</b>				
C.Q	4.2	5.4	8.4	7.6
C.P.C	3.8	5.0	7.2	7.1
C.L.P	3.9	5.4	7.5	7.2
<b>Prom. Labranza</b>				
Lab. Conv.	3.8 a	5.8 a	7.1 b	6.7 a
Lab. Mín.	3.9 a	5.3 a	7.7 a	7.3 a
Significancia	N.S	N.S	*	N.S
C.V (%)	4.55	4.09	1.25	2.22
<b>Prom. Control</b>				
C.Q	4.0 a	5.8 a	7.7 a	7.3 a
C.P.C	3.9 a	5.2 a	7.5 a	7.0 a
C.L.P	3.9 a	5.6 a	7.0 a	6.7 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	17.34	15.13	12.89	13.67
<b>Prom. Sorgo-Soya</b>	3.9	5.6	7.4	7.0

En la rotación sorgo-soya el efecto de las labranzas en la población a los 90 dds no mostró significancia, revelando labranza convencional 28.8 plantas/m<sup>2</sup> y labranza mínima 28.4 plantas/m<sup>2</sup> (Tabla 6).

En los métodos de control no se determinaron diferencias significativas con respecto al número de plantas/m<sup>2</sup>, manteniendo numericamente diferencia en limpia periódica (30.2 pta/m<sup>2</sup>), control período crítico (29.3 pta/m<sup>2</sup>) y control químico con 26.4 plantas/m<sup>2</sup> (tabla 6).

El control químico (pendimetalin + atrazina, post-emergente) más un pase de azadón incidieron negativamente sobre esta variable debido a una leve fitotoxicidad e eliminación de plantas.

#### 3.2.4 Diámetro del tallo

El acame se produce como resultado del encorvado de los tallos por su poco vigor. El sorgo acamado constituye un medio favorable para el desarrollo de hongos u otras enfermedades (Poehlman, 1965).

En la rotación sorgo-soya el efecto de las labranzas no comprobó significancia, alcanzando labranza convencional el diámetro menor de 13.3 mm versus labranza mínima con 14.2 mm (tabla 6).

Los métodos de control de malezas no influenciaron significativamente en el diámetro del tallo, dando el control limpia periódica 14.6 mm, control químico 13.5 mm y control período crítico 13.2 mm respectivamente (tabla 6).

Labranza mínima preservó mejores condiciones de humedad, favoreciendo al cultivo una mayor obtención de nutrientes por lo que fue más competitivo que las malezas. El control limpia periódica mantuvo niveles bajos de malezas por el sistemático control revelando una mayor competencia del cultivo.

### 3.2.5. Longitud de panoja

Miller (1980) menciona que la longitud de la panoja está inversamente relacionada con el ancho de panoja.

En la rotación sorgo-soya, el efecto de las labranzas con respecto a la longitud de panoja no fue significativo, mostrando diferencias numéricas en labranza convencional de 25.1 cm y labranza mínima con 27.3 cm. Esta mayor longitud se puede atribuir a la mejor captación de la planta por nutrientes y humedad que el suelo conserva (tabla 6).

Los métodos de control de malezas no influyeron relevante en la longitud de panoja, manifestando el control período crítico 26.9 cm, control limpia periódica 26.8 cm y control químico 25.0 cm (tabla 6).

### 3.2.6. Diámetro de panoja

Esta variable tiene mucha relación con la longitud de panoja, por que ambos son determinantes en el rendimiento del cultivo.

En la rotación sorgo-soya, el efecto de labranzas sobre esta variable no difiere significancia, reflejando numéricamente que labranza convencional fue mayor con 31.0 mm versus labranza mínima con 29.2 mm (tabla 6).

Los métodos de control no interfirieron en el diámetro de panoja, dando el control limpia periódica 31.1 mm, siendo numericamente mejor que el control período crítico (29.8 mm) y control químico con 29.4 mm (tabla 6).

Tabla 6. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables de panoja en la rotación sorgo-soya.

Rotación	Número de plantas/m <sup>2</sup>	Diámetro de tallo (mm)	Longitud de panoja (cm)	Diámetro de panoja (mm)
<b>Sorgo-Soya</b>				
Lab. Conv.				
C.Q	27.2	14.7	24.9	37.2
C.P.C	27.0	14.1	26.5	32.2
C.L.P	32.3	13.8	24.0	33.6
<b>Lab. Mín.</b>				
C.Q	25.7	14.5	28.6	31.6
C.P.C	33.3	12.8	27.3	27.4
C.L.P	28.0	12.6	26.0	28.5
<b>Prom. Labranza</b>				
Lab. Conv.	28.8 a	13.3 a	25.1 a	31.0 a
Lab. Mín.	28.4 a	14.2 a	27.3 a	29.2 a
Significancia	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V (%)	16.02	8.48	8.73	30.29
<b>Prom. Control</b>				
C.Q	26.4 a	13.5 a	25.0 a	29.4 a
C.P.C	29.3 a	13.2 a	26.9 a	29.8 a
C.L.P	30.2 a	14.6 a	26.8 a	31.1 a
Significancia	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V (%)	14.14	12.72	7.11	10.76
<b>Prom. Sorgo-Soya</b>	<b>28.6</b>	<b>13.8</b>	<b>26.2</b>	<b>31.1</b>



### 3.2.7. Número de panojas/m<sup>2</sup>

El número de panojas esta influenciado por condiciones físicos-químicos del suelo, densidad poblacional y características varietales.

En la rotación sorgo-soya el efecto de las labranzas sobre el número de panojas/m<sup>2</sup> no mostró significancia, observandose diferencias numéricas en labranza convencional con 23.1 panojas/m<sup>2</sup> versus labranza mínima con 24.2 panojas/m<sup>2</sup> (tabla 7).

Los métodos de control de malezas influyeron significativamente sobre el número de panojas/m<sup>2</sup>, resultando mejor el control limpia periódica con 26.2 panojas/m<sup>2</sup>, control químico 22.6 panojas/m<sup>2</sup> y control período crítico con 21.9 panojas/m<sup>2</sup>. Se dió un mayor número de panojas/m<sup>2</sup> por el continuo control mecánico de malezas, facilitando una mejor nutrición del cultivo (tabla 7).

### 3.2.8. Número de espiguillas por panoja

Picado (1989) utiliza por primera vez esta característica para evaluar el efecto de los métodos de control de malezas sobre esta variable.

En la rotación sorgo-soya el efecto de los sistemas de labranza sobre el número de espiguillas/m<sup>2</sup> no difiere significativamente, manifestando numericamente labranza convencional 60.6 espiguillas/m<sup>2</sup>, aumentando en labranza mínima a 65.5 espiguillas/m<sup>2</sup> (tabla 7).

Los métodos de control de malezas no reflejaron significancia, encontrandose para el control período crítico 59.6 espiguillas/m<sup>2</sup> y valores iguales para el control químico y control limpia periódica de 64.8 espiguillas/m<sup>2</sup> (tabla 7).

La labranza mínima es un sistema el cual preserva en mejor condiciones sus propiedades físico-químicas y mantiene una mayor

humedad, revelando mejor crecimiento. En limpia periódica se dió una menor incidencia de malezas por el continuo control mecánico, desarrollandose mejor el cultivo.

### 3.2.9. Número de granos por espiguilla

López y Galeato (1982), en un estudio sobre el rendimiento, encontraron que uno de los componentes más afectados por las malezas fue el número de granos por espiguilla, coincidiendo con Evetts et al. (1973).

En la rotación sorgo-soya el efecto de las labranzas sobre el número de granos por espiguillas no revelo diferencias significativas. Sin embargo, en labranza mínima encontramos 47.8 granos/espiguilla y 41.1 granos/espiguilla en labranza convencional (tabla 7).

El efecto de los controles sobre el número de granos/espiguilla resultó ser no significativo, encontrando el mayor índice en limpia periódica con 47.3, seguido del control químico con 44.6 y 41.4 granos/espiguillas para el control período crítico (tabla 7).

En labranza mínima se conserva más humedad permitiendo que el cultivo pueda extraer nutrimentos del suelo. En limpia periódica se dieron niveles satisfactorios debido al sistemático control de malezas.

### 3.2.10. Rendimiento de grano

El rendimiento del grano es el resultado de numerosos factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre sí para luego expresarse en producción por hectárea (Campton, 1985).

En la rotación Sorgo-Soya el efecto de las labranzas influyó significativamente en el rendimiento, resultando mayor en labranza mínima con 1781.3 Kg/ha y 1702.2 Kg/ha en labranza convencional.

Este sistema tenía mayor enmalezamiento, reduciendo así el rendimiento (tabla 7).

En los métodos de control se pudo apreciar diferencias significativas. Limpia periódica reflejó el mayor rendimiento con 1878.0 Kg/ha, sucesivamente el control químico con 1680.7 hg/ha y 1666.7 Kg/ha en el control período crítico.

Se considera que el mayor rendimiento obtenido fue en limpia periódica, dado al sistemático control de las malezas, reduciendo la competencia. (tabla 7).

### 3.2.11. Rendimiento de paja

Peña (1989), encontró que el peso seco de paja se tiende a comportar de manera inversamente proporcional al número de plantas o a la altura de estas y describe que la rotación de cultivo evaluada no influye significativamente sobre dicha variable.

En la rotación sorgo-soya el efecto de los sistemas de labranza en el rendimiento de paja no resultó significativo, expresando labranza mínima el mayor rendimiento con 13601.7 Kg/ha y labranza convencional con 13153.3 Kg/ha (tabla 7).

En el caso de los controles no existió diferencia significativas, atribuyendo el mayor rendimiento al control limpia periódica con 14132.7 Kg/ha en comparación con el control período crítico de 13677.2 y 12322.6 Kg/ha para el control químico (tabla 7).

Labranza mínima permitió una mejor preservación de la humedad lo cual fue aprovechado por las plantas al encontrarse períodos secos durante el cultivo. Se dio un mayor rendimiento en limpia periódica por el sistemático control de malezas el cual mantenía la densidad de población y un mayor diámetro del tallo.

Tabla 7. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre los componentes de rendimiento en la rotación sorgo-soya.

Rotación	Número de panojas/m <sup>2</sup>	Número de esp./pan.	Número de granos/esp.	Rdto. grano (kg/ha)	Rdto. paja (kg/ha)
<b>Sorgo-Soya</b>					
<b>Lab. Conv.</b>					
C.Q	21.9	60.8	33.5	2192.0	11807.7
C.P.C	19.6	60.1	49.9	1682.7	13101.3
C.L.P	27.5	60.9	40.0	1469.3	14551.0
<b>Lab. Mfn.</b>					
C.Q	23.5	68.7	55.7	1564.0	12837.7
C.P.C	24.3	59.1	44.8	1678.7	14256.3
C.L.P	24.8	68.6	42.8	1864.0	13714.3
<b>Lab. Conv.</b>					
Lab. Mfn.	23.1 a	60.6 a	41.1 a	1702.2 b	13153.3 a
Significancia	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.
C.V (%)	8.19	6.94	7.20	1.69	9.56
<b>Prom. Cont.</b>					
C.Q	22.6 b	64.8 a	44.6 a	1680.7 b	12322.6 a
C.P.C	21.9 b	59.6 a	41.4 a	1666.7 b	13677.2 a
C.L.P	26.2 a	64.8 a	47.3 a	1878.0 a	14132.7 a
Significancia	*	N.S.	N.S.	*	N.S.
C.V (%)	8.97	7.39	8.21	6.45	8.58
<b>Prom. Sorgo-Soya</b>					
	23.7	63.5	44.5	1741.8	13377.5

### 3.3 Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo del maíz.

#### 3.3.1 Altura de planta

En la rotación maíz-soya el efecto del sistema de labranza respecto a la altura de planta no reveló significancia excepto a los 36 dds en labranza convencional con 22.6 cm y labranza mínima de 31.8 cm. Esto se debe a que el suelo mantuvo un mejor nivel de humedad lo cual fue aprovechado por la planta al captar nutrientes. Observandose a la cosecha que labranza convencional indicó mayor altura con 202.1 cm que labranza mínima con 198.2 cm (tabla 8).

Los métodos de control de malezas influenciaron significativamente al inicio (22, 36 hasta los 49 dds). El control período crítico reveló 8.6, 27.3 y 88.9 cm, el control químico 9.0, 22.7 y 85.7 cm y el control limpia periódica mostró la mayor altura con 14.9, 34.7 y 98.1 cm. Esto se debió al sistemático control de malezas el cual permitió un mayor desarrollo del cultivo. Alcanzando a la cosecha diferencias numéricas el período crítico con 193.6 cm, control químico 194.7 y 212.1 cm el control limpia periódica (tabla 8).

#### 3.3.2 Número de hojas

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza en el número de hojas/planta a los 22 dds manifestó significancia para labranza convencional con 4.2 y 4.4 hojas/planta en labranza mínima. En labranza convencional se dió una mayor remoción del suelo lo cual se prestó a un mayor resecamiento en épocas con falta de lluvias. Existiendo diferencia numérica hasta los 62 dds para labranza mínima 11.6 hojas/planta y en labranza convencional 11.3 hojas/planta (tabla 9).

Los métodos de control de malezas no presentaron significancia en todo el ciclo. A los 62 dds hubo diferencias numéricas entre el

Tabla 8. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura de planta en la rotación maíz-soya.

DDS	Altura de Planta (cm)				
	22	36	49	62	89
<b>Maíz-Soya</b>					
Lab. Conv.					
C.Q	8.7	25.3	90.0	165.5	199.1
C.P.C	13.1	25.8	98.8	137.8	200.5
C.L.P	12.6	28.9	96.4	169.4	206.8
<b>Lab. Mfn.</b>					
C.Q	9.3	26.1	81.4	147.9	190.4
C.P.C	14.1	28.8	78.9	161.4	186.8
C.L.P	17.2	34.5	100.2	175.6	212.4
<b>Prom. Labranza</b>					
Lab. Conv.	11.5 a	22.6 b	94.9 a	157.6 a	202.1 a
Lab. Mfn.	13.5 a	31.8 a	86.8 a	161.6 a	198.2 a
Significancia	N.S	†	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	11.81	6.13	5.09	24.45	2.64
<b>Prom. Control</b>					
C.Q	9.0 b	25.7 b	85.7 b	156.7 a	194.7 a
C.P.C	8.6 a	27.3 b	88.9 b	149.6 a	193.6 a
C.L.P	14.9 a	34.7 a	98.1 a	172.5 a	212.1 a
Significancia	†	†	†	N.S	N.S
C.V (%)	16.15	8.49	5.90	17.79	6.99
<b>Prom. Maíz-Soya</b>	12.5	27.2	90.9	159.6	200.2

control período crítico de 10.7, el control químico con 11.5 y 12.1 hojas/planta en limpia periódica. El mayor número de hojas se debió al continuo y efectivo control de las malezas permitiendo que el cultivo se desarrolle con mayor rapidez (tabla 9).

### 3.3.3 Densidad poblacional

La población de plantas se considerada como uno de los factores más importantes en la determinación del rendimiento y la proporción de los ingresos (Corville, 1962).

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza sobre la población de maíz no alcanzó significancia, reflejando en labranza mínima 8.1 plantas/m<sup>2</sup> y labranza convencional con 7.6 plantas/m<sup>2</sup>. Se redujo debido al sistema de preparación del suelo y a las condiciones de sequía (tabla 10).

Los métodos de control de malezas no causaron efectos significativos. El control químico presentó 8.1 plantas/m<sup>2</sup> y control período crítico 7.6 plantas/m<sup>2</sup>. El control limpia periódica finalizó con 7.8 plantas/m<sup>2</sup>, disminución debido a los repetidos pases de azadón (tabla 10).

### 3.3.4 Diámetro del tallo

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza comprobó significancia en el diámetro del tallo. En labranza convencional fue mayor con 22.3 mm que en labranza mínima con 19.8 mm. Debido a que la práctica de preparación en labranza convencional permitió una mayor disponibilidad de nutrientes para la planta (tabla 10).

Entre los métodos de control de malezas no se estimó diferencias significativas, demostrando limpia periódica el mayor diámetro con 21.2 mm, seguido del control químico con 20.9 mm y en el período crítico 20.1 mm. Esto se debe al eficiente y continuo

Tabla 9. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en la rotación maíz-soya.

Rotación	Número de hojas			
	22	36	49	62
<b>Maíz-Soya</b>				
Lab. Conv.				
C.Q.	4.0	6.4	10.2	11.0
C.P.C	4.1	5.8	9.5	10.9
C.L.P	4.5	6.9	10.4	11.9
<b>Lab. Mín.</b>				
C.Q.	3.8	5.8	9.7	12.0
C.P.C	4.3	5.9	9.2	10.5
C.L.P	5.2	7.1	10.3	12.4
<b>Prom. Labranza</b>				
Lab. Conv.	4.2 b	6.4 a	10.1 a	11.3 a
Lab. Mín.	4.4 a	6.3 a	9.8 a	11.6 a
Significancia	*	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	0.94	3.25	1.38	4.45
<b>Prom. Control</b>				
C.Q.	3.9 a	6.1 a	10.0 a	11.5 a
C.P.C	4.2 a	5.8 a	9.4 a	10.7 a
C.L.P	4.9 a	7.0 a	10.4 a	12.1 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	16.65	14.05	11.39	11.04
<b>Prom. Maíz-Soya</b>	4.3	6.4	9.9	11.5



control de malezas en limpia periódica, logrando una mayor competitividad del cultivo de maíz. (tabla 10).

### 3.3.5 Longitud de mazorca

Para alcanzar buenos rendimientos, la longitud de mazorca juega un papel muy importante.

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza sobre la longitud de mazorca manifestó diferencias significativas con 15.8 cm para labranza convencional y 15.0 cm en labranza mínima. Esta mayor longitud se atribuye a la mayor remoción del suelo, el cual permitió un mejor desarrollo y crecimiento del cultivo (tabla 10).

Los métodos de control de malezas no difieren significativamente, teniendo en limpia periódica la mayor longitud con 15.9 cm, control químico 15.5 cm y 14.8 cm en período crítico, reflejando así el orden creciente de la competencia de las malezas. (tabla 10).

### 3.3.6 Número de mazorcas/m<sup>2</sup>

El número de mazorcas/m<sup>2</sup> depende del número de plantas existentes en un área determinada y está sujeta a la capacidad que la planta pueda generar.

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza en el número de mazorcas/m<sup>2</sup> no reflejó diferencias significativas, obteniéndose en labranza mínima 5.0 mazorcas/m<sup>2</sup>, superior a labranza convencional con 4.7 mazorcas/m<sup>2</sup> (tabla 10).

Los métodos de control de malezas no reflejaron efectos significativos, indicando numéricamente mejores resultados para limpia periódica con 5.5 mazorcas/m<sup>2</sup>, mientras el control período crítico y el control químico alcanzaron 4.6 y 4.4 mazorcas/m<sup>2</sup>. Esto se debe a la mayor competencia de las malezas, disminuyendo la fase generativa del maíz en el control químico y control período crítico (tabla 10).

### 3.3.7 Diámetro de mazorca

El diámetro de la mazorca esta relacionado directamente con la longitud. Ambos son componentes importantes para evaluar el rendimiento.

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza no mostró significancia en el diámetro de mazorca, presentando labranza convencional 40.2 mm, menor respecto a labranza mínima con 42.4 mm. Se debio a las características fundamentales de preparación del suelo, economizando agua y nutrientes en labranza mínima (tabla 10).

Los métodos de control de malezas mostraron diferencias significativas resultando con mejor diámetro el control limpia periódica con 42.4 mm, control químico 41.7 mm y 39.8 mm por período crítico. El control de las malezas en el momento oportuno en limpia periódica permitió que el cultivo creciera y desarrollara sin competencia de estas, expresando finalmente el mayor diámetro de mazorca (Tabla 10).

### 3.3.8 Número de hileras/mazorca

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

En la rotación maíz-soya el efecto de las labranzas en el número de hileras/mazorca difieren significativamente en labranza convencional (14.6) y 14.0 hileras/mazorca en labranza mínima (tabla 11).

Los métodos de control de malezas no influenciaron significativamente, mostrando numericamente el mayor valor control limpia periódica con 14.7 hileras/mazorca, control químico (14.2) y 14.0 hileras/mazorcas en período crítico (tabla 11).

**Tabla 10. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables de biomasa y de mazorca en la rotación maíz-soya.**

Rotación	Población (Ptas/m <sup>2</sup> )	Diámetro de tallo (mm)	Número de mazorcas/m <sup>2</sup>	Longitud de mazorcas (cm)	Diámetro de mazorca (mm)
<b>Maíz-Soya</b>					
Lab. Conv.					
C.Q	8.7	22.2	4.6	15.9	40.8
C.P.C	7.3	22.6	4.3	15.1	38.4
C.L.P	7.0	22.0	5.2	16.6	41.3
<b>Lab. Mín.</b>					
C.Q	7.5	19.8	4.2	15.2	42.5
C.P.C	7.8	19.2	4.9	14.6	41.2
C.L.P	8.8	20.4	5.9	15.2	43.4
<b>Prom. Labranza</b>					
Lab. Conv.	7.6 a	22.3 a	4.7 a	15.8 a	40.2 a
Lab. Mín.	8.1 a	19.8 b	5.0 a	15.0 b	42.4 a
Significancia	N.S	†	N.S	†	N.S
C.V (%)	8.51	5.92	12.44	1.66	11.23
<b>Prom. Control</b>					
C.Q	8.1 a	20.9 a	4.4 a	15.5 a	41.7 a
C.P.C	7.6 a	20.1 a	4.6 a	14.8 a	39.8 b
C.L.P	7.8 a	21.2 a	5.5 a	15.9 a	42.4 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S	†
C.V (%)	14.68	7.17	14.2	5.40	3.07
<b>Prom. Maíz-Soya</b>	7.9	21.1	4.8	15.4	41.3

### 3.3.9 Número de granos/hilera

En maíz el número de granos/hilera esta fuertemente influenciado por el suministro de nitrógeno (Lemcoff y Loomis, 1986).

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza no reveló significancia en el número de granos/hilera, dando en labranza convencional 24.9 granos/hilera y en labranza mínima 24.7 granos/hilera (tabla 11).

Los métodos de control de malezas no mostraron significancia, pero numericamente el control limpia periódica obtuvo el mayor valor con 26.5 granos/hilera, seguido del control químico 25.8 y 22.3 granos/hilera en período crítico. Esta diferencia se debe a la alta competencia a que fue sometido el cultivo por las malezas (tabla 11).

### 3.3.10 Rendimiento de granos

Los rendimientos de los cultivos se ven afectados por diferentes factores como la competencia ejercida por las malezas más agresivas en Nicaragua como el *Cyperus rotundus* y *R. cochinchinensis*.

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza sobre el rendimiento del grano no reflejó diferencias significativas, siendo en labranza convencional con 3408.1 Kg/ha superior a labranza mínima con 2935.7 Kg/ha. Aunque el rendimiento fue afectado por factores externos (plagas, rumiantes y humanos) en su nivel, la diferencia demuestra, que el efecto mobilizador de nutrientes por la labranza convencional superó el beneficio contraído por menor pérdida de agua en labranza mínima (tabla 11).

Los métodos de control de malezas indicaron significancias, observandose el mayor valor en limpia periódica con 3704.3 Kg/ha, control químico 3319.7 y 2491.7 Kg/ha en control período crítico. Se redujo el rendimiento en la manera que aumentó la competencia con las malezas (tabla 11).

### 3.3.11 Rendimiento de paja

La planta de maíz acumula materia seca rápidamente después del desarrollo de las hojas alcanzando un máximo cuando la planta llega a su madurez fisiológico (Agricultura Técnica, 1983).

En la rotación maíz-soya el efecto de los sistemas de labranza sobre el rendimiento de paja mostró diferencias significativas, manifestando labranza convencional el mejor rendimiento con 11344.8 Kg/ha versus labranza mínima con 6549.9 Kg/ha. Se estima que con un mayor enmalezamiento inicial en labranza mínima, el cultivo se elongó más, teniendo menor consistencia y gastando más nutrientes para el crecimiento vegetativo (tabla 11).

Los métodos de control de malezas mostraron diferencias, resultando mayor el control limpia periódica con 9640.2 Kg/ha, control químico 8739.4 Kg/ha y 8462.2 Kg/ha en el control período crítico. Este descenso se debió a la menor capacidad de competencia que ejerció el cultivo sobre las malezas al realizarse un solo control de malezas (tabla 11).

Tabla 11. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables del rendimiento en la rotación maíz-soya.

Rotación	Número de hileras por mazorca	Número de granos por hilera	Rdto. de grano (kg/ha)	Rdto. de paja (kg/ha)
<b>Maíz-Soya</b>				
Lab. Conv.				
C.Q.	14.6	26.2	13293.7	12820.0
C.P.C	14.3	25.3	2816.0	11282.7
C.L.P	14.8	24.9	4114.0	9931.7
<b>Lab. Mín.</b>				
C.Q	13.8	25.4	3346.4	6460.3
C.P.C	13.8	20.6	2167.3	5641.7
C.L.P	14.6	28.2	3294.0	7547.7
<b>Prom. Labranza</b>				
Lab. Conv.	14.6 a	24.9 a	3408.1 a	11344.8 a
Lab. Mín.	14.0 b	24.7 a	2935.7 a	6549.9 b
Significancia	*	N.S	N.S	*
C.V (%)	1.48	1.89	9.14	5.28
<b>Prom. Control</b>				
C.Q	14.2 a	25.8 a	3319.7 b	8739.7 a
C.P.C	14.0 a	22.3 a	2491.7 b	8462.2 b
C.L.P	14.7 a	26.5 a	3704.3 a	9640.2 a
Significancia	N.S	N.S	*	*
C.V (%)	6.23	13.18	10.87	6.18
Prom. Maíz-Soya	14.3	24.8	3117.9	8947.4

### 3.4 Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo de la ocra.

#### 3.4.1 Altura de planta

En la rotación ocra-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza respecto a la altura de planta reveló significancia solo a los 22 dds en labranza mínima con 7.6 cm y 6.4 cm en labranza convencional. Este resultado permitió deducir que el sistema de laboreo mínimo facilitó un empleo más eficiente del agua almacenada en el suelo cuando sobrevienen sequías de breve duración. No hubo significancia a la cosecha (89 dds) resultando numericamente mayor labranza mínima con 85.8 cm y 82.4 cm en labranza convencional (tabla 12).

Los métodos de control de malezas sobre la altura inicial no mostraron significancia. A los 49 dds indicaron diferencias significativas entre el control limpia periódica con 43.0 cm y los controles químico con 39.5 cm y período crítico con 37.6 cm. Esta menor altura se dio por efectuarse un solo pase de azadón a los 28 dds el cual no fue duradero contra las malezas. Hubó diferencias numéricas a los 89 dds entre el control limpia periódica (88.1 cm), control período crítico (82.6) y 81.5 cm en control químico (tabla 12).

#### 3.4.2 Número de hojas

En la rotación ocra-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza en si no mostró diferencias significativas en todo el ciclo del cultivo. A los 62 dds hubó diferencias numéricas entre labranza convencional con 17.5 hojas/planta versus labranza mínima con 14.5 hojas/planta, debido al ataque de plagas que causaron una foliación (tabla 13).

Tabla 12. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la altura de planta en la rotación ocra-ajonjolí.

Rotación	Altura de Planta (cm)				
	22	36	49	62	89
<b>Ocra-Ajonjolí</b>					
Lab. Conv.					
C.Q	5.6	13.7	39.9	80.4	84.3
C.P.C	6.6	12.7	37.9	65.2	84.8
C.L.P	6.9	12.8	40.9	73.8	78.0
<b>Lab. Mín.</b>					
C.Q	7.2	15.7	39.2	69.5	78.7
C.P.C	6.7	17.4	37.3	69.2	80.3
C.L.P	8.8	16.3	45.1	89.4	98.3
<b>Prom. Labranza</b>					
Lab. Conv.	6.4 b	13.0 a	39.6 a	76.4 a	82.4 a
Lab. Mín.	7.6 a	16.4 a	40.5 a	76.0 a	85.8 a
Significancia	*	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	4.86	21.14	6.21	9.86	7.47
<b>Prom. Control</b>					
C.Q	6.4 a	14.6 a	39.5 b	74.9 a	81.5 a
C.P.C	6.7 a	15.0 a	67.6 b	72.2 a	82.6 a
C.L.P	7.9 a	14.5 a	43.0 a	81.7 a	88.1 a
Significancia	N.S	N.S	*	N.S	N.S
C.V (%)	14.31	14.86	5.53	11.08	10.26



El efecto de control de malezas sobre el número de hojas/plantas no fue significativa presentando a los 62 dds el control limpia periódica 18.2 hojas/planta, el control químico 16.6 y 13.2 hojas/planta el control período crítico. Se dio un mayor número de hojas en limpia periódica por el sistemático desmalezamiento que permitió el mayor desarrollo (tabla 13).

### 3.4.3. Densidad poblacional

La densidad de plantas a sembrar esta influenciada por el tipo de suelo, la variedad y tipo de cosecha. Antes de sembrar se deberá asegurar que exista una humedad favorable para la germinación de semilla (PAM, 1984).

En la rotación ocra-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza en la población no fue significativa, resultando iguales valores, en labranza convencional y mínima con 4.7 plantas/m<sup>2</sup> (tabla 14).

Tampoco los métodos de control de malezas no influenciaron significativamente en el número de plantas/m<sup>2</sup>, alcanzando para el control químico, período crítico y limpia periódica 4.7 plantas/m<sup>2</sup>. (tabla 14).

### 3.4.4 Diámetro de tallo

El diámetro del tallo refleja tanto el efecto de la competencia interespecífica (malezas) y intraespecífica (población).

En la rotación ocra-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza en el diámetro del tallo no causó diferencias significativas. Resultó numericamente mejor la labranza convencional con 24.2 mm versus labranza mínima con 23.5 mm, lo cual lleva a interpretar que labranza convencional favoreció el crecimiento radicular del cultivo, lo que se traduce a una mayor espacio nutritivo disponible para el cultivo (tabla 14).

Tabla 13. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el número de hojas en la rotación ocra-ajonjolí.

DDS	Número de hojas			
	22	36	49	62
Ocra-Ajonjolí				
Lab. Conv.				
C.Q	3.8	4.9	9.4	18.8
C.P.C	3.9	4.7	7.4	14.8
C.L.P	3.9	4.8	9.1	19.1
Lab. Mfn.				
C.Q	4.2	4.5	7.9	14.4
C.P.C	3.8	3.9	8.1	11.6
C.L.P	3.9	4.5	8.1	17.4
Prom. Labranza				
Lab. Conv.	3.9 a	4.8 a	8.6 a	17.5 a
Lab. Mfn.	4.0 a	4.3 a	8.0 a	14.5 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	4.55	8.86	4.36	7.51
Prom. Control				
C.Q	4.0 a	4.7 a	8.6 a	16.6 a
C.P.C	3.9 a	4.3 a	7.7 a	13.2 a
C.L.P	3.9 a	4.7 a	8.6 a	18.2 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	17.34	16.21	14.66	11.98

Los métodos de control de malezas revelaron significancia, mostrando limpia periódica 25.2 mm, control químico 24.3 mm y 22.2 mm control período crítico. El control de malezas con limpiezas periódicas reduce al mínimo la competencia con el cultivo. (tabla 14).

#### 3.4.5 Número de frutos

El número de frutos por área es la variable decisiva sobre el rendimiento, puesto que el diámetro es un carácter fijo genéticamente y la longitud varía poco, debido a dos cosechas semanales (Eiszner, 1992).

En la rotación ocra-ajonjolí sobre el efecto de los sistemas de labranza en el número de frutos/m<sup>2</sup> no se reportó significancia. Labranza convencional alcanzó 23.3 frutos/m<sup>2</sup> versus labranza mínima con 21.2 frutos/m<sup>2</sup> (tabla 14).

Los métodos de control de malezas comprobaron significancia, siendo mejor el control químico con 26.6 frutos/m<sup>2</sup>, que control limpia periódica (22.1) y 18.0 frutos/m<sup>2</sup> el control período crítico. El incremento en el control químico (pendimetalín) se debe al nivel bajo de enmalezamiento (tabla 14).

#### 3.4.6 Diámetro de fruto

El diámetro de fruto en ocra aumenta hasta su madurez fisiológica, prefiriéndose para la comercialización medidas entre 15 y 25 mm.

En la rotación ocra-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza en el diámetro del fruto no comprobó significancia, teniendo labranza convencional 24.4 mm versus labranza mínima con 24.2 mm (tabla 14).

Los métodos de control de malezas causaron diferencias significativas, resultando superior el control limpia periódica con

24.9 mm que el control químico con 24.3 mm y 23.6 mm el control período crítico. Se precisa que el desmalezamiento oportuno influyó en gran medida en el aumento del diámetro del fruto como indica limpia periódica (tabla 14).

#### 3.4.7 Longitud de fruto

La longitud de fruto en oca alcanza hasta 25 cm, comercializables entre 10 y 15 cm de longitud.

En la rotación oca-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza con respecto a longitud del fruto demostró significancia reportando labranza convencional 14.2 cm y 15.2 cm labranza mínima.

En la preparación del terreno utilizando labranza mínima, se disminuyó la evaporación y se mantuvo un nivel más alto de humedad en el terreno lo cual redundó en la mayor facilidad de extracción de nutrientes por parte de la planta (tabla 14).

Entre los métodos de control de malezas no se encontró significancia, manifestando el control limpia periódica numericamente mayor longitud de 15.1 cm que el control químico (14.6 cm) y 14.5 cm el control período crítico. Se observó que el control limpia periódica mantuvo un buen efecto sobre la oca (tabla 14).

#### 3.4.8 Rendimiento de fruto

En el ensayo se estimó el rendimiento comerciable de oca, comprendido por frutos con 15 a 25 mm de diámetro y 10-15 cm de longitud.

En la rotación oca-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza sobre el rendimiento del fruto resultó diferencias significativas ya que en labranza mínima se reflejó un rendimiento de 7527.0 Kg/ha y 6013.9 Kg/ha en labranza convencional. Demostrandose de esta manera que el sistema de laboreo mínimo

permitió el mejor aprovechamiento de nutrientes por la planta debido a que este sistema no afectó los requerimientos físicos del suelo donde se beneficia la planta (tabla 14).

Los métodos de control de malezas causaron significancia, obteniéndose el mayor rendimiento en el control químico con 7880.3 Kg/ha. En el control limpia periódica fue de 7092.8 Kg/ha y 5338.4 Kg/ha para el período crítico. Se dió una marcada disminución por un solo pase de azadón en control período crítico, el cual no fue suficiente para controlar las malezas (tabla 14).

#### 3.4.9 Rendimiento de paja

El crecimiento vegetativo (biomasa) de las plantas indica el impacto de la competencia por agua y nutrientes más claro que variables del desarrollo generativo.

En la rotación ocra-ajonjolí el efecto de los sistemas de labranza sobre el peso de paja no demostró significancia, reportando labranza convencional 4601.9 Kg/ha y 4543.9 Kg/ha en labranza mínima (tabla 14).

Los métodos de control de malezas ejercieron efectos significativos en el peso seco, notándose en el control limpia periódica 5206.2 Kg/ha, siendo menor en el control químico con 4612.3 Kg/ha y solo 3900.2 Kg/ha en control por período crítico. Es importante indicar que la reducción en el control por período crítico se debe a que simultáneamente fue afectado por plagas y la competencia de las malezas (tabla 14).

Tabla 14. Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre las variables de biomasa y rendimiento en la rotación ocra-ajonjolí.

Rotación	Población (pts/m <sup>2</sup> )	Diámetro de tallo (cm)	Número de frutos por m <sup>2</sup>	Longitud de fruto (cm)	Diámetro de fruto (mm)	Rdto. de frutos (kg/ha)	Rdto. de paja (kg/ha)
<b>Ocra-Ajonjolí</b>							
Lab. Conv.							
C.Q	4.8	25.2	28.7	14.0	24.4	6541.8	4662.0
C.P.C	4.5	22.7	18.9	13.8	23.5	4665.5	4985.7
C.L.P	4.8	24.8	22.4	14.6	25.3	6834.5	4458.0
<b>Lab. Mfn.</b>							
C.Q	4.7	23.4	24.4	15.1	24.2	9218.7	4862.7
C.P.C	4.8	21.7	17.1	15.1	23.8	6011.3	2814.7
C.L.P	4.7	25.6	21.9	15.5	24.5	7351.1	5954.3
<b>Prom. Labranza</b>							
Lab. Conv.	4.7 a	24.2 a	23.3 a	14.2 b	24.4 a	6013.9 b	4601.9 a
Lab. Mfn.	4.7 a	23.5 a	21.1 a	15.2 a	24.2 a	7527.0 a	4543.9 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	†	N.S	†	N.S
C.V (%)	19.71	10.92	10.12	2.10	1.88	7.22	7.44
<b>Prom. Control</b>							
C.Q	4.7 a	24.3 a	26.6 a	14.6 a	24.3 ab	7880.3 a	4612.3 b
C.P.C	4.7 a	22.2 b	18.0 b	14.5 a	23.7 b	5338.4 b	3900.2 b
C.L.P	4.7 a	25.2 a	22.1 b	15.1 a	24.9 a	7092.8 a	5206.2 a
Significancia	N.S	†	†	N.S	†	†	†
C.V (%)	14.81	8.69	13.62	4.52	3.16	12.43	9.75

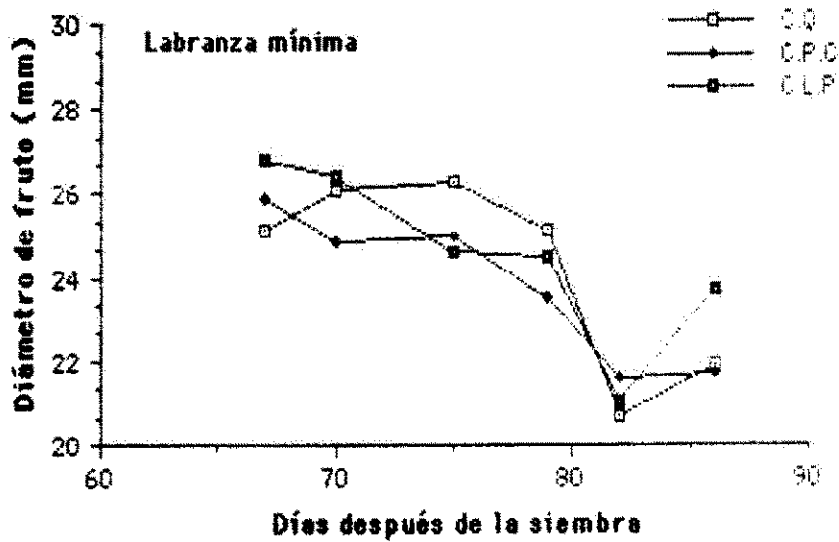
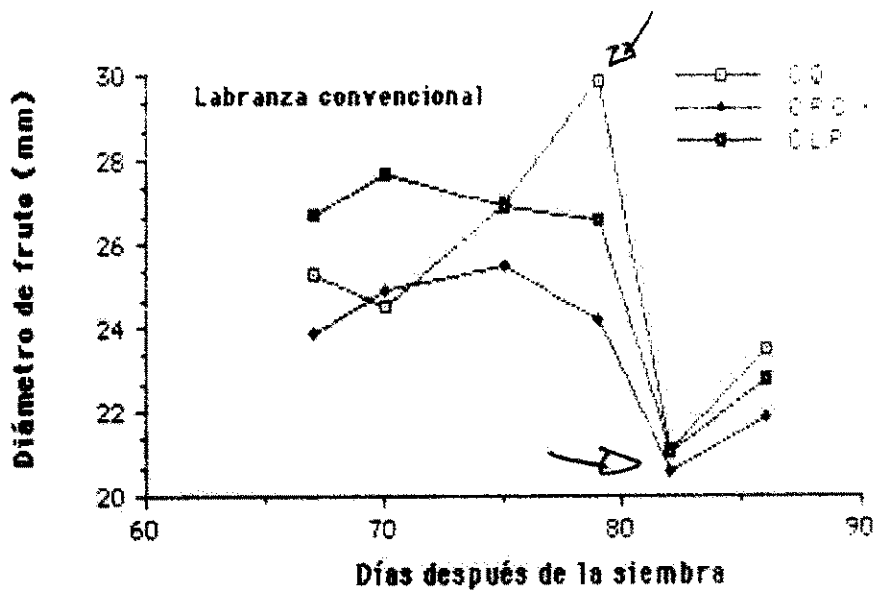
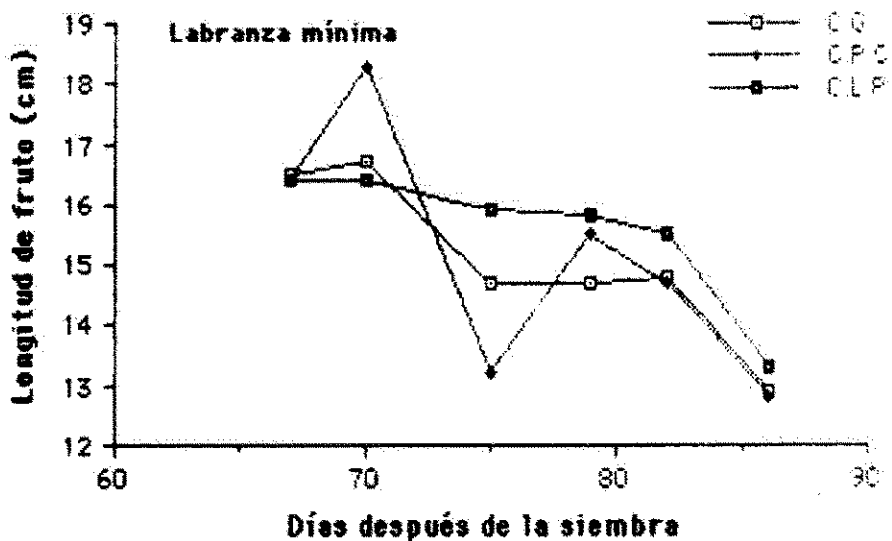
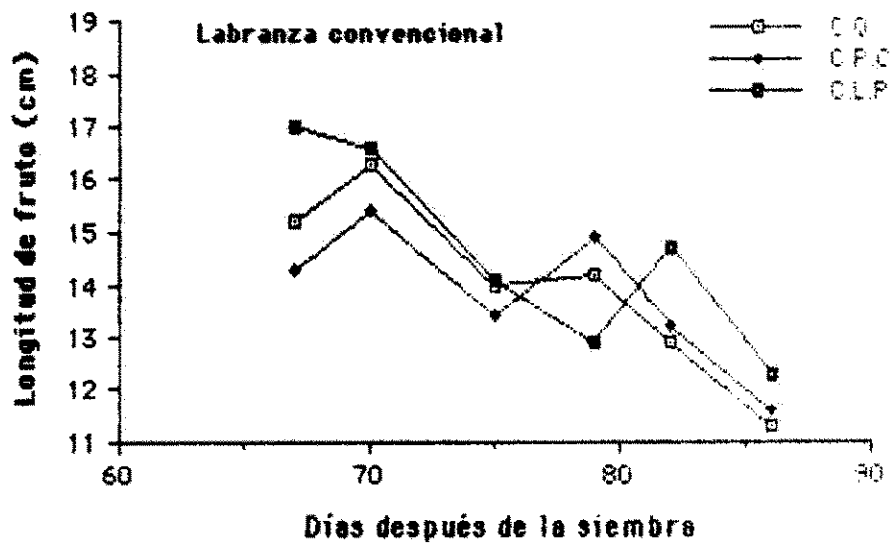
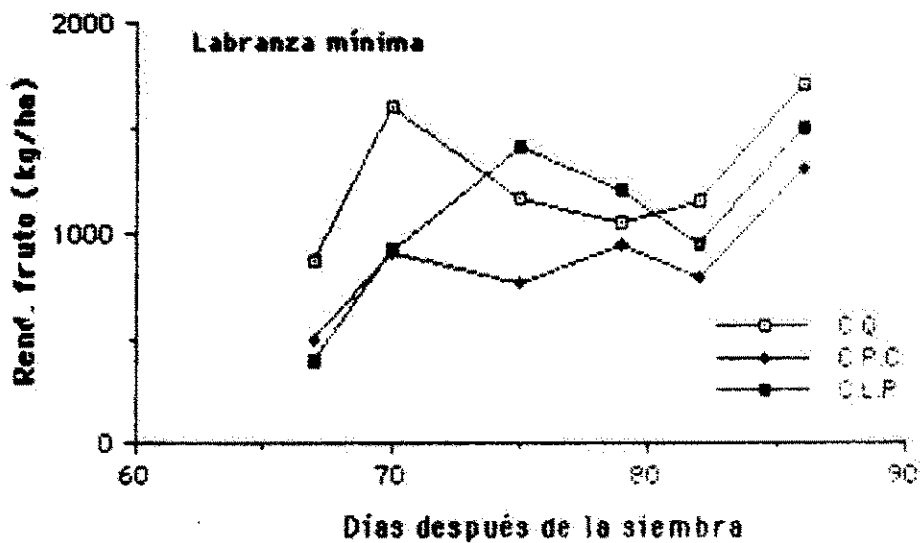
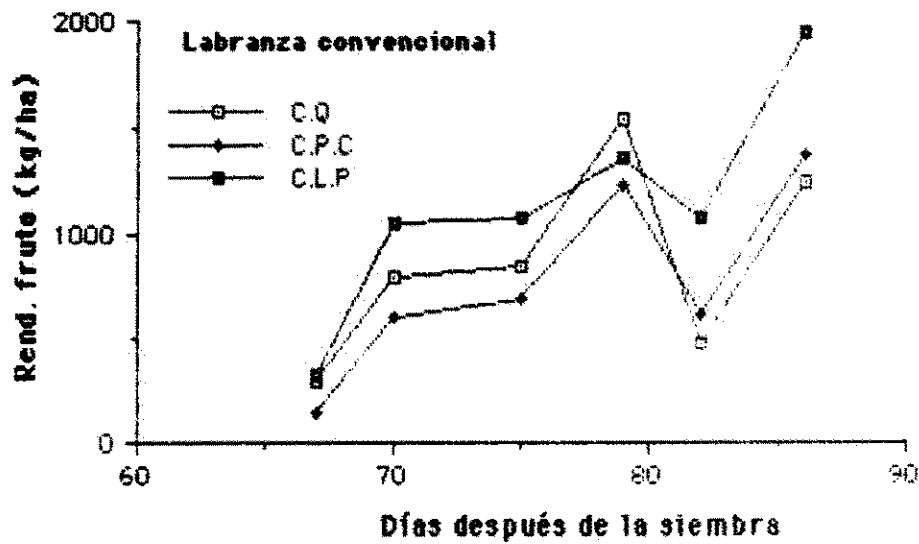


Figura 10.-Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el diámetro de frutos en la rotación Oca-Ajonjolí.



**Figura 11-Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre la longitud de frutos en la rotación Ocro-Ajonjolí.**





**Figura 12-Efecto de sistemas de labranza y métodos de control de malezas sobre el rendimiento de frutos en la rotación Ocra-Ajonjolí.**

#### 4. CONCLUSIONES

-En las rotaciones sorgo-soya, maíz-soya y ocra-ajonjolí, la labranza convencional dio la menor abundancia con limpia periódica con 1.2, 16.5 y 3.2. ind/m<sup>2</sup> versus labranza mínima de 0.2, 25.7 y 29.8 ind/m<sup>2</sup>, a excepción de sorgo-soya que fue menor en labranza mínima.

-La abundancia en la rotación sorgo-soya fue menor en todo el ciclo que la rotación maíz-soya.

-Respecto al efecto de los métodos de control la menor abundancia lo presentó el control limpia periódica en labranza convencional con 10.4 ind/m<sup>2</sup>, versus período crítico con la mayor abundancia en labranza mínima de 46.1 ind/m<sup>2</sup>.

-El comportamiento de la cobertura corresponde mayormente al de la abundancia.

-La menor biomasa de malezas se reportó en labranza mínima, rotación sorgo-soya con limpia periódica y la mayor en la rotación ocra-ajonjolí en labranza convencional y el control período crítico con 407.4 g/m<sup>2</sup>.

-La diversidad en la rotación ocra-ajonjolí fue mayor que en las rotaciones sorgo-soya y maíz-soya. En estas rotaciones predominaron malezas monocotiledóneas, sobre todo *R. cochichinensis*.

-La rotación sorgo-soya, el mayor rendimiento de granos fue en labranza mínima con 1781.3 Kg/ha y en el control limpia periódica con 1878.0 Kg/ha y el menor en el control período crítico con 1666.7 Kg/ha

-En la rotación maíz-soya, indicó labranza convencional el mayor rendimiento de granos de 3408.1 Kg/ha y limpia periódica con 3704.3 Kg/ha, resultando un menor nivel en el control período crítico con 2491.7 Kg/ha.

-La rotación ocra-ajonjolí manifestó el rendimiento mayor en labranza mínima con 7527.0 Kg/ha y en el control químico con 7880.3 Kg/ha y menor en el control período crítico de 5338.4 Kg/ha.

## **S. RECOMENDACIONES**

- Realizar el sistema de labranza mínima para el cultivo de sorgo en combinación con el control limpia periódica.
- Realizar el sistema de labranza convencional para el cultivo del maíz en conjunto con el control limpia periódica.
- En el cultivo de oca utilizar labranza mínima en conjunto con el control químico.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALEMAN, F. 1991. Manejo de malezas: texto básico. Managua, Nicaragua, UNA, 164 Pag.
- AGRICULTURA TECNIA 1983. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura (Chile) Vol. 43
- BARAHONA, C, R. 1980. Riego fisiologicamente óptimo para el cultivo de la ocra. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 20 Pag.
- BARNI, N., J. EDAS, GOMEZ y J.C. GONCALVES 1985. Efeito de época se semesdura, espacemento, e populacao de plantas sobre o desempenho da soya (*Glycine max* (L) merril) em solo nidromoufico de pesquisa agropecuaria (Brasil)
- BERNAL, J. 1972. Las leguminosas como fuente de nitrogeno en pastos y rotaciones. Suelos Ecuatoriales. Pag. 175-194.
- BLANCO, N. M. 1992. Effects of manual, chemical and cultural weed control in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in Nicaragua. Crop production Science-Nicaragua-2. Programa ciencia de las plantas. UNA-Slu. UNA, Managua, Nicaragua. Pág. 35.
- BLANDON, V. 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (*Glycine max* L. Merr) cv. Cristalina inoculada y sin inoculación. Tesis Ing. Agr. UNA Managua.
- CAMPTON, L. P. 1985. La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras, aspectos agronómicos. INISOKMI, CIMMYT, México D. F. Pág. 37.
- CATIE, 1991. Plaguicidas registrados por la agencia de los Estados Unidos para la protección ambiental para uso en: ocra, Turrialba, C.R. 10 Pag.
- CASSERES; E. 1984. Producción de hortalizas San José Costa Rica, IICA. Pag. 146-149.
- CENTRO DE COMERCION INTERNACIONAL UNCTAS/GATT, 1987. Frutas, legumbres y hortalizas frescas de origen tropical y de fuera de temporada: Estudio de determinados mercados Europeos. Ginebra, CCI. Pag. 10-13.
- CERDA DE LA, C. RABIN, S. 1988. Rotación de cultivos. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 7 Pag.
- CORVILLE, W. L. 1962. Effect of rate and method of planting on several plant characters and yiel of irrigated corn agron. Jour Washington, D. C. USA. Pág. 298.

- DOLL, J. 1986. Manejo y control de malezas en trópicos Cali, Colombia, CIAT. Pag. 26
- DOMINGUEZ, V. 1981. Tratado de fertilización. Madrid, España, Mundi-Prensa. 296 Pag.
- DUTHIL, J. 1980. Producción de forrajes. 3 d. Madrid, Mundi-Prensa Pag. 22-25
- ESCOBAR, R. J. y STEFANO, S. 1986. Curso sobre manejo de sorgo. U.N.A.G. R-2. León, Nicaragua. Pag. 61.
- EISZNER, H. 1992. Comunicación personal.
- EVETTS, L. L. AND BURSIDE, O. 1973. Competition commun milkweed with sorghum agron. J. 65 (c). Pág. 931-932.
- FAO. 1982. Mejoramiento del control de malezas. Estudio sobre la producción y protección vegetal. Pág. 21-54.
- FAO. 1984. Los niveles de producción agrícola y el empleo de fertilizantes. Roma, Italia. Pág. 66.
- GUATEMALA, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad 1981. Manual de cultivo de la okra: complementación nivel medio. Guatemala, ENTECAP. Pag. irregular.
- GUATEMALA, INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS, 1988. Recomendaciones técnicas agropecuarias para los departamentos de Zacapa, Chiquimula e Izabal. Guatemala, ICTA. Pag. 30-33
- GUDIEL, U.M. 1987. Manual Agrícola super b. Guatemala, Super b. Pag. 160-162.
- HAMMERTON, J. L. 1968. Weed control in soybeans instsoy serie 2, Pag. 97-98. S. L. S. E.
- HOLDRIDGE, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida traducida al Inglés por Jiménez, S. A. San José, Costa Rica. IICA. Pag. 216.
- INTERNATIONAL TRADE CENTRE UNCTAD/GATT. 1988. Manual on the packaging of fresh fruits and vegetables: special programme for export packagin. Geneva, ITC. Pag. 211-213.
- KLINGMAN, E. G; ASHTON F. M. 1980. Estudios de las plantas, principios y prácticas. Ed por Lyman J. Noordhoff. México, Limusa. Pag. 449.

- KOCH, 1985. Pérdidas de cultivos causados por malezas. In. Mejoramiento del control de malezas. Roma, FAO. Producción y protección vegetal. No. 44 Pag. 265-285.
- LEMCOFT, I; Loomis, R.S. 1986. Nitrogen influences on field determination in maize. Crop science (EE.UU) 26 (6): 1017-1022. Vol 26. sep-oct. 1980. Pag. 1017-1022.
- LOPEZ, A. GALEATO, A. 1982. Efecto de competencia de malezas en distintos estados de crecimiento del sorgo. Publicación técnica No. 25, Argentina (INTA).
- LOPEZ, P. Y SUAZO, J. 1985. Evaluación de diferentes herbicidas en el cultivo de oca Matagalpa, Nicaragua. Estación Experimental "Raul González A" del Valle de Sébaco.
- MAG. 1992. División de planificación. Estimaciones de rendimiento al 23 de Noviembre 1992.
- MENAV. J. F 1984. Guía de costos e ingresos de producción, Guatemala, Banco Nacional de Desarrollo. Pag. 186, 286
- MILLER, F. R. 1980. Crecimiento y desarrollo del sorgo. Estudio FAO: Producción y protección vegetal No. 19. Pag. 7-19
- MUÑOZ, R., PITY, A. 1989. El cambio del complejo de malezas en labranza de maíz (*Zea mays* (L)) con diferentes años de uso agrícola. In semana científica, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano ( 7. 1989. Tegucigalpa, Honduras) [resúmenes]
- NICARAGUA, MIDINRA 1984. Guía Técnica para la producción de maíz. Managua, Nicaragua. PAN. 85 Pag.
- NICARAGUA. Dirección General de Técnicas Agropecuarias. Programa de protección fitosanitaria del cultivo de maíz. Managua, Nicaragua, DGTA, 1982. Pag. 26.
- NICARAGUA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA 1992. Estimaciones sobre la producción de granos de maíz hasta el 23 de noviembre de 1992. Managua, Nicaragua. Pag. 1.
- PEREZ, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Managua, Nicaragua. FAO, 10 Pag.
- PEÑAS S., 1989. Influencia de rotación de cultivo y control de malezas al crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench). Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. 53 Pag.

- PICADO Z., J.F., 1989. Influencia de diferentes métodos de control de malezas al crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench S. L ) Var. Te-Dinero. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua, ISCA. 32 Pag.
- POHLAN, J. 1984. Weat control Germain Democratic Republic, Institute of Tropical Agriculture. 141 Pag.
- POEHLMAN, J. M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. Universidad Missouri, Missouri. Pag. 301.
- PORRAS M., M.R. 1993. El cultivo de okra en el valle La Fragua. Guatemala, Alimentos congelados. 17 Pag.
- ROBBINNS, GRAFFTS Y RAYNOR (1967). Destrucción de malas hierbas. 2da ed. Habana, Revolucionaria. Pag. 531
- SALAZAR, B. A. 1974. La producción de sorgo granífero en Nicaragua. Comisión nacional permanente para la coordinación de la asistencia técnica agropecuaria. Pág. 68.
- SHENK, M. A. 1990. Principios básicos sobre el manejo de malezas. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 221 Pag.
- SHENK, M. A., FISCHER, B., VALVERDE 1990. Principios básicos sobre el manejo de malezas. Tegucigalpa. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 221 Pag.
- THOMPSON, H.C. 1949. Vegetable crops. 4 ed. New york, EE.UU. McGraw- Hill Book Pag. 572-575.
- WATTS, R. L., SEARLE W., G. 1951. The vegetable growing business. New york, EE.UU. Orange Judd. Pag. 467.
- WALTHER, H. AND LIETH, 1960 Climatidigram weltetlas. Jena.
- ZAFFANELA, J. S. R. 1975. Posibilidades actuales de los fertilizantes para lograr mejores rendimientos maiceros en la pama húmeda. Buenos Aires, ENIA. Pag. irreg.
- ZAVALA MENDOZA, F.; E.R MENDEZ TALAVERA; N, GOMEZ RIVERA, 1988. Influencia de labranza, rotación de cultivo y métodos de manejo de malezas sobre el comportamiento de la cenosis. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. ISCA Pag. 77.



b<sub>2</sub>

## Anexo 1. Efecto de control de malezas y labranza convencional en la rotación sorgo-soya

DDS	Control Químico					C. Período Crítico					C. Limpia Periódica				
	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85
<b>Abundancia (ind/m<sup>2</sup>):</b>															
Monocotiledóneas	613.0	47.6	35.1	40.1	5.8	63.2	513.6	63.2	23.5	11.0	18.9	19.3	17.4	15.9	1.2
Dicotiledóneas	27.2	16.9	8.3	7.5	0.0	18.8	4.09	18.8	11.0	0.8	0.3	0.8	0.3	7.0	0.0
Total	670.2	64.5	43.4	97.6	5.8	82.0	554.5	82.0	34.5	11.8	19.2	20.1	17.7	22.9	1.2
Cyperus rotundus	2.0	6.0	6.7	7.0	0.0	4.2	0.0	4.2	7.8	0.0	1.0	0.5	1.0	0.0	0.5
R. cochinchinensis	551.0	35.0	19.5	73.0	3.3	57.0	484.0	57.0	13.0	8.2	8.7	9.3	8.7	11.0	0.7
Digitaria sp.	43.0	4.7	1.5	1.5	2.3	0.8	21.0	0.8	1.3	2.2	4.0	8.7	4.0	43.0	0.0
K. maxima	23.0	3.5	2.8	1.7	0.0	5.0	17.0	5.0	2.3	0.0	0.3	0.8	0.3	4.8	0.0
Cleome viscosa	12.0	6.7	3.5	3.7	0.0	8.5	12.0	8.5	6.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
T. portulacastrum	7.0	1.7	0.3	1.3	0.0	1.0	2.2	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Dominancia															
Cobertura (%)	47.0	4.8	4.2	8.0	0.5	6.3	5.0	6.3	1.0	2.6	1.6	1.7	1.6	3.0	0.1
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	12.0	10.0	12.0	11.0	3.0	10.0	9.0	10.0	10.0	4.0	8.0	6.0	7.0	8.0	3.0

b2

## Anexo 2. Efecto de control de malezas y labranza convencional en la rotación maíz-soya

DDS	Control Químico					C. Período Crítico					C. Limpia Periódica				
	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85
<b>Abundancia (ind/m<sup>2</sup>):</b>															
Monocotiledóneas	61.2	130.7	61.2	38.3	22.8	82.1	491.4	82.0	44.4	29.5	58.8	271.0	58.8	17.0	11.3
Dicotiledóneas	9.1	18.9	9.1	12.1	3.5	15.9	28.5	15.7	10.8	2.3	15.5	18.0	15.5	14.6	5.2
Total	70.3	149.6	70.3	50.4	26.3	98.0	519.9	97.7	55.2	31.3	74.3	289.8	74.3	31.6	16.5
<i>Cyperus rotundus</i>	12.7	3.5	12.7	6.8	6.5	7.8	2.8	7.8	13.0	2.3	7.2	0.5	7.2	7.0	7.3
<i>R. cochinchinensis</i>	44.0	107.0	44.0	27.0	9.2	65.0	379.0	65.0	28.0	15.0	46.0	195.0	46.0	8.3	1.5
<i>Digitaria sp.</i>	1.8	18.0	1.8	3.5	5.2	2.7	100.0	2.7	3.2	9.5	7.2	0.5	7.2	7.7	7.3
<i>K. maxima</i>	5.2	8.7	5.2	4.5	2.3	7.8	7.5	7.8	4.3	0.7	6.3	6.5	6.3	4.3	2.0
<i>Cleome viscosa</i>	2.2	9.0	2.2	3.8	0.5	3.3	7.0	3.3	3.3	0.3	6.2	5.0	6.2	3.7	0.2
<i>T. portulacastrum</i>	0.0	0.7	0.0	0.8	0.5	1.5	6.0	1.5	0.2	0.5	1.2	1.8	1.2	0.2	1.5
Dominancia:															
Cobertura (%)	6.2	12.0	6.2	19.0	15.0	7.8	43.0	7.8	22.0	24.0	8.2	26.0	8.2	4.3	19.0
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	14.0	13.0	13.0	9.0	10.0	12.0	11.0	12.0	12.0	8.0

63

Anexo 3. Efecto de control de malezas y labranza convencional en la rotación  
ocra-ajonjolí

DDS	Control Químico					C. Período Crítico					C. Limpia Periódica				
	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85
<b>Abundancia (ind/m<sup>2</sup>):</b>															
Monocotiledóneas	43.8	75.1	43.8	37.7	41.8	25.1	151.2	9.8	26.0	29.2	35.0	91.4	35.0	39.8	7.8
Dicotiledóneas	11.0	119.1	11.0	12.8	7.2	23.7	81.7	23.7	16.1	7.9	22.2	53.1	17.4	10.6	5.5
Total	54.8	195.0	54.8	50.5	49.0	48.8	232.9	33.5	42.1	37.1	57.2	144.5	52.4	50.4	13.4
<i>Cyperus rotundus</i>	28.0	12.0	28.0	29.0	21.0	5.8	4.5	5.8	10.0	5.2	5.5	32.0	5.5	34.0	1.3
<i>R. cochinchinensis</i>	6.3	11.0	6.3	4.0	4.8	12.0	55.0	0.0	4.2	3.3	11.0	59.0	11.0	7.2	3.0
<i>Digitaria sp.</i>	1.2	30.0	1.2	2.0	7.8	0.0	67.0	1.0	6.2	8.0	2.0	21.0	20.0	5.7	1.5
<i>K. maxima</i>	5.2	8.7	5.2	5.2	3.0	11.0	20.0	11.0	4.5	3.3	9.0	14.0	9.0	3.8	1.2
<i>Cleome viscosa</i>	2.8	14.0	2.8	3.5	2.2	1.7	5.7	1.7	2.3	0.8	2.8	3.2	2.8	1.5	0.0
<i>T. portulacastrum</i>	0.0	3.5	0.0	1.0	0.0	6.0	13.0	6.0	2.3	0.0	2.8	16.0	2.8	1.8	1.3
Dominancia:															
Cobertura (%)	4.7	19.5	4.7	15.0	15.3	7.0	29.0	7.0	5.0	18.0	5.5	32.0	5.5	44.0	1.3
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	13.0	14.0	13.0	12.0	12.0	14.0	13.0	10.0	13.0	11.0	14.0	12.0	13.0	10.0	10.0

b1

Anexo 4. Efecto de control de malezas y labranza mínima en la rotación sorgo-soya

DDS	Control Químico					C. Período Crítico					C. Limpia Periódica				
	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85
<b>Abundancia (ind/m<sup>2</sup>):</b>															
Monocotiledóneas	512.1	25.5	107.0	34.8	24.7	536.1	300.7	45.6	23.1	4.1	320.3	381.2	26.5	32.8	0.2
Dicotiledóneas	53.8	3.4	10.0	8.3	1.9	69.9	32.5	6.7	2.8	0.3	37.8	56.3	0.5	6.8	0.0
Total	565.9	28.9	117.1	43.1	26.6	606.0	333.2	53.2	25.9	4.4	358.1	437.0	27.0	29.6	0.2
<i>Cyperus rotundus</i>	5.8	12.0	27.0	14.0	3.2	2.3	2.5	8.0	3.3	0.0	2.3	9.0	3.8	18.0	0.0
<i>R. cochinchinensis</i>	470.0	13.0	75.0	20.0	20.0	504.0	275.0	35.0	13.0	1.8	262.0	307.0	19.3	7.8	0.2
Digitaria sp.	32.0	0.0	2.7	0.0	1.3	16.0	14.0	0.5	3.7	0.0	33.0	41.0	2.2	1.0	0.0
<i>K. maxima</i>	4.7	1.7	3.2	1.8	0.5	6.0	4.0	0.0	1.3	0.3	8.8	15.0	0.2	3.5	0.0
<i>Cleome viscosa</i>	19.0	0.2	3.3	3.0	1.2	19.0	6.3	2.5	1.2	0.0	9.6	12.0	0.0	0.2	0.0
<i>T. portulacastrum</i>	3.2	0.0	2.3	2.2	0.2	3.5	2.8	0.7	0.0	0.0	4.5	6.7	0.0	0.3	0.
Dominancia:															
Cobertura (%)	44.0	1.7	26.0	16.0	17.0	47.0	58.0	2.8	5.8	0.4	20.0	30.0	15.0	12.0	0.2
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	15.0	7.0	11.0	10.0	7.0	13.0	11.0	10.0	0.9	3.0	15.0	14.0	6.0	1.2	0.0

b2

## Anexo 5. Efecto de control de malezas y labranza mínima en la rotación maíz-soya

DD8	Control Químico					C. Periodo Crítico					C. Limpia Periódica				
	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85
<b>Abundancia (ind/m<sup>2</sup>):</b>															
Monocotiledóneas	136.7	91.5	99.2	35.5	54.7	399.1	544.2	79.4	21.8	75.0	170.5	107.3	57.5	51.8	20.1
Dicotiledóneas	16.8	12.7	6.8	16.2	3.1	43.3	32.3	24.4	12.2	14.0	23.8	21.4	14.2	8.2	5.6
Total	153.5	104.2	106.0	51.7	57.8	442.4	576.5	103.8	34.0	89.0	204.3	128.7	71.7	60.0	25.7
<i>Cyperus rotundus</i>	28.0	53.0	60.0	10.0	34.0	8.2	2.7	16.0	9.0	12.0	4.8	6.7	16.0	36.0	7.5
<i>R. cochinchinensis</i>	93.0	19.0	26.0	5.2	6.0	196.0	312.0	29.0	6.5	24.0	99.0	41.0	26.0	4.0	1.2
<i>Digitaria sp.</i>	11.0	17.0	1.5	1.8	5.7	13.0	29.0	0.0	1.3	4.0	4.5	0.3	1.0	2.2	1.0
<i>K. maxima</i>	0.0	2.3	2.3	1.5	2.5	3.7	1.2	2.5	2.7	1.5	6.7	2.7	4.3	1.8	1.8
<i>Cleome viscosa</i>	8.2	7.0	3.2	0.3	0.3	8.0	2.3	3.0	1.0	0.0	4.2	2.0	2.2	1.5	0.0
<i>T. portulacastrum</i>	1.8	0.7	0.7	9.7	0.3	18.0	23.0	14.0	4.0	11.0	15.0	15.0	5.7	2.2	3.0
<b>Dominancia:</b>															
Cobertura (%)	32.0	13.0	28.0	24.0	13.0	58.0	56.0	16.0	13.0	37.0	32.0	33.0	17.0	21.0	0.9
<b>Diversidad (esp/m<sup>2</sup>)</b>	6.7	12.0	13.0	10.0	8.0	13.0	10.0	11.0	11.0	9.0	11.0	10.0	9.0	10.0	7.0

63

## Anexo 6. Efecto de control de malezas y labranza mínima en la rotación ocra-ajonjolí

DDS	Control Químico					C. Período Crítico					C. Limpia Periódica				
	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85	20	28	44	58	85
<b>Abundancia (ind/m<sup>2</sup>):</b>															
Monocotiledóneas	71.0	72.4	76.5	15.1	9.0	326.7	478.3	60.4	39.1	38.2	168.0	163.9	41.2	39.9	21.4
Dicotiledóneas	143.7	151.2	8.4	4.8	2.2	261.2	153.0	15.2	14.3	6.7	174.0	158.0	22.5	13.3	8.4
Total	214.7	223.6	84.9	19.9	11.2	587.9	631.0	75.6	63.4	44.9	342.0	321.9	63.7	53.2	29.8
<i>Cyperus rotundus</i>	27.0	45.0	72.0	11.0	0.0	1.5	3.0	19.0	29.0	13.0	1.7	2.6	15.0	25.0	16.0
<i>R. cochinchinensis</i>	18.0	18.0	1.5	1.7	2.5	187.5	350.0	30.0	8.5	12.0	101.0	129.0	15.0	2.0	1.8
<i>Digitaria sp.</i>	25.0	7.8	1.2	1.2	6.5	103.0	102.0	0.2	0.8	4.3	7.8	15.0	7.8	4.2	2.8
<i>K. maxima</i>	2.8	4.8	2.2	3.2	1.3	3.7	2.8	2.8	2.8	1.5	2.7	5.2	3.3	3.3	2.7
<i>Cleome viscosa</i>	8.8	12.0	1.7	0.2	0.2	1.8	1.7	0.7	2.8	0.8	1.5	2.0	0.0	2.8	0.2
<i>T. portulacastrum</i>	2.0	4.0	1.2	0.3	0.0	113.0	7.7	9.2	5.7	2.7	14.0	7.3	13.0	4.5	4.7
Dominancia:															
Cobertura (%)	20.0	36.0	33.0	7.0	7.4	39.0	60.0	15.0	34.0	20.0	30.0	49.0	14.0	30.0	3.7
Diversidad (esp/m <sup>2</sup> )	11.0	13.0	12.0	10.0	7.0	12.0	13.0	12.0	10.0	11.0	13.0	12.0	12.0	13.0	9.0

Anexo 7. Efecto de labranza convencional y control de malezas sobre la Biomasa (g PS/m<sup>2</sup>) en rotación sorgo-soya, maíz-soya y ocra-ajonjolí

Dominancia	Sorgo-Soya			Maíz-Soya			Ocra-Ajonjolí		
	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P
Monocotiledóneas	47.1	242.9	3.0	126.5	271.4	24.9	303.6	354.3	14.1
Dicotiledóneas	0.0	0.3	0.0	8.6	4.0	13.1	15.4	53.1	6.0
Total	47.1	243.3	3.0	135.1	275.4	38.0	319.2	407.4	20.0
<i>Cyperus rotundus</i>	0.0	0.0	0.1	1.3	0.4	1.2	25.3	2.7	1.3
<i>Digitaria</i> sp.	8.0	0.1	0.0	10.7	9.4	0.8	53.7	73.1	1.2
<i>Ixophorus unicus</i>	0.5	0.4	0.0	27.7	105.0	0.0	18.2	103.1	0.0
<i>Rottboellia</i> c.	38.7	242.4	2.8	84.1	142.6	10.9	105.8	70.1	3.6
<i>Kallstroemia maxima</i>	0.0	0.0	0.0	6.9	2.6	22.5	2.4	44.4	0.9
<i>Cleome viscosa</i>	0.0	0.3	0.0	1.3	0.7	0.1	10.7	7.7	0.0
<i>Trianthema</i> p.	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	1.6	0.0	0.0	1.0

Anexo 8. Efecto de labranza mínima y control de malezas sobre la Biomasa (g PS/m<sup>2</sup>) en rotación sorgo-soya, maíz-soya y ocra-ajonjolí

Dominancia	Sorgo-Soya			Maíz-Soya			Ocra-Ajonjolí		
	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P
Monocotiledóneas	300.7	16.2	2.8	360.4	302.7	10.6	112.7	274.6	46.8
Dicotiledóneas	4.5	0.0	0.0	3.7	17.4	1.5	32.4	29.4	19.6
Total	305.2	16.2	2.8	364.1	320.1	12.1	145.1	304.0	66.4
<i>Cyperus rotundus</i>	1.9	0.0	0.0	13.0	3.2	1.1	26.6	6.3	4.8
<i>Digitaria sp.</i>	35.0	0.0	0.0	96.1	6.1	0.5	61.1	0.9	0.0
<i>Ixophorus unisetus</i>	1.5	0.0	0.0	44.7	104.1	0.0	0.0	14.0	0.0
<i>Rottboellia c.</i>	226.5	16.1	2.8	200.6	76.3	3.3	20.3	118.7	4.3
<i>Kallstroemia maxima</i>	0.5	0.0	0.0	3.0	9.3	0.8	19.8	8.7	5.8
<i>Cleome viscosa</i>	3.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.3	1.7	0.1
<i>Trianthema p.</i>	0.3	0.0	0.0	0.6	7.9	0.6	0.0	15.1	13.4



Anexo 9. Principales malezas de la Hacienda Las Mercedes" Primera 1992

Especies	Familia	Clave
1- <u>Boeravia Erecta</u>	<u>Nyctaginaceae</u>	B.e
2- <u>Cleome Viscosa</u>	<u>Capparaceae</u>	C.v
3- <u>Cyperus rotundus</u>	<u>Eyperaceae</u>	C.r
4- <u>Cenchrus sp</u>	<u>Poaceae</u>	C.sp
5- <u>Dygitaria sanguinalis</u>	<u>Poaceae</u>	D.s
6- <u>Ixophorus unisetus</u>	<u>Poaceae</u>	I.u
7- <u>Kallstroemia maxima</u>	<u>Zygophyllaceae</u>	K.m
8- <u>Panicum pilosum</u>	<u>Poaceae</u>	P.p
9- <u>Panicum maximum</u>	<u>Poaceae</u>	P.m
10- <u>Rottboellia cochinchinensis</u>	<u>Poaceae</u>	R.c
11- <u>Sida acuta</u>	<u>Malvaceae</u>	S.a
12- <u>Sorghum bicolor</u>	<u>Poaceae</u>	S.b
13- <u>Sesamun indicum</u>	<u>Pedaliaceae</u>	S.i
14- <u>Trianthema portulacastrum</u>	<u>Aizoaceae</u>	T.p