

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EVALUACION DE DIFERENTES PRACTICAS CULTURALES EN SOYA (Glycine
max (L.) Merr) Y AJONJOLI (Sesamum indicum L) Y SU EFECTO SOBRE
LA CENOSIS DE LAS MALEZAS

AUTORES: WALTER JOSE BARAHONA ORTEGA
FELIPE SAMUEL GAGO HERNANDEZ

ASESOR: Dr. Agr. VICTOR BLANDON

Managua, Nicaragua 1996

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

DIOS:

Por permitirme alcanzar la meta propuesta.

MIS PADRES:

**Donald Abraham Barahona R.
Lylliam Ortega Mendoza.**

Por brindarme su apoyo incondicional tanto en lo económico como en lo espiritual, para así llegar a coronar mi carrera.

MIS HERMANOS:

**Donald Oswaldo Barahona Ortega.
Marlon Rafael Barahona Ortega.**

Por el apoyo, ayuda y colaboración que me han brindado en todo este tiempo.

A toda mi familia en general, por cooperar de una u otra manera y hacer de mí, una persona respetada y útil dentro de nuestra sociedad.

Walther José Barahona O.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

DIOS:

Por permitirme alcanzar la meta propuesta.

MIS PADRES:

**Alfonso Gago Sánchez
Anita Hernández Sánchez**

De quienes he recibido todo el apoyo moral y material en todo momento para culminar esta carrera.

MIS HERMANOS:

Luis, Adriana, Aurelio, Moisés, Francisco, Alfonso, German y Ervin, por su apoyo y colaboración brindada en todo este tiempo.

Felipe Samuel Gago Hernández

AGRADECIMIENTO

Deseamos aprovechar la oportunidad para agradecer la valiosa colaboración de la Escuela de Producción Vegetal por habernos brindado su apoyo en este trabajo.

Al UNA-SLU Plant Science Program por el apoyo en la impresión de este trabajo.

Al asesor, **Dr. Agr. Victor Blandón** por su apoyo y guía técnica a través de su asesoría en la realización de este trabajo.

Al **Ing. Agr. Julio César Centeno** por su apoyo y cooperación para la realización de esta tesis.

A **Carolina Padilla** y **Maritza Espinales** por facilitarnos la información necesaria para la elaboración de nuestra tesis.

Walther José Barahona

Felipe Samuel Gago H.

INDICE GENERAL

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
INDICE DE TABLAS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
1. INTRODUCCION	1
II MATERIALES Y METODOS	3
2.1. Descripción del lugar y diseño	3
2.2. Métodos de Fitotecnia	7
I. RESULTADOS Y DISCUSION	8
3.1. Efecto de sistema de labranza, cultivos antecesores y control de malezas sobre la dinámica de malezas en las rotaciones Sorgo-Soya; Maíz-Soya; Oca Ajonjolí.	8
3.1.1. Abundancia	10
3.1.2. Dominancia	29
3.1.2.1. Cobertura	29
3.1.2.2. Biomasa	36
3.1.3. Diversidad	40
Resumen de malezas	48
3.2. Efecto de sistemas de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo de soya.	50
3.2.1. Altura de planta	50
3.2.2. Número de hojas	53
3.2.3. Componentes del rendimiento	55
3.3. Efecto de sistemas de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y desarrollo en el cultivo de ajonjolí.	59
3.3.1. Altura de planta	59
3.3.2. Número de hojas	61
IV.- CONCLUSIONES	64
V.- RECOMENDACIONES	66
VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	67
VII.-ANEXOS	70

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Página
1. Datos climáticos de la hacienda "Las Mercedes" según Walther y Lieth (1960).	4
2. Efecto de sistema de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de soya con sorgo como cultivo antecesor.	9
3. Efecto de sistema de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de soya con sorgo como cultivo antecesor.	12
4. Efecto de sistema de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de soya con maíz como cultivo antecesor.	15
5. Efecto de sistema de labranza convencional y método de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de soya con maíz como cultivo antecesor.	18
6. Efecto de sistema de labranza mínima y método de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de ajonjolí con oca como cultivo antecesor.	21
7. Efecto de sistema de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de ajonjolí con oca como cultivo antecesor.	24
8. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre la abundancia total de malezas en las diferentes rotaciones.	27
9. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre la cobertura de las malezas en dos diferentes rotaciones.	30
10. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre la biomasa (g/m ²) de las malezas en las rotaciones sorgo-soya y maíz-soya.	37

RESUMEN

Se realizó un estudio de sistemas de labranzas, rotación de cultivos (las tres rotaciones) y métodos de control de malezas (tres controles) en el cultivo de soya (*Glycine max* (L.) Merr) variedad cristalina y ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) variedad china roja en la Hacienda Las Mercedes, Managua-Nicaragua, con los objetivos de evaluar el efecto de dos sistemas de labranza, tres rotaciones de cultivos y tres métodos de control de malezas sobre el comportamiento de las malezas en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya (sembrada a dos espacimientos 40-60 cm) y crecimiento y desarrollo del cultivo de ajonjolí (60 cm).

La siembra se realizó el 27 de Agosto de 1992 utilizando un arreglo trifactorial en bloques al azar con 6 repeticiones en arreglo de parcelas sub-divididas.

Los menores valores de abundancia de malezas se registraron en labranza convencional con un promedio de 65.6 ind/m², en la soya sembrada a 40 cm con maíz como cultivo antecesor con un promedio de 57.6 ind/m² y el control limpia periódica con 35.4 ind/m².

Las menores biomásas y coberturas se reflejan en labranza convencional en la soya 40 cm con maíz como cultivo antecesor y para el control limpia periódica.

En la diversidad de malezas los valores reflejados fueron similares tanto en los sistemas de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas.

Los mayores rendimientos del cultivo de soya fueron obtenidos en la labranza convencional con un promedio de 437.8 kg/ha, cuando el cultivo antecesor fué maíz y la soya sembrada a 40 cm entre hileras con un promedio de 457.2 kg/ha y en el control limpias periódicas con 508.2 kg/ha.

I. INTRODUCCION

La Soya (Glycine max. (L) Merr) originaria de Asia Oriental, es un cultivo de suma importancia para muchos países debido al alto contenido de proteínas (30-50 %) y de aceite (13-24%).

El programa de Soya en Nicaragua se inició con el establecimiento de 7,000 hectáreas y surgió como una respuesta al déficit de aceite comestible debido a la reducción del área de siembra del cultivo de algodón.

Los rendimientos promedios obtenidos en el cultivo de Soya han sido de 1,627 kg/ha, sin embargo se han presentado bajos rendimientos hasta de 645 kg/ha, los cuales son debidos a un mal manejo de suelos, del cultivo, poca utilización de los insumos, marginalidad de los suelos, poca eficiencia del control de malezas e ineficiencia de la tecnología aplicada (MIDINRA. 1988).

El ajonjolí (Sesamum indicum L.), es originario de Africa y su semilla tiene un alto contenido de aceite cerca del 50% y 25% de proteína (CEA, 1988).

En Nicaragua, por su adaptabilidad a las condiciones climáticas, el cultivo de ajonjolí es considerado un producto de exportación debido a que presenta mayor rentabilidad en comparación con otros cultivos (Baumeister,1991; Clement,1992) .

En nuestro país, las áreas de siembra del cultivo de ajonjolí no han sido estables reportando para el ciclo 89-90 37,663.2 ha. esperándose obtener rendimientos de 9.9 kg/ha de ajonjolí natural (MAG, 1990).

Los rendimientos obtenidos en el cultivo de ajonjolí han sido aproximadamente de 454 kg/ha, el cual es considerado como bajo en relación al potencial genético de las variedades que oscilan alrededor de los 681 kg/ha (MIDINRA,1985).

Para ejecutar un manejo adecuado y económico de malezas es importante conocer los factores de competencia. El conocimiento de los periodos criticos en que las malezas ejercen su mayor efecto negativo sobre el desarrollo del cultivo, esto permitirá orientar un programa de manejo más adecuado (Chamorro, 1989).

En este sentido, la Universidad Nacional Agraria (U.N.A), en busca de elevar los rendimientos de los cultivos y mejorar la situación económica de los productores, realiza desde 1987 un programa de investigación en sistemas de labranzas de suelos, rotación de cultivos y control de malezas. Estos trabajos de investigación han sido realizados en diferentes lugares del país con el objetivo de hacer más integral la investigación y garantizar de esa manera mejores alternativas en el manejo de los cultivos y obtener mejores rendimientos a más bajos costos.

Considerando la importancia que tienen tanto el cultivo de Soya como el de Ajonjolí en Nicaragua y los efectos que sobre la producción ocasionan las malezas, se realizó el presente estudio de labranza, rotación y control de malezas bajo los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de labranza, rotación y métodos de control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis de malezas.
- Determinar el efecto de labranza, rotación y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de Soya en dos rotaciones y crecimiento del Ajonjolí.
- Determinar el comportamiento de la soya en base a dos tipos de espaciamiento.

II.- MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar y diseño

El presente trabajo de investigación se realizó en postrera (Agosto-Diciembre de 1992) en la hacienda "Las Mercedes", situada en el km. 11 de la carretera Norte, Managua localizada geográficamente localizada entre las coordenadas 86º 10' Latitud Norte y 12º 08' Longitud Oeste a una altura de 56 msnm.

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1960), esta localidad se encuentra comprendida en la zona de bosque tropical. Los suelos pertenecen a la serie "La Calera" (Catastro 1971), siendo sus propiedades físicas y químicas las siguientes (tabla 1). Presenta un drenaje pobre, debido a la lenta permeabilidad; el contenido de materia orgánica es moderado en todo el perfil, pero más alto en horizonte superficiales; la textura es franco-arenosa, con 57% de arena, 25% de arcilla y 18% de limo, de coloración negra y de fertilidad bastante alta.

Tabla 1: Análisis químico de suelo "Las Mercedes". (U.N.A,1991)

pH	meq./100 g/ Suelo						
	%MO	%N	%P	%K	P	Ca	Mg
6.9	2.0	+ 2.3	24.4	10.5	24		

: Microgramo/ml de suelo.

meq/100 g/suelo.: Miliequivalente por 100 ml de suelo.

Fuente:Eiszner: (UNA 1991).

Managua (56)

1958 - 1990

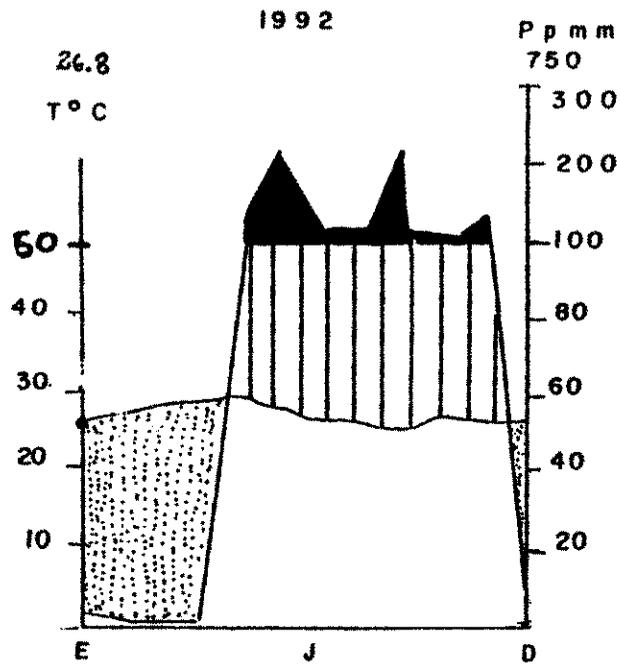
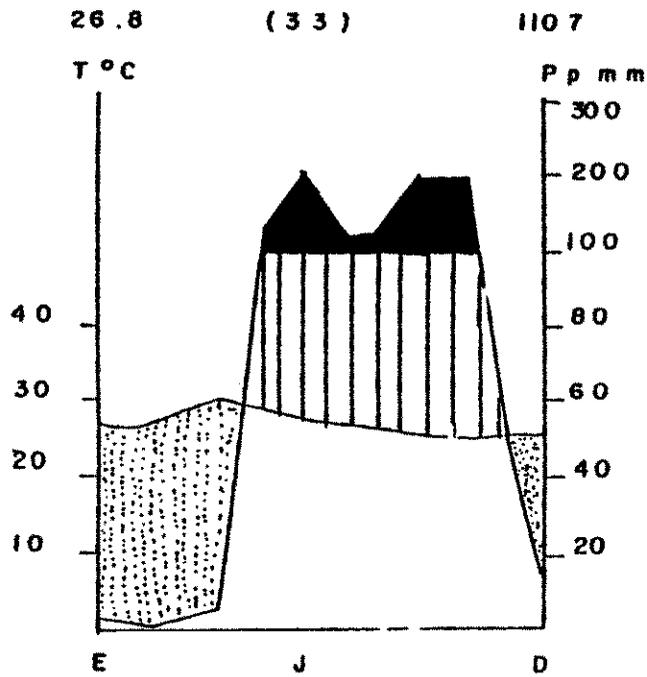


FIG. 1 DIAGRAMA CLIMATOGRAFICO DE LA ESTACION "AUGUSTO CESAR SANDINO", MANAGUA, ALTURA 56 m s n m (SEGUN WALTHER Y LIETH, 1960).

El diseño utilizado fue un bloque al azar, trifactorial con arreglo en parcelas subdividas y tres repeticiones, con dos muestreos por repetición estableciéndose las labranzas en las parcelas grandes, las rotaciones en las parcelas medianas y los controles en las parcelas pequeñas.

Los tratamientos que fueron estudiados se muestran a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Factores de prueba y sus niveles

Factor	Dinámica	Nivel	Denominación	Explicación
A	Sistema de labranza	a ¹	Minima	1 chapoda 13 d.a.s 1 pase de pinchos 2 d.a.s
		a ₂	Convencional	1 chapoda 13 d.a.s 1 pase de arado 2 d.a.s 2 pases de grada 2. d.a.s
B	Rotación	b ₁ b ₂ b ₃	sorgo-soya maiz-soya o c r a - ajonjoli	Sorgo : D-55 Soya : Cristalina Maiz : NB-6 Soya : Cristalina Ocra : Cleysson Ajonjoli : China roja
C	Control de Malezas	c ₁	control químico	Soya : 1.6 l/ha Dual (metalochlor) P. emergente Ajonjoli : 1 l/ha Dual (Metalochlor). Pre-emergente (P.E.)
		c ₂	Una limpia	<u>Soya</u> : 1 pase de azadón a los 41 dds.
		c ₃	l i m p i a periódica	<u>Ajonjoli</u> : 1 pase de azadón a los 41 dds. <u>Soya</u> : 2.0 l/ha Prowl (Pendimethalin) (P.E.) + 2 limpieas con azadón a los 28 y 36 dds y una limpia con machete a los 63 dds. <u>Ajonjoli</u> : 2.0 l/ha de Lasso (P.E.) (alachlor) + 2 limpieas con azadón a los 28 y 36 dds.

das = días antes de la siembra

dds = días después de la siembra

El área del experimento estaba dividida de la siguiente manera:

Area de la parcela pequeña	$6.0\text{m} \times 4.8\text{m} = 28.8 \text{ m}^2$
Area de la parcela mediana	$6.0\text{m} \times 14.4\text{m} = 86.4 \text{ m}^2$
Area de la parcela grande	$86.4\text{m}^2 \times 9 = 777.6 \text{ m}^2 \times 2 \text{ bloque}$
Area total del ensayo	$777.6\text{m}^2 \times 2 = 1555.2 \text{ m}^2$

Las variables a medir durante el crecimiento y desarrollo del cultivo de Soya y Ajonjolí fueron:

- Altura de planta (cm) a los 16,29,44,57 y 106 dds
- Número de hojas por planta a los 16,29,44,57 y 106 dds

Las variables a medir al momento de la cosecha en el cultivo de Soya fueron:

- Altura de planta (cm)
- Altura de inserción a la primera vaina (cm)
- Número de vainas por planta
- Rendimiento de grano (kg/ha)

Para el rendimiento se determinó la humedad y se hizo la corrección a 12% de humedad.

Para el recuento de malezas se hicieron 5 recuentos en dos puntos fijos de 1 m^2 por parcela pequeña los 8,24,39 y 56 dds en el cultivo de ajonjolí y a los 8,24,39,56 y 98 dds en el cultivo de Soya, evaluándose las siguientes variables:

- Abundancia Número de ind/sp/ m^2
- Dominancia-cobertura ($\%/\text{m}^2$)
- Biomasa (peso seco g/sp/ m^2)
- Diversidad (sp/ m^2)

Para determinar los resultados de malezas se utilizó el método descriptivo a través de gráficos. Para las variables del cultivo se realizó el análisis de varianza y separación de medias de rangos múltiples Duncan al 5% de margen de error.

2.2 Métodos de Fitotecnia

La siembra de los cultivos se realizó el día 27 de Agosto de 1992, utilizándose para el cultivo de Soya la variedad "Cristalina" con una dosis de siembra de 74 kg/ha la cual fue inoculada con Nitragin CEA (10 g/kg).

La siembra fue manual a chorrillo. Para el cultivo de ajonjolí se utilizó la variedad "China roja" realizando la siembra con una dosis de 5.2 kg/ha y fue manualmente a chorrillo a una distancia de 60 cm entre surco.

En el cultivo de ajonjolí se realizó un raleo a los 21 dds. La primera fertilización nitrogenada (urea 46%) se hizo a los 21 dds a razón de 30 kg N/ha y la segunda fertilización se hizo a los 36 dds a razón de 30 kg N/ha.

La cosecha en el cultivo de Soya se realizó el 10 de Diciembre de 1992. El cultivo de ajonjolí no se logró cosechar debido a que fue afectado por una serie de factores, como eliminación de plántulas por ataque fuerte de Atta cephalotes (zompopo) y Diabrotica sp. lo cual provocó que se hiciera una resiembra, sufriendo los mismos efectos negativos.

Otro factor que influyó fue la mala distribución de las precipitaciones que provocó la eliminación progresiva de las plantas de ajonjolí en las parcelas, quedando al final una poca cantidad de plantas las cuales fueron dañadas por la introducción de rumiantes al ensayo, evaluándose solamente altura de planta, número de hojas por plantas y tres recuentos de maleza hasta los 56 dds.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Efecto de sistema de labranza, cultivos antecesores y control de malezas sobre la dinámica de las malezas en sorgo-soya, maíz-soya y ocra-ajonjolí.

El laboreo del suelo es un método práctico de lucha contra todas las malezas anuales, bianuales y perennes. Uno de los objetivos de las labores es reducir el potencial de las malezas estimulando la germinación de las semillas existentes en el suelo (Robbin *et al.*, 1967).

Las labores mecánicas profundas para combatir las malezas podan excesivamente las raíces de los cultivos. Una labor superficial perturba menos el sistema radicular y es casi tan eficaz para combatir las malas hierbas pequeñas (Hinson y Hortwing, 1978).

Pohlan (1984) considera que la rotación de cultivos es un control eficaz y económico sobre las malezas en el cultivo de Soya sin afectar seriamente la ecología, provocando de esta manera cambios en la asociación de malezas.

La rotación de cultivos conlleva a la modificación de la comunidad de las malezas, producto del efecto de la profundidad de remoción del suelo al momento de establecer cultivos diferentes.

El efecto que ejercen los métodos de control sobre la abundancia de malezas, cualquiera sea la programación ó combinación de control que se use, debe iniciarse con un eficiente manejo de rastrojos y una buena preparación del suelo para reducir la población potencial de malezas y facilitar la acción de los herbicidas (Baptista y Passinit, 1986)

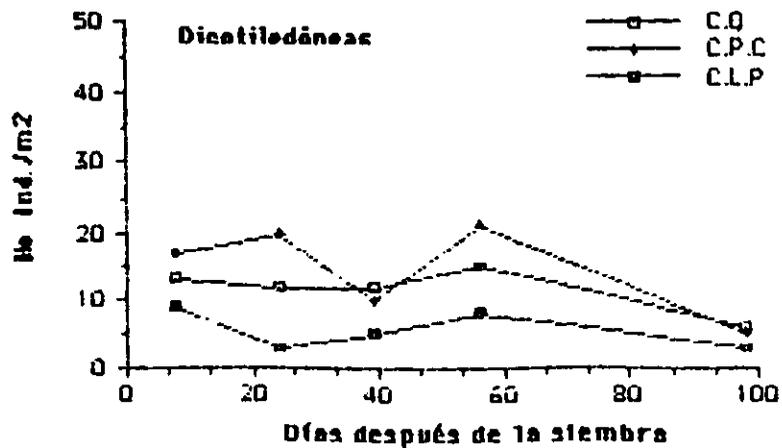
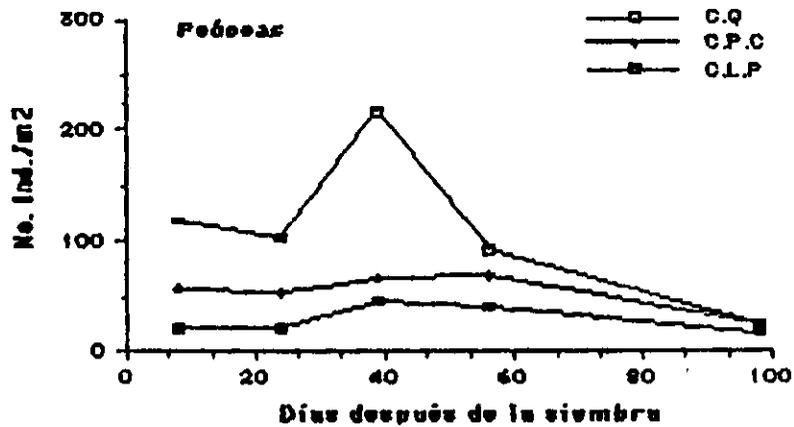
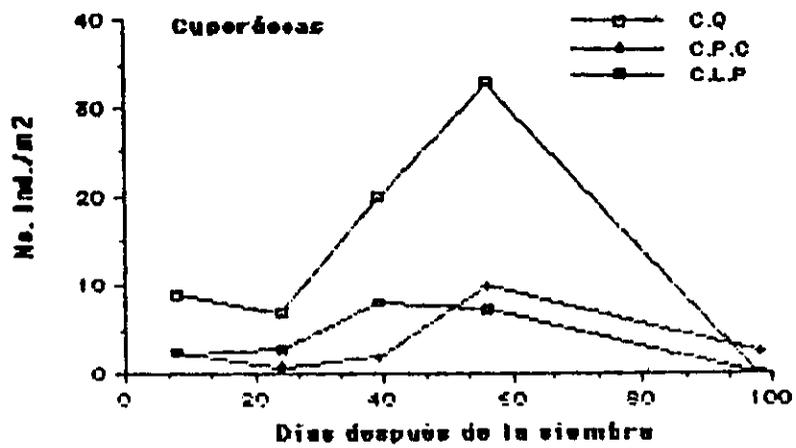


FIGURA 2.- Efecto de sistema de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de con sorgo como cultivo antecesor.

A los 56 dds se reportó una abundancia total de 98 ind/m², donde las monocotiledóneas reportaron 77 ind/m² y las dicotiledóneas 21 ind/m² predominando siempre la especie R. cochinchinensis con 60 ind/m². A los 98 dds la abundancia total fue de 33 ind/m², demostrándose un descenso significativo en las monocotiledóneas con 28 ind/m² y las dicotiledóneas 5 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 25 ind/m².

La limpia con azadón se realizó a los 41 dds, por tal razón se observó un ligero aumento en la abundancia total a los 56 dds, debido a la remoción del suelo y al seccionamiento de los tubérculos de Cyperus rotundus L. que aumentaron de 1.8 a 10 ind/m², disminuyendo al final de la cosecha debido a la senescencia de las malezas y a la competencia del cultivo.

En el control limpia periódica, después de la siembra se hizo una aplicación inicial de Pendimenthalin a razón de 2.0 lt/ha. Posteriormente se realizaron tres limpias mecánicas (azadón) a los 28 y 36 dds y una con machete a los 63 dds.

A los 8 dds la abundancia total fue de 32 ind/m², donde las monocotiledóneas reportaron 23 ind/m² y las dicotiledóneas 9 ind/m². A los 24 dds la abundancia total se mantuvo con 28 ind/m² mostrando las monocotiledóneas 24 ind/m² y las dicotiledóneas 4 ind/m², predominando en ambos recuentos la especie R. cochinchinensis con 10 y 8 ind/m² respectivamente.

A los 39 y 56 dds la abundancia total ascendió a 58 ind/m² y 56 ind/m² respectivamente de donde las monocotiledóneas obtuvieron 53 ind/m² y las dicotiledóneas 5 ind/m². Al momento de la cosecha (98 dds) la abundancia total disminuyó a 20 ind/m², donde las monocotiledóneas alcanzaron 17 ind/m² y las dicotiledóneas 3 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 67 ind/m².

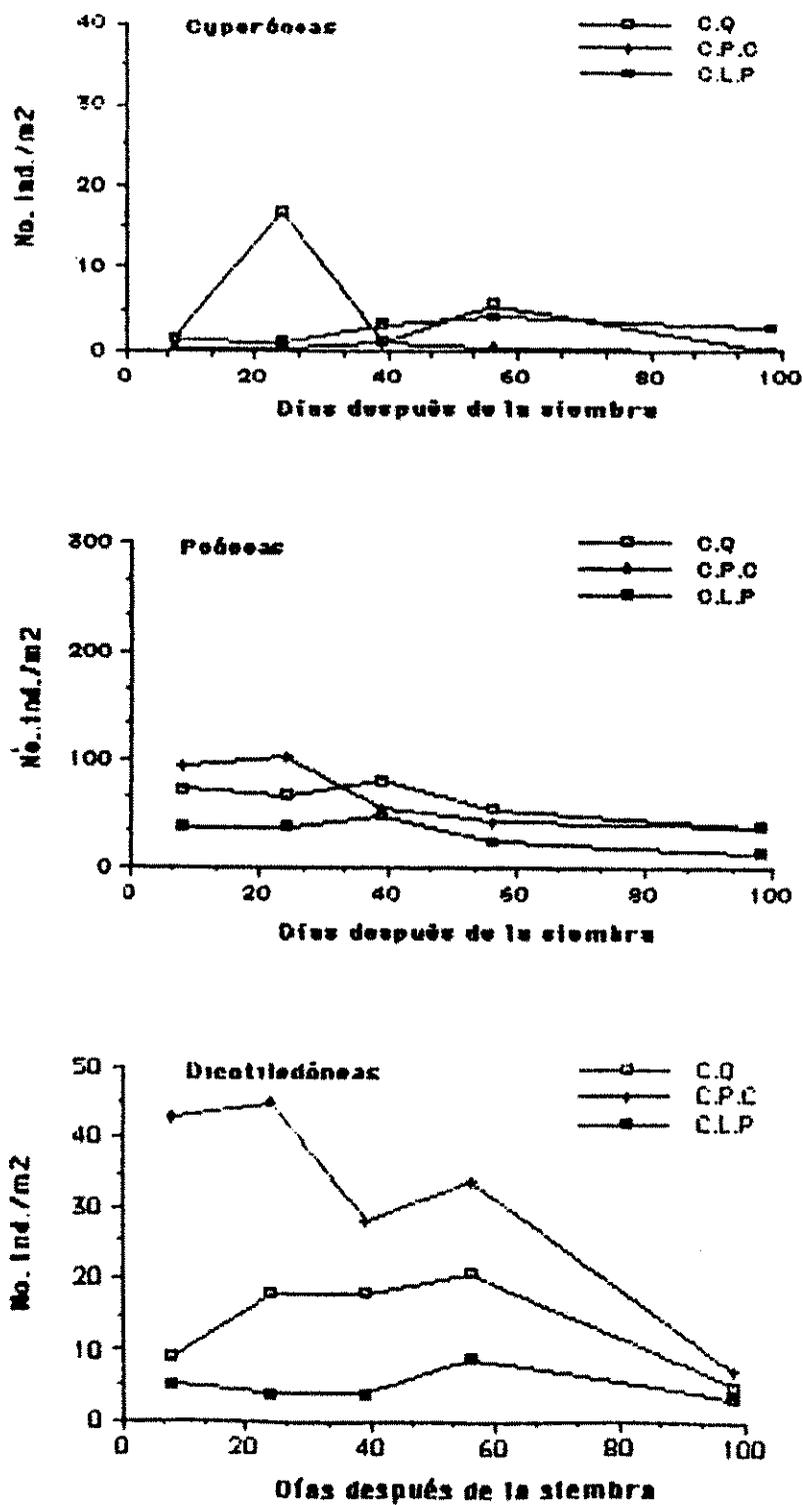


Figura 3.- Efecto de sistema de labranza convencional y métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de soya con sorgo como cultivo antecesor.

En la rotación Sorgo-soya (figura 3) en labranza convencional a los 8 dds, la abundancia inicial fue de 83 ind/m², reportando las monocotiledóneas 74 ind/m² y las dicotiledóneas 9 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis. con 46 ind/m². A los 39 dds aumentó la abundancia total a 111 ind/m², donde las monocotiledóneas alcanzaron 93 ind/m² y las dicotiledóneas 18 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis. con 47 ind/m². A los 98 dds la abundancia total fue de 42 ind/m², mostrando las monocotiledóneas 37 ind/m² y las dicotiledóneas 5 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis. con 31 ind/m².

Para el control una limpia a los 8 dds presentó una abundancia total de 138 ind/m² mostrando las monocotiledóneas 95 ind/m² y las dicotiledóneas 43 ind/m², predominando la especie S. bicolor con 55 ind/m². A los 39 dds se reportó una abundancia total de 83 ind/m², alcanzando las monocotiledóneas 55 ind/m² y las dicotiledóneas 28 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 37 ind/m².

A los 98 dds se reflejó un descenso en la abundancia total de 45 ind/m², alcanzando las monocotiledóneas 38 ind/m² y las dicotiledóneas 7 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 27 ind/m². Para este control se realizó una limpia con azadón a los 41 dds observándose en la (figura 3) el efecto significativo sobre el control de malezas, disminuyendo la abundancia total a 45 ind/m² a los 98 dds.

El control limpia periódica a los 8 dds presentó una abundancia total de 44 ind/m², mostrando las monocotiledóneas 39 ind/m² y las dicotiledóneas 5 ind/m², predominando la especie S. bicolor con 30 ind/m². A los 39 dds se reportó una abundancia total de 54 ind/m², donde las monocotiledóneas reflejaron 50 ind/m² y las dicotiledóneas 4 ind/m², predominando la especie S. bicolor con 22 ind/m².

A los 98 dds la abundancia total disminuyó a 20 ind/m², presentando las monocotiledóneas 17 ind/m² y las dicotiledóneas 3 ind/m², siendo la especie más representativa la R. cochinchinensis con 7 ind/m².

En el control limpia periódica la incidencia de malezas se mantuvo con valores similares a lo largo de todo el ciclo del cultivo producto de la constante remoción del suelo creándole mejores condiciones para la germinación de semillas de maleza.

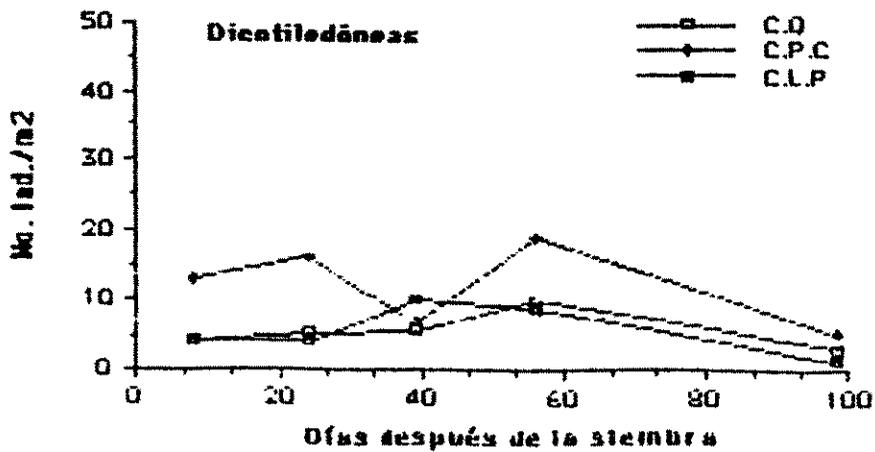
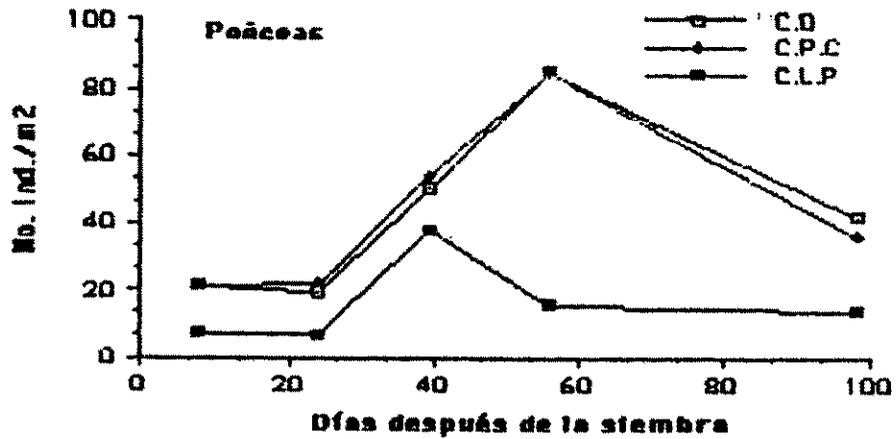
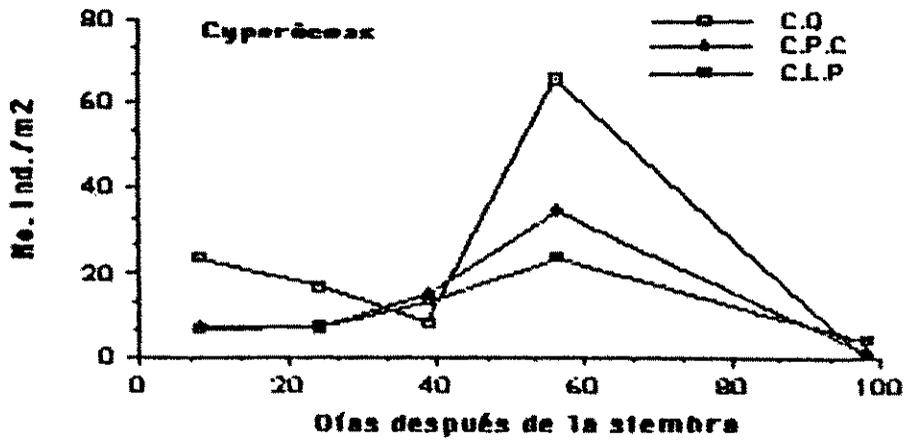


Figura 4.-

Efecto de sistema de labranza mínima y métodos de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de soya con maíz como cultivo antecesor.

La rotación Maíz-Soya, (figura 4) en el sistema de labranza mínima, para el control químico, al inicio del cultivo (8 dds), mostró una abundancia total de 49 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 45 ind/m² y las dicotiledóneas con 4 ind/m², predominando la especie C. rotundus con 24 ind/m², seguida de la especie R. cochinchinensis con 20 ind/m².

A los 39 dds aumentó a 64 ind/m², alcanzando las monocotiledóneas 58 ind/m² y las dicotiledóneas 6 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 48 ind/m². A los 58 dds la abundancia total se incrementó significativamente a 161 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 151 ind/m² y las dicotiledóneas con 10 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 79 ind/m², seguido de la especie C. rotundus con 66 ind/m².

A los 98 dds la abundancia total descendió a 45 ind/m², reportando las monocotiledóneas 42 ind/m² y las dicotiledóneas 33 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 39 ind/m². Todo esto es debido a que los productos químicos Metalochlor y Pendimenthalin, no mostraron ningún efecto significativo en el control de las malezas a lo largo de todo el ciclo del cultivo. El descenso al final del ciclo se debió en parte a la senescencia de las malezas, al déficit hídrico del suelo y a la competencia del cultivo.

En el control una limpia, a los 8 dds hubo una abundancia total de 41 ind/m², reportando las monocotiledóneas 28 ind/m² y las dicotiledóneas 13 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 21 ind/m².

A los 39 dds, aumentó a 76 ind/m², donde las monocotiledóneas presentaron 69 ind/m² y las dicotiledóneas 7 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 53 ind/m².

A los 56 dds la abundancia total aumentó significativamente a 139 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 120 ind/m² y las dicotiledóneas con 19 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 81 ind/m², seguida de la especie C. rotundus con 35 ind/m².

Al final del ciclo a los 98 dds , la abundancia total descendió a 42 ind/m², presentando las monocotiledóneas 37 ind/m² y las dicotiledóneas 5 ind/m², de donde predominó la especie R. cochinchinensis con 30 ind/m².

El aumento en la abundancia de las malezas registrado a los 56 dds es debido a la remoción del suelo, una vez realizado el control en el período crítico (41 dds), creando las condiciones adecuadas para la germinación de las semillas y al seccionamiento de los tubérculos de C. rotundus favoreciendo de esta forma la proliferación de nuevos individuos.

En el control limpia periódica, a los 8 dds se reportó una abundancia total de 18 ind/m², alcanzando las monocotiledóneas 14 ind/m² y las dicotiledóneas 4 ind/m². Esta se mantuvo hasta los 24 dds, ascendiendo significativamente a los 39 dds con un total de 61 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 51 ind/m² y las dicotiledóneas con 10 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 38 ind/m².

A los 98 dds descendió a 19 ind/m², presentando las monocotiledóneas 18 ind/m² y las dicotiledóneas con 1 ind/m². Reportando el control limpia periódica los mejores resultados en el control de malezas comparados con los otros dos controles, siendo la especie más representativa en los tres controles la R. cochinchinensis a la cual hay que ponerle mucha atención ya que es una maleza muy agresiva y de alta competitividad.

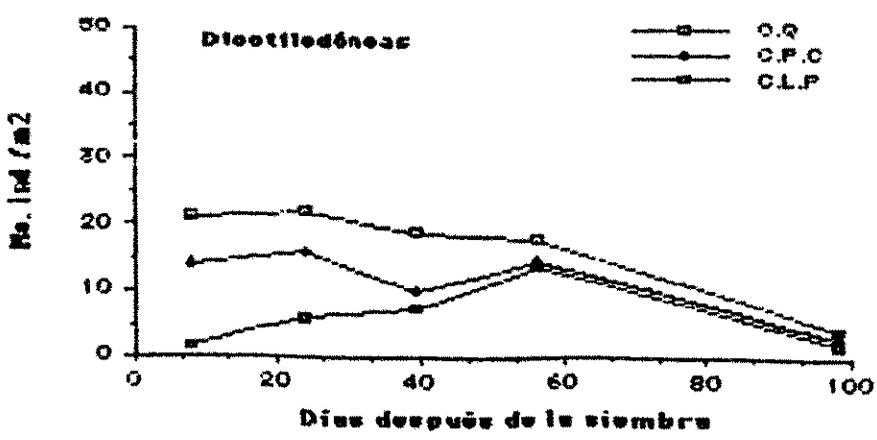
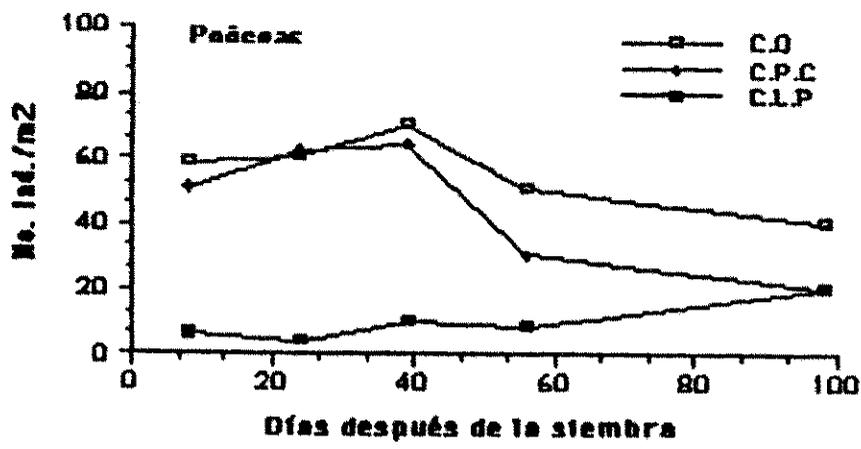
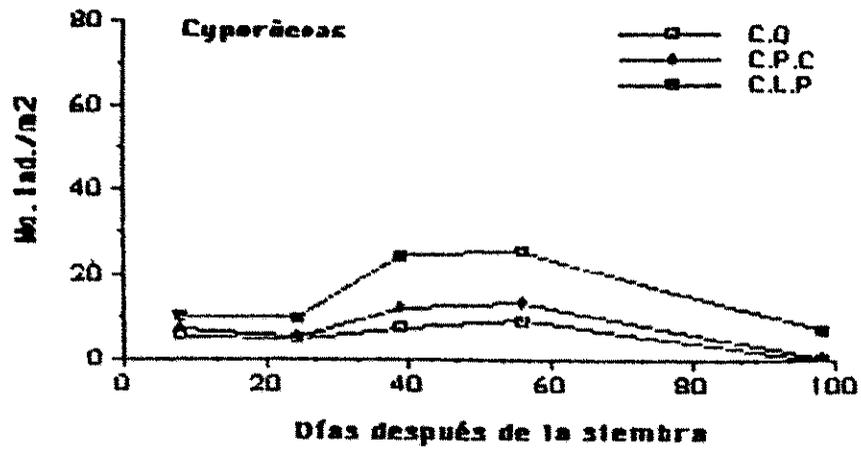


Figura 5.-r Efecto de sistema de labranza convencional y método de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de soya con maíz como cultivo antecesor.

En la rotación Maíz-Soya (figura 5) en el sistema de labranza convencional y control químico, a los 8 dds la abundancia inicial fue de 85 ind/m², reportando las monocotiledóneas 64 ind/m² y las dicotiledóneas 21 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 56 ind/m² y la especie K. maxima con 21 ind/m².

A los 39 dds la abundancia total ascendió a 97 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 78 ind/m² y las dicotiledóneas con 19 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 67 ind/m².

A los 98 dds la abundancia total disminuyó a 44 ind/m² de donde las monocotiledóneas presentaron 40 ind/m² y las dicotiledóneas con 4 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 36 ind/m². Los productos químicos Metalochlor y Pendimenthalin a lo largo de todo el ciclo del cultivo no ejercieron un control efectivo sobre las malezas existentes en el ensayo, igual sucedió en el sistema de labranza mínima.

En el control una limpia, a los 8 dds alcanzó una abundancia total de 72 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 58 ind/m² y las dicotiledóneas con 14 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 49 ind/m² y la especie C. rotundus con 7 ind/m².

A los 39 dds alcanzó una abundancia total de 86 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 76 ind/m² y las dicotiledóneas con 10 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 59 ind/m², descendiendo la abundancia total a los 98 dds a 23 ind/m² de donde las monocotiledóneas presentaron 20 ind/m² y las dicotiledóneas con 3 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 15 ind/m². Antes de ejercer el control, se manifestó un alto grado de enmalezamiento hasta los 39 dds y el pase de azadón se realizó a los 41 dds, descendiendo drásticamente el número de individuos al final del ciclo.

En el control limpia periódica, a los 8 dds se reportó una abundancia inicial de 18 ind/m², mucho menor que los controles químicos y una limpia, dominando las monocotiledóneas con 16 ind/m² y las dicotiledóneas con 1.6 ind/m², predominando la especie C. rotundus con 9.8 ind/m² seguida de la especie R. cochinchinensis con 4.5 ind/m².

A los 39 dds mostró una abundancia total de 41 ind/m², sobresaliendo las monocotiledóneas con 34 ind/m² y las dicotiledóneas con 7.4 ind/m², predominando la especie C. rotundus con 24 ind/m². A los 98 dds la abundancia total descendió a 29 ind/m² reduciéndose la abundancia en las monocotiledóneas a 27 ind/m² y las dicotiledóneas a 1.7 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 14 ind/m².

Los niveles de enmalezamiento se mantuvieron bajos, aumentando hasta los 56 dds por la remoción del suelo una vez realizado el pase de azadón, provocando una exposición de semillas a capas más superficiales del suelo donde encontraron mejores condiciones para la germinación.

En rangos generales este control fue el más efectivo comparado con los otros controles, mostrando el control limpia periódica efectos similares en el control de malezas tanto en la labranza mínima como la labranza convencional.

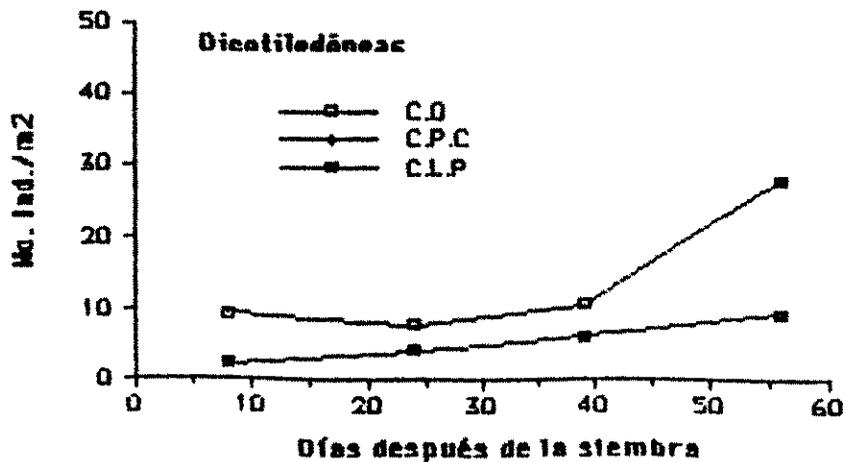
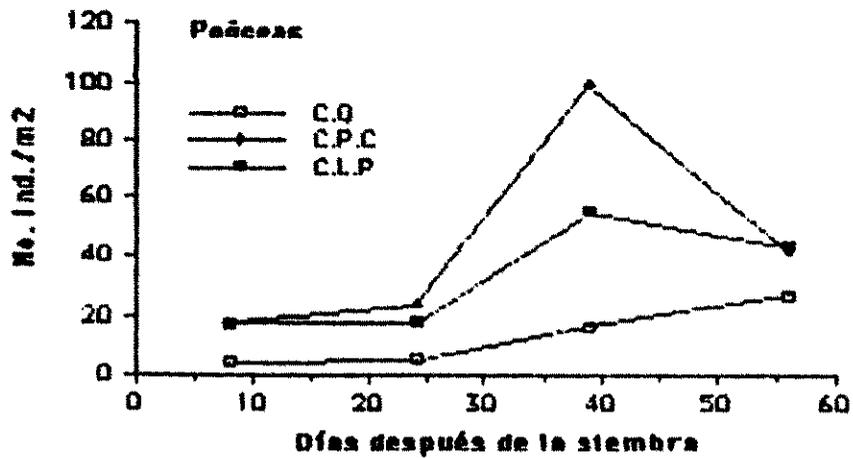
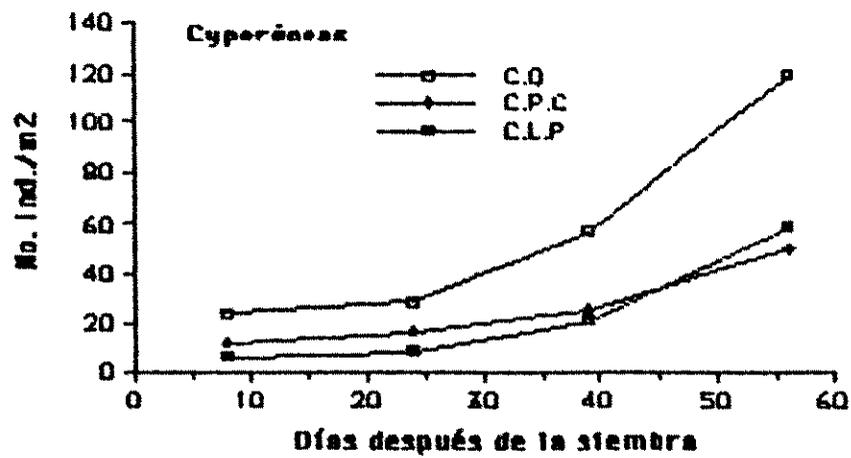


Figura 6- Efecto de sistema de labranza mínima y método de control de malezas sobre la abundancia de malezas en el cultivo de ajonjolí con oca como cultivo antecesor.

En la rotación Ocra-Ajonjolí (figura 6) en el sistema de labranza mínima al inicio del cultivo (8 dds) la abundancia total fue de 38 ind/m², para el control químico donde predominaron las monocotiledóneas con 29 ind/m² y las dicotiledóneas solo estaban representadas con 9 ind/m². Conforme fue desarrollándose el cultivo a los 24 dds se observó un incremento en el número de ind/m² con 42 ind/m². Luego a los 39 dds notamos que el número de ind/m² ascendió drásticamente, pasando de 42 a 84 ind/m² duplicándose por consiguiente la abundancia (ind/m²), indicando que los productos químicos Metalochlor y Pendimethalin no ejercieron ningún efecto significativo sobre las malezas, notándose un alto incremento de ind/m² a los 56 dds.

Para el control una limpia el total de ind/m² a los 8 dds es de 31 ind/m², siendo las más representativas las monocotiledóneas con 29 ind/m² y las dicotiledóneas con 2 ind/m². Dentro de las monocotiledóneas la especie más representativa fue la especie R. cochinchinensis con 16 ind/m². A los 24 dds se notó un incremento de 51 ind/m², predominando las monocotiledóneas con 41 ind/m², siendo la especie más representativa la R. cochinchinensis con 22 ind/m².

A los 39 dds se notó un incremento significativo en el número de ind/m², llegando a alcanzar hasta 135 ind/m², más del doble observado en el recuento anterior. Esto es producto de las limpieas periódicas que se efectuaron en dichas parcelas con azadón luego de su período crítico conllevándolo, por consiguiente, a una mayor proliferación de la abundancia.

Con respecto al control limpia periódica se realizaron 2 limpieas con azadón; a los 8 dds se notó un total de 26 ind/m² donde predominaron las monocotiledóneas con 24 ind/m² de donde la especie más representativa fue la R. cochinchinensis con 16 ind/m². A medida que se fue desarrollando el cultivo notamos un incremento en el número de ind/m², pasando de 26 a 31 ind/m². A los 24 dds no observamos incremento significativo, producto de la primera limpia periódica donde predominaron las monocotiledóneas con 27 ind/m².

A los 39 dds se observó una abundancia total de 82 ind/m² donde predominaron la monocotiledóneas con 76 ind/m² y la especie más representativa es la R. cochinchinensis con 52 ind/m².

A los 56 dds se presentó una abundancia de 110 ind/m² predominando las monocotiledóneas con 101 ind/m². Esto es producto de las limpieas periódicas que se efectuaron en dichas parcelas con azadón, ayudando de esta manera a incrementar y proliferar el número de ind/m² reflejados en la tabla A5.

Para la rotación Ocra-Ajonjolí en labranza convencional, (figura 7) para el control químico a los 8 dds se observó un total de 41 ind/m², predominando las monocotiledóneas con 25 ind/m² y las dicotiledóneas con 16 ind/m² de donde la especie más representativa fue la K. maxima con 15 ind/m². A los 24 dds se notó un aumento en el número de ind/m² con 48 ind/m² de donde las monocotiledóneas alcanzaron 29 ind/m² y las dicotiledóneas 19 ind/m², predominando la especie K. maxima con 17 ind/m². Dicho incremento no es muy significativo, comparándolo con el número de ind/m² que se reflejó en el recuento anterior.

A los 39 dds la abundancia fue de 72 ind/m², predominando las monocotiledóneas con 55 ind/m² y la dicotiledóneas con 17 ind/m² de donde la especie más representativa fue la R. cochinchinensis con 17 ind/m². Por tal razón, decimos que se dió un aumento significativo en el número de ind/m² al igual que a los 56 dds con una abundancia de 205 ind/m² donde las monocotiledóneas presentaron 176 ind/m² y las dicotiledóneas 29 ind/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 92 ind/m². Este incremento se debe a que el producto químico que se utilizó no realizó ningún efecto significativo sobre la abundancia de malezas conllevando esto por consiguiente a algunos efectos negativos sobre el cultivo.

Para el control una limpia a los 8 dds la abundancia total fue de 41 ind/m², mostrando las monocotiledóneas 25 ind/m² y las dicotiledóneas 16 ind/m², de donde la especie más representativa fue la R. cochinchinensis con 16 ind/m².

A los 24 dds se reportó una abundancia total de 50 ind/m², alcanzando las monocotiledóneas 35 ind/m² y las dicotiledóneas 15 ind/m², donde la especie más representativa fue la R. cochinchinensis con 16 ind/m². Este incremento que se ve reflejado en los dos primeros recuentos no es muy significativo ya que el número de ind/m² entre ambos recuentos es bastante similar.

A los 39 dds se ve reflejado una abundancia total de 70 ind/m² de donde las monocotiledóneas mostraron 53 ind/m² y las dicotiledóneas 17 ind/m² predominando la especie R. cochinchinensis con 30 ind/m².

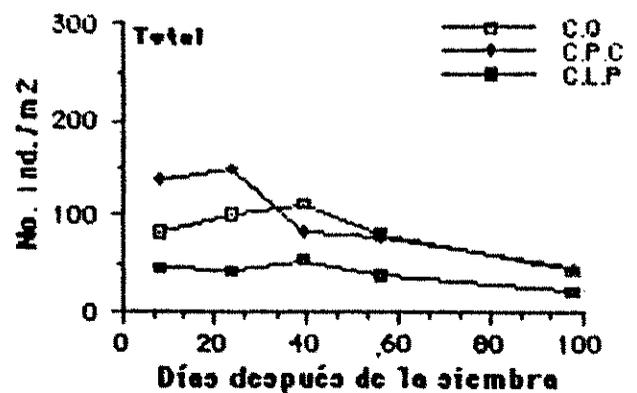
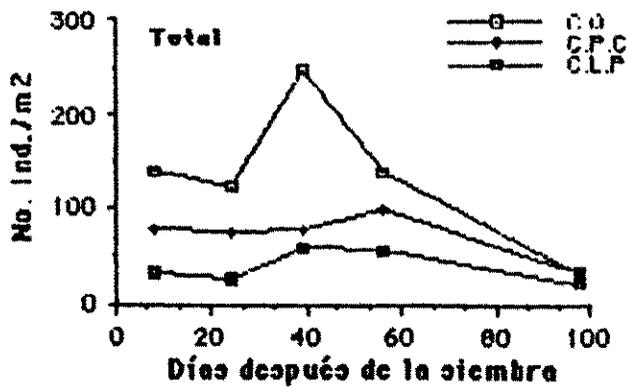
A los 56 dds se notó un incremento de 90 ind/m² de donde las monocotiledóneas presentaron 79 ind/m² y las dicotiledóneas 11 ind/m². Dicho incremento bastante considerable que se ve reflejado a partir del tercer y cuarto recuento se debe a que el control una limpia fue realizada luego de su período crítico, conllevándolo por consiguiente a un enmalezamiento severo en dichas parcelas, ejerciendo fundamentalmente un efecto significativo producto de las limpias con azadones.

Para el control limpia periódica a los 8 dds se presentó una abundancia total de 33 ind/m², donde las monocotiledóneas presentaron 22 ind/m² y las dicotiledóneas 11 ind/m² predominando la especie R. cochinchinensis con 17 ind/m². A los 24 dds se notó una abundancia total de 39 ind/m² donde las monocotiledóneas presentaron 26 ind/m² y las dicotiledóneas 13 ind/m², predominando en este caso la especie R. cochinchinensis con 20 ind/m², notándose un incremento en el número de ind/m² no muy alto comparado con el recuento anterior.

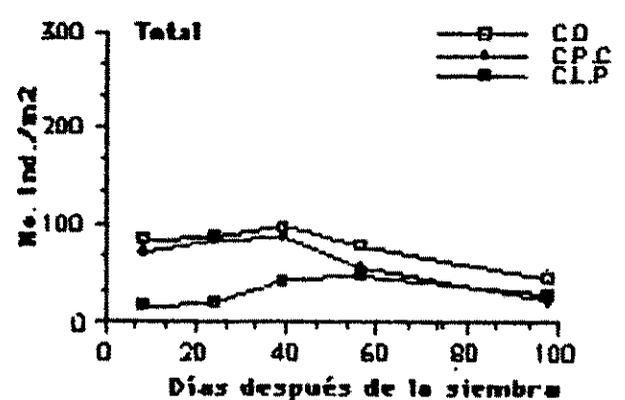
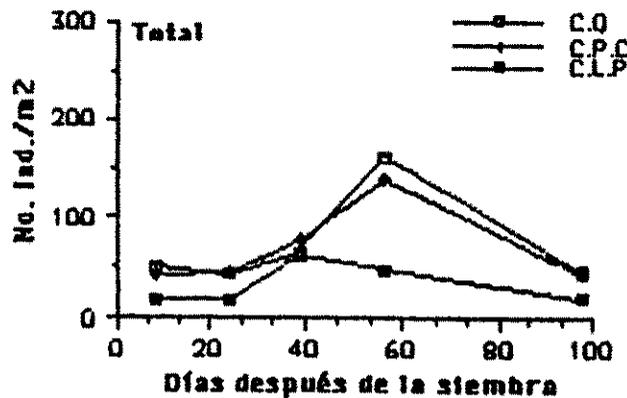
Labranza Mínima

Labranza Convencional

Rotación Sorgo-Soya



Rotación Maíz-Soya



Rotación Oca-Ajonjolí

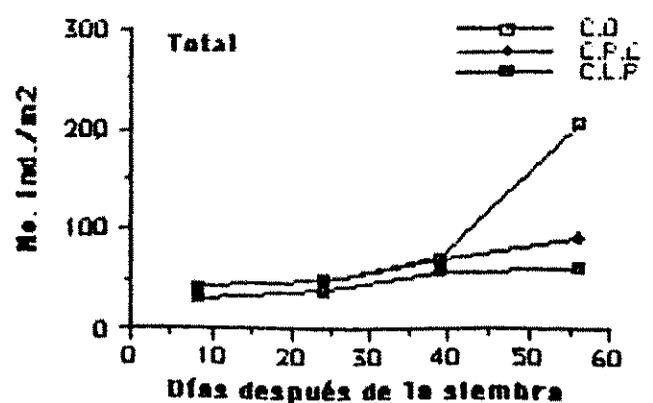
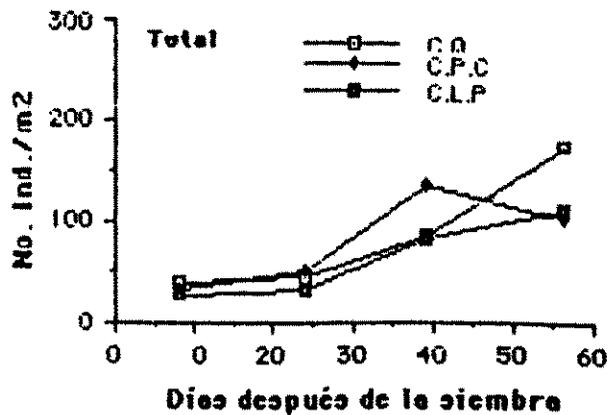


Figura 8- Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre la abundancia total de malezas en las diferentes rotaciones.

A los 39 dds se presentó una abundancia total de 60 ind/m² donde las monocotiledóneas presentaron 46 ind/m² y las dicotiledóneas 14 ind/m² predominando la especie R. cochinchinensis con 33 ind/m². Este aumento en el número de ind/m² podría deberse a las limpiezas periódicas realizadas en dichas parcelas con los azadones, donde al momento de realizarlas se logró que se proliferaran más las malezas aumentando por consiguiente el número de ind/m². No siendo así a los 56 dds donde se observó una abundancia total de 62 ind/m², siendo un valor no muy significativo con respecto al número de ind/m² del recuento anterior.

Comparando rotaciones, (figura 8) la rotación que mostró la mayor abundancia promedio fue la rotación Sorgo-Soya con 78 ind/m², presentando la rotación Maíz-Soya la menor abundancia promedio con 58 ind/m².

Ese aumento en el número de ind./m² en la rotación Sorgo-Soya es debido al efecto de las distancias de siembras en cada uno de los cultivos antecesores, ya que al tener una mayor distancia entre surco se logra realizar un mejor control de malezas, a la vez permite manipular con facilidad dichas actividades.

La especie más predominante con respecto a las tres rotaciones fue la R. cochinchinensis, demostrando ser una maleza muy agresiva y bastante difícil de controlar y presentando a la vez una alta capacidad regenerativa lo cuál facilita su proliferación.

Comparando los diferentes controles, (figura 8) el control químico reportó la mayor abundancia promedio con 91 ind/m², demostrando de esa manera que no alcanzó ningún efecto significativo con respecto al control de las malezas, predominando en todo caso la especie R. cochinchinensis, debido al déficit hídrico del suelo lo cual impidió que los productos químicos Dual y Prowl no llegaran a ejercer control de dichas malezas.

El control limpia periódica fue el que alcanzó los mejores resultados con un promedio de 41 ind/m², debido a la constante eliminación de malezas una vez realizada cada una de las limpiezas. Comparando ambas labranzas, (figura 8) la Labranza convencional refleja la menor abundancia promedio con 66 ind/m² debido a la incorporación del material propagativo a capas más internas del suelo, favoreciendo por consiguiente un mejor control de malezas. No así la labranza mínima que reportó un promedio 71 ind./m², producto de la poca perturbación del suelo, dejando el material propagativo en lugares más adecuados para la germinación de algunas semillas de malezas.

3.1.2 Dominancia

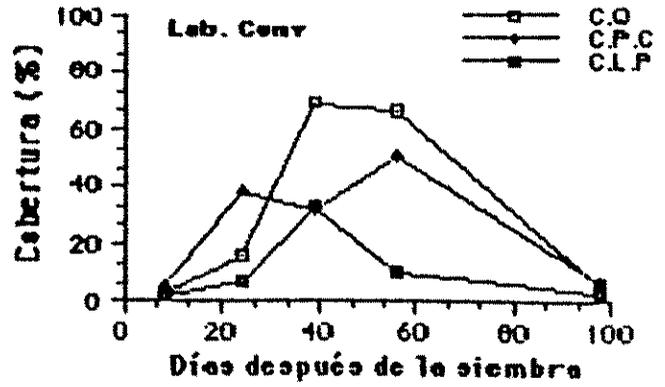
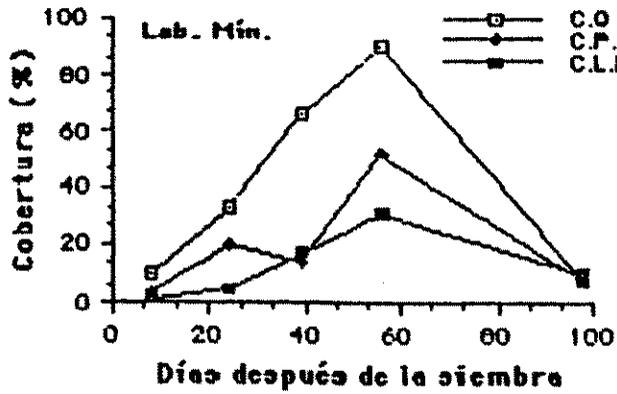
La dominancia se define como la cobertura (%) y biomasa (g/m²) de malezas (Pohlan, 1984). Alemán (1991) señala que la dominancia se puede estimar visualmente por el grado de cobertura de las diferentes especies.

3.1.2.1 Cobertura

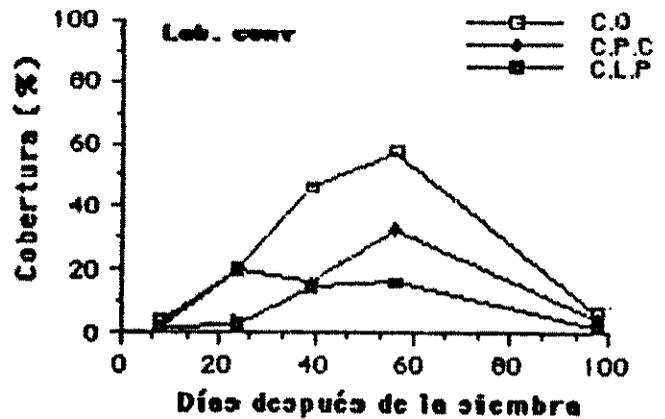
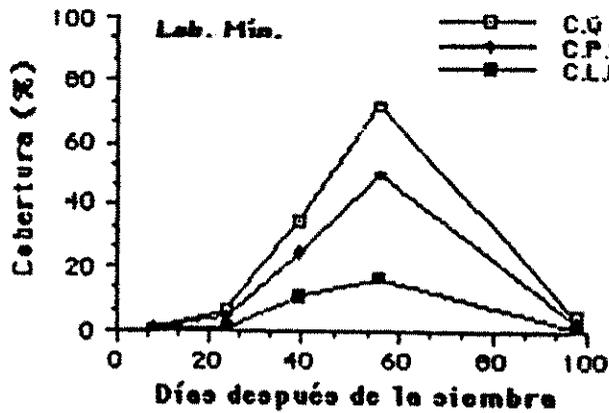
La cobertura de malezas en un campo puede ser bajo en algunas ocasiones, pero esto no indica el estadio del desarrollo de las malezas, ni el grado de competencia que ésta pueda ejercer (Ruedelf *et al.*, 1981).

Pérez (1987) considera como mediano enmalezamiento cuando las malezas presentan entre 6 y 25 % de cobertura.

Rotación Sorgo-Soya



Rotación Maíz-Soya



Rotación Oca-Ajonjolí

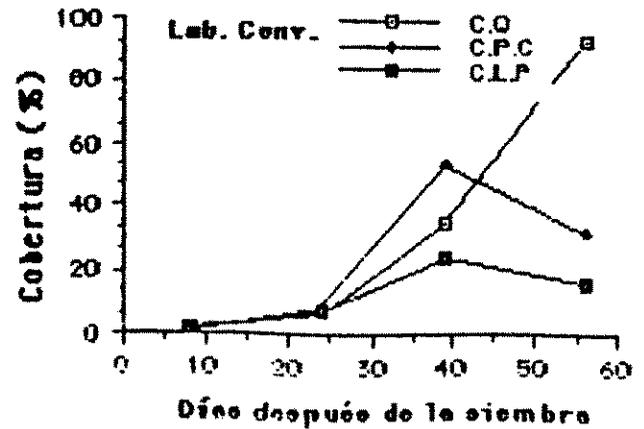
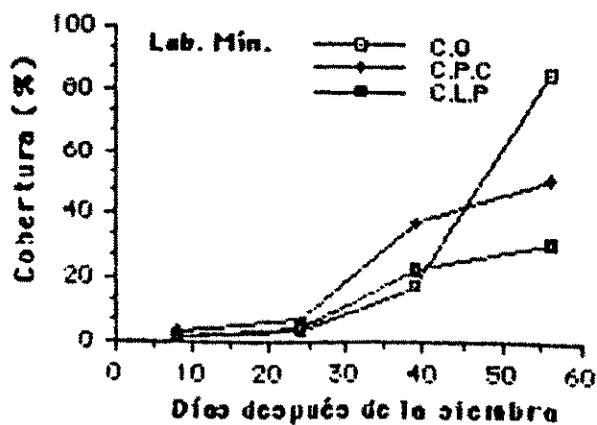


Figura.9-. Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre la cobertura de las malezas en dos diferentes rotaciones.

En el control una limpia para el primer recuento a los 8 dds reportó un 5.8 % de cobertura. A los 24 y 39 dds alcanzó valores similares de 38 y 32 % respectivamente, aumentando ligeramente a los 56 dds a 51% de cobertura para luego descender significativamente a los 98 dds con 7% de cobertura.

En el control limpia periódica a los 8 dds se reportó un 2% de cobertura, aumentando a los 39 dds a 33% de cobertura para luego a los 56 y 98 dds alcanzar valores similares de 10% de cobertura. Siendo el control limpia periódica el que presentó los mejores resultados en el control de malezas.

En la rotación Maíz-Soya (figura 9) en el sistema de labranza mínima y control químico a los 8 dds, se reflejó un 1.2 % de cobertura, incrementándose a los 39 dds en 35 % para luego ascender significativamente a los 56 dds con 72% de cobertura, disminuyendo a los 98 dds a un 5 %.

En el control una limpia a los 8 dds se presentó una cobertura igual a la del control químico de 1.2 % , ascendiendo a los 39 dds con 25 % . aumentando el doble a los 56 dds con un 50 % para luego descender a los 98 dds a un 3% de cobertura.

El incremento mostrado a los 56 dds es debido al efecto del pase de azadón en el control una limpia (41 dds) dejando las semillas expuestas a mejores condiciones edáficas para su germinación y así proliferar nuevos individuos.

En el control limpia periódica, a los 8 dds se presentó un 1% de cobertura, aumentando a los 39 y 56 dds en 11% y 17% respectivamente, disminuyendo a los 98 dds a 1% cobertura.

El control limpia periódica reportó los mejores resultados en el control de malezas a lo largo de todo el ciclo del cultivo, el cual es favorecido por la constante eliminación de malezas una vez realizadas las diferentes limpiezas.

Para la rotación Sorgo-Soya (figura 9), en labranza mínima para el control químico a los 8 dds presentó un 10% de cobertura, incrementándose hasta los 56 dds con un 90% de cobertura, disminuyendo a los 98 dds con un 7% de cobertura. Este descenso en la cobertura de las malezas se debe a la senescencia de las malezas. Por tal razón, podemos afirmar que los controles químicos Metalochlor y Pendimenthalin no mostraron efectos significativos en el control de las malezas a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

En el control una limpia para el primer recuento a los 8 dds presentó un mínimo porcentaje de cobertura de 3.8 % para luego aumentar a los 24 dds a un 20% de cobertura, disminuyendo a los 39 dds en un 14%, esto es debido a la competencia del cultivo con las malezas.

A los 56 dds aumentó el porcentaje de cobertura a 52%, bajando éste a los 98 dds a un 8% de cobertura. el ligero aumento mostrado a los 56 dds se debió a la remoción del suelo cuando se hizo la primera limpia a los 41 dds, proliferando mayor número de individuos.

En el control limpia periódica a los 8 dds, reportó un mínimo de % cobertura de 1.3% , aumentando ligeramente a los 39 y 56 dds con 17 y 31 % respectivamente, disminuyendo el % de cobertura a los 98 dds con un 10%. Según los valores reportados en el Anexo 1 observamos que los productos químicos Metalochlor y Pendimenthalin utilizados para el control de malezas ejerció poco efecto en el control de dichas malezas y el control que alcanzó los mejores resultados fue el control limpia periódica debido a la constante eliminación de malezas.

En la labranza convencional para el control químico a los 8 dds alcanzó un 2.5 % de cobertura, ascendiendo hasta los 39 dds a un 70% de cobertura, mostrando luego un descenso significativo a los 98 dds con una cobertura del 6%.

En el sistema de labranza convencional para el control químico, a los 8 dds mostró un porcentaje de cobertura bajo (3%), ascendiendo a los 39 dds con un 46% de cobertura, siguiendo éste aumento a los 56 dds con un 58% de cobertura, descendiendo significativamente a los 98 dds a un 7% de cobertura.

Este descenso observado al final del ciclo se debió a la senescencia de las malezas y al déficit hídrico del suelo.

En el control una limpia a los 8 dds se presentó un mínimo de porcentaje de cobertura de 1.7 % y a los 39 dds mostró un 16% de cobertura, aumentando a los 56 dds con un 33% de cobertura.

A los 98 dds disminuyó a un 4% de cobertura. El ligero aumento de cobertura después de los 39 dds es debido a la remoción del suelo creando de esta manera una mejor condición para la germinación de las semillas y por ende aumentar la proliferación de nuevos individuos.

En el control limpia periódica a los 8 dds se reportó un 1.3% de cobertura, y a los 39 y 56 dds se presentó un 14 y 16 % de cobertura respectivamente. Descendiendo a los 98 dds a un 2% de cobertura.

Este control presentó mejores resultados en el control de las malezas a lo largo de todo el ciclo del cultivo, manteniendo niveles de enmalezamientos bajos, producto de la constante eliminación de individuos.

Para la rotación Ocra-Ajonjolí (figura 9) en labranza mínima para el control químico a los 8 dds se reflejó un 2% de cobertura el cual se incrementó para cada uno de los recuentos. A los 39 dds se observa un 17% de cobertura y a los 56 dds se nota un 85% de cobertura.

En la labranza convencional a los 8 dds se refleja un 1% de cobertura ascendiendo estos valores para cada recuento. A los 24 dds se observa un 7% de cobertura y a los 39 dds se nota un 35% de cobertura incrementándose hasta los 56 dds con un 93% de cobertura. Según todos estos valores reflejados en las tablas A5 y A6 con respecto a la cobertura (%) para la rotación Ocra-Ajonjolí se nota que el producto químico utilizado no ejerció ningún efecto significativo sobre la cobertura de malezas, notándose por consiguiente una mayor cobertura (%) en la labranza convencional.

Para el control una limpia a los 8 dds en la labranza mínima se reportó un 3% de cobertura y en la labranza convencional un 1% de cobertura.

A los 24 dds en la labranza mínima se notó un 7% de cobertura y un 8% de cobertura en labranza convencional.

A los 39 dds para la labranza mínima se notó un 37% de cobertura y un 54% de cobertura para la labranza convencional incrementándose dichos valores para ambas labranzas hasta los 56 dds. Estos incrementos paulatinos para los diferentes recuentos con respecto a las dos labranzas se debe a la acción mecánica del azadón, creándole mejores condiciones para la germinación de algunas semillas de malezas.

Para el control limpia periódica se reportó a los 8 dds para ambas labranzas una cobertura de 1%. A los 24 dds ascendieron estos valores tanto para labranza mínima (4%) como para la labranza convencional (8%). A los 39 dds se notó un incremento para ambas labranzas en el porcentaje de cobertura, alcanzando la labranza mínima un 23% de cobertura y 24% para la labranza convencional superándolo a los 56 dds estos dos valores obteniéndose en labranza mínima un 31% de cobertura y en la labranza convencional disminuyó a un 15% de cobertura.

Los aumentos que se ven reflejados para cada recuento con respecto a la cobertura (%) se deben a las limpiezas periódicas que se efectuaron con azadones, notándose un mayor porcentaje de cobertura para la labranza convencional ya que las herramientas utilizadas ayudaron a la proliferación y germinación de algunas malezas que estaban latentes en el suelo.

Comparando rotaciones. Tanto la rotación sorgo-Soya así como en la rotación Ocra-Ajonjolí, alcanzaron porcentajes de cobertura similares con 24.3 y 23 % respectivamente, siendo la rotación Maíz-Soya la que alcanzó la menor cobertura con un 16 % la cual fue favorecida por la competencia del cultivo antecesor, debido a su mayor altura y rápido crecimiento dejando menores espacios para el establecimiento de las malezas.

Comparando los controles; la mayor cobertura promedio la mostró el control químico con 31 %, coincidiendo con los resultados de la abundancia y la menor cobertura la obtuvo el control limpia periódica con un 11 % , demostrándose que el control limpia periódica reportó los mejores resultados con respecto al control de las diferentes malezas a lo largo de todo el ciclo del cultivo, favorecidos por la eficiencia de los diferentes pases o limpieas realizadas en diferentes momentos.

Comparando ambas labranzas; tanto la labranza convencional como la labranza mínima mostraron iguales porcentajes de cobertura con un 21 % llegándose a alcanzar un mediano enmalezamiento a lo largo del ciclo del cultivo.

3.1.2.2 Biomasa

La biomasa es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más preciso que el % de cobertura (Pohlan,1984). Por su alto gasto en tiempo, no siempre es aplicado en la experimentación agrícola.

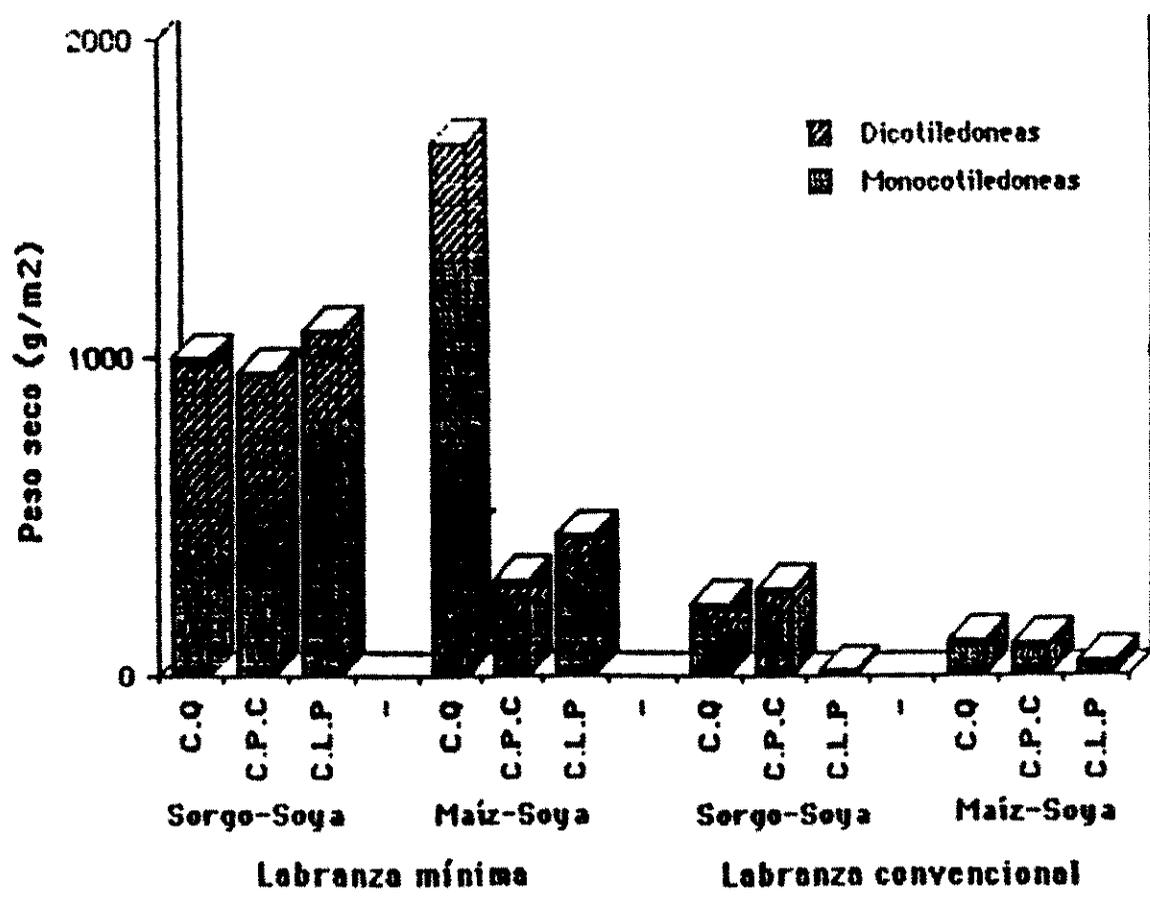


Figura 10.- Efecto de sistema de labranza y métodos de control de malezas sobre la biomasa (g/m²) de las malezas en las rotaciones sorgo-soya y maíz-soya.

Los resultados obtenidos en la rotación Sorgo-Soya (figura 10) en labranza mínima para el control químico reportó un total de 990.8 g/m², presentando las monocotiledóneas 416.4 g/m² y las dicotiledóneas 774.4 g/m², predominando la especie K. maxima con 574.4 g/m².

Para el control una limpia se observó un total de 950.9 g/m², presentando las monocotiledóneas valores mayores de biomasa con 488.2 g/m² y las dicotiledóneas 462.7 g/m².

El control limpia periódica finalizó con un total de 1080.2 g/m², donde las monocotiledóneas reportaron 799.5 g/m² y las dicotiledóneas con 280.7 g/m², predominando nuevamente la especie R. cochinchinensis con 795.3 g/m².

En labranza convencional para el control químico alcanzó un total de 221.7 g/m² donde las monocotiledóneas reportaron 157.8 g/m² y las dicotiledóneas 63.9 g/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 113.1 g/m².

En el control una limpia alcanzó un total de 275.4 g/m² donde las monocotiledóneas reportaron 196.6 g/m² y las dicotiledóneas 78.8 g/m², siendo la especie más predominante el *S. bicolor* con 111.9 g/m².

En el control limpia periódica se reportó un total de 16.3 g/m², presentando las monocotiledóneas 16.3 g/m² y las dicotiledóneas 0 g/m², siendo la especie *R. cochinchinensis* la más predominante con 16.1 g/m².

Los resultados obtenidos en la rotación Maíz-Soya, en el sistema de labranza mínima y control químico fue de 1670.2 g/m², presentando las monocotiledóneas 1295.1 g/m² y las dicotiledóneas 375.1 g/m², predominando la especie *R. cochinchinensis* con 1288.6 g/m².

El control una limpia finalizó con un total de 300.2 g/m², alcanzando las monocotiledóneas 196.0 g/m² y las dicotiledóneas 104.2 g/m², predominando la especie *R. cochinchinensis* con 188.7 g/m² seguida de la especie *K. maxima* con 104.2 g/m².

El control limpia periódica finalizó con un total de 440.7 g/m², donde las monocotiledóneas reportaron 351.8 g/m² y las dicotiledóneas 88.9 g/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 350.0 g/m².

El control químico presentó el mayor peso seco de malezas, seguido del control limpia periódica pero en una relación mucho más baja, siendo las especies R. cochinchinensis y K. maxima las que presentaron mayor peso y las más persistentes a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

En el sistema de labranza convencional para el control químico se presentó un total de 111.1 g/m², presentando las monocotiledóneas 95.9 g/m² y las dicotiledóneas 15.2 g/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 95.9 g/m².

El control una limpia alcanzó un total de 101.3 g/m² presentando las monocotiledóneas 87.1 g/m² y las dicotiledóneas 14.2 g/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 63.8 g/m².

En el control limpia periódica finalizó con un total de 49.7 g/m², donde las monocotiledóneas alcanzaron 44.5 g/m² y las dicotiledóneas 5.2 g/m², predominando la especie R. cochinchinensis con 38.6 g/m², siendo el control limpia periódica el que presentó el menor peso seco total.

El control químico y control una limpia mostraron pesos similares, siendo la especie R. cochinchinensis la más representativa en los tres controles.

Comparando las rotaciones: La rotación que alcanzó mayor biomasa con 589.2 g/m² fue la rotación Sorgo-Soya y la rotación que presentó la menor biomasa fue para la rotación Maíz-Soya con 445.5 g/m², coincide con la abundancia.

Este aumento mostrado en la rotación Sorgo-Soya es favorecido por la fertilización nitrogenada en el cultivo antecesor que facilitó el crecimiento de las malezas en el cultivo.

Comparando los controles; se notó que el control limpia periódica alcanzó la menor biomasa con 396.7 g/m² y la mayor biomasa fue registrada en el control químico con 748.4 g/m², coincide con la abundancia. Este aumento mostrado en el control químico es debido a la poca efectividad del producto químico Dual y Prowl lo que favoreció el crecimiento y desarrollo de las malezas.

Con respecto al control limpia periódica, producto de la constante eliminación de las malezas disminuyó la biomasa, ya que las malezas no lograron completar su ciclo, obteniéndose el mejor efecto sobre el control de las malezas.

Comparando las labranzas; con respecto a la labranza mínima presentó la mayor biomasa con 905.5 g/m² y la menor biomasa fue alcanzada en la labranza convencional con 129.2 g/m². Este aumento mostrado en biomasa con respecto a la labranza mínima es debido a la presencia de semillas en las capas más superficiales del suelo con condiciones más óptimas para su germinación y proliferación de nuevos individuos, coincidiendo con los valores de la abundancia.

3.1.3 Diversidad

Se entiende por diversidad, el número de especies por cenosis. La diversidad de las malezas es un factor importante para entender la dinámica de las malezas y para estimar un control económico y ecológicamente razonable (Aguilar, 1990)

Para la rotación Sorgo-Soya (tabla.3) en labranza mínima a los 8 dds la mayor diversidad fue para el control una limpia con 9 especies/m², presentando tanto el control químico como el control limpia periódica una diversidad de 7 especies/m², obteniendo los primeros rangos las especies R. cochinchinensis, K. maxima y S. bicolor por presentar mayor abundancia.

A la cosecha para el control químico solamente se encontraron 3 especies de las cuales predominó la especie R. cochinchinensis debido a que es una maleza muy persistente. Los controles químicos ejercieron muy poco efecto en el control de las malezas.

En el control una limpia a los 98 dds se reportaron 5 especies de malezas, siendo la especie R. cochinchinensis la que ocupó el primer lugar, seguida de la especie K. maxima. Este descenso en el número de especies es debido al efecto ejercido por el control 1 limpia a los 41 dds lo cual provocó la eliminación de especies más vulnerables. También hay que tomar en cuenta la senescencia de las malezas y a la misma competencia cultivo-malezas.

Para el control limpia periódica a los 98 dds, sólo quedaron 5 especies de malezas, siendo nuevamente la especie R. cochinchinensis la que presentó la mayor población.

En labranza convencional, al momento del primer recuento de malezas a los 8 dds, el control químico reportó una diversidad de 7 especies, predominando la especie R. cochinchinensis con el mayor número de ind/m², seguido de la especie S. bicolor y K. maxima. Al momento de la cosecha, a los 98 dds se presentaron 3 especies de malezas, predominando la especie R. cochinchinensis, S. bicolor y K. maxima.

El control una limpia a los 8 dds presentó una diversidad de 7 especies, predominando la especies S. bicolor , K. maxima y R. cochinchinensis A los 98 dds alcanzó una diversidad de 5 especies de malezas, predominando las especies R. cochinchinensis y S. bicolor Este descenso mostrado es debido al efecto ejercido por el pase de azadón a los 41 dds.

En el control limpia periódica se reportó a los 8 dds y 98 dds una diversidad de 7 especies respectivamente, predominando las especies S. bicolor y R. cochinchinensis. En ambos casos esta igualdad de especies presentes tanto al inicio como al final del ciclo se debe a la constante remoción del suelo, favoreciendo en parte a la creación de mejores condiciones para la germinación de las semillas de malezas a la vez que éstas se puedan proliferar con mayor rapidez.

En la rotación Maíz-Soya (tabla 4) en el sistema de labranza mínima, la mayor diversidad la obtuvo el control una limpia con 8 esp./m² a los 8 dds y tanto el control químico como el control limpia periódica presentaron 6 esp./m², ocupando los primeros lugares en los tres controles la especie R. cochinchinensis, K. maxima y C. rotundus.

En la labranza convencional a los 8 dds, los tres controles mostraron igual diversidad con 7 esp./m², ocupando los primeros lugares las especies R. cochinchinensis, S. bicolor y K. maxima a los 98 dds.

La mayor diversidad la obtuvo el control limpia periódica con 7 esp./m² seguido del control una limpia con 5 esp./m² y para el control químico 3 esp./m².

La mayor diversidad mostrada en el control limpia periódica a los 98 dds se debió al efecto de la remoción del suelo, el cual al introducirse a capas más profundas las semillas de diferentes especies y bajo condiciones óptimas, éstas llegaron a germinar.

Para la rotación Ocra-Ajonjolí (tabla 5) en labranza mínima a los 8 dds la mayor diversidad fue para el control químico con 9 especies de donde la de mayor abundancia la obtuvo la especie C. rotundus con 24 ind/m². A los 56 dds la mayor diversidad fue para los controles tanto químico como una limpia, reflejando 10 esp/m² cada uno. La más representativa fue la especie C. rotundus con 120 ind/m² para el control químico y 49 ind/m² para el control una limpia.

Para la labranza convencional a los 8 dds la mayor diversidad fue para los controles químicos como una limpia donde ambos controles presentan 7 esp/m² y las más representativas son las especies K. maxima con 15 ind/m² para el control químico y para el control una limpia tenemos la especie R. cochinchinensis con 16 ind/m².

A los 56 dds la mayor diversidad es para los controles una limpia y limpia periódica con 10 especies para cada control y las más representativas son las especies R. cochinchinensis con 43 ind/m² para el control una limpia y C. rotundus con 23 ind/m² para el control limpia periódica.

Comparando rotaciones; tanto la rotación Sorgo-Soya como la rotación Maíz-Soya reflejaron igual diversidad con 6 esp./m², ya que ambos cultivos antecesores presentan idéntica características, permitiendo ejercer un mejor control de malezas.

Comparando los controles; tanto el control una limpia como el control limpia periódica reportaron una diversidad igual con 7 esp./m², de donde el control químico llegó a alcanzar una diversidad de 6 esp./m². Esa pequeña diferencia con respecto a la diversidad tanto del control limpia periódica y una limpia con el control químico se debe a la constante remoción del suelo.

RESUMEN DE MALEZAS

Los menores valores de abundancia total se registraron en labranza convencional con un promedio de 65.6 ind/m², en el cultivo de la soya sembrada a 40 cm entre hileras tomando al maíz como cultivo antecesor con 57.6 ind/m² y el control limpia periódica con un promedio de 35.4 ind/m².

En labranza convencional coincidiendo con los resultados obtenidos de abundancia se presentaron los menores valores de biomasa total de malezas alcanzando un promedio de 47.8 g/m². La razón por la cual la labranza convencional presentó menores valores de biomasa es por la efectividad de en este tipo de labranza sobre las especies dicotiledóneas y las poaceas registraron los menores valores de materia seca con un promedio de 30 y 100 g respectivamente.

En la soya sembrada a 40 cm entre hilera con maíz como cultivo antecesor se presentaron los menores valores de biomasa total con un promedio de 193 g/m², siendo las dicotiledóneas las que presentaron la menor acumulación de biomasa con 100 g.

Con respecto a los diferentes métodos de control, el control limpia periódica reflejó los menores valores de biomasa total con un promedio de 153.3 g/m² siendo las especies dicotiledóneas las que alcanzaron los menores valores promedios de biomasa con 165 g/m².

Para ambos sistemas de labranza los valores promedio de diversidad fueron similares con un promedio de 9 spp/m².

En la soya sembrada a 60 cm entre hilera con sorgo como cultivo antecesor se presentó la menor diversidad con un promedio de 8 sp/m², esto se debe al espaciamiento del cultivo antecesor (30 cm) inhibiéndose algunas sp para el siguiente ciclo agrícola.

Con respecto a los diferentes métodos de control la menor diversidad se presentó en el control químico con un promedio de 10 sp/m².

En el manejo integrado de malezas cobra gran importancia las sp K. maxima y R. cochinchinensis ya que presentan poca abundancia de malezas, alta cobertura y una alta capacidad de materia seca iniciando negativamente sobre el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

3.2 Efecto de sistemas de labranzas de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo de Soya.

Queiroz *et al.*, (1981) consideró que la altura de la planta en el cultivo de Soya es importante debido a su relación con el rendimiento, control de malezas, acame y eficiencia en la cosecha mecanizada.

Blanco, (1973) afirma que esta variable tiene gran influencia en el control de malezas, más aún posterior al cierre de calle del cultivo ya que en esta fase cubre totalmente el suelo, compitiendo con las poblaciones de malezas. Es evidente que algunas prácticas culturales interfieren en esta competencia como por ejemplo, a medida que aumenta el espaciado entre hileras menor será el control de malezas ejercido por el cultivo de Soya.

3.2.1 Altura de planta

La altura de planta puede disminuir los riesgos de erosión por el grado de cubrimiento del suelo. Altamirano y Velázquez (1987) afirmaron que para obtener una buena cobertura del terreno estará en dependencia de la altura de la planta del cultivo, lo que a su vez depende de la variedad, fertilidad del suelo y del fotoperíodo.

Diversos autores señalan que los rendimientos en el cultivo de soya pueden ser afectados por la altura de la planta e inserción de la primera vaina. La altura de planta se ve incrementada a medida que se aumenta la densidad poblacional.

En nuestro experimento, la altura de la planta de soya fue influenciada significativamente por los factores involucrados en este estudio; tipo de labranza, distanciamiento entre hileras-cultivos antecesores y métodos de control de malezas (tabla 6)

Diferencias significativas se encontraron para esta variable del cultivo a los 16-44 y 57 dds en favor de la labranza convencional. Esto se puede atribuir a una menor competencia interespecífica en este tipo de labranza en comparación con la labranza mínima, la cual fue determinada por una alta abundancia de las malezas y en especial de la especie gramínea R. cochinchinensis a la poca remoción del suelo quedando el material propragativo del ciclo anterior en condiciones óptimas para su germinación y proliferación. La especie R. cochinchinensis alcanzó poblaciones de 73 y 60 ind/m² en labranza mínima para los diversos recuentos realizados a los 39 y 56 dds respectivamente afectando con ello sobre todo el cultivo al final de la etapa vegetativa y al inicio de la floración.

Esta abundancia de las malezas no provocó en ambas labranzas diferencias significativas en el comportamiento de esta variable al momento de la cosecha (Tabla 6)

La altura de la planta de soya se incrementó con el sorgo como cultivo antecesor obteniéndose 53.8 cm al momento de la cosecha superando significativamente el valor registrado por la combinación maíz-soya (Tabla 6) Es decir, una mayor abundancia de malezas se presentó cuando la soya se sembró a 60 cms entre hileras lo que provocó una mayor altura de planta del cultivo.

Se presentó una reducción de la altura de planta en el cultivo de soya para el método de control una limpia, esto se atribuye a un mayor enmalezamiento de la especie R. cochinchinensis y de las dicotiledóneas como K. máxima (L.) T.G.

Tanto el control químico como limpia periódica presentaron altura de planta similares aunque estos tratamientos presentaron valores de abundancia de malezas muy diferentes (Tabla 6). Una explicación a este fenómeno podría atribuirse a la alta plasticidad del cultivo de la soya que le permite sobrevivir y desarrollarse en medios adversos de competencias.

Tabla 3 Efecto de sistema de labranza control de maleza sobre la diversidad en la rotación Sorgo-Soya Las Mercedes, postrera 1992.

Labranza Mínima Rango	Control Químico		Una limpia		C. L. Periódica	
	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS
1	Rot. 114.0	Rot. 24	Rot. 48.0	Rot. 25.0	Sor. 11.0	Rot. 22.0
2	Kal. 12.0	Kal. 5.7	Kal. 14.0	Kal. 4.0	Rot. 10.0	Sor. 2.3
3	Cyp. 9.0	Sor. 1.3	Sor. 8.3	Cyp. 2.7	Kal. 8.0	Kal. 2.3
4	Sor. 3.0		Cyp. 2.5	Ama. 1.0	Cyp. 2.5	Cen. 2.0
5	Iva. 1.2		Iva. 0.6	Sor. 0.7	Ama. 0.6	trid. 0.7
6	Ixo. 0.2		Ama. 0.6		Cuc. 0.2	
7	Cuc. 0.2		Pan. 0.5		Tria. 0.2	
8			Eup. 0.3			
9			Cuc. 0.3			
MONOCOT	4	2	4	3	3	2
DICOT	3	1	5	2	4	3
Diversidad	7	3	9	5	7	5
LABRANZA	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS
1	Rot. 45.0	Rot. 31.0	Sor. 55.0	Rot. 27.0	Sor. 30.0	Rot. 7.0
2	Sor. 26.0	Sor. 5.7	Kal. 39.0	Sor. 10.0	Rot. 6.8	Sor. 5.3
3	Kal. 7.3	Kal. 5.3	Rot. 37.0	Kal. 6.3	Tria. 2.4	Cyp. 2.7
4	Cyp. 1.5		Iva. 2.8	Cen. 1.3	Kal. 2.2	Kal. 2.7
5	Iva. 1.3		Pan. 2.5	Eup. 0.3	Cyp. 1.5	Cen. 2.0
6	Pan. 0.2		Tria. 1.5		Iva. 0.5	Cham. 0.3
7	Tria. 0.2		Cyp. 0.6		Pan. 0.3	Eup. 0.3
MONOCOT	4	2	4	3	4	4
DICOT	3	1	3	2	3	3
Diversidad	7	3	7	5	7	7

Tabla 4 Efecto de sistema de labranza y control de malezas sobre la diversidad en la rotación Maíz-Soya Las Mercedes, postrera 1992.

Labranza Minima Rango	Control Químico		Una Limpia		C. L. Periódica	
	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS
1	Cyp. 24.0	Rot. 39.0	Rot. 21.0	Rot. 30	Rot. 7.3	Rot. 11.0
2	Rot. 20.0	Kal. 3.3	Kal. 9.0	Kal. 4.3	Cyp. 6.3	Cyp. 4.0
3	Kal. 3.2	Ixo. 2.3	Cyp. 7.2	Cen. 3.7	Kal. 3.3	Cen. 2.0
4	Sor. 0.5	Sor. 0.3	Tria. 3.2	Ixo. 2.3	Tria. 0.5	Kal. 1.3
5	Eup. 0.2		Ech. 0.3	Cyp. 1.0	Ixo. 0.3	Sor. 0.7
6	Iva. 0.2		Iva. 0.3	Eup. 0.7	Iva. 0.2	
7			Ama. 0.2	Ama. 0.3		
8			Cuc. 0.2			
MONOCOT	3	3	5	4	3	4
DICOT	3	1	3	3	3	1
Diversidad	6	4	8	7	6	5
Labranza	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS	8 DDS	98 DDS
1	Rot. 56.0	Rot. 36.0	Rot. 49	Rot.	Rot. 4.5	Rot. 14.0
2	Kal. 21.0	Kal. 4.3	Kal. 12.0	Ixo. 3.3	Kal. 1.2	Cen. 3.7
3	Cyp. 5.3	Ixo. 2.0	Pan. 1.0	Kal. 2.7	Sor. 0.8	Ixo. 2.3
4	Sor. 2.2	Sor. 2.0	Iva. 0.8	Sor. 1.0	Pan. 0.5	Kal. 1.7
5	Pan. 0.5		Tria. 0.5	Cen. 0.7	Eup. 0.2	
6	Zea. 0.2		Sor. 0.3	Arg. 0.3	Tria. 0.2	
7	Arg. 0.2		Ama. 0.2			
MONOCOT	5	3	3	4	3	3
DICOT	2	1	4	2	3	1
Diversidad	7	4	7	6	6	4

Tabla 5 Efecto de sistema de labranza y control de malezas sobre la diversidad en la rotación Ocra-Ajonjolli Las Mercedes, 1992.

Labranza Mínima Rango	Control Químico		Una Limpia		C. L. Periódica	
	8 DDS	56 DDS	8 DDS	56 DDS	8 DDS	56 DDS
1	Cyp. 24.0	Cyp. 120	Rot. 16.0	Cyp. 49.0	Rot. 16.0	Cyp. 58.0
2	Kal. 6.0	Rot. 27.0	Cyp. 11.0	Rot. 37.0	Cyp. 6.7	Rot. 40.0
3	Rot. 3.3	Kal. 21.0	Kal. 1.7	Tria. 5.2	Kal. 1.7	Tria. 5.5
4	Tria. 1.8	Tria. 3.8	Ixo. 0.5	Kal. 4.3	Ixo. 0.5	Kal. 3.7
5	Eup. 0.8	Trid. 1.5	Sor. 0.3	Ixo. 2.2	Ech. 0.3	Ixo. 1.3
6	Iva. 0.8	Eup. 1.3	Eup. 0.2	Pan. 0.8	Sor. 0.3	Pan. 0.7
7	Ixo. 0.5	Iva. 0.5	Tria. 0.2	Eup. 0.5	Eup. 0.2	Sor. 0.7
8	Sor. 0.3	Sor. 0.3		Trid. 0.5	Tria. 0.2	Iva. 0.2
9	Cyn. 0.2	Arg. 0.2		Iva. 0.3		
10		Ixo. 0.2		Sor. 0.2		
MONOCOT	4	4	4	5	5	5
DICOT	5	6	3	5	3	3
Diversidad	9	10	7	10	8	8
Labranza	8 DDS	56 DDS	8 DDS	56 DDS	8 DDS	56 DDS
1	Kal. 15.0	Rot. 92.0	Rot. 16.0	Rot. 43.0	Rot. 17.0	Cyp. 23.0
2	Cyp. 12	Cyp. 76.0	Kal. 13.0	Cyp. 27.0	Kal. 10.0	Rot. 23.0
3	Rot. 9.8	Kal. 23.0	Cyp. 4.5	Kal. 7.2	Cyp. 3.7	Tria. 4.3
4	Sor. 2.7	Sor. 6.7	Pan. 3.5	Sor. 3.7	Sor. 0.7	Kal. 3.7
5	Eup. 0.5	Arg. 3.0	Tria. 1.8	Ixo. 3.3	Pan. 0.2	Arg. 3.0
6	Iva. 0.3	Tria. 2.5	Iva. 1.0	Arg. 1.8	Iva. 0.2	Iva. 2.8
7	Pan. 0.2	Ixo. 0.8	Sor. 0.3	Pan. 1.0		Trid. 1.2
8		Eup. 0.2		Tria. 1.0		Pan. 0.5
9		Iva. 0.2		Trid. 0.7		Sor. 0.5
10				Iva. 0.3		Ixo. 0.3
MONOCOT	4	4	4	5	4	5
DICOT	3	5	3	5	2	5
Diversidad	7	9	7	10	6	10

Tabla 6. Efecto de sistema de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la altura de la planta de soya. Las Mercedes, Postrera (1992).

dds	16	29	44	57	106
Sistema de labranza					
L. mínima	8.5	12.4	25.6	31.0	52.0 a
L. convencional	9.0	12.8	31.7	36.9	51.9 a
C.V. (x)	8.00	12.07	9.63	16.5	46.2
Cultivos					
Maiz-Soya (40 cm)	8.5	12.1	28.1	33.2	50.0 b
Sorgo-Soya (60 cm)	9.1	13.1	29.2	34.7	53.8
C.V. (x)	8.44	14.33	10.6	14.3	13.13
Métodos de control					
C. qui.	8.8	13.1	31.0	36.9	52.2 a
Una lív.	9.0	12.2	26.5	32.7	51.0 a
C.L.per.	8.5	12.5	28.6	32.2	52.6 a
C.V. (x)	10.9	8.39	12.5	12.5	4.29

3.2.2. Número de hojas:

La fenología es la parte de la ecología que estudia las fases de desarrollo en relación con los factores ambientales.

En nuestro experimento los sistemas de labranzas mínima y convencional presentaron diferencias estadísticas sobre la variable número de hojas a los 29 y 44 dds, llegándose a obtener el mayor número de hojas para la labranza Convencional con 4.1 y 6.2 hojas/plantas, (Figura 7) esto se atribuye a la menor abundancia de malezas encontrado en este tipo de labranza, el cual le permitió al cultivo presentar una mayor altura de planta y con ello un mayor número de hojas/plantas.

En cuanto a los cultivos antecesores únicamente se presentaron diferencias estadísticas a los 44 dds. En el maíz como cultivo antecesor y la soya sembrada a 40cms entre hileras, presentando en este tratamiento el mayor número de hojas con 6.2 hojas/plantas debido a una menor abundancia de malezas permitiéndole al cultivo crecer y desarrollarse bajo una competencia relativamente baja.

Tabla 7.- Efecto de sistema de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el número de hojas de la planta de soya. Las Mercedes, Postrera (1992)

	DDS			
	16	29	44	57
Sistema de labranza				
L. min.	2.8 a	3.8 b	5.7 b	7.0 a
L. con.	2.8 a	4.1 a	6.2 a	7.3 a
C.V. (%)	6.76	11.63	3.23	6.07
Cultivos				
Maiz-Soya (40 cm)	2.8 a	4.1 a	6.2 a	7.4 a
Sorgo-Soya (60 cm)	2.8 a	3.8 a	5.6 b	6.9 a
C.V. (%)	5.88	5.47	5.74	7.71
Métodos de control				
C. qui.	2.6 a	3.8 b	5.8 b	6.2 b
Una lim.	2.9 a	3.9	5.8 b	7.3 a
C.l. per.	2.8	4.2 b	6.1 a	7.8 a
C.V. (%)	6.0	5.10	5.73	7.31

Los métodos de control de malezas presentaron diferencias estadísticas a los 29 y 44 dds, presentándose el mayor número de hojas a los 44 dds para el control limpia periódica con 4.2 y 6.1 hojas/plantas. Esto se favoreció por una menor competencia interespecífica producto de las constantes limpias, permitiéndole al cultivo un mejor desarrollo y aprovechamiento de los factores de crecimiento como agua, luz y temperatura.

Una comparación de nuestros resultados con otros experimentos no fue posible debido a que no disponemos de datos reflejados en experimentos anteriores.

3.2.3. Componentes del rendimiento:

El número de pta/m² es uno de los componentes más importantes para determinar el rendimiento (MIDINRA, 1988). La misma fuente indica que la guía técnica para el cultivo de soya en Nicaragua recomienda a productores y técnicos involucrados en la producción de soya, sembrar a una distancia de 40 y 60 cm entre surco dependiendo de la fertilidad del suelo, quedando además un promedio de 15 a 24 pta/m² para obtener una población de 250 a 554,000 pta/ha.

La altura de inserción de primera vaina es de primordial importancia para la mecanización de las cosechas ya que si la inserción es muy baja, la cosechadora no la recoge y se pierde gran cantidad del grano (Blandón, 1988).

El número de vaina por planta es uno de los componentes del rendimiento más fuertemente influenciados por la competencia intra e interespecífica (Chamorro, 1989).

Así mismo (Costa *et al.*, 1971) y (Berny *et al.*, 1985) encontraron que el número de vaina por planta se ve reducido con el aumento de la densidad población.

Tabla 8. Efecto de sistema de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre los componentes del rendimiento de la planta de soya. Las Mercedes, Postrera (1992).

Labranza	No. planta (m ²)	Alt. inserc. prim. vaina	Vaina/pta.	Rend. de grano
Sistema de labranza				
L. min.	37.9 b	13.4 a	14.3	298.8
L. con.	40.4 a	12.7 a	14.3	437.8
C.V. (%)	1.22	13.08	9.11	20.74
Cultivos				
Maíz-Soya (40 cm)	41.9 a	12.7 a	15.1	457.2
Sorgo-Soya (60 cm)	36.4 b	13.4 a	13.7	279.5
C.V. (%)	10.47	1.99	9.32	54.09
Método de control				
C. qui.	41.0 a	13.5 a	13.7	261.2
Una lim.	38.4 b	12.9 b	14.4	335.6
C. l. Per.	38.1 b	12.8 a	15.1	508.2
C.V. (%)	12.32	6.32	7.97	30.36

El rendimiento del grano de las variedades de la soya depende de las condiciones ambientales durante todo el ciclo de crecimiento y desarrollo así como la época de siembra la cual influye en el rendimiento del grano (Urbina, 1989).

Los sistemas de labranza provocaron diferencias estadísticas en las variables del cultivo Densidad poblacional y rendimiento (kg/ha) presentándose los mayores valores con 40.4 pta/m² y 437.8 kg/ha en el sistema de labranza convencional.

Las variables altura de inserción de primera vaina y número de vaina por planta reflejaron valores similares en ambos sistema de labranza.

El mayor rendimiento encontrado bajo el sistema de labranza convencional es debido a una mayor densidad poblacional del cultivo así como las diferentes labores de preparación del suelo que proporciona este sistema de labranza, brindándole al cultivo mejores condiciones para su crecimiento y desarrollo.

En general los bajos rendimientos presentados en nuestro ensayo se debieron a una mala distribución de las precipitaciones lo que afecto fundamentalmente el llenado del grano (Tabla 8).

Los bajos rendimientos presentados en labranza mínima se debieron a una alta abundancia de malezas, mayor biomasa y a una mayor incidencia de la especie gramínea R. cochinchinensis la cual es una maleza altamente agresiva y difícil de controlar.

Una mayor población del cultivo y un rendimiento superior se obtuvieron en el cultivo de soya cuando esta fue sembrada a 40 cm de distancia entre hileras. La causa principal del mayor número de pta/m² en el tratamiento antes mencionado se atribuye al menor espaciamiento entre hileras (40 cm) en comparación con el tratamiento sorgo como cultivo antecesor cuando la soya fue sembrada a una distancia de 60 cm entre hileras.

Esta diferencia estadística en la población del cultivo (pta/m²) provocó un mejor rendimiento del grano con 457.2 kg/ha.

Nuestro experimento coincide con lo expresado por cuanto MIDINRA (1988) plantea que las variedades producen más cuando la distancia entre los surcos y las densidades en el surco son tales que las hojas de las plantas sombrean la superficie del suelo durante el período inicial de la semilla. Esta situación proporciona interceptación de la energía solar máxima y máxima inversión de la energía solar en productos alimenticios almacenado.

Las variables altura de inserción de primera vaina y número de vainas por planta no fueron influenciadas por los diferentes distanciamientos y cultivos antecesores (tabla 8).

Los valores obtenidos para el rendimiento no fueron los óptimos ya que se encuentran por debajo del potencial del rendimiento de esta variedad que es de 1627 kg/ha.

Los rendimientos obtenidos en el distanciamiento de 40 cm se debió a la mayor densidad poblacional, menor abundancia de maleza, menor acumulación de biomasa, demostrando un mejor efecto sobre el control de las malezas.

Los diferentes métodos de control de malezas influyeron significativamente en la variable número pta/m² y rendimiento, presentando el control limpia periódica una menor densidad poblacional y menor altura de inserción de primera vainas, pero al mismo tiempo un mayor número de vaina con 15.1 vaina/pta y mayor rendimiento 508.2 kg/ha.

La menor densidad poblacional presentada para el control limpia periódica se atribuye a la eliminación de plántulas por las constantes limpiezas realizadas (azadón) durante el ciclo para el control de las diversas malezas. Independientemente de esa menor densidad poblacional, en ese control se reflejó el mayor rendimiento lo cual se debe a una menor incidencia de malezas, mayor biomasa y un mejor control sobre la especie gramínea R. cochinchinensis la cual ha demostrado ser una maleza muy agresiva altamente competitiva.

El bajo rendimiento encontrado para el control químico se debió a una alta abundancia de maleza a lo largo de todo el ciclo del cultivo, a la alta acumulación de biomasa de maleza lo que demuestra un efecto muy fuerte de competencia y por ende una alta incidencia de la especie gramínea R. cochinchinensis la cual fue influenciada por la poca efectividad de los productos químicos (Methalochlor-Pendimethalin) y una baja humedad en el suelo lo que afectó la efectividad de la sustancias herbicidas.

En conclusión el uso de la labranza convencional y el empleo del método del control mecánico provocó los mayores rendimientos, redujo la abundancia total de malezas, disminuyó la acumulación de biomasa y un mejor control sobre la especie gramínea R. cochinchinensis. Este especie gramíneas alcanzó valores promedios durante el ciclo del cultivo 32.5 ind./m² a 46.5 ind./m² en la labranza mínima.

3.3. Efecto de sistemas de labranza de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y desarrollo en el cultivo de Ajonjolí.

3.3.1 Altura de planta

La altura de planta es una variable que nos permite medir el crecimiento del cultivo. (Yagodin *et al.*, 1982) señalaba que ésta puede verse afectada por la acción conjunta de los cuatro factores ambientales: luz, calor, humedad y nutrientes. Esto concuerda con lo señalado por (Sánchez, 1981) de que el ajonjolí se adapta a varios periodos de luz. Sin embargo existen algunas variedades que al sembrarse en otras regiones con periodos similares de luz pero no régimen de lluvia o temperatura diferentes frecuentemente presentan variaciones en el cultivo y así en su altura.

Las mayores altura de planta fueron encontrada en labranza minima con 65.8 cm. Es de todos conocido que en labranza minima no se invierte el prisma del suelo y no se están removiendo las semillas llegándose a presentar por consiguiente una menor abundancia y una menor competencia entre maleza-cultivo el cual fue favorecido por la distancia de siembra del ajonjolí (60 cm entre hileras y 20 cm entre plantas) permitiéndole al cultivo un mejor desarrollo y crecimiento bajo la labranza mínima (Figura 9).

Tabla 9. Efecto de sistema de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la altura de la planta de ajonjolí. Las Mercedes, Postrer (1992).

DDS	1.6	2.9	3.4	5.7
Sistema de labranza				
L. min.	1.8	3.5	20.5	65.8 a
L. con.	1.6	3.5	17.9	60.1 b
C.V. (%)	37.72	23.04	23.14	21.29
Cultivo				
Ocra-ajonjolí (60 cm)	1.7	3.5	19.9	67.9
C.V. (%)	2.67	3.78	6.83	2.25
Métodos de controles				
C. qui.	1.7	3.3	31.3	62.2 a
Una. lim.	1.9	3.7	17.7	67.5 a
C. l. per.	1.5	3.3	3.4	64.2 b
C.V. (%)	24.24	28.92	20.36	23.20

(MIDINRA, 1988) plantea que el período crítico de competencia con las malezas ocurre en la primera fase de desarrollo de la planta, precisamente durante los primeros 30 días del ciclo del cultivo.

Como todos sabemos, que el período crítico de competencia varía en dependencia de cada localidad, distancia, poblaciones de malezas presentes u otros factores.

En nuestro experimento se realizó una limpia a los 41 dds para evaluar el efecto de competencia interespecifica llegándose a obtener las mayores alturas de planta para el control una limpia con 67.5 cm al inicio de floración.

Hemos determinado en nuestro experimento que la competencia de malezas al inicio de floración determino un efecto negativo en el crecimiento y desarrollo del mismo, con estos resultados demostramos que el cultivo de ajonjolí puede llegar a desarrollarse perfectamente bajo el sistema de labranza mínima y realizándole una sola limpia al inicio de floración.

3.3.2 Número de hojas

Es importante mencionar que las hojas juegan un papel importante para la formación de las yemas florales y además ayudan al proceso de fotosíntesis.

El mayor número de hojas se presentó en labranza convencional con 31 hojas/pta igualmente se observó el menor número de hojas en labranza mínima con 18 hojas/pta (Tabla 10). Esto se debe en parte al sistema de preparación del suelo, brindándole un mejor establecimiento, crecimiento y desarrollo al cultivo para así aprovechar mejor los nutrientes, humedad, temperatura.

Aquí se presentó una mayor competencia maleza-cultivo debido a la alta abundancia provocando por consiguiente una reducción en la altura de planta y aumento en el número de hojas.

El mayor número de hoja se presentó para el control limpia periódica con 29 hojas/pta al igual que para el control químico con 28 hojas/pta. Aunque se haya reflejado diferencia significativa durante el ciclo del cultivo para los diferentes controles con respecto a la variable número de hoja, no se reflejó una tendencia clara, por tal motivo decimos que el cultivo de ajonjolí puede ser sembrado bajo el sistema de labranza mínima sin ningún inconveniente.

Las especies más predominante fueron R. cochinchinensis, C. rotundus y K. maxima a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

Tabla 10. Efecto de sistema de labranza, cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el número de hojas de la planta de ajonjolí. Las Mercedes, Postrera (1992)

	16	29	44	57
DDS				
Sistema de labranza				
L. mínima	2.0 a	5.0 a	9.0 b	24.0 b
L. convencional	2.0 a	5.0 a	7.0 a	31.0 a
C.V. (x)	7.97	5.22	8.42	2.95
Cultivo				
Ocra-Ajonjolí (60 cm)	2.0	5.0	8.0	28.0
C.V. (x)	8.22	5.68	4.55	2.47
Método de control				
C. qui	2.0 a	5.0 a	9.0 a	28.0 a
Una ilm.	2.0 a	5.0 a	7.9 b	26.0 b
C.l. per.	2.0 a	5.0 a	9.0 a	29.0 a
C.V.	5.50	7.22	8.73	3.10

4. CONCLUSIONES

MALEZAS

- La menor abundancia de malezas se reflejó para el sistema de labranza convencional con un promedio de 65.6 ind/m².
- Para las rotaciones de cultivos la menor abundancia de malezas se registró cuando el maíz precedió a la soya sembrada a 40 cm entre hilera con un promedio de 57.6 ind/m².
- El método de control que provocó en la que encontró la menor abundancia promedio de malezas fue limpia periódica con un promedio de 35.4 ind/m².
- La menor acumulación de biomasa se reflejó para el sistema de labranza convencional con un promedio 47.8 g/m².
- Para la rotación de cultivos la menor acumulación de biomasa se registró cuando el maíz procedió a la soya sembrada a 40 cm entre hileras con un promedio de 193.0 g/m².
- Para el método de control una limpia se obtuvo la menor acumulación de biomasa con un promedio de 153.4 g/m².
- La diversidad de las especies de malezas no fue influenciado por los factores estudiados en este experimento, registrándose un promedio de 9 a 10 sp/m².

Cultivo-Soya:

- Para ambos tipos de labranza al momento de la cosecha (106 dds) se reflejaron valores similares para la variable altura de planta con un promedio de 51.9 y 52.0 cm respectivamente.
- Con respecto a las rotaciones de cultivos la mayor altura de planta se registró cuando el sorgo precedió a la soya (60 cm) entre hileras con un promedio de 53.8 cm (Tabla 6).
- En cuanto a los métodos de control de malezas la mayor altura de planta se reflejó para el control limpia periódica con 52.6 cm.

- Con respecto a los tipos de labranza se reflejaron promedios similares para la variable número de hojas con 7.0 a 7.3 hojas/planta.
- En cuanto a las rotaciones el mayor número de hojas se reflejó cuando el maíz precedió a la soya a 40 cm entre hilera con un promedio de 7.4 hojas/planta.
- Para el control limpia periódica se reportó el mayor número de hojas con un promedio de 7.3 y 7.8 respectivamente.
- Los valores obtenidos al momento de la cosecha (106 dds) para la variable altura de inserción de 1ra vaina fueron similares para los diferentes factores en estudio, igual sucedió para la variable número de vainas/planta.
- Las mayores densidades poblacionales se obtuvieron en labranza convencional en la rotación maíz soya a 40 cm entre hileras y para el control químico con valores promedio de 40.4 - 41.9 y 41.0 respectivamente.
- Los mayores rendimientos fueron obtenidos en el sistema de labranza convencional con un promedio de 437.8 kg/ha al igual cuando la soya se sembró a 40 cm entre hileras con un promedio de 457.2 kg/ha así como para el control limpia periódica con un promedio de 508.2 kg/ha.

Cultivo-Ajonjolí:

- Las mayores alturas de planta (57 dds) se obtuvieron para el sistema de labranza mínima con un promedio de 65.8 cm y el control una limpia con un promedio de 67.5 cm.
- El mayor número de hojas (57 dds) se reflejó para el sistema de labranza convencional con un promedio de 31 hojas/planta y el control una limpia con 29.0 hojas/planta.

5. RECOMENDACIONES

- Hacer uso de labranza convencional ya que en ella se reflejó la menor abundancia de malezas, menor acumulación de biomasa y los mayores rendimientos del cultivo. Sin embargo, se recomienda realizar un análisis económico y consideraciones agro-ecológicas para estos tipos de trabajos ya que esto conllevará a cuantificar con mayor exactitud los costos de producción de los diferentes factores en estudio
- Implementar la rotación de cultivos maíz-soya 40 cm entre hileras, para mantener niveles bajos en la incidencia de malezas y a la vez disminuir la competencia cultivo-maleza.
- Hacer uso de un método de control de malezas sistemática e integrado con rotaciones de cultivos, sistemas de labranza y la combinación de un manejo mecánico de malezas con herbicidas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILAR, V. 1990. Effect of soil cover and weed management in a coffee plantation in Nicaragua crop production Science. Nicaragua 7 U.N.A 63p.
- ALEMAN, F. 1991. Manejo de malezas. Texto Básico. UNA-FAGRO-ESAVE. Managua Nicaragua. Pp 48.
- ALTAMIRANO, S. & VELAZQUEZ, J. M. 1987. Prueba de tres herbicidas post-emergente para el control de hojas ancha en el cultivo de soya. Informe de las labores de la sección de Agronomía. Centro experimental del algodón. Nicaragua. 152 p.
- BAUMEISTER, E. 1991. Desarrollo Agropecuario, participación campesina y diversificación agrícola. Editorial D.E.I. San José Costa Rica.
- BAPTISTA, D.; J. PASSINI. 1986. Sorgo, Informe Agropecuario. Brasil, Bello Horizonte 86p.
- BERNY, J; EDAS. GOMEZ J. & C. González 1985. Efeito de época de semadura, espaçamento e populacao de planta sobre o desempenho de soja (*Glycine max*. (L.) Merr) en solo hidromórfico Agronomia sulriograndense . Revista da instituto de pesquisa Agronomia Brasil.
- BONILLA, G. 1988. Influencias de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y desarrollo de la Soya (*Glycine max* (L) Merr) ISCA. Managua Nicaragua.
- BLANDON, V. 1988. Influencias de diferentes métodos de control de malezas en Soya (*Glycine max* (L) Merr) Cv "Cristalina", inoculada y sin inoculación. ISCA. Nicaragua.
- BLANCO, H.G. 1973. Observacoes sobre o periodo en que as plantas daninhas somparten com a soja (*Glycine max* (L.) Merril Santa Rosa) o Biológico 39: 31-35.
- CATASTRO E INVENTARIOS DE RECURSOS NATURALES DE NICARAGUA. 1971. Levantamiento de suelo de la región del Pacífico; descripción de suelos. Nicaragua Vol. 1 parte 2
- CEA. 1988. Guía técnica para el cultivo de Soya. Posoltega Nicaragua.
- CEA. 1988. Guía técnica para el cultivo de Ajonjolí. Posoltega Nicaragua.

- COSTA Val, W. M; BRANDAD, S.S; GALVO, J.D. & GOMEZ, F.R. 1971. Efeito de empacamento entre fileiros da densidade, na fileira sobre a producao de grãos e outras características agronomicas de soja (*Glycine max* (L.) Merr) *Experientiae* *vicosa* 12 (12)
- CHAMORRO, C. 1989. Influencia de diferentes métodos de control de malezas del crecimiento, desarrollo y crecimiento de Soya (*Glycine max* (L) Merr) Cv "Cristalina". ISCA. Managua Nicaragua. 37 p.
#4 16-21p.
- CLEMENTS, H. 1992. La producción de café orgánico. Revista de economía agrícola. Editada por la Escuela de Economía. U.N.A
- HERNANDEZ, D y J.M. VELAZQUEZ. 1986. Evaluación de densidad de población en soya. Variedad Cristalina. Informe de las labores de la sección de agronomía. CEA P 65-71.
- HOLDRIGE, R.L. 1960. Ecología basada en zonas de vida. Editorial IICA, San José Costa Rica. 216 p.
- HINSON, K. y Hortwing, E.E. 1978. La producción soja en los trópicos. Estudio FAO No 4: Producción y Protección Vegetal. 90 p.
- KOCH, W; J.E. GARCIA. 1985. Aspectos biológicos y ecológicos en el combate de las malezas. En resúmenes del seminario Manejo Integrado de malezas. PLITS. San José Costa Rica.
- MAG. Oct. 1990. El desafío del sector agropecuario ante la crisis. Managua, Nicaragua.
- MIDINRA, 1985. Guía técnica del ajonjolí. Empresa procesadora Nacional de Ajonjolí. ARLEN SIU de R.A.
- MIDINRA, 1988. Guía técnica para el cultivo de la Soya (*Glycine max* (L) Merr). CEA, DGTA. Managua Nicaragua.
- POHLAN, J. 1984. Influencias de las malas hierbas sobre el rendimiento de la Soya (*Glycine max* (L) Merr), con diferentes distancias entre hileras. Centro Agrícola. Cuba Nº3 Año XI
- PEREZ, M.F. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Programa de Protección de cultivos de la RLAC-FAO. Managua Nicaragua.

- FRANCA DE QUEIROZ, E. 1975. Efeito de epoca de plantio e populacao sobre o rendimento e outras caracteristicas agronomicas de quatro cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merr) Porto Alegre, Brasil EMMA. Tese de Mestre em Agronomia.
- QUEIROZ, E.F. de; NEUMAIER, N; TERAZAWA, F.G. TORREZ. E. 1981. Recomendaciones técnicas para a colleita mecánica. A soja no Brasil. La Edición Londirna, PR. ITA2. Continente 1062 p.
- ROBBINS, W, et al 1967. Destrucción de las malas hierbas. Traducción por José Luis de la Loma. Edición Revolucionaria. La Habana Cuba.
- RUEDELL. J. SEDILLAMATA. T. BARNY. N.A. 1981. Reposta da soya (*Glycine max* (L.) Merr) a o efeito conjugado de arranjo de planta e herbicidas J. controle de plantas daninhos e rendimientos de graos. Agronomia sulvio grandese. Revista do instituto de pesquison Agronomicos. Brasil Vol 17 (1) 162 p.
- SANCHEZ P. A. 1981. Suelos del trópico. Primra edición San José Costa Rica.
- URBINA, U.L. 1989. Influencia de rotación de un cultivo y método de control sobre las malezas, crecimiento y rendimiento del cultivo de soya (*Glycine max* (L.) Merr) Tesis ISCA, Nicaragua.
- VELAZQUEZ, J.M. & D. GONZALEZ. 1986. Ensayo de pruebas de variedades de soya. Informe de labores de la sección de agronomia 1985-1986. CEA Nicaragua. 139-142 p.
- YAGODIN. B; A. Smirnov; J. PETER. BURGSKI. 1982. Agroquímica Tomo I. Editorial MiR. Moscú.

Anexo 1

Malezas existentes en la Hacienda Las Mercedes durante el Experimento de Postrera 1992.

Malezas (sp)	Abreviatura
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyp.
<i>Cenchrus</i> sp H. B. K.	Cen.
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> L. F.	Rot.
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Sor.
<i>Ixophorus unisetus</i> K. P. S.	Ixo.
<i>Panicum maximum</i>	Pan.
<i>Ischaemum</i> L.	Isc.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon	Cyn.
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Ech.
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Eup.
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Ama.
<i>Tridax procumbens</i> L.	Trid.
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Tria.
<i>Cucumis sativus</i> L.	Cuc.
<i>Chamaesyce hirta</i> L. M. P.	Cham.
<i>Argemone mexicana</i> L.	Arg.
<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) T. G.	Kal.
<i>Hybanthus</i> (Humb. et Bonpl) G.K. <i>Schulze attenuatus</i>	Iv.