

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**  
**TRABAJO DE DIPLOMA**

Efectos del Cultivo Antecesor y Diferentes Métodos de Control de Malezas sobre la Dinámica de las Malezas, Crecimiento, Desarrollo y Rendimiento del Cultivo de Soya [Glycine max [L.] Merr.] C. V. Cristalina.

**DIPLOMANTE**

*Ramiro A. Vargas Areas*

**ASESORES**

*Dr. Agr. Helmut Eiszner*

*Ing. Agr. Rodolfo Munguía Hernández*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Escuela de Producción Vegetal**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**EFFECTOS DEL CULTIVO ANTECESOR Y DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS, CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE SOYA [Glycine max (L.) Merr.] C.V. CRISTALINA.**

**Diplomante: RAMIRO A. VARGAS AREAS**

**Asesores : Dr. Agr. HELMUNT EISZNER**

**Ing. Agr. RODOLFO MUNGUIA HERNANDEZ**

**MANAGUA, NICARAGUA, 1991**

## DEDICATORIA

Como fruto del amor y del sacrificio que marcaron siempre mi camino de porvenir y esperanza. Dedico este esfuerzo implacable a las personas que siempre me han motivado a tomar fuerza para seguir luchando a alcanzar un peldaño más en mi vida.

A mis padres:            Roger R. Vargas Bermudez  
                                 Doris Areas Dávila

A mi esposa e hija: Marlene Hernandez Baldizón  
                                 Alexandra Gabriela Vargas Hernandez

A mis hermanos:        Roger E. Vargas Areas  
                                 Rosita Vargas Areas

A mis abuelos:         Enrique Areas Mena  
                                 Rosa Dávila Rosales

Y muy especialmente a mi primo-hermano: Javier Marín Areas (q.e.p.d), que con su sangre marcò el amor hacia nuestro pueblo y que hoy es guía en la diaria comunión de mis ideas, de mi accionar y de mi generosidad de mantener firme el amor hacia nuestros obreros y campesinos. "El dolor ha sido reto y el porvenir esperanza".

Ramiro Vargas Areas

## AGRADECIMIENTO

Quiero manifestar mi reconocimiento a algunos compañeros que me brindaron su valiosa ayuda al realizar el presente trabajo investigativo.

Al Dr. Agr. Helmut Eiszner, por su conducción, revisión y aporte científico en el mejoramiento de la calidad del presente estudio.

Al Ing. Agr. Rodolfo Munguía Hernández, por su ayuda desinteresada en las diferentes etapas del trabajo.

Al Ing. Electrónico Sergio A. Torres Coca, por su inestimable disposición de ayudarme en la preparación del texto.

Al Ing. Msc. Víctor Aguilar, quien bondadosamente leyó todo el presente estudio, contribuyendo considerablemente en las correcciones técnicas.

A Marítza, Katia y Mireya, por su inestimable atención y esfuerzo en dar lo mejor de su apoyo y esfuerzos en la revisión de la bibliografía.

A todos aquellos amigos que de una u otra forma me apoyaron en lograr alcanzar con sacrificio este triunfo.

# INDICE GENERAL

SECCION	PAGINA
-INDICE DE FIGURAS.	i
-INDICE DE CUADROS.	ii
-RESUMEN.	iv
1. INTRODUCCION.	1
2. MATERIALES Y METODOS.	
2.1 Descripción del lugar y experimento.	3
2.2 Métodos de fitotécnia.	8
3. RESULTADOS Y DISCUSION.	
3.1 Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.	9
3.1.1 Abundancia.	11
3.1.2 Dominancia.	24
3.1.2.1 Cobertura.	25
3.1.2.2 Biomasa.	31
3.1.3 Diversidad.	36
3.2 Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y desarrollo de la Soya.	43
3.2.1 Altura de plantas.	44
3.2.2 Altura de inserción a la primera vaina.	46
3.2.3 Diámetro del tallo.	48

3.3	Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el rendimiento de la Soya.	50
3.3.1	Población.	50
3.3.2	Números de ramas por planta.	52
3.3.3	Números de vainas por planta.	53
3.3.4	Números de semillas por vaina.	55
3.3.5	Peso de 1,000 semillas.	56
3.3.6	Rendimiento del grano.	57
3.3.7	Peso seco de paja.	59
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	61
5.	BIBLIOGRAFIA.	65
6.	ANEXOS.	68

## INDICE DE FIGURA

FIGURA Nº	PAGINA
1. Diagrama climatográfico	4
2. Influencia de las rotaciones de cultivos sobre la abundancia de malezas.	12
3. Influencia de los diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas en la rotación Maiz-Soya.	13
4. Influencia de los diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas en la rotación Sorgo-Soya.	19
5. Influencia de las rotaciones de cultivo sobre la cobertura (%) de malezas.	29
6. Influencia de los métodos de control sobre la cobertura (%) de malezas.	30
7. Biomasa de malezas a la cosecha para las diferentes rotaciones de cultivos.	32
8. Biomasa de malezas a la cosecha para los diferentes métodos de control en las diferentes rotaciones de cultivos.	33

## INDICE DE CUADROS

CUADROS N°	PAGINA
1. Características química y física del ensayo experimental 1989.	5
2. Factores de prueba y sus niveles.	6
3. Influencia de los cultivos antecesores sobre la diversidad y el rango de las malezas.	38
4. Influencia de los diferentes métodos de control sobre la diversidad y el rango de las malezas.	39
5. Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de plantas.	46
6. Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de inserción a la primera vaina.	48
7. Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el diámetro del tallo.	49
8. Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de plantas/m <sup>2</sup> .	51
9. Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de ramas por plantas.	53
10. Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de vainas por plantas.	54

1.	Influencia de los cultivos antecesoros y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de semillas por vaina.	56
2.	Influencia de los cultivos antecesoros y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso de 1,000 semillas.	57
3.	Influencia de los cultivos antecesoros y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento del grano.	59
4.	Influencia de los cultivos antecesoros y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso seco de la planta.	60
5.	Principales malezas presente durante el ensayo en la cooperativa "Rubén Duarte", postrera 1989.	70
6.	Dinámica de la cenosis de las malezas en las rotaciones de cultivos.	71
7.	Dinámica de la cenosis de malezas en los métodos de control aplicado a la rotación Maiz-Soya.	71
8.	Dinámica de la cenosis de malezas en los métodos de control aplicado a la rotación Sorgo-Soya.	71
9.	Efecto del cultivo antecesoros y control de malezas sobre el peso seco (g) de la cenosis de malezas.	72

## RESUMEN

Durante el ciclo de postrera (Septiembre-Diciembre) se llevó a cabo un ensayo en los terrenos de la Cooperativa "Rubén Duarte" Managua (1989) con el objetivo de determinar la influencia ejercida por las rotaciones (Maiz-Soya y Sorgo-Soya) de cultivos y tres métodos de control sobre la cenosis de las malezas en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la Soya. El ensayo se estableció en un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar con cuatro réplicas. Siendo el factor A (rotaciones de cultivos) y el factor B (métodos de control de malezas).

Los cultivos antecesores presentaron un comportamiento similar sobre la abundancia de las malezas, ubicándose como especie predominante Cyperus rotundus.

La rotación Maiz-Soya ejerció poco control sobre la abundancia y dominancia, al presentar el mayor número de individuos, la mayor cobertura y biomasa de malezas. Cenchrus spp presentó la mayor biomasa de malezas. Sin embargo estos factores no afectaron el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de Soya en ambas rotaciones.

El control Fomesafen ejerció poca acción herbicida sobre la abundancia total y la dominancia, expresado con una mayor cobertura y mayor biomasa de malezas en la rotación Maiz-Soya contraria a la rotación Sorgo-Soya. El rango de la diversidad fué menor al resto de los controles. No presentó diferencias significativas en las variables del crecimiento y desarrollo, excepto la variable peso de 1,000 semillas mostró diferencias significativas.

El control limpia en periodo crítico presentó niveles intermedios sobre la abundancia total y dominancia de malezas expresadas en la cobertura. Sin embargo en la rotación Sorgo-Soya la biomasa de malezas fué superior a los otros controles.

El control limpia periódica presentó los menores niveles de abundancia y dominancia de las malezas expresadas en una menor cobertura y menor biomasa de malezas. Este control mostró diferencias significativas en las variables; altura de plantas y diámetro del tallo y en las variables peso de 1,000 semillas y rendimiento del grano.

# I. INTRODUCCION

La Soya [*Glycine max* (L.) Merr.] es el cultivo oleaginoso más importante del mundo con una área de siembra de 58.3 millones de Ha, con una producción total de 107.3 millones de Toneladas métricas y un rendimiento de 1.84 Toneladas/Ha (FAO, 1990).

Por su alto contenido de aceite (18-24) %, combinado con el alto contenido protéico (30-40) %, la Soya resulta ser evidentemente de gran valor nutritivo, tanto en la alimentación humana como en la animal. Además es materia prima para unos 1,200 productos industriales. Como leguminosa la Soya es capaz de fijar hasta 100 kg/Ha de Nitrógeno al año.

En Nicaragua la Soya fué introducida en 1968 a escala experimentales (Morales y Pichardo, 1978) y su cultivo se extendió a una gran escala de producción, principalmente por la extracción de aceite cuya demanda no fué sastifecha únicamente por el algodón.

Para el ciclo 89-90 se sembró una área de 10,000 Ha (reflejada en la región del Pacífico), con un rendimiento de 1.62 Ton/Ha (FAO, 1990) el cual no alcanza el promedio mundial de 1.84 Ton/Ha.

Cabe señalar que los problemas principales que limitan al cultivo de obtener altos rendimientos se deben a:

- inestabilidad de lluvias en la región del Pacífico
- inadecuado control de malezas, agregándose a esto el uso

indiscriminado de herbicidas y la poca integración de otros métodos de control

-predominio del monocultivo.

Tomando en cuenta la problemática planteada, determiné que las vías para solucionar y mejorar los rendimientos de la soya, no solo dependería de un método único, sino que necesitarías de la integración de muchas prácticas culturales, siendo entre una de ellas, como una forma importante la rotación del cultivo y el control de malezas principalmente en el periodo crítico.

Por lo anteriormente expuesto se sugirió la necesidad de que el presente trabajo diera continuidad al tercer año de rotación de cultivo y del manejo de diferentes métodos de control de malezas. El cual tiene como duración 6 años.

Los objetivos del presente trabajo son:

- Determinar la influencia del cultivo antecesor sobre la dinámica de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de Soya.
- Determinar la influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de Soya.

## 2 - MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Descripción del lugar y experimento.

El experimento se realizó en la época de postrera de Septiembre a Diciembre de 1989 en la Cooperativa Rubén Duarte ubicada en el Km 11½ de la carretera Norte, en el municipio de Managua, departamento de Managua en las coordenadas Lat. 12°08 N y Long. 86°10'W a 56 m.s.n.m.

De acuerdo a la clasificación de (Holdridge, 1982) sobre zonas ecológicas, esta localidad es del tipo bosque tropical seco.

El clima es caracterizado por una época seca prolongada de seis meses y una época lluviosa de seis meses. A su vez tiene un periodo de poca lluviosidad entre Julio-Agosto, posibilitando de esta manera dos siembra de cultivos anuales, granos básicos y hortalizas (Fig-1), incluyendo riego para la época seca.

Los suelos pertenecen a la serie La Calera, siendo pobremente drenado, debido a la permeabilidad que es lenta, son de textura franco arenosos, con Ph básico ligeramente. También con alto contenido de materia orgánica (CATASTRO, 1970).



En el análisis del suelo (Cuadro-1) se comprobó que algunas de las características del suelo se encuentran dentro de las propiedades recomendadas por el CEA (1988) para el cultivo de la Soya.

Cuadro-1 Características químicas del suelo del ensayo de rotación 1990 Cooperativa Rubén Duarte, municipio de Managua, Departamento de Managua.

pH	meq/100 ml suelo			Ug/ml					% M.O
	K	Ca	Mg	P	Mn	Zn	Fe	Cu	
8.0	2.50	16.29	5.90	22.83	-	-	-	-	4.8

Ug/ml = microgramo/ml de suelo.

meq/100 = miliequivalente por 100 ml de suelo

Cuadro-2 Factores de prueba y sus niveles

	Factor	Nivel	Denominación	Explicación
A	Rotación De Cultivo	a <sub>1</sub> a <sub>2</sub> a <sub>3</sub> a <sub>4</sub>	Maiz-Frijol-Tomate Sorgo-Frijol-Tomate Maiz-Soya-Tomate Sorgo-Soya-Tomate	Primera-postrera- epoca seca
B	Control De Maleza	b <sub>1</sub>	Quimico	Soya:1.0 l/Ha Flex (0.35 l/Ha fomesa- fen en post-emergen- cia. (V <sub>3</sub> -Soya)
		b <sub>2</sub>	Periodo critico	Limpia mecànica (en V <sub>3</sub> -V <sub>4</sub> de la Soya) con azadòn
		b <sub>3</sub>	Limpia periòdica	4 limpieas mecànicas con azadòn, más es- cardia manual a los 13, 27, 40, 119 DDS

Los dos factores de prueba incluido en este experimento, fueron establecidos en diseño de parcelas divididas en bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones. Constituyendo la parcela principal (rotación de cultivo) y las sub-parcelas (diferentes métodos de control). El área del ensayo fué la siguiente: El tamaño de la parcela grande fué de 72 m<sup>2</sup> y el área de cada subparcela de 24 m<sup>2</sup>, teniendo un área total de 1,152m<sup>2</sup>.

Las variables evaluadas en malezas son las siguientes:

Abundancia: (números de individuos/especies y m<sup>2</sup>). Esta se determinó a los 13, 27, 40, 119 días después de la siembra, en un área fija de 1 m<sup>2</sup> por subparcela, el cual se

encontraba a una distancia de 2 m del borde de la subparcela, más específicamente localizado entre el cuarto y quinto surco.

**Dominancia:** Se determinó calculando el porcentaje de cobertura, realizándola en los mismos días que se determinó la abundancia y al momento de la cosecha del cultivo en 1 m<sup>2</sup> por subparcela.

La biomasa de las malezas se determinó tomando el peso seco por especie (g/m<sup>2</sup>).

Las variables a medir durante el crecimiento y desarrollo del cultivo de la soya son las siguientes:

-Altura de planta (cm) a los 19, 34, 48 y 102 DDS

Las variables evaluadas en el cultivo al momento de la cosecha son las siguientes:

-Altura de plantas (cm).

-Altura de inserción a la primera vaina (cm).

-Diámetro del tallo (mm).

-Población (ptas/m<sup>2</sup>).

-Número de ramas por plantas.

-Número de vainas por plantas.

-Número de semillas por vainas.

-Peso de 1,000 semillas (g).

-Rendimiento (kg/Ha).

-Peso seco de la paja (kg/Ha).

El análisis para las variables de malezas es descriptiva a través de figuras, la evaluación, para las variables en los cultivos consistió en el análisis estadístico de varianza y separación de medias de Duncan con un  $\alpha = 5\%$ .

## 2.2- Métodos de fitotécnia.

La preparación del suelo consistió en pase de arado de disco a una profundidad de 10-15 cm, habiéndose realizado un día antes de la siembra y un pase de grada de disco.

La siembra se realizó el 2 de Septiembre de 1989. Se utilizó la variedad Cristalina de crecimiento determinado, alcanzando altura de 68 cm y un periodo fenológico de 108 días, en siembra en surco, al chorrillo, a una profundidad de 4-5 cm, con 26 semillas por metro lineal, con una distancia entre hilera de 0.6m, la cantidad de semilla usada fue de 83 kg/Ha.

La germinación en campo fue uniforme, dándose la emergencia a los 4 DDS.

El ataque de plagas no alcanzó los niveles de daños económicos por lo que no se utilizó plaguicida. También no se hizo ni una sola aplicación de fertilizante.

La cosecha del cultivo fue a mano, realizándose el día 13 de Diciembre de 1989.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.

El cultivo de la soya en la zona del Pacífico de Nicaragua, se caracteriza por la dominancia de especies gramíneas anuales y del Cyperus rotundus.

El control de malezas resulta ser una esencial alternativa en el cultivo de la Soya. Por cuanto, que las malezas interfieren fácilmente en el cultivo, a través de la competencia que ejercen por el espacio, luz, agua y nutrientes. Además, hay que agregar que son hospederas de plagas y enfermedades, que alteran la calidad del grano y que incluso dificultan el uso de maquinarias. Por tanto se evidencia un aumento en los costos de producción.

De tal manera que en estas condiciones resultará evidente la magnitud de las pérdidas ocasionadas por las malezas, lo cual dependerá tanto de la cenosis de malezas presente, así como de su abundancia y dominancia.

Por lo tanto resulta necesario tener profundos conocimientos de las características particulares y de la agresividad del enmalezamiento, para que de esta manera se permita tomar las decisiones más adecuadas acerca de los diferentes métodos de control de malezas que deberán aplicarse.

El control de malezas está basado tradicionalmente, en aplicar métodos directos de control, como es la limpia mecánica y el uso de herbicidas.

Sin embargo se ha dejado desatendido numerosos métodos indirectos, los cuales han demostrado ser efectivos en su acción de control, teniéndose así, como uno de los más importantes la rotación de cultivo. Coincidiéndose así, con lo señalado por (Maia et al, 1981) en el sentido de que la rotación de cultivo provoca modificaciones en la población de plantas dañinas, facilitando así su control y que incluso ayuden las características distintivas del cultivo, que la hacen competitiva, evitándose el predominio de una especie con el correr de los años.

En consecuencia, por lo anteriormente expuesto se sugiere la necesidad de seguir realizando en las condiciones nacionales, estudios preliminares que permitan principalmente conocer el efecto de los cultivos antecesores en el comportamiento de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos.

Estos trabajos que ya se han venido realizando son: en el cultivo de la soya, tomate, cebolla, zanahoria, maíz, pepino y melón (Salazar, 1987; Mestayer, 1989; Peña, 1989; Munguia, 1990).

### 3.1.1 Abundancia.

La abundancia es el número de individuos por especie existente en una unidad de área generalmente de un metro cuadrado (Pohlan, 1984).

Los resultados del presente ensayo, demuestran que la rotación Maiz-Soya (Fig-2), con 218 individuos/m<sup>2</sup> a los 13 DDS era la que mayor abundancia total de malezas presentaba al compararse con la abundancia total de malezas presentada por la rotación Sorgo-Soya. Esto pudo ser, debido a que el Maiz como cultivo antecesor, presentó una mayor distancia de siembra entre hilera, con un área foliar más reducida, logrando de esta manera mantener una menor cobertura de planta que permitió que el banco de semilla de malezas presente en el suelo fuera altamente dinámico en el desarrollo de las malezas y que por ende generaría para el siguiente ciclo una mayor población de adventicias.

Por tal razón a lo largo de todo el ciclo del desarrollo del cultivo, siempre se mantuvo alto los niveles de abundancia en la rotación Maiz-Soya, aunque haya habido incluso una disminución al momento de la cosecha.

En cuanto a la influencia de los diferentes métodos de control empleados, se tiene que el control químico (Fig. 3) presentó a los 13 DDS el menor nivel de abundancia con 163 ind/m<sup>2</sup>, al compararse con el control por periodo crítico y el control limpia periódica.

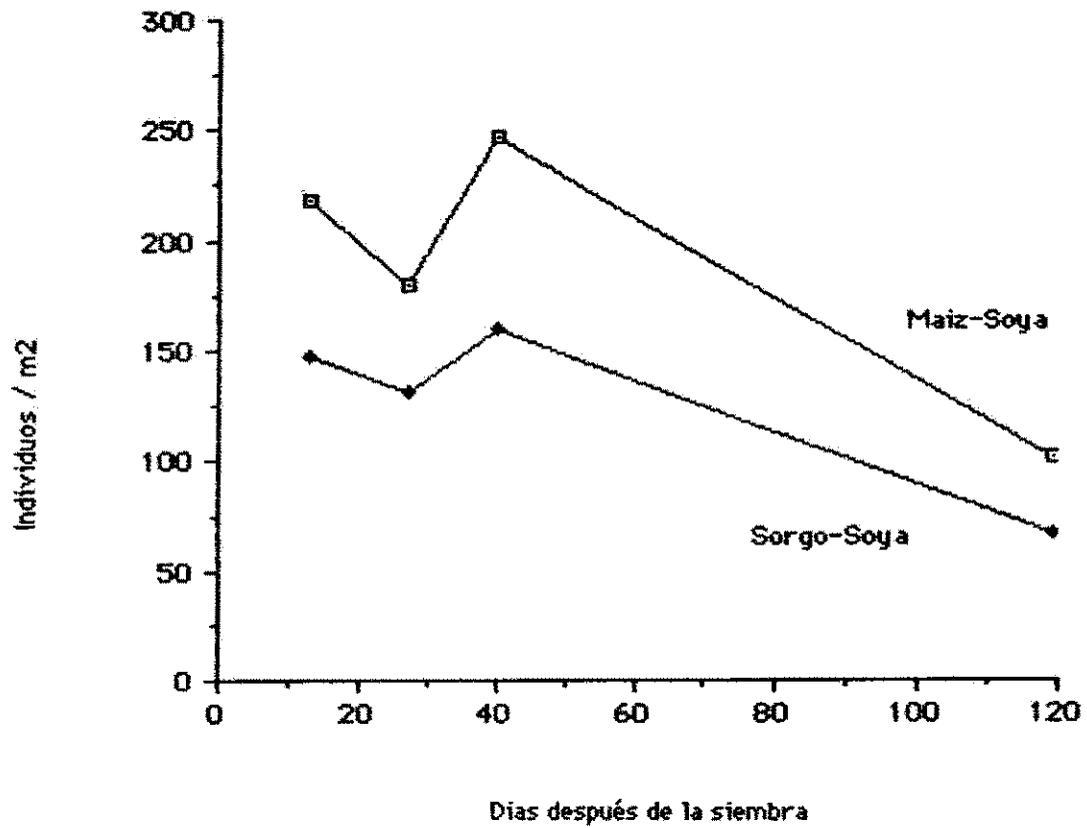


Figura 2.- Influencia de las rotaciones de cultivos sobre la abundancia de malezas

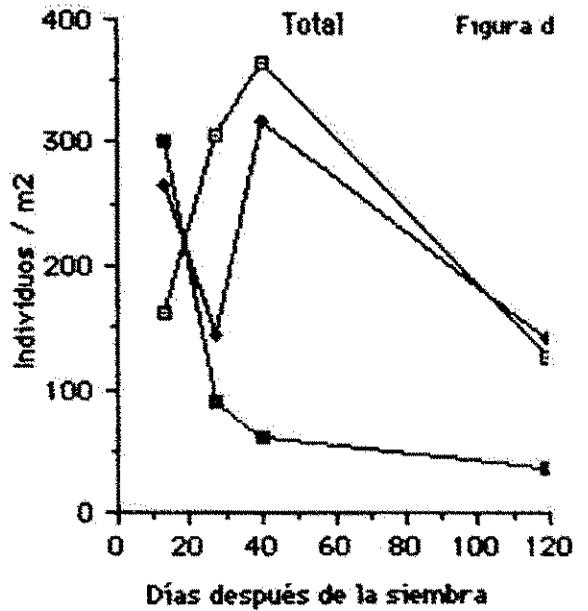
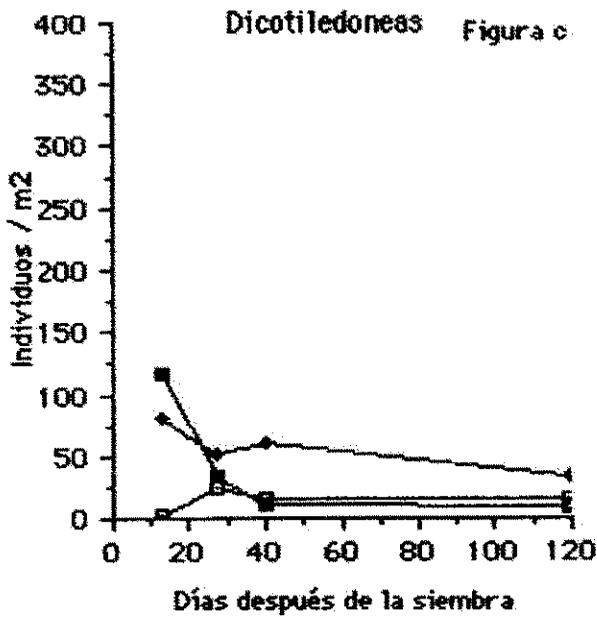
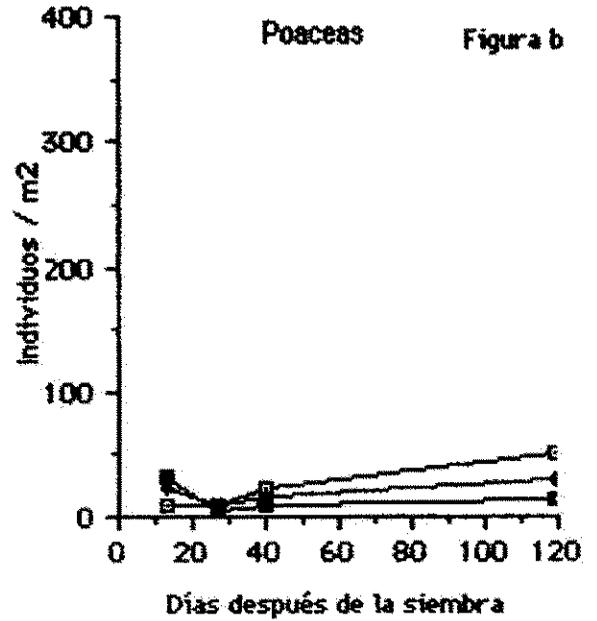
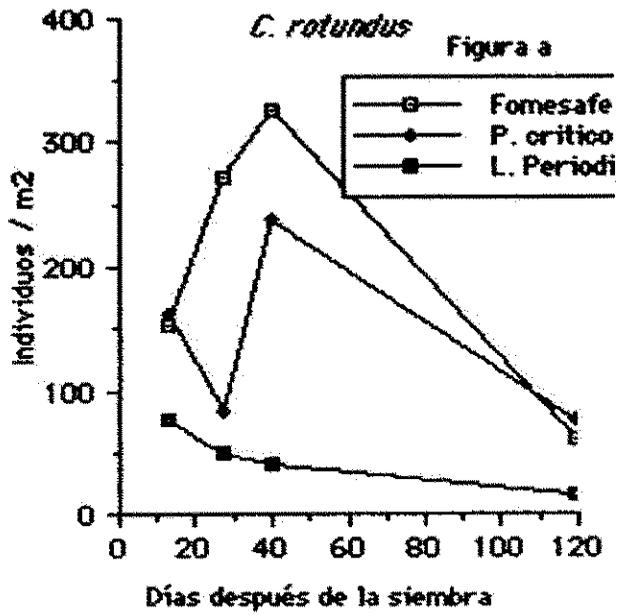


Figura 3.- Influencia de los diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas en la rotación Maíz - Soya.

Estos resultados son atribuidos tanto a la residualidad, así como al amplio espectro de acción que mantuvo el herbicida Lasso (alacihor), al haber sido aplicado al Maiz como cultivo antecesor permitiéndose entonces contar en el siguiente ciclo la presencia de la especie C.rotundus con 153 individuos, la especie poaceas con 9 individuos y la especie dicotiledonea con 2 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Sin embargo en el segundo recuento a los 27 DDS se contó con un aumento gradual en el nivel de abundancia con 306 ind/m<sup>2</sup>, siendo cuyo resultado superior en comparación al control por periodo crítico y al control limpia periódico. Correspondiéndole a la especie C.rotundus 273 individuos, a la especie dicotiledonea 24 individuos y a la especie poaceas 10 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Cabe señalar que estos resultados demuestran que hubo poca acción de control de parte del Fomesafen hacia el complejo de malezas presentes en el cultivo, ya que mayormente controla las especies dicotiledoneas, menos la Euphorbiaceae.

De igual forma en el tercer recuento (40 DDS), se continuó el aumento en 364 ind/m<sup>2</sup>. Correspondiéndole a la especie C.rotundus 325 individuos, a la especie poaceas 23 individuos y a la especie dicotiledonea 17 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

En cambio al momento de la cosecha (119 DDS) la abundancia total de malezas disminuyó considerablemente al presentar 126 ind/m<sup>2</sup>, cuyo valor fué intermedio en comparación al control por periodo crítico y al control limpia periódica. Correspondiendole a la especie C.rotundus 60 individuos, a la especie poaceas 50 individuos y a la especie dicotiledonea 16 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Sin embargo, conviene señalar que esta disminución fué debido al cierre de calles de cultivo causando de esta manera un sombreado al suelo y reduciendo el crecimiento de las malezas heliofiticas.

Por otra parte, el control por periodo crítico mantuvo un comportamiento intermedio a lo largo de todo el ciclo del cultivo (excepto en la cosecha) en relación al control químico y al control limpia periódica.

Analizando este efecto de control, se tiene que a los 13 DDS se presentaron 265 ind/m<sup>2</sup> los cuales le correspondieron a la especie C.rotundus 161 individuos, a la especie dicotiledonea 82 individuos y a la especie poaceas 22 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente. Teniendose presente que los resultados obtenidos se debieron a que algunas malezas poseen una alta capacidad de competencia al inicio del desarrollo del cultivo. Sin embargo a los 27 DDS presentó una disminución al contar con

143 ind/m<sup>2</sup>, debido a que su acción mecánica perturbó el desarrollo de las malezas. Correspondiéndole a la especie C.rotundus 84 individuos, a la especie dicotiledonea 51 individuo y a la especie poaceas 9 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Ya para el tercer recuento (40 DDS) se tuvo un aumento con 316 ind/m<sup>2</sup>, lo cual nos demuestra que hay malezas que vuelven a crecer rápido después de laboreo debido a que el efecto de remoción del suelo contribuye a lograr una mayor aereación que facilita la germinación o la regeneración de nuevos individuos. Se contó entonces con la presencia de la especie C.rotundus 239 individuos, la especie dicotiledonea 60 individuos y la especie poaceas 17 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Finalmente al momento de la cosecha (119 DDS) se contó con 142 ind/m<sup>2</sup> siendo el mayor nivel de abundancia total presentado al compararlo con el control químico y el control limpia periódica. Correspondiéndole a la especie C.rotundus 78 individuos, a la especie dicotiledonea 35 individuos y a la especie poaceas 30 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente. Atribuimos estos resultados al efecto combinado del control y del cierre de calles densos que permitió reducir las malezas.

En cuanto al control limpia periódica se tiene que a los 13 DDS presentó, el mayor nivel de abundancia total de malezas en relación al control químico y al control por período crítico.

Contando con 302 ind/m<sup>2</sup> los cuales le correspondieron a la especie dicotiledonea 116 individuos, a la especie C.rotundus 77 individuos y a la especie poaceas 33 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Sin embargo a los 27 DDS, se presentó una drástica reducción al contar 90 ind/m<sup>2</sup>, ocupando de esta manera el menor nivel de abundancia total de malezas en comparación con el control químico y el control por periodo crítico. Debiéndose señalar, que esta reducción fue debido a que el suelo fue siendo sometido a una constante remoción, lo cual provocó el fraccionamiento de los rizomas. correspondiéndole a la especie C.rotundus 50 individuos, a la especie dicotiledones 35 individuos y a la especie poaceas 6 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente. De igual manera se continuó con la reducción a los 40 DDS, al presentarse 61 ind/m<sup>2</sup>, correspondiéndole a la especie C.rotundus 50 individuos, a la especie dicotiledonea 13 individuos y a la especie poaceas 9 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Asi mismo al momento de la cosecha (119 DDS) presentó el menor nivel de abundancia total de malezas en comparación a los otros controles. Contando con 37 ind/m<sup>2</sup>, correspondiéndole a la especie C.rotundus 15 individuos, a la especie poaceas 14 individuos y la especie dicotiledonea 8 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Los resultados presentados por la rotación Sorgo-Soya (Fig-2), demuestran una clara tendencia de mantener a lo largo de todo el ciclo del cultivo el menor nivel de abundancia total de malezas al compararlo con la rotación Maiz-Soya.

Se contó entonces con los siguientes resultados 147 ind/m<sup>2</sup> a los 13 DDS, con 128 ind/m<sup>2</sup> a los 27 DDS, con 159 ind/m<sup>2</sup> a los 40 DDS y con 66 ind/m<sup>2</sup> a los 119 DDS respectivamente.

Conviene señalar que estos datos obtenidos, demuestran que el Sorgo como cultivo antecesor permitió que el banco de semillas de malezas presente en el suelo fuera menor. Debido a la densa cobertura que brinda y a la alta densidad poblacional por unidad de área que presenta, logrando así una reducción en el espaciamiento lo cual contribuyó a mantener una mayor capacidad de competencia interespecifica con las malezas. Por lo tanto, estaríamos contando con una buena condición para la posibilidad de manejar las malezas.

En lo que respecta al efecto de los métodos de control de malezas, se tiene que el control químico (Fig-4) tuvo el mayor nivel de abundancia total de malezas en todo el ciclo del cultivo, al compararse con el control por periodo crítico y el control limpia periódica.

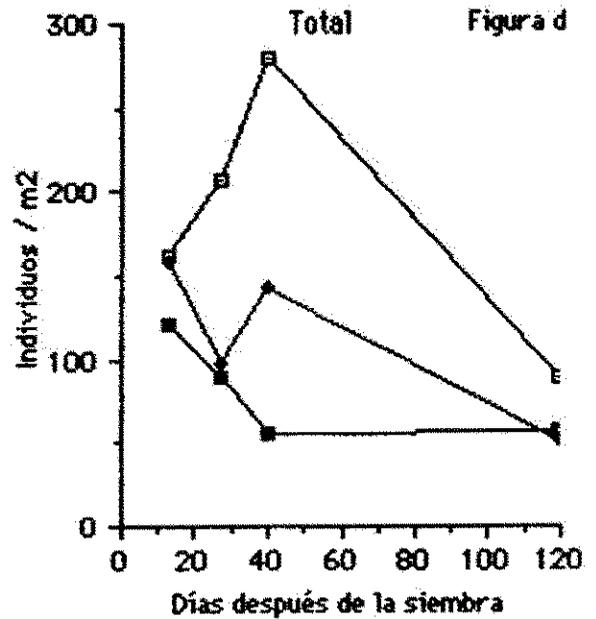
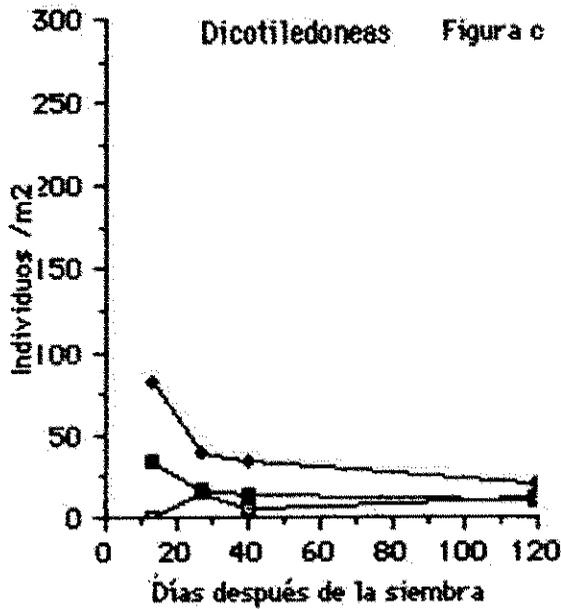
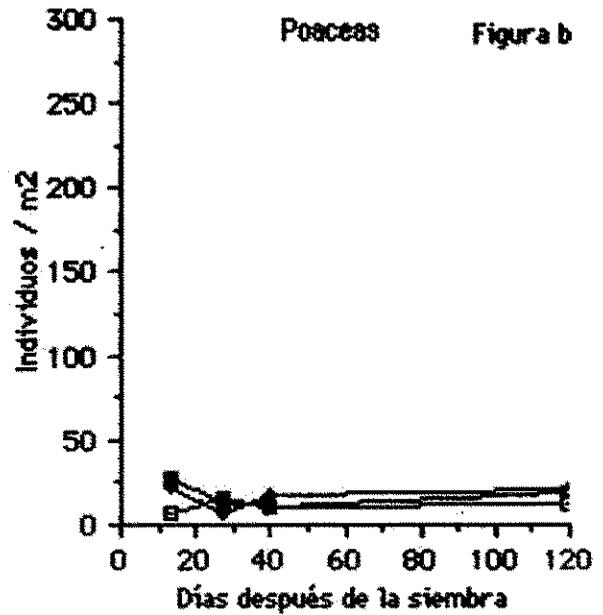
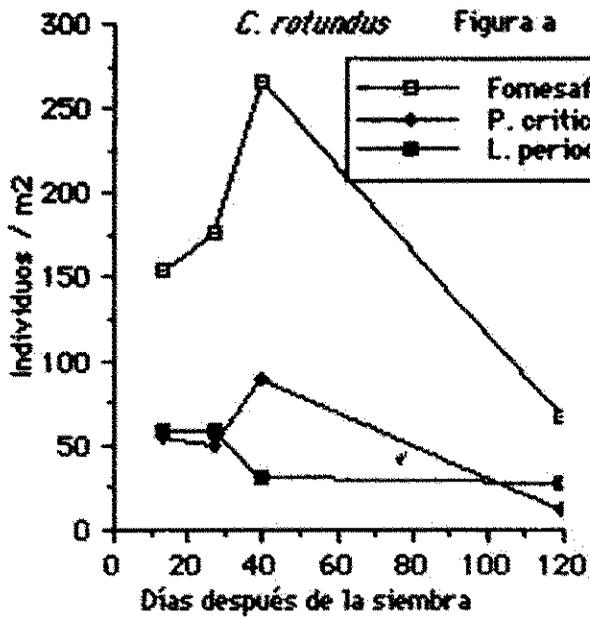


Figura 4.- Influencia de los diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas en la rotación Sorgo - Soya.

Se tuvo a los 13 DDS la presencia de 162 ind/m<sup>2</sup> ocupando así mismo el mayor nivel de abundancia la especie *C.rotundus* con 154 ind/m<sup>2</sup>, y en menor escala la especie poaceas con 7 ind/m<sup>2</sup> y la especie dicotiledónea con 1 ind/m<sup>2</sup>.

Estos resultados atribuidos tanto a la residualidad, así como al amplio espectro de acción que mantuvo el herbicida Atrazina al haber sido aplicado al Sorgo como cultivo antecesor.

Sin embargo en el segundo recuento a los 27 DDS, se contó con un aumento gradual en el nivel de abundancia total de malezas al tener 208 ind/m<sup>2</sup>, siendo este resultado superior en comparación al control por periodo crítico y al control limpia periódica. Demostrando estos resultados, que hubo poca acción de control por parte del Fomesafen hacia el complejo de malezas presente en el experimento. Correspondiéndole a la especie *C.rotundus* la presencia de 176 ind/m<sup>2</sup> y de igual manera a la especie poaceas y a la especie dicotiledónea 16 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Este aumento continuó, incluso hasta el tercer recuento a los 40 DDS con 280 ind/m<sup>2</sup>, correspondiéndole a la especie *C.rotundus* 265 individuos, a la especie poacea 10 individuos y a la especie dicotiledónea 5 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Sin embargo fuè apartir de estos 40 DDS que se disminuyò en la abundancia total de malezas, al presentar 89 ind/m<sup>2</sup> al momento de la cosecha (119 DDS), siendo superior este nivel al ser comparado por lo presentado por el periodo critico y el control limpia periòdica. Correspondiendole al C.rotundus 66 individuos y a las especies poacea y dicotiledonea 12 individuos respectivamente.

Por otro lado, el control por periodo critico mantuvo un comportamiento intermedio a lo largo de todo el ciclo del cultivo (excepto la cosecha), en relación al control quimico y al control limpia periòdica.

Analizando este efecto de control se tiene que a los 13 DDS se presentaron 159 ind/m<sup>2</sup> de los cuales le correspondieron a la especie dicotiledonea 82 individuos, a la especie C.rotundus 55 individuos y a la especie poacea 22 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente. Hay que tener presente que estos resultados obtenidos se debieron a que algunas malezas presentaron una alta capacidad de competencia al inicio del desarrollo del cultivo.

Sin embargo a los 27 DDS se tuvo una disminuciòn al contar con 97 ind/m<sup>2</sup>, debido a que la acciòn mecànica perturbò el desarrollo de las malezas. Correspondiendole a la especie C.rotundus 50 individuos, a la especie dicotiledonea 40 individuos y a la especie poacea 8 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Por el contrario a los 40 DDS se presentó un aumento con 143 ind/m<sup>2</sup>, debido a que la remoción del suelo fue poca, esto proporciona que se diera una mejor aereación y una mayor disponibilidad de luz solar que permitieron que algunas especies de malezas fueran estimuladas en su crecimiento y desarrollo rápido y agresivo. Así mismo esto facilitó la germinación de otras malezas. Le correspondieron a la especie *C.rotundus* presentar 90 individuos, a la especie dicotiledonea 35 individuos y a la especie poacea 18 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Al momento de la cosecha (119 DDS) la abundancia total de malezas sufrió un descenso producto del efecto combinado tanto por el cierre de calles denso del cultivo así como el efecto del mismo método de control contándose 53 ind/m<sup>2</sup>. De los cuales le correspondieron a la especie *C.rotundus* el menor nivel con 12 individuos, a la especie dicotiledonea 21 individuos y a la especie Poaceas 20 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Por otra parte conviene señalar que en el caso del control limpia periódica el nivel de abundancia total de malezas presente fue el menor en todo el ciclo del cultivo en comparación con el control químico y el control por período crítico. Ya que inicialmente a los 13 DDS se tuvo 121 ind/m<sup>2</sup>. Correspondiéndole a la especie *C.rotundus* 59 individuos, a la especie dicotiledonea 35 individuos y a la especie poacea 28 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

De igual manera se continuò con la disminuciòn a los 27 DDS al presentarse 90 ind/m<sup>2</sup> cuya reducciòn se debió a la constante remosiòn del suelo, el cual provocò una acciòn perturbadora en el desarrollo de las malezas. Correspondiendole a la especie C.rotundus 59 individuos, a la especie dicotiledonea 18 individuos y a la especie poacea 13 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente. Esta reducciòn continuò a los 40 DDS al presentarse 55 ind/m<sup>2</sup>. Correspondiendole a la especie C.rotundus 31 individuos, a la especie dicotiledonea 14 individuos y a la especie poacea 10 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

Sin embargo fuè hasta el momento de la cosecha (119 DDS), que se presentò un relativo aumento con 57 ind/m<sup>2</sup>, producto de la defoliaciòn natural del cultivo al llegar a su madurez fisiològica, lo cual reduce la capacidad competitiva del cultivo hacia el complejo de maleza. Correspondiendole a la especie C.rotundus 28 individuos, a la especie poacea 19 individuos y a la especie dicotiledonea 11 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente.

En tèrminos generales, lo mäs importante que puede ser aquí señalado al comparar el efecto de las dos rotaciones de cultivo sobre la abundancia de malezas, es que la rotaciòn Sorgo-Soya presentò un efecto positivo en cuanto a la reducciòn de la maleza.

En relación a los métodos de control aplicado en las dos rotaciones se tiene que el control limpia periódica mantuvo una respuesta positiva durante todo el desarrollo del ciclo del cultivo, ya que su efecto fué significativo tanto al inicio como al final de la cosecha ya que no se pudo aumentar en forma sustancial el banco de semillas presentes en el suelo.

### 3.1.2 Dominancia.

La dominancia expresa que parte de la biomasa de una cenosis esta representada por una especie determinada. Para su determinación existen métodos de estimación visual (% de cobertura, % de biomasa), rango de biomasa y de medición exacta (peso seco).

Pérez (1987) afirma que el método de evaluación visual de malezas esta basado en la estimación del porcentaje de cobertura por especie y por área total. Desde el punto de vista práctico este método es más rapido, pero requiere de un determinado nivel de adiestramiento. Este mismo autor señala, que las malezas predominantes son las malezas que se encuentran con mayores grados de cubrimiento, pudiendo ser dominantes o no y que igualmente determina las medidas de lucha.

Tomando en cuenta la exactitud y eficiencia de los diferentes métodos, se determinò tomar durante el desarrollo del cultivo la dominancia por porcentaje de cobertura y a la cosecha por el peso seco.

### 3.1.2.1 Cobertura.

En la rotación Maiz-Soya (Fig-5), las malezas a los 13 DDS alcanzaron una cobertura de 65%, siendo un 20% más que en la rotación Sorgo-Soya. Esto es debido al mayor poder competitivo del Sorgo comparado con el Maiz.

Aunque las medidas de control redujieron la cobertura hasta en un 46% a los 27 DDS, el nivel de la cobertura quedó lo suficientemente alta para permitir nuevamente un fuerte crecimiento de las malezas, reflejado en un 65% de cobertura a los 40 DDS.

Sin embargo hasta en el momento de la cosecha esta disminuyó, considerablemente hasta en un 48%, incluso por finalizar su ciclo de vida gran parte de la especie C.rotundus y muchas especies dicotiledoneas, en el que nivel absoluto fué muy alto, resultando así una fuerte competencia a la Soya por no lograr un cierre de calles completo, lo que además contribuyó sustancialmente al aumento del banco de semillas en el suelo.

Para los diferentes métodos de control (Fig-6), el control químico a pesar que mostró a los 13 DDS un valor promedio de 65% al compararse con los otros controles. Tuvo así mismo, estos resultados un incremento a los 27 DDS en 83%, el cual a los 40 DDS alcanzó un 94% de cobertura de malezas, llegando de esta manera, ser el que mayor nivel alcanzara durante todo el desarrollo del cultivo, exepcto en la cosecha, el cual disminuyó en 55%, estando por debajo del porcentaje que presentara el 35%, estando por debajo del porcentaje que presentara el

control por periodo critico.

Este alto nivel que presentò en porcentaje de cobertura se atribuye de igual manera, al poco efecto que tuvo el herbicida Fomesafen sobre la cenosis de malezas presente en el experimento.

En cambio se observa que el control por periodo critico a los 13 DDS con un 75% de cobertura de maleza, fuè el que mayor cobertura presentara en comparación al control quimico y a la limpia periòdica.

Sin embargo a los 27 DDS tuvo un descenso en un 36%, el cual a los 40 DDS continuò con su incremento en un 85% de cobertura de malezas, debiendose esto, ya que el cultivo no cerrò calles temprano, lo que permitiò que al momento de la cosecha fuera de un 57% lo cual era la mayor cobertura en relación a los otros controles.

El control limpia periòdica obtuvo con un 56% desde los 13 DDS, los niveles más bajos en cobertura de malezas en 19%, 15% y 33% en los tres recuentos respectivamente hasta el momento de la cosecha.

Comparando las dos rotaciones se puede señalar que por efecto de las rotaciones, las infestaciones de malezas en el Sorgo y en el Maiz como cultivo antecesor es 20% más alto comparado con el Sorgo como cultivo antecesor.

Por otra parte, se puede señalar que el surcado en los cultivos antecesores Maiz (0.6m) y Sorgo (0.3m) respectivamente tuvieron su influencia sobre el control de malezas.

En la rotación Sorgo-Soya (Fig-5), las malezas alcanzaron a los 13 DDS una cobertura de 45% disminuyendo por el efecto de los diferentes controles en 35% a los 27 DDS, aumentandose posteriormente en un 42% a los 40 DDS, pero disminuyó constantemente a la cosecha (119 DDS).

Esto demuestra que la Soya a partir de los 40 DDS, es cuando cierra calles, el cual ejerce una competencia interespecifica alta hacia las malezas, teniendo como resultados una fuerte disminución en la cobertura de malezas.

Para los métodos de control, el control químico (Fig-6) fue el que mayor nivel de cobertura de malezas presentara en todo el ciclo de desarrollo del cultivo, superando en un 55%, 71%, 82% y 45% en todo los recuentos respectivamente, al control por periodo crítico y a la limpia periódica.

Este alto nivel que presentó, se atribuye a que el herbicida Fomesafen no tuvo un buen efecto sobre la cenosis de malezas existentes en el experimento, sobre todo en aquellas malezas que mostraron resistencia al efecto del herbicida Fomesafen.

El control por periodo crítico alcanzó porcentajes de cobertura de malezas promedio en relación al control químico y al

control limpia periódica. Ya que a lo 13 DDS presentó un 44%, sufriendo luego un descenso a un 20% a los 27 DDS, el que posteriormente aumentara hasta en un 39% a los 40 DDS, lo cual se debió a que el cultivo no cerró calles temprano, permitiendo así que las malezas más agresivas a la competencia interespecifica, aprovecharon el suficiente espacio para desarrollarse.

El control en limpia periódica, tuvo buenos resultados en todo el ciclo de desarrollo del cultivo, obteniendose los menores porcentajes de cobertura, en un 35%, 15%, 6% y 18% en todo los recuentos, en comparación al control químico y al control por periodo crítico.

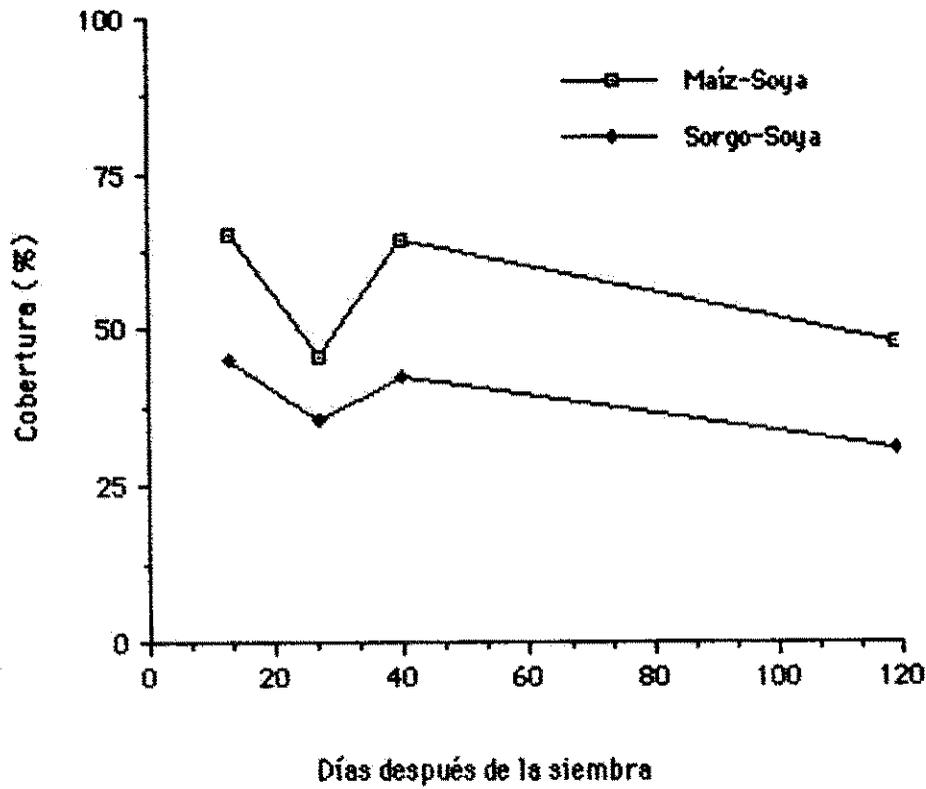


Figura 5.- influencia de la rotación de cultivo sobre la cobertura (%) de malezas.

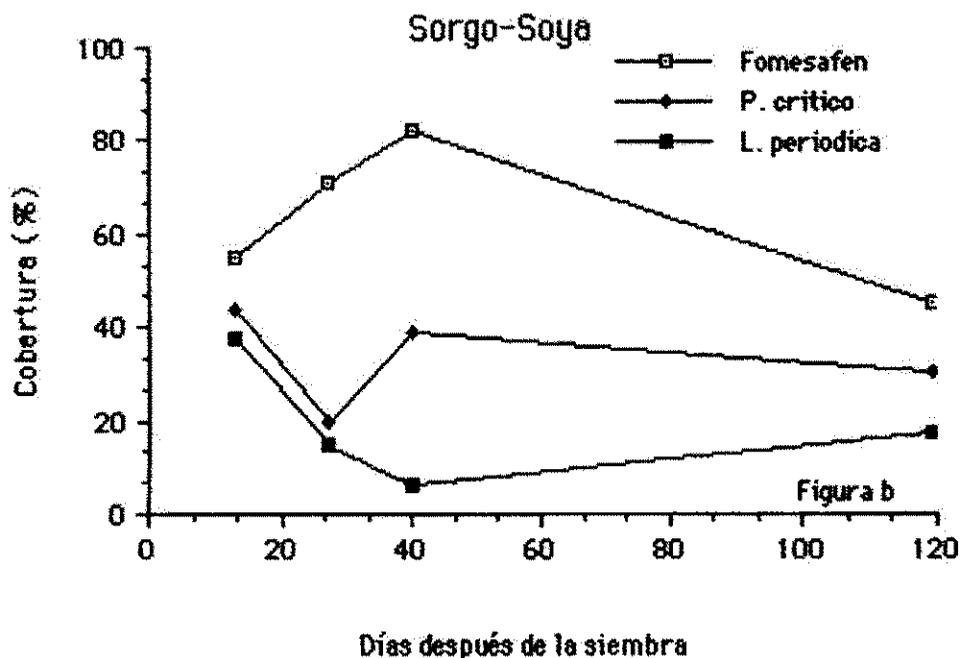
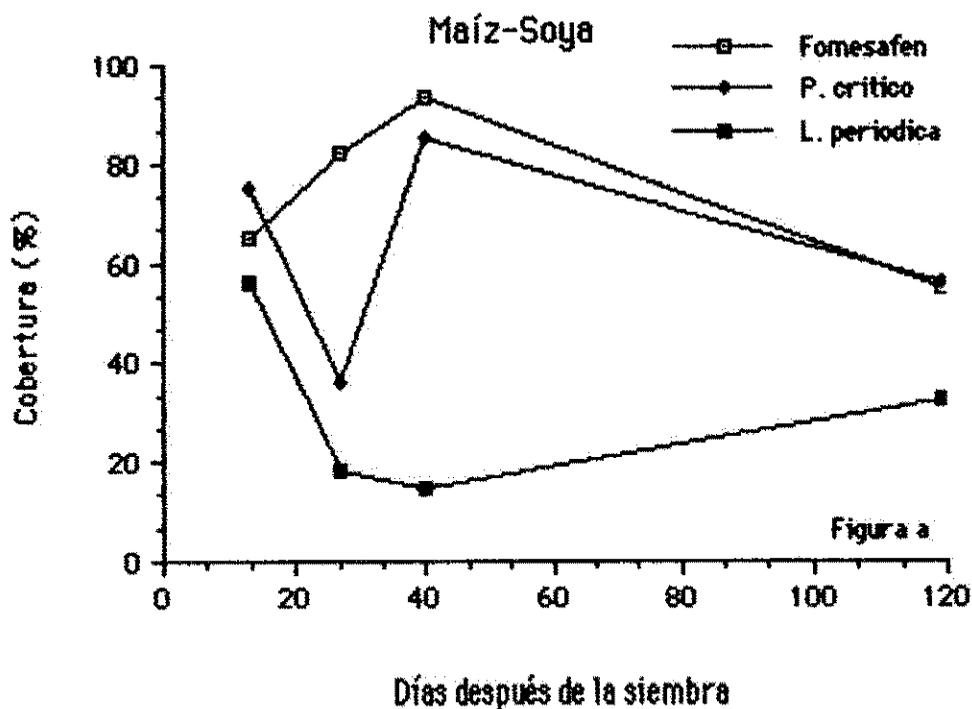


Figura 6.- Influencia de los métodos de control sobre la cobertura (%) de malezas.

Sin embargo, los gastos económicos de este método son grandes, por lo que sería muy difícil implementarlo en grandes extensiones.

### 3.1.2.2 Biomasa.

En la rotación Maiz-Soya, el promedio de materias secas por especies por  $m^2$ , fué de 797  $g/m^2$ , superando en 118  $g/m^2$  a la rotación Sorgo-Soya (Fig-7).

Esto ocurrió debido a que el Maiz como cultivo antecesor, permitió que las malezas, através de la competencia interespecifica aprovecharon mejor las disponibilidades de luz, agua y nutrientes.

Al evaluar los diferentes métodos de control (Fig-8), se determinó que el control químico, fué el que mayor biomasa presentara al contar con 1,058  $g/m^2$ , en comparación a los otros controles. De tal manera que estos se debió al mínimo efecto que ejerció el herbicida Fomesafen sobre la especie C.rotundus, así como la especie poaceas y especies dicotiledoneas, ya que incluso evadió de su acción de control la especie Euphorbiaceas.

En cambio el control por periodo crítico con 720  $g/m^2$ , alcanzó un nivel intermedio entre el control químico y el control limpia periódica. Debiéndose esto a la notoria reducción que hubo en la biomasa de la especie dicotiledoneas y de la especie

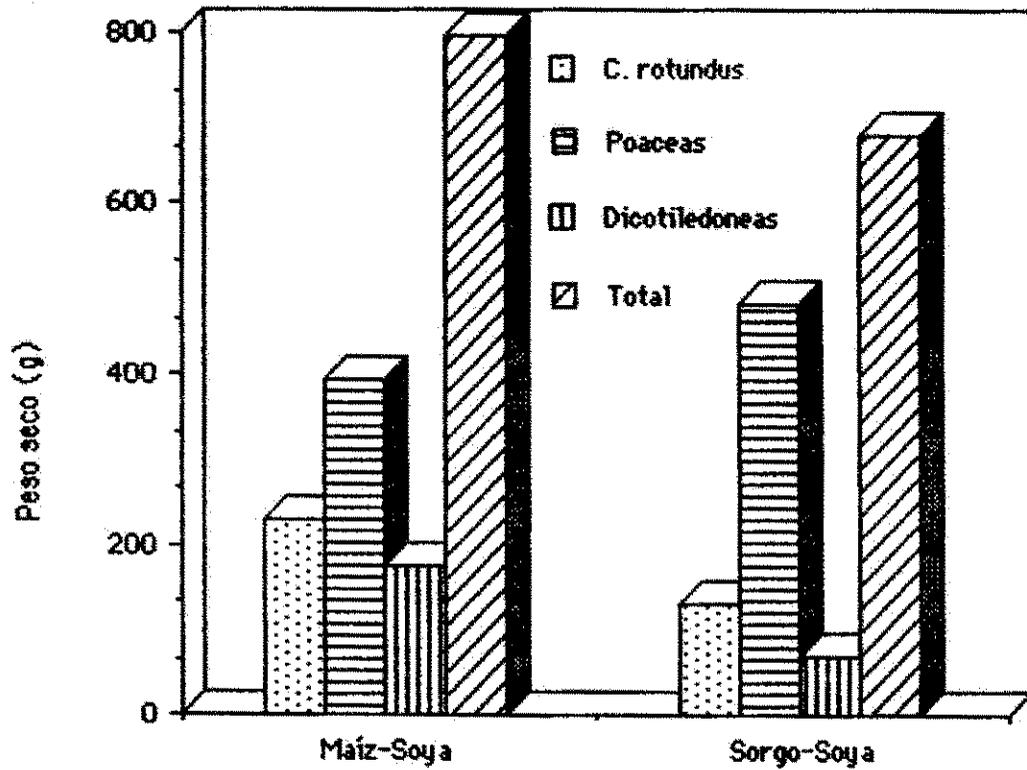


Figura 7.- Biomasa de malezas a la cosecha para las diferentes rotaciones de cultivo.

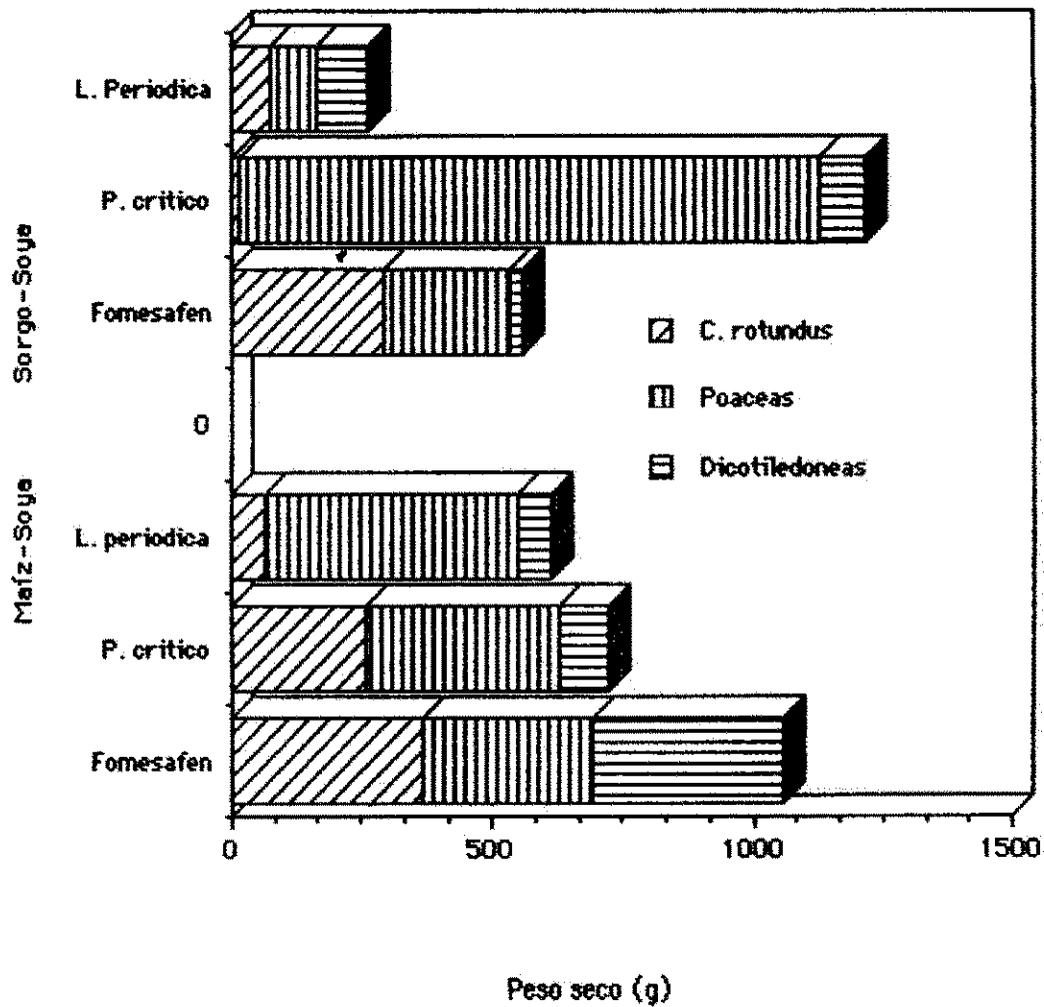


Figura 8.- Biomasa de malezas a la cosecha para los diferentes métodos de control en las diferentes rotaciones de cultivo

C.rotundus. Atribuyendole a esto incluso, el sombreado que influyó en que algunas de estas especies de malezas fueran desaparecidas o se vieran reducidas al momento de la cosecha.

El control limpia periódica con  $611 \text{ g/m}^2$  de peso seco, fue el que mejor resultado alcanzó en relación a los otros controles. Al haber reducido a la especie C.rotundus y a las especies dicotiledoneas. Sin embargo no fue así, para el caso de las especies poaceas los cuales con  $486 \text{ g/m}^2$  fueron la que mayor biomasa presentaron en comparaciones a los otros controles.

Para la rotación Sorgo-Soya, el peso seco promedio, fue de  $679 \text{ g/m}^2$ , siendo menor en comparación a la rotación Maiz-Soya, debido a que fue menor la presencia de la especies dicotiledoneas y de las especies C.rotundus.

En cuanto a los diferentes métodos de control, el control químico con  $556 \text{ g/m}^2$  mostró un comportamiento intermedio en relación a los otros controles. Sin embargo tuvo buenos resultados sobre la biomasa de especies dicotiledoneas al presentar  $21 \text{ g/m}^2$ , lo que también se atribuye su disminución a la influencia que ejerciera el Sorgo como cultivo antecesor, el permitir una menor abundancia de adventicias al momento de la cosecha.

En el control por periodo critico, la biomasa de malezas presente es de  $1,216 \text{ g/m}^2$ , el cual superó tanto al control químico y al control limpia periódica.

Este alto valor obedece a la mayor biomasa de malezas que presentaran las especies poaceas al tener 1,109 g/m<sup>2</sup>, el cual no pudo ser controlada por un solo pase de azadon. Mientras que con tres pases de azadon, si se pudo reducir hasta 90 g/m<sup>2</sup>. Hay que considerar tambien que les permitiò a las especies poaceas tener una mejor competencia intraespecifica con respecto a la especie C.rotundus el que tuvo una disminuciòn dràstica en su biomasa.

De tal manera, que al comparar las dos rotaciones, tenemos que la rotaciòn Maiz-Soya, mantuvo una biomasa de malezas balanceadas en cuanto a la especie C.rotundus, especies poaceas y especies dicotiledoneas.

Sin embargo, en esta especie dicotiledonea la especie Euphorbiaceae tuvieron un predominio, el cual dificultò el control quimico que ejerciera el herbicida Fomesafen.

Esta compleja tendencia de los resultados, tiene que considerar tambien que el control quimico que se realizara en el Maiz como cultivo antecesor al ser aplicado el herbicida Lasso (alachlor), el cual evadiò de su acciòn de control la especie Cenchrus spp.

En cuando a la rotaciòn Sorgo-soya se tiene que considerar que tambien el control quimico que se aplicò al Sorgo como cultivo antecesor, el cual fue aplicado atrazina, permitiò que las especies dicotiledoneas fueran reducidas al igual que a la especies C.rotundus por la competencia interespecifica.

De tal manera podemos decir que la cenosis presentada en este ensayo fué dominada por las especies monocotiledoneas, teniendo Cenchrus spp y R.cochichinensis el 70% de biomasa de malezas presentada al final de la cosecha.

### 3.1.3 Diversidad.

Se toma como una meta importante el manejo de las malezas y esto incluye también el mantenimiento de la riqueza total de la cenosis en especie (Urbina, 1990).

Es necesario incorporar rotaciones de cultivo, para incrementar la competencia interespecifica como parte de un manejo integrado de las adventicias (Medina y Pacheco, 1989).

La diversidad de malezas fué relativamente casi similar para ambas rotaciones al momento del primer recuento (Cuadro-3). Sin embargo al momento de la cosecha fué superior la diversidad en ambas rotaciones tendencia que es atribuida a la defoliación que sufre la Soya al final de su ciclo de vida y que esto obviamente permitió que especie de malezas más vigorosas, que habían sido afectadas por la latencia producto del sombramiento del cultivo fueron apareciendo a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

C.rotundus ocupó el nivel más alto en la escala jerárquica en ambas rotaciones. Sin embargo, se redujo en la rotación Sorgo-Soya en 41 y 16 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente en el primero y último recuento comparado con la rotación Maiz-Soya. Se atribuye tal reducción, ya que el Sorgo como cultivo antecesor no le permitió un buen desarrollo, disminuyendo su población en

el presente ciclo. Además de la fuerte competencia interespecifica.

En esta rotación Maiz-Soya las especies P.oleracea, P.amarus, E.heterophylla, Boeravia spp y Cenchrus spp, ocuparon los primeros lugares después de C.rotundus, en el primer recuento a los 13 DDS siendo desplazada algunas especies de malezas al momento de la cosecha por especies como C.dactylon, E.colonum. Sin embargo otras especies se mantuvieron en el predominio como P.amarus, Cenchrus spp y E.heterophylla, los cuales tienen alta capacidad competitiva, de fuerte macollamiento y de ciclo C<sub>4</sub>, lo que permitió un mayor desarrollo, el cual dificultó e imposibilitó la recolección de la cosecha, además de la contaminación de la semilla. El número total de especies en la cosecha fué de 19.

Para los diferentes métodos de control, tenemos que en el control químico la especie C.rotundus, ocupó un nivel intermedio tanto en el primero como en el último recuento (Cuadro-4), en comparación con el control por periodo crítico y el control limpia periódica.

Cuadro-3 Influencia de los cultivos antecesores sobre la diversidad y el rango de las malezas.

RANGO	ROTACION	MAIZ-SOYA		SORGO-SOYA	
		13 DDS	119 DDS	13 DDS	119 DDS
1		Cyp. 129.9	Cyp. 50.9	Cyp. 89.2	Cyp. 35.3
2		Por. 28.0	Cyn. 14.3	Por. 15.6	Phy. 6.8
3		Phy. 14.9	Phy. 13.8	Phy. 12.3	Lep. 4.5
4		Eup. 11.3	Cen. 6.9	Pan. 8.8	Sor. 3.0
5		Boe. 9.7	Ech. 3.0	Cen. 4.8	Ech. 2.6
6		Cen. 7.1	Eup. 2.6	Eup. 4.5	Eup. 2.4
7		Pan. 5.1	Lep. 2.3	Boe. 3.4	Cyn. 2.1
8		Dyg. 4.2	Rob. 2.3	Dyg. 2.2	Cen. 1.8
9		Zea. 2.5	Mch. 1.3	Ivan 1.6	Rob. 1.3
10		Ech. 1.4	Boe. 1.2	Sor. 1.5	Boe. 1.2
11		Chir. 0.8	Dyg. 1.1	Zea. 1.3	Mel. 1.0
12		Tom. 0.8	Mel. 1.0	Mch. 0.7	Mch. 0.8
13		Mch. 0.8	Ixo. 0.9	Chir. 0.6	Ele. 0.8
14		Ivan 0.8	Chis. 0.7	Cyn. 0.3	Chis. 0.6
15		Cyn. 0.3	Ivan 0.3		Por. 0.6
16		Sor. 0.1	Por. 0.3		Ixo. 0.4
17			Ele. 0.3		Pan. 0.3
18			Pan. 0.1		Chir. 0.2
19			Sor. 0.1		And. 0.1
20					Wal. 0.1
	DIVERSIDAD	16 sp	19 sp	14 sp	20 sp

Cuadro-4

Influencia de diferentes métodos de control sobre la diversidad y el rango de las malezas en la rotación de cultivos

RANGO	CONTROL	CONTROL QUIMICO		CONTROL PERIODO CRITICO		CONTROL LIMPIA PERIODICA	
	ROTACION	13 DDS	119 DDS	13 DDS	119 DDS	13 DDS	119 DDS
1	MAIZ-SOYA	Cyp.153	Cyp. 60	Cyp. 161.3	Cyp. 77.5	Cyp. 76.5	Cyp. 15.3
2		Zea. 5.8	Cyn. 42.5	Phy. 22.8	Phy. 28	Por. 64	Cen. 6
3		Dig. 2.3	Phy. 9.3	Eup. 21.3	Cen. 14.5	Phy. 22	Phy. 4
4		Eup. 1.5	Rot. 4.8	Por. 20	Eup. 5	Boe. 18.3	Ech. 3.5
5		Cen. 0.8	Eup. 2.8	Boe. 10.8	Ech. 3	Cen. 16	Lep. 1.5
6			Lep. 1.5	Pan. 7.3	Lep. 4	Eup. 11	Mel. 1.5
7			Mel. 1.3	Dig. 7.3	Dig. 3.3	Pan. 8	Rop. 1.3
8			C.his 1	Cen. 4.5	Mch. 2.8	Ech. 4.3	Boe. 0.8
9			Mch. 0.8	Tom. 2.5	Boe. 2.3	Dig. 3	Por. 0.8
10			Boe. 0.5	C.hir 2.5	Ixo. 2.3	Zea. 1.8	Ele. 0.5
11			Ixo. 0.5	Ivant 2.3	Rot. 0.8	Mch. 1	Mch. 0.5
12			Ech. 0.5	Mch. 2	Ivant 0.8	Sor. 0.3	C.his 0.5
13			Cen. 0.3	Cyn. 0.8	C.his 0.5		Pan. 0.3
14			Ivant 0.3		Por. 0.3		Cyn. 0.3
15					Mel. 0.3		Sor. 0.3
16					Ele. 0.3		
	DIVERSIDAD	5 sp	14 sp	13 sp	16 sp	12 sp	15 sp
1	SORGO-SOYA	Cyp.154	Cyp. 66.3	Cyp. 55	Cyp. 12	Cyp. 58.8	Cyp. 27.5
2		Cen. 3	Phy. 6.3	Por. 40.8	Phy. 9.8	Pan. 18.5	Lep. 5.5
3		Zea. 2	Sor. 2.8	Phy. 20.3	Lep. 5.8	Phy. 16.5	Cyn. 4.8
4		Pan. 1.8	Lep. 2.3	Cen. 10.3	Sor. 4.5	Por. 6	Phy. 4.5
5		Eup. 0.8	Rot. 2	Eup. 8	Ech. 4	Eup. 4.8	Ech. 3
6		Dig. 0.5	Eup. 2	Boe. 7.3	Cen. 3.5	Dig. 4.5	Eup. 2.3
7			Cyn. 1.5	Pan. 6.3	Eup. 3	Boe. 4	Ele. 2.3
8			Cen. 1.5	Ivant 3.8	Boe. 2.3	Sor. 2	Sor. 1.8
9			C.his 1.5	Sor. 2.5	Mel. 1.8	C.hir 1.8	Mch. 1.8
10			Por. 1	Mch. 2	Rot. 1.8	Cen. 1.3	Pan. 1
11				Dig. 1.5	Pri. 1	Cyn. 1	Boe. 0.8
12				Zea. 1	Mch. 0.8	Ivant 1	Por. 0.5
13				Ech. 0.8	Ixo. 0.5	Zea. 0.8	Ivant 0.5
14				Ixo. 0.8	Por. 0.3	Mch. 0.5	Mel. 0.5
15				Mel. 0.8	C.hir 0.3		Cen. 0.3
16					C.his 0.3		And. 0.3
17					Wal. 0.3		C.hir 0.3
	DIVERSIDAD	6 sp	10 sp	15 sp	17 sp	14 sp	17 sp

Así también, el C.rotundus mantuvo su nivel jerárquico en relación a las otras especies de malezas presente en este tratamiento, debido a que las prácticas de manejo, han sido las tradicionales. Sin embargo en la cosecha (119 DDS), la diversidad aumentó en relación a los 13 DDS. Ya que en este primer recuento la especie como, Digitaria spp, y E.heterophylla, ocuparon los primeros lugares, pero a la cosecha fueron desplazadas por las especies C.dactylo, P.amarus, R.cochichinensis y E.heterophylla, por lo que se deduce que el control químico no ejerció control sobre este tipo de malezas presente en el ensayo.

En el control por periodo crítico el C.rotundus, fué el que mayor individuos por m<sup>2</sup> presentara en comparación al control químico y al control limpia periódica.

De igual manera el C.rotundus, ocupó el primer nivel jerárquico en dicho tratamiento, ya que a los 13 DDS ocuparon un nivel secundario especie tales como P.amarus, E.heterophylla, P.pleracea y Boeravia spp, las cuales al momento de la cosecha fueron algunas desplazadas por especies de gran capacidad de competencia por ser de ciclo C<sub>4</sub>, los cuales son Cenchrus spp, E.colonum, L.filiformis y Digitaria spp.

En la limpia periódica a los 13 DDS el C.rotundus, presentó la menor abundancia al compararse con los otros tratamientos. Así mismo en dichos control se mantuvo su jerarquía sobre especies gramíneas y dicotiledoneas.

Esta reducción que el C.rotundus presentó, al momento de la cosecha es debido a que esta infestación es la resultante de una sola generación, el cual tiene que llegar al final de su ciclo de desarrollo y que incluso no contó con las condiciones de lluvia constante que le permitiera la aparición de otra generación.

Las especies P.oleracea, P.amarus, Boeravia spp, Cenchrus spp y E.heterophylla, ocuparon los principales lugares, pero fueron desplazados a la cosecha por las especies E.colonum y L.filiformis, otras como Cenchrus spp, y P.amarus se mantuvieron en su mismo nivel jerárquico.

Al considerar la rotación Sorgo-Soya se observa que el C.rotundus, siguió manteniendo el mayor grado de jerarquía. Aunque fuera menor el número de individuos por m<sup>2</sup> en comparación a la rotación Maíz-Soya.

La especie que ocuparon un segundo nivel de importancia a los 13 DDS fueron P.oleracea, P.amarus, Panicum spp, Cenchrus spp y E.heterophylla, los cuales a los 119 DDS fueron desplazadas por las especies L.filiformis, y E.colonum. Aunque algunas se mantuvieron en su nivel jerárquico como las especies P.amarus y E.heterophylla. Siendo la diversidad de 20 especies.

Así mismo la diversidad de esta rotación estuvo influenciada por los diferentes métodos de control. Es así que en el control químico la diversidad fue de 10 especies lo cual se atribuye a la residualidad que mantuvo la Atrazina al haber sido aplicado al Sorgo como cultivo antecesor. De igual manera en este tratamiento el C.rotundus ocupó tanto a los 13 DDS como a los 119 DDS el primer lugar con 154 y 66.3 individuos por m<sup>2</sup> respectivamente en relación al control por periodo crítico y el control limpia periódica. Este nivel jerárquico se mantuvo en dicho tratamiento, llevando a que especies como Cenchrus spp, y Panicum spp, ocuparon un segundo grado de importancia. Sin embargo a los 119 DDS fueron desplazadas en su jerarquía por especies como P.amarus y L.filiformis.

En el control por periodo crítico el C.rotundus ocupó tanto a los 13 DDS como a los 119 DDS un nivel inferior en cuanto a la abundancia, en relación a los otros controles. Las especies que ocuparon el segundo nivel de importancia a los 13 DDS fueron P.oleracea, P.amarus, Cenchrus spp, E.heterophylla y Boeravia spp, las cuales a los 119 DDS fueron desplazadas por algunas especies, tales como L.filiformis y E.colonum.

Para el control limpia periódica el C.rotundus ocupó un nivel intermedio tanto a los 13 DDS como a los 119 DDS en comparación al control químico y al control por periodo crítico. Las especies que ocuparon un segundo grado de importancia a los 13 DDS fueron Panicum spp, P.amarus, P.oleracea, E.heterophylla y

Digitaria spp. Los cuales a los 119 DDS fueron desplazadas por algunas especies tales como L.filiformis C.dactylom y E.colonum.

Cabe señalar que tanto en las rotaciones de cultivo como en los métodos de control, siempre se redujo la diversidad de las malezas a la cosecha lo cual se debe entre otras cosas a que muchas especies desaparecieron al final de la cosecha, al no soportar la competencia interespecífica, al concluir su ciclo o al ser eliminado por los diferentes métodos de control, no pudiendo restablecerse.

3.2 Influencia de diferentes cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el crecimiento y desarrollo de la Soya.

Existen muy pocos estudios sobre la influencia que tiene la rotación de cultivo en el crecimiento de la Soya.

Las malezas causan pérdidas en los cultivos sobre todo de la siguiente manera: reducen el crecimiento y los rendimientos del cultivo compitiendo con este, por el agua, nutrientes, minerales y luz (Koch, 1985).

Se ha comparado que la dinámica de las malezas en Soya depende del distanciamiento entre hileras y entre plantas y también por el porte de la variedad (Bonilla, 1988).

### 3.2.1 Altura de plantas.

Altamirano y Velazquez (1987) afirman que para obtener una buena cobertura del terreno, estará en dependencia del tamaño de las plantas del cultivo, lo que a su vez depende de la variedad, fertilidad del suelo y el fotoperiodo.

Así mismo estos autores y Epanig (1982), coinciden en señalar que los rendimientos del cultivo de Soya se ven afectados por la altura de plantas e inserción de la primera vaina, al verse incrementado el número de plantas por metro lineal.

Incluso esta altura puede ser afectada por la competencia causada por las malezas.

Sin embargo Johnston and Cordonnier (1983) y Eiszner (1985) consideran importante sembrar altas densidades de Soya para aprovechar así, la fuerte competencia de la Soya con las malezas.

Los resultados obtenidos en el presente ensayo indican que el efecto de los cultivos antecesores sobre altura de la Soya, no existió durante todo el ciclo del cultivo. Debido a que no se presentaron diferencias estadísticas significativas.

Debiendose señalar que el promedio de altura que presentó el cultivo de la Soya desde los 13 DDS hasta los 40 DDS de crecimiento del cultivo, muestran que hubo bastante uniformidad en la altura (Cuadro-5).

Sin embargo al comparar ambas rotaciones en términos cuantitativos al momento de la cosecha (119 DDS), podemos notar que la mayor altura de plantas se presentó en la rotación Maiz-Soya, debido a que esta rotación presentó la mayor abundancia y biomasa de malezas, lo cual provocó una mayor elongación del tallo sufrida al buscar luz, como producto de una fuerte competencia que ejercieron las malezas.

Cabe mencionar que el número de plantas/m<sup>2</sup> que se presentó fue menor lo que contribuyó a que el porte de la Soya fuera suficientemente normal, acorde con lo que señala el CEA (1988) en altura de plantas (68 cm).

En cuanto a los métodos de control, cabe señalar que el control químico fué superado estadísticamente en niveles de alturas por el control limpia periódica y el control por periodo crítico durante todo el crecimiento del cultivo.

Sin embargo fué hasta el momento de la cosecha (119 DDS) en que se presentaron diferencias estadísticas significativas, siendo el control limpia periódica el que presentara una marcada diferencia en altura al compararse con los otros controles.

Cuadro-5 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de plantas.

Rotación	Altura-1	Altura-2	Altura-3	Cosecha
Maiz-Soya	28.68 a	31.52 a	50.44 a	79.37 a
Sorgo-Soya	27.13 a	31.11 a	49.28 a	69.61 a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
C.V (%)	5.13	7.36	19.36	23.51
Métodos de control				
Control químico	27.36 a	30.0 b	47.98 a	67.65 b
Limpia periodo crítico	28.15 a	30.55ab	47.98 a	73.76 a
Limpia periódica	28.2 a	33.39 a	53.64 a	82.05 a
ANDEVA	NS	NS	NS	*
C.V (%)	7.90	8.44	10.59	13.42

### 3.2.2 Altura de inserción a la primera vaina.

La altura de inserción de la primera vaina es de primordial importancia para la mecanización de la cosecha, ya que si la inserción es muy baja la cosechadora no la recoje Blandon (1988).

Tomando en cuenta las condiciones ambientales óptimas que existen en Nicaragua, diferentes autores coinciden en señalar, que al usar la variedad Cristalina, la altura de inserción de la primera vaina oscilan entre 12.69 cm y los 18 cm Tellez (1987), Chamorro (1988), Mestayer (1989), Urbina (1990).

Costa Val et. al. (1971) señalan que la altura de inserción de la primera vaina estará aparentemente asociada con la altura de plantas.

El análisis de los resultados indican que no hubo diferencias estadísticas significativas en el efecto de los cultivos antecesores y en los diferentes métodos de control de

malezas sobre la altura de inserción a la primera vaina. Coincidiendo de esta manera como resultado obtenido por investigadores tales como: Mestayer (1989), Chamorro (1988), Medina y Pacheco (1989).

Cabe señalar que estos resultados presentados por ambas rotaciones se deben a que la altura de plantas mantenidas fué similar en ambos casos. Lo que a su vez, permitió que los entrenudos presentados fueran similarmente largos (Cuadro-5).

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas presentados en la altura de inserción a la primera vaina, muestran que cuantitativamente hubo diferencia. De tal manera que fué el control por periodo crítico el que presentara la mayor altura de inserción a la primera vaina (23 cm) en comparación con los otros controles, debido a que se vieron afectados por la competencia de las malezas.

Sin embargo se debe señalar, que la altura de inserción a la primera vaina, promedio fué de 22 cm, permitiéndose con esto tener una facilidad al momento de la cosecha mecanizada, reduciéndose así las pérdidas en las cosechas.

Cuadro-6 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de inserción a la primera vaina.

Rotación	Altura de inserción a la primera vaina
Maiz-Soya	21.86 a
Sorgo-Soya	22.46 a
ANDEVA	NS
C.V. (%)	36.28
Métodos de control	
Control químico	20.49 a
Limpia periodo crítico	23.16 a
Limpia periódica	22.85 a
ANDEVA	NS
C.V. (%)	17.20

### 3.2.3 Diámetro del tallo

Barny et. al. (1985) afirma que el diámetro del tallo se reduce con la elevación de los niveles poblacionales en las dos épocas de siembra.

Resultados obtenidos por varios investigadores tales como: Neumaier (1975), Blandon (1988), Medina y Pacheco (1989) coinciden en señalar que al aumentar la densidad poblacional, los tallos se vuelven más delgados, los entrenudos más largos y las plantas más altas teniendo esto, un efecto negativo al cultivo, ya que por las condiciones ambientales se produciría el acame del cultivo, lo cual afecta los rendimientos del cultivo. Así también habría una menor ramificación y por ende un menor diámetro del tallo.

El análisis de nuestros resultados demuestran que no hubo diferencias estadísticas significativas en el claro

comportamiento de los cultivos antecesores sobre el diámetro del tallo (Cuadro-7). Tanto en el recuento que se hizo en  $R_1$  como en el  $R_2$  dado que la competencia intraespecifica del cultivo fue poca lo cual influyó en el aumento de los rendimientos.

Sin embargo en los métodos de control de malezas se observaron en el recuento que se hizo en  $R_2$  diferencias estadísticas significativas (no así en  $R_1$ ). Al presentar el control químico menor diámetro en comparación a los otros controles. Siendo esto atribuido a que la planta al entrar en competencia con las malezas se vio obligada a tener un crecimiento hacia arriba en busca de luz, lo que obligó a que el tallo se elongara y redujera el diámetro del tallo.

En nuestro ensayo el diámetro del tallo tuvo un promedio de 4.74 mm siendo mayor que el 4.39 mm reportado por Urbina (1990), pero menor al reportado por Chamorro (1988) de 4.85 mm respectivamente.

Cuadro-7 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el diámetro del tallo.

Rotación	Diámetro del tallo $R_1$	Diámetro del tallo $R_2$
Maíz-Soya	4.73 a	4.88 a
Sorgo-Soya	4.43 a	4.59 a
ANDEVA	NS	NS
C.V. (%)	19.97	15.02
Métodos de control		
Control químico	4.34 a	4.10 b
Limpia periodo crítico	4.38 a	4.9 a
Limpia periódica	5.03 a	5.24 a
ANDEVA	NS	*
C.V. (%)	14.98	15.10

### 3.3 Influencia de diferentes cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento de la Soya.

La reducción del rendimiento es en general el tipo de daños más serios, que resulta de la asociación de competencia que hay entre las malezas y el cultivo. Siendo estos factores de competencia aquellos que provocan daños directos (competencia al absorber agua, minerales y luz solar) y daños indirectos (dificultad en la cosecha).

Algunos estudios intensivos han demostrado que el rendimiento del cultivo de Soya se puede reducir hasta en un 50%, cuando no se controla las malezas Rodríguez (1980).

#### 3.3.1 Población.

Bonilla (1988) afirma al trabajar con la variedad Cristalina que se pueden usar poblaciones de 600,000 plantas/ha, sembrándolas a 30 cm entre hileras y 5 cm entre plantas para tener buenos rendimientos.

Urbina (1990) afirma que el promedio de sus resultados fueron de 390,000 plantas/ha el cual se encuentra por encima de lo recomendado por el CEA (1986), el cual dice que las distancias de siembras empleadas deben de ser de 60 cm entre hileras. De igual manera los resultados de Mestayer (1989) muestra un promedio entre 520,000 plantas/ha y 570,000 plantas/ha, el cual refleja estar por encima de las normativas técnicas para este cultivo.

El análisis de nuestro resultado demuestran que no hubo diferencias estadísticas significativas para esta variable tanto de los cultivos antecesores como de los diferentes métodos de control. Debiéndose atribuir estos resultados, a que hubo una distribución uniforme y una buena germinación al momento de la cosecha (Cuadro-8). Por lo que conviene señalar que el cultivo de Soya soporta amplias variaciones en poblaciones, sin presentar cambios apreciables en el rendimiento.

El promedio de nuestros resultados fue de 31.2 plantas/m<sup>2</sup>. En cambio, aunque no hubo diferencias estadísticas significativas, si se pudo lograr determinar que cuantitativamente el control que tuvo el mayor número de plantas/m<sup>2</sup> fue el control químico con 32 plantas/m<sup>2</sup>. El control por periodo crítico y el control limpia periódica tuvieron el menor número de plantas/m<sup>2</sup> respectivamente.

Cuadro-8 Influencia de los diferentes cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de plantas/m<sup>2</sup>.

Rotación	Número de plantas/m <sup>2</sup>
Maiz-Soya	31.75 a
Sorgo-Soya	30.58 a
ANDEVA	NS
C.V. (%)	10.78
Métodos de control	
Control químico	32.25 a
Limpia periodo crítico	30.5 a
Limpia periódica	30.75 a
ANDEVA	NS
C.V (%)	9.27

### 3.3.2 Número de ramas por plantas.

Algunos autores coinciden en señalar que los redimientos no están asociados necesariamente al número de ramificaciones, siendo esto un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas de la cosecha. Pendleton y Hartwing (1973), Sinha (1978) y Bonilla (1988).

Barry et al. (1985) estudiando diferentes espaciamientos y poblaciones de plantas, encontraron que el número de ramificaciones por plantas se reduce al aumentar los niveles poblacionales.

El análisis de nuestro ensayo muestra que no hubo diferencia estadísticas significativas tanto para el efecto de los cultivos antecesores así como de los diferentes métodos de control aplicado a esta variable (Cuadro-9). Siendo estos resultados similares a los encontrados por Mestayer (1989) y Urbina (1990).

Sin embargo pudo observarse que el control limpio por período crítico tuvo cuantitativamente una ramificación menor en relación a los otros controles. Debido a que este método de control no fue suficientemente eficaz para controlar las malezas, lo cual incidió en la presencia de una mayor biomasa de malezas, lo que vino a influir directamente en los componentes del rendimiento del cultivo de la Soya.

Cuadro-9 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de ramas por plantas.

Rotación	Número de ramas por plantas
Maíz-Soya	4.14 a
Sorgo-Soya	3.33 a
ANDEVA	NS
C.V. (%)	9.31
Métodos de control	
Control químico	4.13 a
Limpia periodo crítico	3.65 a
Limpia periódica	3.65 a
ANDEVA	NS
C.V. (%)	19.39

### 3.3.3 Número de vainas por plantas.

Diversos investigadores señalan que existen una relación proporcional entre el número de vainas por plantas y el rendimiento. Hernández y Velásquez (1987).

Así mismo Costa et.al. (1971) y Barny et.al. (1985), encontraron que el número de vainas por plantas se vieron reducidas con un aumento de la densidades poblacionales.

El análisis de nuestros resultados, muestran que no hubo diferencias estadísticas significativas como producto del efecto ejercido de los cultivos antecesores hacia esta variable. Debido a que la biomasa total de malezas presentada por ambas rotaciones fueron similares, además que el número de plantas/m<sup>2</sup> no presentó diferencias entre uno y otra rotación.

De igual manera los métodos de control de malezas, no presentaron diferencias estadísticas significativas en el número de vainas por plantas. Sin embargo el control químico presentó cuantitativamente el menor valor en comparación al control por periodo crítico y el control limpia periódica. A su vez estos últimos no presentaron diferencias estadísticas entre si, pero cuantitativamente les correspondió el mayor valor al método limpia periódica, esto pudo ser debido a que este control presentó la menor competencia interespecifica con las malezas y por ende la menor biomasa a la cosecha (Cuadro-10).

Estos resultados coincidieron con los de Mestayer (1989), Medina y Pacheco (1989) y Urbina (1990), quienes trabajando con la variedad Cristalina encontraron que el mayor número de vainas por plantas se encontró donde la biomasa fuera la menor.

Cuadro-10 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de vainas por plantas.

Rotación	Número de vainas por plantas
Maiz-Soya	26.58 a
Sorgo-Soya	23.23 a
ANDEVA	NS
C.V (%)	12.94
Métodos de control	
Control químico	20.91 b
Limpia periodo crítico	21.45 b
Limpia periódica	32.35 a
ANDEVA	NS
C.V (%)	17.66

### 3.3.4 Número de Semillas por Vainas.

Algunos autores coinciden en señalar que el número de semillas por vainas en la planta de Soya, es una característica propia de cada Variedad, aunque puede variar según las condiciones ambientales de un lugar a otro. Bonilla (1988), Mestayer (1989) y Urbina (1990).

El análisis de los resultados muestran que no hubo diferencias estadísticas significativas de los cultivos antecesores sobre el número de semillas por vainas, lo mismo para los métodos de control, por lo que se aduce que esta variable esta determinada principalmente por factores genéticos (Cuadro-11), sin embargo el método de control limpia periódica presentó el mayor promedio de semilla por vaina siendo de 2.44.

El promedio de nuestros resultados fue de 2.3 semillas por vainas, lo cual es considerado dentro de los parámetros de la variedad.

Estos resultados son similares a los encontrados por varios investigadores a nivel nacional, quienes trabajando en diversas condiciones no obtuvieron efectos sobre esta variable Blandón (1988), Chamorro (1988) y Urbina (1990).

Cuadro-11 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de semillas por vaina.

Rotación	Número de semillas por vaina
Maíz-Soya	2.27 a
Sorgo-Soya	2.34 a
ANDEVA	NS
C.V (%)	2.26
Métodos de control	
Control químico	2.23 a
Limpia Periodo crítico	2.25 a
Limpia periódica	2.44 a
ANDEVA	NS
C.V (%)	17.92

### 3.3.5 Peso de 1,000 semillas.

El peso de las semillas de la Soya es una característica controlada por un gran número de factores genéticos Verneti, (1983).

Por otra parte Costa et. al. (1971) y Souza (1973) expresan que las condiciones ambientales, influyen en la modificación del grano de Soya y que una siembra tardía afecta el peso del grano si la formación del mismo coincide con periodo seco.

Según nuestro resultado indican que no hubo efectos estadísticos significativos por parte de los cultivos antecesores para esta variable. Sin embargo cuantitativamente el Sorgo como cultivo antecesor presentó un peso mayor con respecto al cultivo antecesor Maiz. Esto se atribuye a que el Sorgo como cultivo antecesor presentó una menor biomasa de malezas, (Cuadro-12).

Cabe señalar que nuestros resultados coinciden con los resultados encontrados por Mestayer (1989) y Urbina (1990), quienes sembrado la misma variedad y en la misma época obtuvieron un peso de 1,000 semillas similar a los nuestros.

En los métodos de control si hubo diferencias estadísticas significativas para esta variable. Siendo el control químico el que reportara el mayor peso de semillas, al igual que el control limpia periódica. Atribuyéndose a que estos controles presentaron una menor biomasa de malezas en comparación al control limpia por periodo crítico por presentar el mayor peso de malezas.

Cuadro-12 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso de 1,000 semillas.

Rotación	Peso de 1,000 semillas
Maiz-Soya	109.67 a
Sorgo-Soya	114.67 a
ANDEVA	NS
C.V. (%)	4.35
Métodos de control	
Control químico	118.50 a
Limpia periodo crítico	101.50 b
Limpia periódica	116.50 a
ANDEVA	*
C.V. (%)	3.62

### 3.3.6 Rendimiento del grano.

Los caracteres agronómicos de la Soya, las condiciones ambientales durante todo el ciclo y la época de siembra, resultan de suma importancia para determinar el rendimiento del grano.

Algunos autores coinciden en señalar que para obtener altos rendimientos en la variedad Cristalina, se deben usar espaciamientos entre surcos o hileras de 0.4 m y 0.6 m y 5 cm entre plantas. Aunque Chamorro (1988) afirma que en condiciones poco favorables esta variedad presenta rendimientos aceptables en nuestro medio.

El análisis de nuestros resultados, muestran que no hubo diferencias estadísticas significativas a favor de la acción ejercida por los cultivos antecesores para esta variable evaluada.

En cambio en los métodos de control existió diferencias estadísticas significativas a favor del control limpia periódica, debido a que este control presentó la menor biomasa de malezas, lo que indujo a un mayor rendimiento (Cuadro-13).

El control químico ocupó un lugar intermedio en el rendimiento superando en 23.62% al control limpia por periodo crítico.

El rendimiento promedio en nuestro ensayo fué de 1,817.2 Kg/ha, siendo mayor a lo presentado por Urbina (1990) el cual fué de 1,325.8 Kg/ha, tomando en cuenta que fué la misma época de siembra y en similares condiciones ambientales.

Cuadro-13 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento del grano.

Rotación	Rendimiento del grano
Maiz-Soya	1,951.68 a
Sorgo-Soya	1,682.72 a
ANDEVA	NS
C.V. (%)	26.60
Métodos de control	
Control químico	1,894.38 ab
Limpia periodo crico	1,46.96 b
Limpia periódica	2,110.26 a
ANDEVA	*
C.V (%)	16.60

### 3.3.7 Peso seco de paja de Soya.

El índice de aprovechamiento de las plantas de Soya se determina, al evaluar el peso de la paja Mestayer (1989).

La paja de Soya constituye una fuente segura en la alimentación animal mezclandose con el heno e incorporandolo al suelo es fuente mejoradora en el manejo del suelo, haciendo aporte de hasta 30 Kg/ha de N. Mateo Box (1969) y Leyva y Polhan (1987).

El análisis de nuestros resultados en dos etapas del desarrollo reproductivo ( $R_1$  y  $R_2$ ), indican que no hubieron diferencias estadísticas significativas con efecto de acción de los cultivos antecesores y de los diferentes métodos de control hacia el peso seco de paja del cultivo de Soya (Cuadro-14).

Tomando en cuenta que el aumento del peso seco de la planta de Soya fué siendo cuantitativamente gradual, tenemos que el cultivo antecesor Sorgo en la etapa (R<sub>1</sub>), tuvo el mayor peso seco de paja en comparación al cultivo antecesor Maiz.

Sin embargo en la etapa final (R<sub>2</sub>) el cultivo antecesor Maiz superó cuantitativamente con 1,303.3 Kg/ha al cultivo antecesor Sorgo, debido a que el número de plantas/m<sup>2</sup> y el número de vainas por plantas fué superior. Así mismo conviene señalar, que en los métodos de control, el control limpia periódica fué el que tuvo al mayor peso seco de paja en las etapas reproductivas (R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>), debido a que este control presentó la menor biomasa de malezas en comparación a los otros controles.

De igual manera el control químico fué superior cuantitativamente en el peso seco de paja en comparación al control por periodo crítico. Debido que presentó la menor biomasa de malezas.

Cuadro-14 Influencia de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso seco de la planta.

Rotación	Peso seco de paja (R <sub>1</sub> )	Peso seco de paja (R <sub>2</sub> )
Maiz-Soya	4,600.00 a	5,142.50 a
Sorgo-Soya	5,179.00 a	3,839.20 a
ANDEVA	NS	NS
C.V. (%)	60.64	25.83
Métodos de control		
Control químico	4,680.00 a	4,738.80 a
Limpia periodo crítico	4,798.00 a	3,591.30 a
Limpia periódica	5,190.00 a	5,142.50 a
ANDEVA	NS	NS
C.V (%)	45.10	44.25

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basados en el análisis e interpretación de los resultados alcanzados en el presente ensayo, así como también tomando en cuenta las condiciones en que fue realizado en el presente trabajo, concluimos lo siguiente:

- 1- La abundancia de malezas fué menor en la rotación Sorgo-Soya. En los diferentes métodos de control, fué mayor en el control químico.
- 2- La dominancia de malezas tuvo su menor expresión en el porcentaje de cobertura y biomasa de malezas en la rotación Sorgo-Soya. Para los métodos de control; el control limpia periódica fué la que presentó el menor porcentaje de cobertura y biomasa de malezas.
- 3- La diversidad fué similar en ambas rotaciones de cultivos (Maíz-Soya y Sorgo-Soya). Sin embargo en los diferentes métodos de control; el control químico fué el que presentó la menor diversidad de la cenosis a la cosecha.
- 4- La especie de malezas Cyperus rotundus fué la más abundante de todo el ciclo de cultivo en ambas rotaciones y en los tres métodos de control. Sin embargo fueron las especies Poáceas las que mayor nivel de biomasa de malezas presentarían al ser expresadas a través de la especie Cenchrus spp y R. cochichinensis que presentaron los mayores pesos secos en relación a las otras especies de malezas

presente en la cenosis de malezas de este ensayo.

- 5- Las rotaciones de cultivos Maiz-Soya y Sorgo-Soya no reportaròn diferencias significativas sobre las variables del crecimiento, desarrollo y rendimiento. Pero cuantitativamente hubieron diferencias en los componentes del rendimiento en la rotaciòn Maiz-Soya, al contar con los mayores promedios en la variable rendimiento del grano, al presentar 1,952 kg/ha. Sin embargo la rotaciòn Sorgo-Soya presentò el mayor peso de 1,000 semillas al contar con 115 g en comparaciòn a la rotaciòn Maiz-Soya.
  
6. Los métodos de control presentaron diferencias significativas en las variables altura de plantas y diámetro del tallo a favor del control limpia periòdica y limpia por periodo critico. En los componentes del rendimiento hubo diferencias significativas sobre las variables peso de 1,000 semillas a favor del control quimico al contar con 119 g. Asi tambièn el rendimiento del grano fuè a favor del control limpia periòdica con 2,111 kg/ha y el control quimico con 1,894 kg/ha.

Tomando en cuenta que el propósito de esta investigación fue determinar el efecto de las diferentes rotaciones de cultivo y métodos de control de malezas, recomendamos lo siguiente:

- 1- La no aplicación constante de Atrazina en Sorgo, debido a que disminuye drásticamente las especies de malezas, ya que este efecto o acción de control deberá garantizar una diversidad de malezas óptimas que no cause daño al cultivo.
- 2- Realizar el control por periodo crítico en etapas más tempranas del ciclo biológico de las especies de malezas Cenchrus spp y R.cochichinensis.
- 3- Favorecer a la rotación Maiz-Soya con el control químico y el control limpia periódica.
- 4- Continuar el estudio para obtener efectos más estables y de mayor confianza.

## 5. BIBLIOGRAFIA

1. Altamirano, S; Velasquez, J.M 1987. Pruebas de tres herbicidas postemergente para el control de hoja ancha en el cultivo de Soya. Informe sección de Agronomía, CEA, Nicaragua. p. 152
2. Barny, N.J; EDAS Gómez e J.C. Goncalves 1985. Efeitos de época de sementeira, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho de Soya (Glycine max L.) Merr. em solo hidromórficos. Agronomia Sulgrigadense. Revista da Instituto de Pesquisa Agronomia Brasil.
- 3- Blandón, B 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en Soya (Glycine max L.) Merr. C.V. Cristalina inoculada y sin inoculación, Nicaragua.
- 4- Bonilla, G 1988 Influencia de diferentes densidades de siembras sobre el crecimiento y rendimiento de Soya (Glycine max L.) Merr. Tesis de Ing. Agrónomo, ISCA, Nicaragua p. 52
- 5- CATASTRO e Inventario de Recursos Naturales de Nicaragua 1970. Levantamiento de suelos de la región del Pacífico de Nicaragua. Descripción del suelo. Vol. I p. 352-354

- 6- Chamorro 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas al crecimiento, desarrollo y rendimiento de Soya (Glycine max L.) Merr. ISCA, Nicaragua.
- 7- CEA 1986. Guia técnica para el cultivo de Soya en Nicaragua. MIDINRA p.27.
- 8- CEA. 1988 La Soya, guia técnica para su cultivo en Nicaragua. Dirección de Algodón y Oleaginosa Nicaragua.
- 9- Costa Val, W.N; S.S Brandao; J. D. Galvo y F. R. Gómez 1971. Efeitos de empacamento entre fileiras e da densidades na filterra sobre a producao de graos e outras características agronômicas de Soya (Glycine max L.) Merr. Experimentiade Vicosa, 12 (12) p.431-476.
- 10- Eiszner, H 1985 Untersuchungen zur Unkrautkonkurrenz und ihrer Beeinflussung durch Bestandesdichte und.
- 11- EPAMIG 1982. Soya protina tambien para o mercado interno. Vol. 8 Nº94. Belo Horizonte. Brasil.
- 12- FAO 1990. Anuario estadístico serie. Nº 94.
- 13- Hernández, D. y J.M. Velasquez 1987. Evaluación de densidad de población en Soya (Glycine max L.) Merr. C.V.Cristalina. Informe de las labores de la sección de agronomía CEA. Nicaragua.
- 14- Holdridge L. 1982 Ecología basada en zonas debidas (traducción al inglés por Jiménez S. H) primera edición San José Costa Rica. Editorial ICCA. p. 216.
- 15- Johnston T.J. and Cordonnier M.J. 1983. Field competition between Ivyleaf Morningglory (Ipamea hederacea) and Soybean (Glycine max L.) Merr. wees sciencie. Vol. 32 p. 364-370.

- 16- Koch, W. 1985. Mejoramiento del control de malezas. Estudios FAO. producción y protección vegetal Nº 44 p.25, 260-266.
- 17- Leyva, A. y J. Pohlan 1987. Problemática y posibilidades de utilización del cultivo de la Soya en áreas que se dedican a la caña de azúcar. INCA. Cultivos tropicales MES Cuba p.20.
- 18- Mateo Box J.M. 1969 Leguminosas de granos. edición revolucionaria. La Habana Cuba.
- 19- Maia A. C; Rezendo A. M 1981. La cabuentia J.P. del C periodo crítico de competencia de una comunidad de plantas dañinas con el cultivo de la Soya (Glycine max L.) Merr. Primer seminario nacional de investigación de Soya. Brasil p. 19-20.
- 20- Medina, J. y Pacheco M. 1989 Influencia de diferentes métodos de control de malezas en Soya (Glycine max L.) Merr. C.V. Cristalina inoculada y sin inoculación. Tesis Ing. Agronomo ISCA Nicaragua.
- 21- Mestayer, A. 1989. Efecto del cultivo antecesor y diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de Soya (Glycine max L.) Merr. C.V. Cristalina Tesis Ing. Agrónomo ISCA Nicaragua.
- 22- Morales, J.C y Richardo, L.A. 1978 Potencial de la Soya en el consumo Nicaraguense. Monografía facultad de Ciencias Económicas. UNAN p. 105.

- 23- Munguía Hernández R. J. 1990 Dinámica de cenosis en diferentes rotaciones y métodos de control de malezas en fincas Las Mercedes. Tesis Ing. Agrónomo ISCA Nicaragua p.62.
- 24- Neumaier 1975. efeitos da fertilidades do solo, epoca de plantio e populacao sobre o comportamento de duas cultivares de Sojas (Glycine max L.) Merr. Facultad de Agronomia. UFRGS p. 127.
- 25- Pendleton, J.W. and E.E. Hartwing 1973. Caldwell B.B (ed) Soybeans Improvemeti Production and Uses. Agronomy American Society of Agronomy Madison, wis p. 211-237.
- 26- Peña Silva E.C 1989. Influencia de la rotación de cultivos y control de malezas sobre la cenosis de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del Sorgo (Sorghum bicolor L.) Moench.
- 27- Pérez 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivos. programa de protección del cultivo de la ELAC. FAO taller de entrenamiento en manejos mejorados en malezas, Nicaragua p.10.
- 28- Pohlen, J. 1984. Influencia de las malas hierbas sobre el rendimiento de la Soya (Glycine max L.) Merr. con diferentes distancias entre hileras. Centro Agrícola Cuba Nº 3 p.12.
- 29- Rodríguez, R.O. 1980. Control de malezas en el cultivo de la Soya (Glycine max L.) Merr C.V. Biloxi Hardee Tesis Ing. Agronomo. ENAG Nicaragua. p.64-341.
- 30- Salazar et. al. 1987. Período crítico y control de malezas de Soya (Glycine max L.) Merr. Nicaragua.

- 31- Souza. P.J 1973. Efeitos de tres épocas de sementeiras no rendimento de graos e características agronômicas de duas cultivares de Soya (Glycine max L.) Merr. Porto Alegre. Brasil p.4-33.
- 32- Sinha S.K 1978. Las leguminosas alimenticias su distribución, capacidad de adaptación y biología de los rendimientos. FAO. Producción y protección vegetal Roma p.125.
- 33- Téllez, G.P. 1987 Influencias de las siembras temprana sobre el comportamiento de 10 variedades de Soya (Glycine max L.) Merr. Tesis Ing. Agrónomo Nicaragua p. 28.
- 34- Urbina, L. 1990 Influencia de la rotación de cultivos y métodos de control sobre las malezas y el crecimiento y rendimiento de la Soya (Glycine max L.) Merr. C.V. Cristalina Tesis Ing. Agrónomo ISCA Nicaragua.
- 35- Verneti. F. J. 1983 Genética y mejoramiento. Fundación Cargill Brasil Vol. 2.

6 . A N E X O S

## Cuadro-15

Principales malezas presentes durante el ensayo en la cooperativa "Rubén Duarte", postrera 1989

<u>Especie</u>	<u>Clave</u>
1 <u>Boerhavia erecta.</u> L	Boe.
2 <u>Cyperus rotundus.</u> L	Cyp.
3 <u>Cenchrus pilosus.</u> H.B.K.	Cen.
4 <u>Cynodon dactylon</u> (L) Pers.	Dyn.
5 <u>Chamaesyce hissopifolia</u>	C.his.
6 <u>Chamaesyce hirta</u>	C.hir.
7 <u>Digitaria sanguinalis</u> (L) M.Scop	Dig.
8 <u>Eleusine indica</u> (L) Gaerth	Ele.
9 <u>Euphorbia heterophylla</u>	Eup.
10 <u>Echinochloa colonum</u>	Ech.
11 <u>Hybanthus attenuatus</u>	Hyb.
12 <u>Leptochloa filiformis</u>	Lep.
13 <u>Melochia nodiflora</u> Sw	Mch.
14 <u>Melampodium divaricatum.</u> L.	Mel.
15 <u>Phyllanthus amarus</u>	Phy.
16 <u>Portulaca oleracea.</u> L	Por.
17 <u>Panicum hirticaule</u>	Pan.
18 <u>Rottboellia cochichinensis</u>	Rot.

Cuadro-16

Dinámica de la cenosis de las malezas en las rotaciones de cultivos.

ROTACION	MAIZ-SOYA				SORGO-SOYA			
	13	27	40	119	13	27	40	119
C. rotundus	130.1	135.42	201.25	50.92	69.15	95	128.7	35.27
Poaceas	21.43	8	16.17	31.17	18.92	12.08	12.85	16.75
Dicotiledoneas	66.33	36.42	29.58	19.50	39.08	24.33	17.75	14.42
Total	217.90	179.84	247	101.59	147.15	131.41	159.30	66.44
Cobertura (%)	65.43	45.75	64.58	48	45.42	35.42	42.33	30.83

Cuadro-17

Dinámica de la cenosis de malezas en los métodos de control aplicado a la rotación Maiz-Soya.

ROTACION	MAIZ-SOYA											
	CONTROL FOMESAFEN				CONTROL POR PERIODO CRITICO				CONTROL LIMPIA PERIODICA			
	13	27	40	119	13	27	40	119	13	27	40	119
C. rotundus	152.58	272.58	325	68	161.25	83.75	238.75	77.58	76.58	58	48	15.25
Poaceas	8.75	9.75	22.75	58	22.25	8.75	17	38	33.38	5.58	8.75	13.58
Dicotiledoneas	1.58	23.75	16.58	15.75	81.75	58.75	68	34.75	115.75	34.75	12.25	8
Total	162.75	386	364.25	125.75	265.25	143.25	315.75	142.25	381.55	98.25	61	36.75
Cobertura (%)	65	82.58	93.75	55	75	36.25	85	56.58	56.38	18.58	15	32.58

Cuadro-18

Dinámica de la cenosis de malezas en los métodos de control aplicado a la rotación Sorgo-Soya.

ROTACION	SORGO-SOYA											
	CONTROL FOMESAFEN				CONTROL POR PERIODO CRITICO				CONTROL LIMPIA PERIODICA			
	13	27	40	119	13	27	40	119	13	27	40	119
C. rotundus	153.78	176.25	265	66.38	55	58	98	12	58.75	58.75	31	27.58
Poaceas	7.25	15.75	18.25	11.58	21.58	7.58	18	28	28	13	18.38	18.75
Dicotiledoneas	8.75	15.58	4.75	11.58	82	39.75	34.58	28.75	34.58	17.75	14	11
Total	161.78	287.58	288	89.38	158.58	97.25	142.58	52.75	121.25	89.58	55.38	57.25
Cobertura (%)	55	71.25	82	45	43.75	28	38.75	38	37.58	15	6.25	17.58

Cuadro - 19

**Efecto de rotacion de cultivo y control de maleza sobre el peso seco (g) de la cenosis de maleza .**

ROTACION	MAIZ-SOYA				SORGO-SOYA			
	FOMESAFEN	P.CRITICO	L.PERIODICA	PROMEDIO	FOMESAFEN	P.CRITICO	L.PERIODICA	PROMEDIO
C. rotundus	368.3	258.7	62.64	229.88	293.48	16.82	76.56	128.95
Poaceas	322.78	366.88	486.61	392.89	241.49	1189.7	89.88	488.36
Dicotiledonea	367.42	94.63	62.86	174.78	21.13	89.42	99.88	69.88
Total	1058.50	728.21	611.31	796.67	556.18	1215.94	265.52	679.19