

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

Efectos de rotación de cultivos y métodos de control de malezas sobre la cenosis de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento en los cultivos Soya (Glycine max (L.) Merrill) y Ajonjolí (Sesamum indicum L.)

**UTORES: DONAHI DE LOS ANGELES MALESPIN CRUZ
SILVIA MIGDONIA CASTILLO MUÑOZ**

ASESOR: Dr. Agr. HELMUT EIZSNER

Managua, Nicaragua Noviembre de 1993

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a :

Dios :

Por permitirme alcanzar la meta propuesta.

Mis Padres :

Isidro José y María Tereza

Por alentarme y apoyar con su sacrificio, mi esfuerzo para culminar esta carrera.

Mis Hermanas :

Martiza, Eny Laura y María Eugenia:

Por su apoyo, ayuda y colaboración que me brindaron en todo este tiempo.

Donahí Malespín Cruz

AGRADECIMIENTO

Deseamos aprovechar la oportunidad para agradecer la valiosa colaboración del Centro Experimental del Algodón (C.E.A.) por facilitarnos las condiciones para nuestro ensayo.

Al Dr. Agr. Helmut Eiszner por transmitirnos sus conocimientos a través de su asesoría en la realización de este trabajo.

A los Ingenieros agrónomos: Guillermo Reyes, Gerardo Murillo y Julio César Centeno por su apoyo y cooperación para la finalización de esta tesis.

A Marysol Carrillo por la ayuda brindada en el trabajo de campo.

A Carolina, Kathy y Maritza por facilitarnos la información necesaria para la elaboración de nuestra tesis.

Donahí Malespín Cruz
Silvia Castillo Muñoz

INDICE GENERAL

Sección	Página
Indice de Figuras	I
Indice de Cuadros	II
Resumen	III
1.- Introducción	1
2.- Materiales y Métodos	4
2.1.- Descripción del lugar y diseño	4
2.2.- Métodos de Fitotecnia	9
3.- Resultados y Discusión	10
3.1.- Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la cenosis de las malezas	10
3.1.1.- Abundancia	10
3.1.2.- Dominancia	26
3.1.2.1.- Cobertura	27
3.1.2.2.- Biomasa	33
3.1.3.- Diversidad	37
3.2.- Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos.	47
3.2.1.- Soya	47
3.2.1.1.- Altura de planta	47
3.2.1.2.- Número de hojas	48
3.2.1.3.- Nodulación	50
3.2.1.4.- Población	52
3.2.1.5.- Diámetro de tallo y altura de inserción de la primera vaina.	53
3.2.1.6.- Número de vainas por planta	55
3.2.1.7.- Número de granos por vaina	55
3.2.1.8.- Rendimiento de granos	56
3.2.1.9.- Rendimiento de paja	56
3.2.2.- Ajonjolí	58
3.2.2.1.- Altura de planta	58

3.2.2.2.-	Número de hojas	59
3.2.2.3.-	Diámetro de tallo	59
3.2.2.4.-	Población	60
3.2.2.5.-	Número de cápsulas por planta	60
3.2.2.6.-	Número de semillas por cápsula	61
3.2.2.7.-	Peso por mil semillas	61
3.2.2.8.-	Rendimiento de grano	61
3.2.2.9.-	Rendimiento de paja	62
4.-	Conclusiones	64
5.-	Recomendaciones	68
	Bibliografía	69
	Anexos	75

INDICE DE FIGURAS

	Páginas
1.- Diagrama climatográfico de la estación CEA, Posoltega, León altura 80 m.s.m.m. (según Walther y Liesth, 1960).	5
2.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la bundancia total en las diferentes rotaciones.	21
3.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia en las rotaciones con soya inoculada.	22
4.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia en las rotaciones con soya sin inocular.	23
5.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia en la rotación Algodón - Ajonjolí.	24
6.- Influencia de la rotación de cultivos y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.	25
7.- Influencia de las diferentes rotaciones de cultivo y métodos de control de malezas sobre la cobertuta (%) de malezas.	32
8.- Influencia de las diferentes rotaciones de cultivo y métodos de control de malezas sobre la biomasa de las malezas.	36

INDICE DE CUADROS

	Página
1.- Características químicas del suelo del ensayo de rotación de cultivos 1992. CEA.	6
2.- Factores de prueba y sus niveles estudiados en el CEA.	7
3.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas en la rotación Algodón-Soya sin inocular.	42
4.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas en la rotación Algodón-Soya inocular.	43
5.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas en la rotación Soya inocular-Soya inocular.	44
6.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas en la rotación Soya sin inocular-Soya sin inocular.	45
7.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas en la rotación Algodón-Ajonjolí.	46

- 8.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la altura de planta y número de hojas en el cultivo de Soya. 49
- 9.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de malezas sobre las variables de nodulación en Soya. 51
- 10.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre las variables de crecimiento en Soya. 54
- 11.- Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre las variables de rendimiento en Soya. 57

I

- 12.- Influencia del cultivo antecesor y métodos de control de malezas sobre la altura de planta y número de hojas en Ajonjolí. 63
- 13.- Influencia del cultivo antecesor y métodos de control de malezas sobre las variables de crecimiento en Ajonjolí. 63
- 14.- Influencia del cultivo antecesor y métodos de control de malezas sobre las variables de rendimiento en Ajonjolí. 63

RESUMEN

El ensayo de campo tiene como objetivo : determinar el efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la cenosis de las malezas y sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos de soya y ajonjolí.

Se realizó en el Centro Experimental del Algodón (C.E.A.), Posoltega en primera de 1992.

El diseño utilizado fue Parcelas Divididas en Bloques al Azar, utilizando la variedad Cristalina en soya y Turen en ajonjolí.

La mayor abundancia inicial de las malezas entre las diferentes rotaciones se dió en la rotación algodón-soya inoculada, debido al predominio de malezas perennes y al crecimiento inicial lento de la soya inoculada.

El control limpia periódica es el más eficiente, obteniéndose una menor abundancia final de malezas.

Las malezas de mayor abundancia son las Monocotiledóneas, sobre todo las Poaceas, siendo notoria la baja presencia de *Cyperus rotundus*.

La mayor biomasa se obtuvo en la rotación algodón-ajonjolí y en las rotaciones son soya sin inocular.

La mayor diversidad de especies se obtuvo en la rotación algodón-ajonjolí (11 especies) y la rotación algodón-soya sin inocular obtuvo la menor diversidad (5 especies).

El mejor rendimiento de soya se obtuvo en las rotaciones donde le antecedió algodón con rendimiento hasta de 1,611.7kg/ha sobre 814.9kg/ha que fue el rendimiento máximo de los monocultivos de soya.

En ajonjolí, el máximo rendimiento de grano se obtuvo en control limpia periódica con 223.3kg/ha y también el mayor rendimiento de paja con 991.9kg/ha.

INTRODUCCION:

La rotación de cultivos es la sucesión recurrente y regulada de diferentes cultivos en el mismo terreno que contribuye de manera eficaz a mantener la productividad de los suelos y controlar en gran parte la erosión de los mismos.

Mediante esta práctica se trata de aprovechar las tierras agrícolas disponibles, tratando de mantener una cubierta productiva durante el mayor tiempo posible y a un costo mínimo de producción.

Las cosechas diferentes demandan cantidades diversas de determinados nutrientes. Una cosecha unitaria sustrae siempre los iguales nutrientes del suelo hasta dejarlo exhausto, y rompe el equilibrio que debe haber en la composición de las mezclas de las soluciones nutricionales para las plantas. La rotación permite diferir las demandas de determinados nutrientes y contribuye a mantener la relación y proporción de los nutrientes vegetales.

Las cosechas continuas agotan la materia orgánica, que es la fuente mayor en los suelos de nitrógeno orgánico. Distintas pruebas realizadas han dejado establecido que los cultivos continuos en un mismo suelo reducen el porcentaje de materia orgánica y nitrógeno en mayor grado de lo que sucede en un suelo en el que se ha aplicado el sistema de rotación. (Walton y Holt, 1966).

Tomando en cuenta la gran necesidad a nivel nacional de producir granos básicos y aceites comestibles, se hace necesario cambiar la secuencia tradicional de cultivar el algodón en todo el año agrícola. Por lo cual, este cambio de secuencia se ve justificada con la rotación de cultivos, lo que vendría a beneficiar tanto al consumo nacional como el mejor aprovechamiento de los terrenos cultivables (Tórrez y Velázquez, 1987).

El cultivo de la soya (*Glycine max* (L.) Merrill) ha adquirido gran importancia al igual que el cultivo de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.)

por que hoy en día son rubros de exportación que se perfilan con excelente perspectivas a nivel nacional e internacional debido a los problemas de precio del algodón, a la baja producción de semilla existente y como alternativa para suministrar aceite para consumo humano, debido a la reducción del área de siembra del algodón.

En Nicaragua, las áreas de siembra para soya y ajonjolí se han incrementado. De 2.2 mil hectáreas de soya y 17.6 mil hectáreas de ajonjolí sembradas en el ciclo 91-92 ascendió a 4.5 y 18.3 mil hectáreas para soya y ajonjolí, respectivamente el ciclo 92-93.

La producción de algodón a nivel nacional ha disminuido de 116 mil hectáreas sembradas en el ciclo 83-84, con rendimiento de fibra de 726 kg/ha, hasta 36 mil hectáreas en el ciclo 91-92 con un rendimiento de fibra de 707 kg/ha. Esta reducción se debe principalmente a las fluctuaciones de precios del algodón existente en el mercado internacional y a los altos costos de producción. Por todo esto, una alternativa es mantener la misma cantidad de algodón en el campo y sembrar otros cultivos en primera, lo que contribuye a elevar los rendimientos de este rubro y a conservar el suelo.

Para obtener mejores resultados, en la rotación del algodón con otros cultivos, se debe incluir entre ellos las leguminosas, tales como soya, maní y otros cultivos.

Esto ha hecho que el Centro Experimental del Algodón (C.E.A.) realice experimentos de rotación del algodón con cultivos como maíz, frijol, sorgo, soya, ajonjolí, maní, etc.

Para obtener los mejores resultados de estas rotaciones se debe realizar un buen control de malezas, tomando en cuenta que las regiones que han estado mayor tiempo en explotación son las que pueden dar las malezas más nocivas y persistentes a pesar de los métodos de control. Por lo que en un control integrado de malezas, deben de considerarse los métodos culturales, manuales y químicos, sin olvidar que un cultivo vigoroso y bien establecido es el factor

más importante en un programa de control de malezas. Además el uso de la rotación de cultivo puede producir cambios fundamentales en la composición de malezas porque tienen gran dificultad de conservarse en terrenos sujetos a una sistemática rotación.

Por lo que considerando la importancia que tiene la rotación de cultivos en el aumento de rendimiento de algodón y en la conservación del suelo, así como el uso de un adecuado sistema de control de malezas para obtener mejores resultados en estas rotaciones; se realizó este trabajo de investigación cuyos objetivos son:

- Determinar el efecto de la rotación de cultivos y control de malezas sobre la cenosis de las malezas.

- Determinar el efecto de la rotación de cultivos y control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos de soya y ajonjolí.

MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar y diseño

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental del Algodón (C.E.A.), el cual se encuentra situado en el municipio de Posoltega, Departamento de Chinandega a 115 kms. de Managua. Geográficamente se localiza entre las coordenadas 12⁰33' Latitud Norte y 86⁰59' Longitud Oeste y se encuentra a 80 metros sobre el nivel del mar. De acuerdo con la clasificación sobre zonas de vida formuladas por Holdridge, esta localidad se encuentra comprendida en la zona Bosque Sub-Tropical Seco, lo que actualmente es una llanura sin bosques.

La gráfica según WALTER y LIETH para los datos climatográficos del Centro Experimental del Algodón durante los años 1976-1992 presentan condiciones óptimas de precipitaciones y temperatura para el desarrollo normal de los cultivos soya y ajonjolí, por lo tanto estos factores no ejercieron influencias negativas sobre el mismo. (Fig. 1) Los suelos pertenecen a la serie El Ingenio (EI), presentan una pendiente entre 1.5 a 4%, son profundos, franco-arenosos en la superficie y en el subsuelo bien drenados con retención de humedad disponible moderadamente alta. El contenido de materia orgánica es moderadamente alta en la superficie y moderada en el subsuelo. El contenido de fósforo es bajo y medio a alto en potasio. La reacción pH es neutra.

Los suelos son altos en base y la saturación de base es alrededor del 75%. Los resultados del análisis de suelo del área en que se desarrolló el experimento indican que el suelo presenta óptimas condiciones para el desarrollo normal del cultivo. (Cuadro 1)

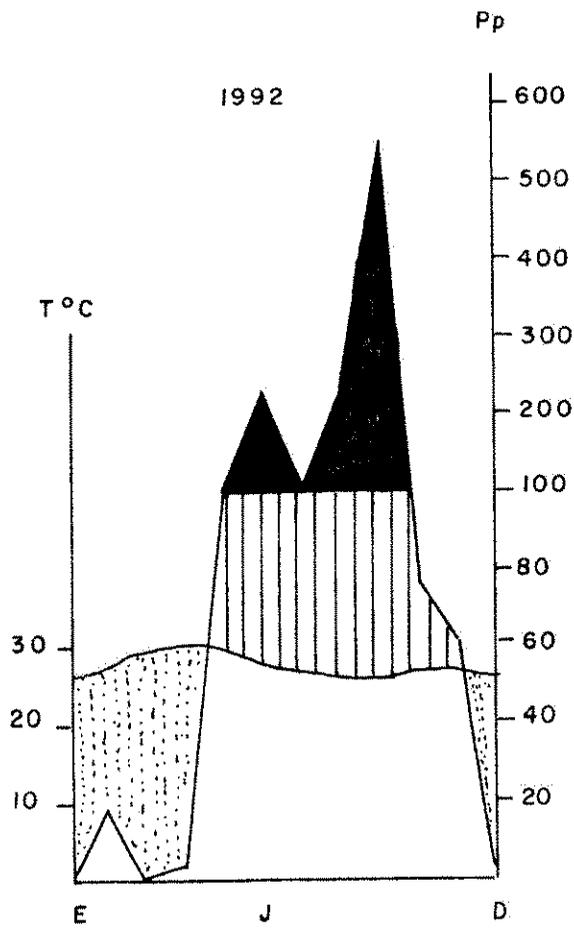
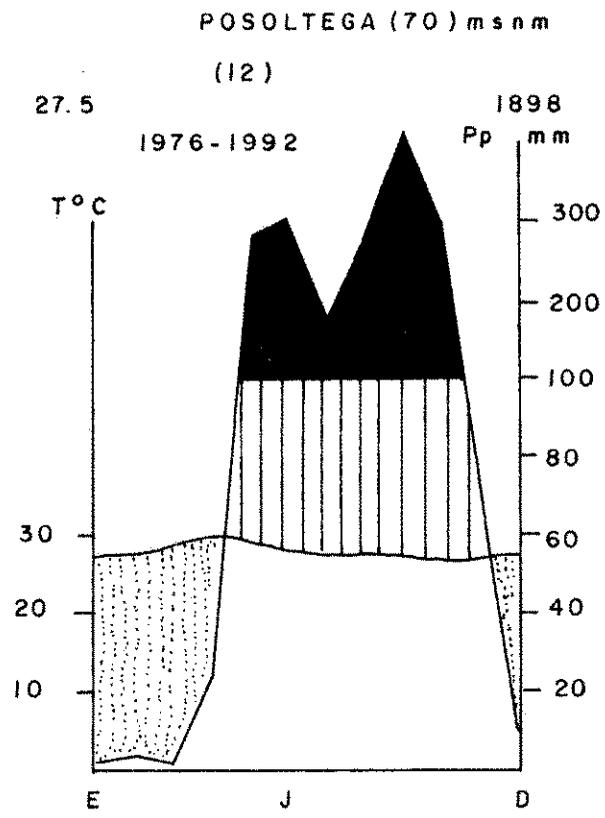


FIGURA. 1. DATOS CLIMATOGRÁFICOS DE LA ESTACION C.E.A POSOLTEGA, LEON, ALTURA 80 msnm (SEGUN WALTHER Y LIETH, 1960).

Cuadro 1. Análisis químico de suelo del experimento C.E.A. 1990

pH	K	Ca	Mg	P	Mn	Zn	Cu	Fe	MO
	meq	/100 ml	de suelo		mg/kg				%
KCL									
6.8	1.19	7.5	3.08	39.5	2	2	22	52	3.48

El diseño utilizado en el experimento fue Parcelas Divididas en Bloques al Azar con 4 replicas, probando el factor Rotación en las parcelas y el factor Control de malezas en las sub-parcelas (Cuadro 2)

Cuadro 2: Factores de prueba y sus niveles

Factor	Nivel	Descripción	Explicación
A-Rotación	a ₁	Algodón-Soya s. in.	Postrera-primera
	a ₂	Algodón-Soya inoc.	Postrera-Primera
	a ₃	Soya in.-Soya inoc.	Postrera-Primera
	a ₄	Soya s.in.-Soya.s.in.	Postrera-Primera
	a ₅	Algodón-Ajonjolí	Postrera-Primera
B-Control de malezas	b ¹	Control Químico	a ₂ , a ₃ : Flex 1.5 l/ha (Fomesafen 23.9%)
			a ₁ , a ₄ : Basagran 2 l/ha (Bentazon 48%)
			a ₅ : Fusilade 1 l/ha Fluazifop 12.5%)
	b ₂	Control por Período Crítico	Soya: 1 pase de azadón en V3/V4 Ajonjolí: 1 pase de azadón en 5 ^a hoja
	b ₃	Limpías Periódicas	Soya: 3 pase de azadón a los 22, 38, 45 DDS Ajonjolí: 3 pase de azadón a los 22, 38, 45 DDS

Area Total del ensayo: 54m. de ancho x 23m. de largo = 1,242m. cuadrados

Area de cada bloque: 54m. de ancho x 5m de largo = 270m. cuadrados

Area de la parcela A: 10.8m. de ancho x 5m. de largo = 54m. cuadrados

Area de la subparcela B: 3.6m. de ancho x 5m. de largo = 18m. cuadrados

Area de la parcela útil: 1.2m. x 4m. = 4.8m. cuadrados (2 surcos centrales de la subparcela)

VARIABLES EVALUADAS

Se midieron de la Soya las siguientes variables:

- Número de plantas/m² germinadas.
- Altura de plantas (cm) a los 17, 31, 45, 57 y 107 DDS
- Número de hojas/pta. a los 17, 31, 45 y 57 DDS
- Altura e inserción de la primera vaina (cm)
- Diámetro de tallo (mm)
- Peso seco de planta (g)
- Número de nódulos/planta a los 44 y 78 DDS (R¹, R⁵)
- Peso seco de nódulos/planta (g) R¹, R⁵
- Planta cosechadas/m²
- Número de vainas/planta
- Número de semillas/vaina
- Rendimiento (kg/ha) de gramos
- Rendimiento de paja (kg/ha)

Se midieron del ajonjolí las siguientes variables:

- Número de plantas/m² germinadas
- Altura de plantas (cm) a los 17, 31, 45, 57 y 78 DDS.
- Número de hojas/planta a los 17, 31, 45, y 57 DDS.
- Diámetro del tallo (mm)
- Número de plantas cosechadas/m²
- Número de semillas/cápsula

- Peso de mil semillas (g)
- Rendimiento (kg/ha.) de granos
- Rendimiento de paja (kg/ha.)

MALEZA: El recuento de malezas se realizó utilizando un área fija de un metro cuadrado situándolo entre el tercero y cuarto surco de la subparcela a una distancia de 2 metros de los extremos de la misma. Se determinó en estos recuentos las siguientes variables:

- Cobertura (%)
- Abundancia (# de individuos/m² y especie) a los 9, 25, 39, 51 y 108 DDS en soya; y 9, 25, 39 51 y 79 DDS en ajonjolí.
- Biomasa. Peso seco (g)/especie y m² en la cosecha

2.2 Metodo de Fitotecnia.

El tipo de labranza utilizado fue convencional, realizándose el 13 de marzo de 1992 un pase de grada pesada para incorporar rastros. El 5 de mayo se realizó el pase de arado de disco a 25 cm de profundidad y siete días después el primer y segundo pase de grada. La siembra se realizó el 12 de mayo a chorrillo, utilizando la variedad "Cristalina" en soya y la variedad "TUREN" en ajonjolí a razón de 160 y 4 kg/ha respectivamente a una profundidad de 2.5 cm La siembra se realizó manual. La semilla de soya utilizada presentó el 48% de germinación y la de ajonjolí el 92%. La semilla de soya en a2 y a3 se inoculó con *Rhizobium japonicum*, procedente de Camerún FA-3. Solamente se aplicó fertilizante en ajonjolí usando UREA a razón de 60 kg/ha en dos ocasiones de 30 kg/ha cada una, el 1 y 12 de junio de 1992. Se realizaron riegos los días 11, 12 y 15 de mayo.

Como la siembra fue a chorrillo se realizó un raleo el 1 de junio y después se aplicaron los post-emergentes Flex (a2, a3), Basagran (a1, a4) y Fusilade (a5). El 3 de junio se hizo una aplicación de pesticida MDT-600 para control de plagas. La cosecha fue manual y se realizó a los 108 DDS en soya y 79 DDS en ajonjolí, recolectándose las plantas que estaban en cada m²

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 .Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de maleza sobre la cenosis de las malezas.

3.1.1 Abundancia

Las condiciones tropicales bajo las cuales se establecen los cultivos proporcionan una grande y variada incidencia de malezas que compiten con los cultivos por espacio, agua, luz y nutrientes.

Su control se hace una práctica exhaustiva que requiere de mucho personal y tiempo, lo que repercute en la disminución del área de siembra y los costos de producción, teniendo también su influencia directa en la disminución de la productividad.

Se considera que los factores que influyen en la abundancia, dominancia y composición florística de las malezas en un área son: físicos, biológicas y las prácticas culturales y agrícolas. Es por lo tanto la composición y densidad de la flora de las malezas un reflejo del cultivo y prácticas agronómicas empleadas.

En este sentido, se comenta que posiblemente el factor que ha tenido efecto más notable sobre comunidades de malezas son las prácticas agrícolas, y en algunos casos estas han reducido fuertemente algunas especies.

Entre las prácticas agrícolas, se ha reconocido la importancia de la rotación de cultivos en la forma como afecta directamente el manejo de las malezas, como también indirectamente el control de enfermedades, insectos, nemátodos y la conservación del suelo.

Cambios fundamentales en la cenosis de las malezas pueden resultar del uso de la rotación del cultivo.

Sin embargo, el cambio de rotaciones de cultivos por monocultivos tiende sistemáticamente a permitir el cambio de malezas fácilmente controlados para pasar a malezas más difíciles de combatir. (Solís, 1990)

ROTACION : ALGODON - SOYA SIN INOCULAR (Fig. 4)

CONTROL QUIMICO: En el primer recuento realizado a los 9 DDS todavía no se había aplicado el herbicida por lo que se presentó un total de 195 ind/m², de los cuales 109 ind/m² pertenecen a los Monocotiledóneas predominando entre ellos las Poaceas con 106 ind/m². Las Dicotiledóneas contaron con 86 ind/m², siendo la de mayor abundancia Cucumis pepo con 53 ind/m². Las Cyperaceas obtuvieron solamente 2.8 ind/m², debido a que el herbicida Basagran se aplicó a los 20 DDS y aún no había hecho efecto. Además el cultivo no había empezado a cerrar calle y se encontró un aumento en el número de ind/m² en Poaceas y Cyperaceas. A los 39 DDS se notó el efecto del Basagran sobre las Dicotiledóneas y Cyperaceas, disminuyendo el total de malezas a 58.3 ind/m² de las cuales 35.3 ind/m² eran Monocotiledóneas y 23 ind/m² eran Dicotiledóneas. Al cuarto recuento a los 51 DDS se aumentó ligeramente el total de malezas a 79 ind/m², de los cuales 55 ind/m² eran Monocotiledóneas las Dicotiledóneas se mantuvo estable con 24 ind/m² notándose siempre el efecto causado por el Basagran en malezas de hoja ancha, además que el cultivo empezó a cerrar calle. En el momento de la cosecha (108 días), se encontró un total de 26.5 ind/m², de los cuales 24 ind/m² eran Monocotiledóneas. Esto era debido a que el Basagran no controla Poaceas además que aunque el cultivo cerró calle eliminando la población de *Cyperus rotundus* y disminuyendo notablemente la abundancia de Dicotiledóneas.

CONTROL PERIODO CRITICO: A los 9 DDS se encontró el máximo número de malezas que fue de 215 ind/m². La abundancia de Monocotiledóneas fue de 106 ind/m², de los cuales predominaron las Poaceas con 103 ind/m² y solamente 3 ind/m² de Cyperaceas. Las Dicotiledóneas se presentaron en cantidad de 109 ind/m². Este total se debe a que hasta esta fecha no se ha realizado ningún control y era la primera etapa fenológica del

cultivo. En el segundo recuento (25 DDS), el total de malezas disminuyó hasta 145 ind/m^2 con 99 ind/m^2 Monocotiledóneas y 46 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Esto era a causa de que ya se realizó el pase de azadón en el periodo crítico de la soya que va de V3-V4 (22-26 DDS). En el siguiente recuento (39 DDS) se encontraron un total de 94 ind/m^2 de los cuales 52 ind/m^2 eran Monocotiledóneas y de estas 37 ind/m^2 Poaceas. También se reportó 42 ind/m^2 de Dicotiledóneas. La disminución de la abundancia se debe a que el cultivo empezó a cerrar calle. A los 51 DDS aumentó el total de maleza a 110 ind/m^2 . Las Monocotiledóneas se presentaron en número de 50 ind/m^2 de las cuales 32 ind/m^2 son Poaceas. Se observó un aumento en el número de Dicotiledóneas con 60 ind/m^2 debido a que el pase de azadón no fue suficiente para detener el crecimiento de estas malezas. En el último recuento (108 DDS) solamente se encontraron 27.5 ind/m^2 de las cuales 24 ind/m^2 eran Monocotiledóneas y todas son Poaceas pues no hubo presencia de Cyperaceas y solamente se encontraron 3.5 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Esto es que el cierre de calle del cultivo impidió el desarrollo de las malezas Dicotiledóneas y Cyperaceas pero no así el de las Poaceas por ser muy competitivas.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: Al primer recuento (9 DDS) aún no se había realizado ninguna limpia por la que se encontró el máximo número de malezas con 306 ind/m^2 , de las cuales 225 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 214 ind/m^2 Poaceas. Las Dicotiledóneas presentaron 89 ind/m^2 . A los 25 DDS se redujo el total a 124 ind/m^2 presentándose 93 ind/m^2 Monocotiledóneas de las cuales 86 ind/m^2 eran Poaceas y 31 ind/m^2 Dicotiledóneas. Esta reducción se debe a que 3 días antes del recuento se había realizado el primer pase de azadón. En el tercer recuento (39 DDS) se encontraron solamente 77.3 ind/m^2 de Dicotiledóneas; debido al inicio del cierre de calle del cultivo y al segundo pase de azadón realizado un día antes del recuento. A los 51 DDS se dió un pequeño ascenso en el total de malezas con 126 ind/m^2 destacándose 80 ind/m^2 Monocotiledóneas con un mayor número de Cyperaceas (22 ind/m^2). Las Dicotiledóneas se presentaron en un número de 46 ind/m^2 debido a que el pase del azadón no elimina las malezas con sistema radicular fuerte. En el momento de la cosecha solamente

quedaron 23.8 ind/m^2 en total de las cuales 21 ind/m^2 era Poaceas (desaparición total de Cyperaceas) y solamente 2.8 ind/m^2 Dicotiledóneas, debido al cierre total de calle del cultivo y al último pase de azadón realizado a los 55 DDS. La mayor abundancia de Poaceas es debido a que la limpia con azadón no fue suficiente para erradicar este tipo de maleza debido a su sistema radicular que la hace muy competitiva.

ROTACION: ALGODON-SOYA INOCULADA (fig. 3)

CONTROL QUIMICO: A los 9 DDS se realizó el primer recuento, encontrándose un total de 216.5 ind/m^2 , de ellos 144 ind/m^2 eran Poaceas; y de las Dicotiledóneas se encontraron 64 ind/m^2 . Hasta esta fecha no se había realizado ningún control. En el segundo recuento (25 DDS) se alcanzó el máximo número de malezas con 272 ind/m^2 , de las cuales 227 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 60 ind/m^2 de Cyperaceas. Las Dicotiledóneas sólo se presentaron 45 ind/m^2 . Ya se había efectuado la aplicación de Flex (20 DDS) que es efectivo contra malezas Dicotiledóneas. A los 39 DDS el total de malezas disminuyó hasta 70 ind/m^2 de los cuales 40 ind/m^2 eran Monocotiledóneas predominando siempre entre estos las Poaceas con 25 ind/m^2 . Las Dicotiledóneas redujeron su número hasta 34 ind/m^2 notándose aquí el efecto del herbicida Flex. Al cuarto recuento (51 DDS) se elevó ligeramente el total de malezas con 111 ind/m^2 , las Monocotiledóneas se presentaban con 69 ind/m^2 , destacándose aquí la similitud de Poaceas y Cyperaceas con 35 y 34 ind/m^2 respectivamente. Se encontraron 42 ind/m^2 de Dicotiledóneas. En el momento de la cosecha solamente se encontraron 31.5 ind/m^2 en total de las cuales 26.5 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 23 ind/m^2 de Poaceas. Las Dicotiledóneas redujeron su número a 5 ind/m^2 . Esto más la reducción total de las Cyperaceas es debido a la falta de luz por el cierre de calle del cultivo.

CONTROL PERIODO CRITICO: En el primer recuento (9 DDS) se reportó la abundancia máxima con 341 ind/m^2 , de las cuales 259 ind/m^2 eran Monocotiledóneas destacándose el número de Poaceas que fue de

245^{ind/m²}. Las Dicotiledóneas se encontraron en una cantidad de 82^{ind/m²}. Esta gran abundancia de malezas se debe al efecto acumulado del control período crítico durante 5 años consecutivos; además que aún no se había realizado ningún tipo de control de malezas. A los 25 DDS el total disminuyó a 145^{ind/m²} siendo 116^{ind/m²} Monocotiledóneas con 96^{ind/m²} Poaceas y 29 ^{ind/m²} Dicotiledóneas por razón de haber realizado el pase de azadón en el período crítico (23 DDS). Al tercer recuento disminuyó el total de malezas a 117 ^{ind/m²} de los cuales 75 ^{ind/m²} eran Monocotiledóneas con 59 ^{ind/m²} Poaceas y aumentando levemente el número de Dicotiledóneas con 42^{ind/m²}. A los 51DDS se encontraron un total de 137^{ind/m²} ; de los Monocotiledóneas (75 ^{ind/m²}), 58^{ind/m²} eran Poaceas y aumentó el número de Dicotiledóneas a 62^{ind/m²}. Esto demuestra el poco efecto persistente de un sólo pase de azadón en el período crítico. En el momento de la cosecha, (108 DDS) solamente se encontró un total de 28^{ind/m²} siendo 26^{ind/m²} Monocotiledóneas y Poaceas. Se observó la desaparición de Cyperaceas. Solamente se encontraron 1.8^{ind/m²} Dicotiledóneas. Este resultado final se debe al cierre total de calles del cultivo, a la mayor competencia que ejerce, debido a que se encuentra en estado de floración y formación de granos. La desaparición de Cyperaceas se debe a que estos no ejercen mucha competencia cuando están en condiciones de sombra.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: En el primer recuento realizado a los 9DDS se alcanzó el máximo total de malezas con 262 ^{ind/m²}, de estos 206 ^{ind/m²} pertenecen a las Monocotiledóneas con sólo 1^{ind/m²} de la especie *C.rotundus* y los restantes 56^{ind/m²} pertenecían a las Dicotiledóneas. Este total se dio porque aún no se ha realizado en esta fecha ningún pase de azadón. A los 25DDS el total de malezas bajó a 76.5^{ind/m²} de los cuales 48.5^{ind/m²} eran Monocotiledóneas con 4.5^{ind/m²} de Cyperaceas, ya se había realizado el primer pase de azadón a los 22DDS. Al tercer recuento (39DDS), aumentó el total de malezas a 94.3^{ind/m²} con 46^{ind/m²} de Monocotiledóneas y 48^{ind/m²} de Dicotiledóneas; porque con el pase de azadón no se eliminan totalmente las raíces por lo que siempre se da un crecimiento de malezas principalmente los Cyperaceas y Poaceas. A los 51DDS se

encontró un total de 91 ind/m^2 presentándose 36 ind/m^2 Monocotiledóneas con 27 ind/m^2 de Poaceas y 55 ind/m^2 de Dicotiledóneas. En la cosecha (108DDS) se presentó un total de 23 ind/m^2 de las cuales 19 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 18 ind/m^2 de Poaceas y solamente 4 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Esta disminución se debió a que se realizó el tercer pase de azadón a los 55DDS, además del cierre total de calles del cultivo.

ROTACION: SOYA INOCULADA - SOYA INOCULADA (fig. 3)

CONTROL QUIMICO: A los 9DDS se mostró un total de 168 ind/m^2 dividiéndose en 93 ind/m^2 Monocotiledóneas de los cuales 73 ind/m^2 eran Poaceas y 75 ind/m^2 de Dicotiledóneas . En esta fecha todavía no se había realizado ninguna aplicación de herbicida. En el segundo recuento (25DDS) se encontró un total máximo de 268 ind/m^2 de los cuales 200 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 128 ind/m^2 Cyperaceas y 68 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Para esta fecha se había realizado la aplicación del herbicida Flex, que controla Dicotiledóneas exceptuando las Euphorbiaceas. A los 39 DDS se disminuyó el total de 101 ind/m^2 de los cuales 53 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 42 ind/m^2 de Cyperaceas y 48 ind/m^2 de Dicotiledóneas exceptuando las Euphorbiaceas, notándose el efecto del herbicida además el cierre de calle del cultivo. En el cuarto recuento (51 DDS) se encontraron un total de 137 ind/m^2 dividiéndose en 78 ind/m^2 de Monocotiledóneas de las cuales 53 ind/m^2 eran Cyperaceas, y 59 ind/m^2 eran Dicotiledóneas. El aumento de las Dicotiledóneas se debió principalmente a la poca residualidad del herbicida. En el último recuento realizado a los 108 DDS se encontraron solamente 47 ind/m^2 de los cuales 40 ind/m^2 eran Monocotiledóneas desapareciendo aquí totalmente las Cyperaceas y se encontraron 7 ind/m^2 de Dicotiledóneas. La disminución del total de malezas y desaparición de Cyperaceas se debió principalmente al cierre total de calles del cultivo y a la mayor competencia por luz que ejerció a las malezas en este período.

CONTROL PERIODO CRITICO: En el primer recuento (9 DDS) se reportó la abundancia máxima de malezas con 237.5 ind/m^2 dividiéndose en

155^{ind/m²} Dicotiledóneas. Esta alta abundancia se debió a que para esta fecha todavía no se ha realizado ningún pase de azadón.

A los 25 DDS se mostró un total de 119^{ind/m²} de los cuales 69^{ind/m²} eran Monocotiledóneas y 50^{ind/m²} eran Dicotiledóneas. La disminución se dio porque ya se ha realizado el pase de azadón en el período crítico (22DDS). Al tercer recuento (39DDS) sigue disminuyendo el total a 82^{ind/m²} presentándose 35.5^{ind/m²} de Monocotiledóneas y 46.3^{ind/m²} Dicotiledóneas. A los 51DDS se encontró un total de 87^{ind/m²} de los cuales 44^{ind/m²} eran Monocotiledóneas y 43^{ind/m²} eran Dicotiledóneas. En esto ya se ha dado el cierre total de calles y sólo quedaron las malezas más competitivas que son difíciles de eliminar con azadón. A la cosecha (108 DDS) se encontraron 40.3^{ind/m²} dividiéndose en 36.3^{ind/m²} Monocotiledóneas y solamente 4^{ind/m²} Dicotiledóneas, debido a que las especies Poaceas principalmente, sobrevivieron a la competencia ya que son difíciles de erradicar y muchas Dicotiledóneas concluyeron su ciclo.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: A los 9 DDS se inició con un total de 143^{ind/m²} dividiéndose en 89.3^{ind/m²} Monocotiledóneas donde 86^{ind/m²} eran Poaceas y 54^{ind/m²} Dicotiledóneas. En el segundo recuento (25 DDS) el total de malezas disminuyó hasta 78.5^{ind/m²} de los cuales 49.5^{ind/m²} eran Monocotiledóneas y 29^{ind/m²} Dicotiledóneas. Esta disminución era debido a que ya se había realizado el primer pase de azadón a los 22 DDS. A los 39 DDS se encontró un total de 70.3^{ind/m²} con 30.3^{ind/m²} Monocotiledóneas y produciéndose un aumento en las Dicotiledóneas hasta de 40^{ind/m²}, habiéndose realizado el segundo pase de azadón y se estaba dando el cierre de calle del cultivo. Al cuarto recuento (51 DDS) se contabilizó un total de malezas de 73^{ind/m²} de los cuales sólo 26^{ind/m²} eran Monocotiledóneas y 47^{ind/m²} eran Dicotiledóneas. A la cosecha (108 DDS) solamente encontramos un total de 24.2^{ind/m²} dividiéndose en 21.8^{ind/m²} Monocotiledóneas y sólo encontrando 2.4^{ind/m²} Dicotiledóneas. Esta disminución de las Dicotiledóneas es porque se realizó el tercer pase de azadón (55 DDS) y porque muchas especies concluyeron su ciclo. De lo contrario, las Monocotiledóneas entre ellas las Poaceas, son difíciles de erradicar

debido a que poseen un sistema radicular que lo hace muy competitivo, además que para este periodo las necesidades de agua, nutrientes y luz por parte del cultivo disminuyen por lo que hay menor presión de competencia.

ROTACION: SOYA SIN INOCULAR - SOYA SIN INOCULAR (fig. 4)

CONTROL QUIMICO: En el primer recuento se reportó un total de 154.3 ind/m^2 de las cuales 71.3 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 65 ind/m^2 Poaceas y 83 ind/m^2 Dicotiledóneas. A los 25 DDS se contabilizó un total de 239 ind/m^2 dividiéndose en 158 ind/m^2 de Monocotiledóneas y 81 ind/m^2 Dicotiledóneas. Se aplicó Basagran (21 DDS) para controlar hoja ancha y algunas Gramíneas y Cyperaceas. Al tercer recuento el total disminuyó a 71 ind/m^2 de los cuales 34 ind/m^2 eran Monocotiledóneas y 42 ind/m^2 eran Dicotiledóneas. Esta disminución se debió a dos factores:

- a) Efecto del herbicida y
- b) Cierre de calle del cultivo.

A los 51 DDS se encontró un total de 101 ind/m^2 de los cuales 53 ind/m^2 eran Monocotiledóneas y 48 ind/m^2 de Dicotiledóneas. El aumento era a causa de que si el herbicida se aplicó cuando el desarrollo de la maleza está avanzado, algunas especies se escapan a su control ya que otras especies de malezas han superado en su desarrollo al cultivo que las hace más competitivas. Al momento de la cosecha (108 DDS) solamente quedaron 23.3 ind/m^2 de las cuales 19 ind/m^2 eran Monocotiledóneas y todas Poaceas y 4.3 ind/m^2 eran Dicotiledóneas, resultado de que muchas especies de malezas concluyeron su ciclo.

CONTROL PERIODO CRITICO: A los 9 DDS se encontró el máximo total de malezas con 344 ind/m^2 dividiéndose en 262 ind/m^2 Monocotiledóneas y 82 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Todavía no se había realizado ningún pase de azadón además que el cultivo por estar en su etapa inicial no ejercía mucha competencia. En el segundo recuento (25 DDS) el total se redujo a 89 ind/m^2 de las cuales 58 ind/m^2 eran Monocotiledóneas. Esta reducción se debe a que a los 22 DDS se realizó el pase de azadón en el periodo crítico. Al tercer recuento (139 DDS) se

contabilizó un total de 83 ind/m^2 con 40 ind/m^2 de Monocotiledóneas y 41 ind/m^2 de Dicotiledóneas, efecto de que se daba el cierre de calle del cultivo. A los 51 DDS se reportaron 85 ind/m^2 dividiéndose en 44 ind/m^2 de Monocotiledóneas, y 41 ind/m^2 de Dicotiledóneas. A los 108 DDS solamente se encontraron 21 ind/m^2 de los cuales 18 ind/m^2 eran Monocotiledóneas y Poaceas y solamente 2.6 ind/m^2 eran Dicotiledóneas. Esta reducción del total se debió a la finalización del ciclo de algunas especies de malezas.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: A los 9 DDS se presentó un total de 234 ind/m^2 de los cuales 153 ind/m^2 eran Monocotiledóneas y 81 ind/m^2 Dicotiledóneas. En el segundo recuento disminuyó el total de malezas a 84 ind/m^2 con 49.5 ind/m^2 de Monocotiledóneas y la Dicotiledóneas se encontraron en número de 34 ind/m^2 ; la disminución del total se debió a que a los 22 DDS se había realizado el primer pase de azadón. A los 39 DDS se mostró un total de 73.3 ind/m^2 dividiéndose en 31.3 ind/m^2 de Monocotiledóneas y 42 ind/m^2 Dicotiledóneas habiéndose realizado aquí el segundo pase de azadón. Al cuarto recuento se contabilizó un total de 85 ind/m^2 de los cuales 43 ind/m^2 eran Monocotiledóneas con 17 ind/m^2 de Cyperaceas y 42 ind/m^2 eran Dicotiledóneas. A la cosecha (108 DDS) solamente se mostró un total de 29 ind/m^2 predominando las Monocotiledóneas y entre estas las Poaceas con 26.3 ind/m^2 y solamente 2.5 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Esta disminución era debido al tercer pase de azadón, a la mayor competencia que ejercen las especies Poaceas y a la finalización del ciclo en algunas especies de malezas, sobre todo Dicotiledóneas.

ROTACION: ALGODON - AJONJOLI (fig. 5)

CONTROL QUIMICO: La abundancia inicial (9DDS) reportó un total de 316 ind/m^2 de los cuales 241 ind/m^2 eran Monocotiledóneas alcanzándose aquí 218 ind/m^2 Cyperaceas. Las Dicotiledóneas se encontraron en número de 75 ind/m^2 . A los 25 DDS el total se mantuvo en 315 ind/m^2 predominando siempre las Monocotiledóneas con 205 ind/m^2 , aumentando la población de *C. rotundus* con 140 ind/m^2 y las Dicotiledóneas mostraron 110 ind/m^2 . Este total se debe a que el cultivo por estar en

sus primeras etapas no ejerció mucha competencia, además que las malezas crecen y desarrollan más rápido que el cultivo y aunque a los 21 DDS se hizo la aplicación del herbicida Fusilade, éste todavía no había hecho efecto. Al tercer recuento se redujo el total a 86 ind/m^2 reduciéndose el número de Monocotiledóneas a 26 ind/m^2 debido principalmente al efecto que ejerció el herbicida sobre gramíneas anuales y perennes (Poaceas disminuyeron a 0.5 ind/m^2). A los 51 DDS se alcanzó un total de 93 ind/m^2 con la abundancia de 33 ind/m^2 de Monocotiledóneas, destacándose aquí la desaparición de las Poaceas y se hallaron 60 ind/m^2 de Dicotiledóneas. A la cosecha (79 DDS) se contabilizó un total de 105 ind/m^2 con 30 ind/m^2 de Monocotiledóneas. Debido a que el cultivo cuando entra en su fase de senescencia foliar, las necesidades de agua, nutrientes y luz disminuyen, lo que es aprovechado por las malezas para continuar su competencia y ocurriendo además la emergencia de nuevas generaciones (ej. Poaceas) por la poca presión de competencia.

CONTROL PERIODO CRITICO: A los 9 DDS se mostró un total de 312 ind/m^2 con la abundancia de 239 ind/m^2 Monocotiledóneas y 73 ind/m^2 Dicotiledóneas. Al segundo recuento se redujo el total a 96 ind/m^2 de malezas debido a principalmente al pase de azadón realizado en el estadio de quinta hoja del cultivo 23 (DDS). A los 39 DDS se alcanzó un total de 114 ind/m^2 dividiéndose en 53 ind/m^2 de Monocotiledóneas y 61 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Al cuarto recuento se contabilizaron 109 ind/m^2 presentándose 62 ind/m^2 de Monocotiledóneas con 23 ind/m^2 Poaceas y 47 ind/m^2 de Dicotiledóneas. Estos aumentos del total de malezas se debió a que la variedad "Turen" en ajonjolí no es ramificada, no se produce un cierre total de calles lo que ayuda a la maleza (principalmente Cyperacea) a que reciban luz solar y continúen su crecimiento. A los 79 DDS se halló un total de 52 ind/m^2 presentándose aquí 46 ind/m^2 Monocotiledóneas y sólo 6 ind/m^2 de Dicotiledóneas, debido a que muchas malezas concluyeron su ciclo.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: En el primer recuento se contaron 171 ind/m^2 con 111 ind/m^2 de Monocotiledóneas y 60 ind/m^2 de Dicotiledóneas. A los 25 DDS el total bajó a 60 ind/m^2 debido

principalmente al pase de azadón realizado a los 22 DDS. En el tercer recuento se reportaron $49^{\text{ind/m}^2}$, dividiéndose en $18^{\text{ind/m}^2}$ de Monocotiledóneas y $31^{\text{ind/m}^2}$ de Dicotiledóneas, ya se había realizado el pase de azadón. A los 51 DDS aumentó levemente el total de malezas a $83^{\text{ind/m}^2}$ de las cuales $48^{\text{ind/m}^2}$ eran Monocotiledóneas y $35^{\text{ind/m}^2}$ Dicotiledóneas. Este aumento es debido a la competencia que ejercen estas malezas sobre el cultivo y su difícil erradicación con azadón. A la cosecha (79 DDS) se contabilizó un total de $30^{\text{ind/m}^2}$ de los cuales $28^{\text{ind/m}^2}$ eran Monocotiledóneas y $7^{\text{ind/m}^2}$ eran Dicotiledóneas. Esta reducción se debe al último pase de azadón realizado a los 55 DDS y a que unas especies de malezas concluyeron su ciclo.

Comparando las rotaciones se evidencia que la rotación con la mayor abundancia inicial fue Algodón-Soya inoculada con $273^{\text{ind/m}^2}$, siendo la rotación Soya inoculada - Soya inoculada la que presentó la menor abundancia inicial con $183^{\text{ind/m}^2}$, debido a que no se dió la fertilización de nitrógeno mineral en cada ciclo, sino que cada 3 años completos, debido a que la soya no requiere de fertilizantes nitrogenados complementarios, por ser una leguminosa, y satisface sus necesidades de nitrógeno gracias a los nódulos radiculares. Todo esto impide que las malezas obtengan nitrógeno por lo que se retrasa su crecimiento.

Las rotaciones Soya sin inocular - Soya sin inocular ($244^{\text{ind/m}^2}$) y Algodón - Soya sin inocular ($239^{\text{ind/m}^2}$) presentaron resultados intermedios debido a que aunque se diga que si en un terreno se ha producido recientemente un cultivo saludable de soya, el suelo estará inoculado de forma natural, pero por el mismo hecho de ser sin inoculación requieren de más nitrógeno, lo que facilita la disposición de éste elemento a las malezas aumentando éstos su crecimiento y abundancia.

Algodón - Soya inoculada fue la rotación que presentó la mayor abundancia inicial debido al predominio de malezas perennes, difíciles de erradicar y muy competitivas. También influye el hecho de que la Soya inoculada presenta un crecimiento más lento, además

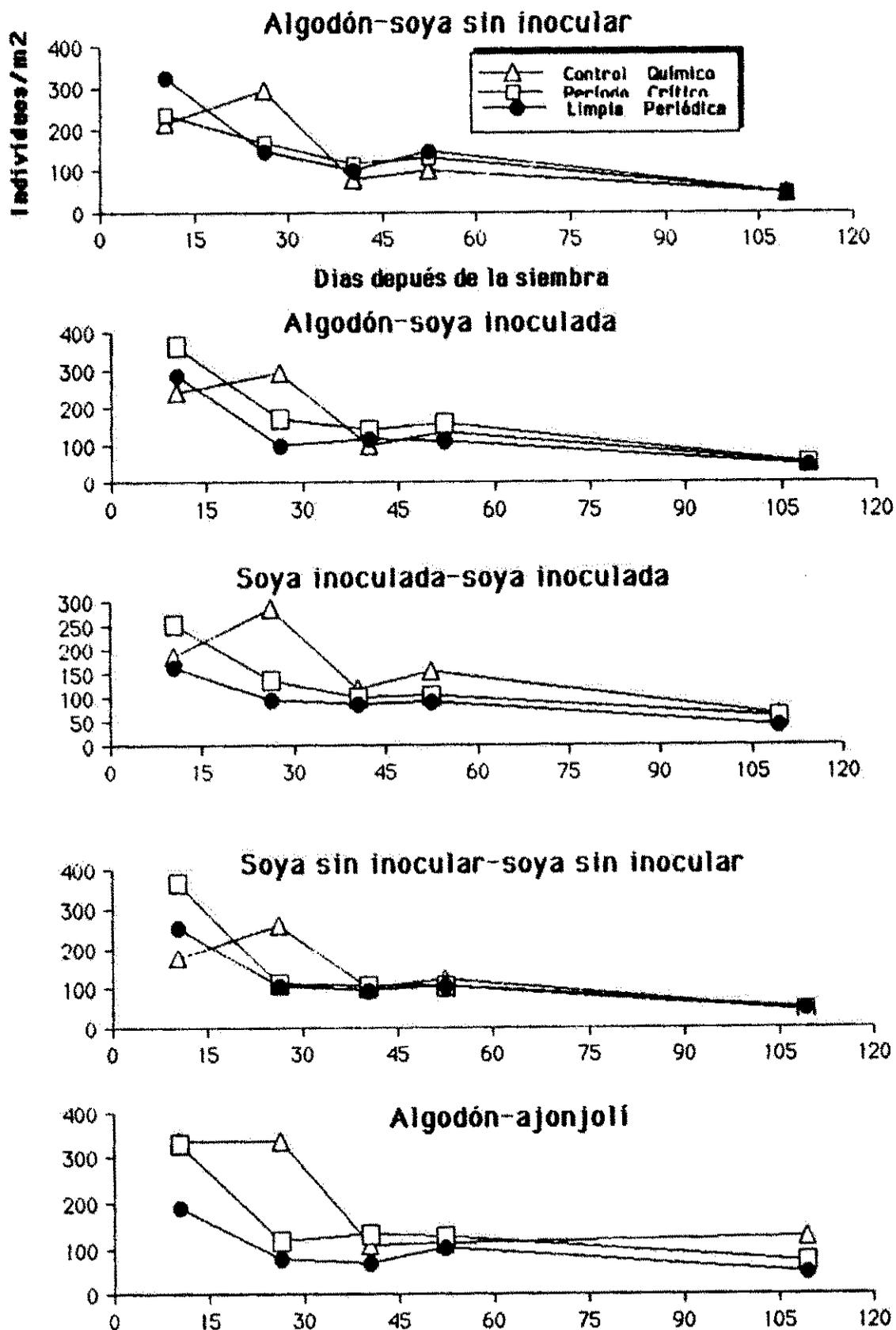
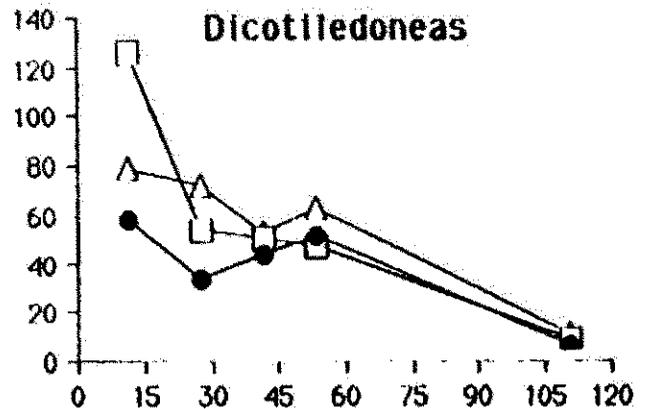
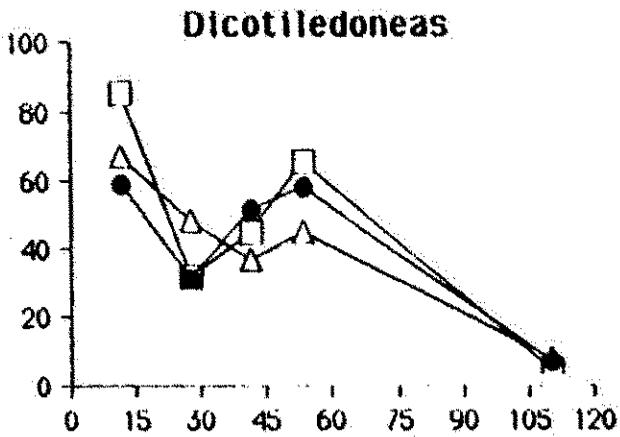
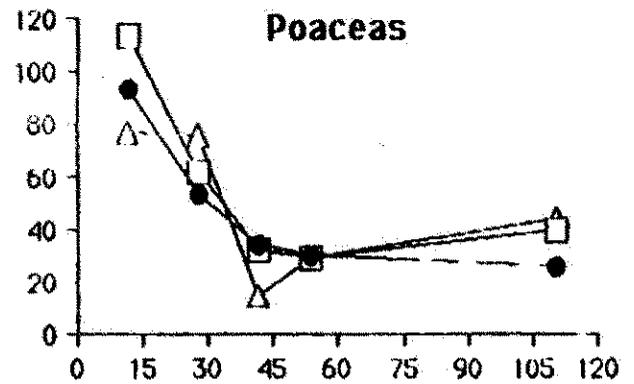
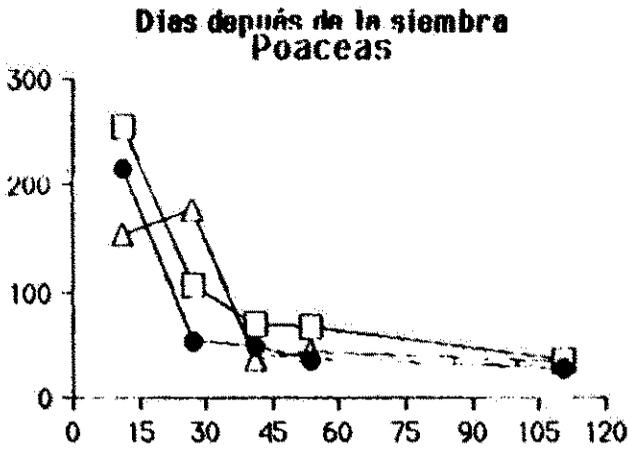
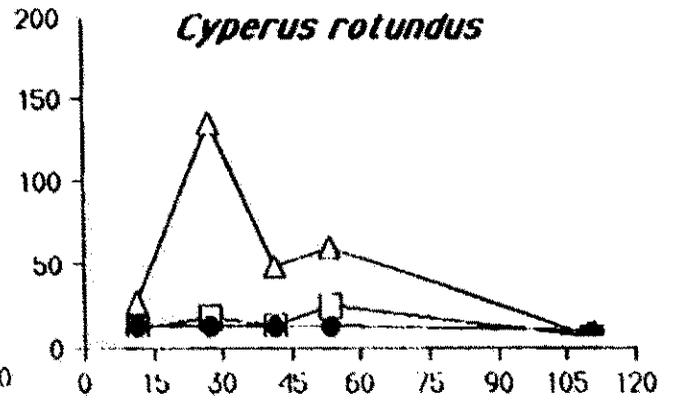
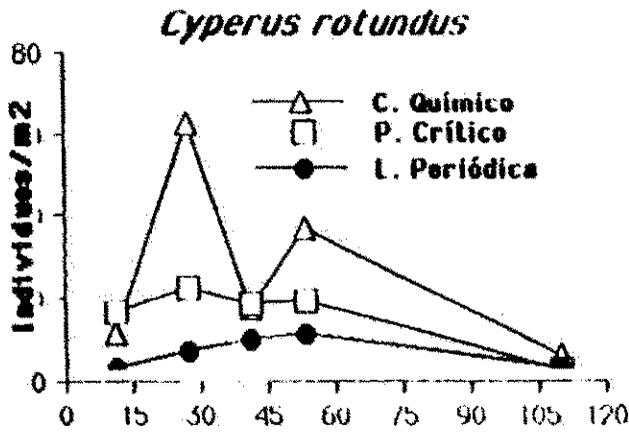


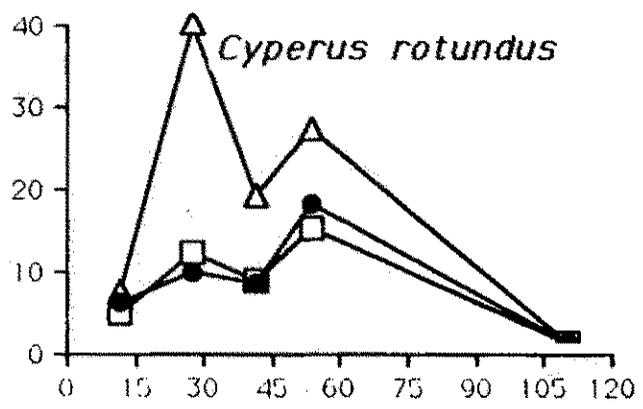
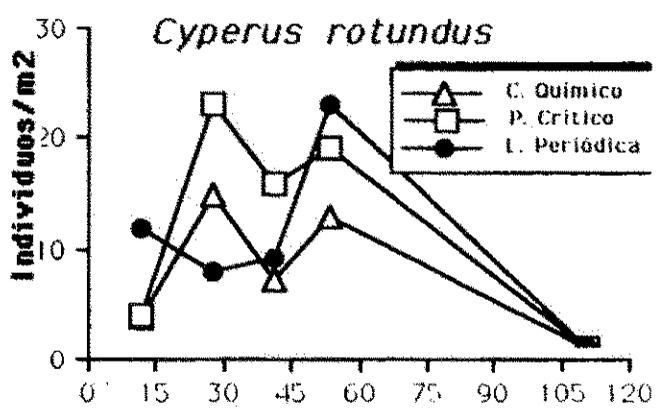
Figura 2.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia total de malezas en diferentes rotaciones.



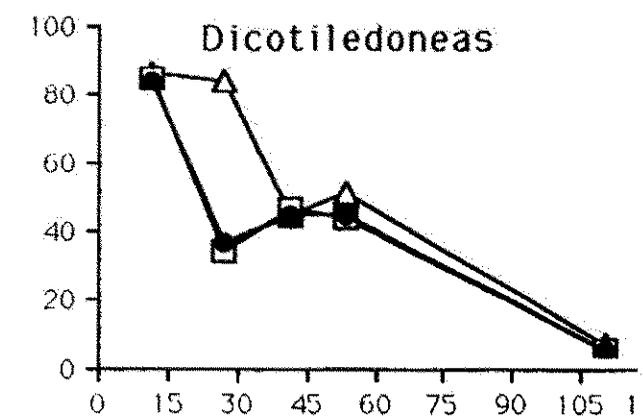
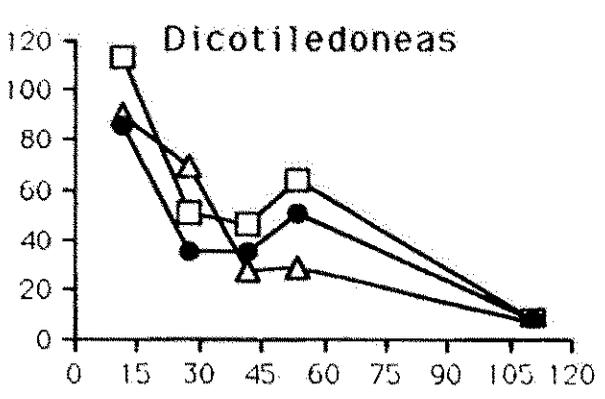
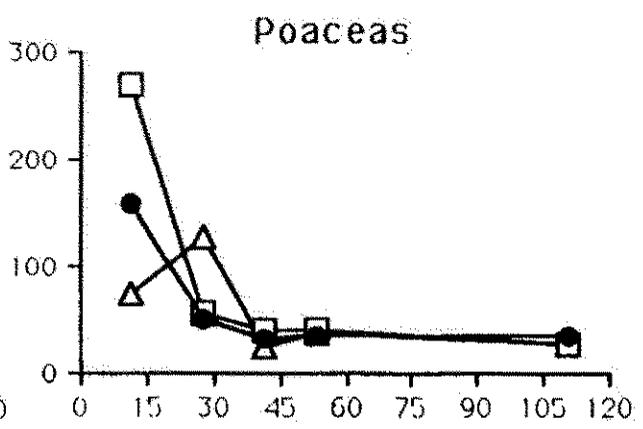
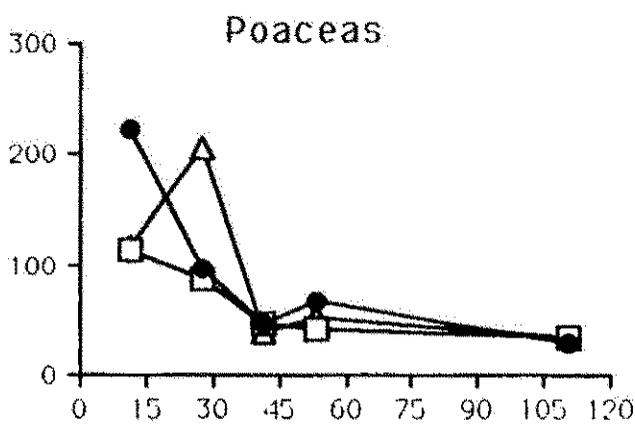
Algodón-soya inoculada

Soya inoculada-soya inoculada

Figura 3.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia en las rotaciones con soya-inoculada.



Días después de la siembra



Algodón-soya sin inocular

Soya sin inocular-soya sin inocular

Figura 4.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la abundancia en las rotaciones con soya sin inocular.

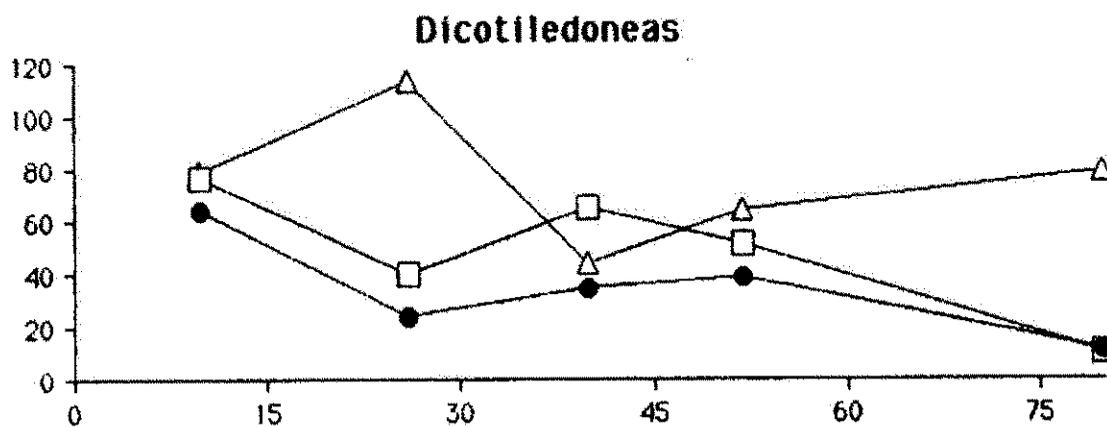
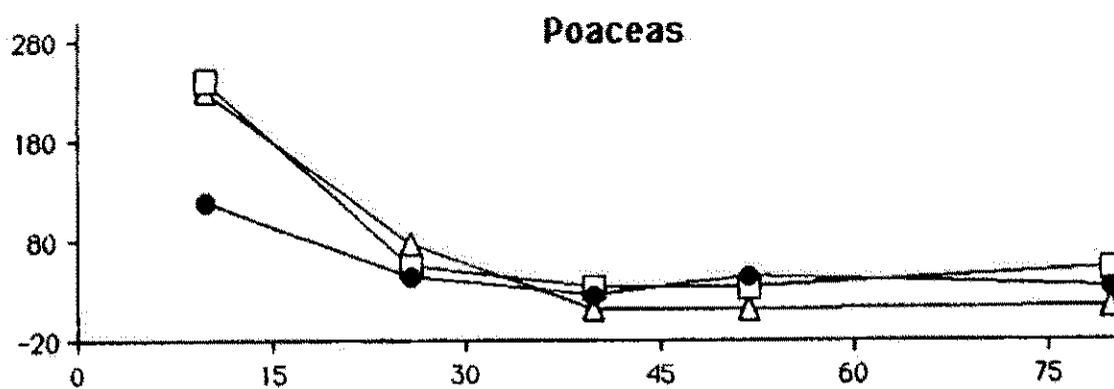
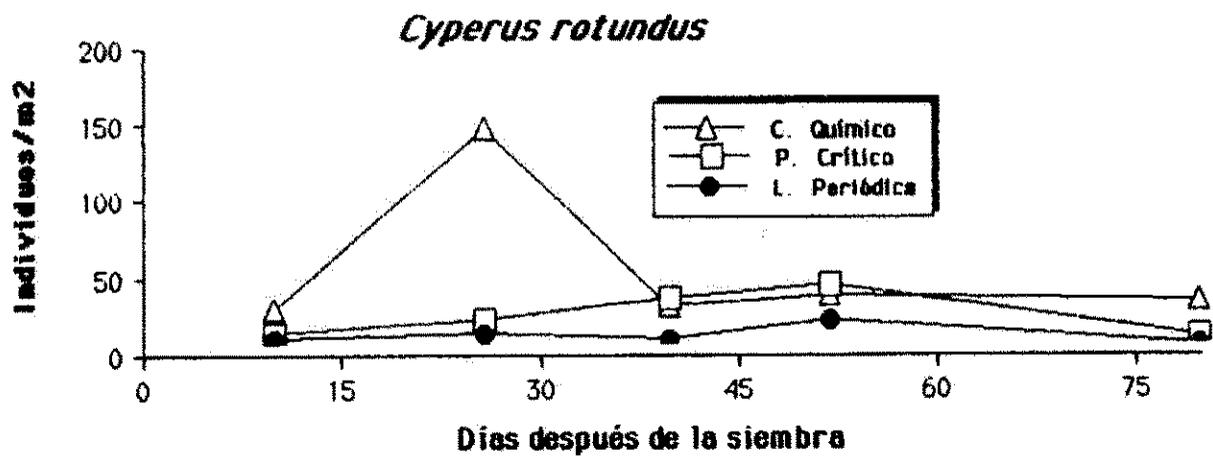
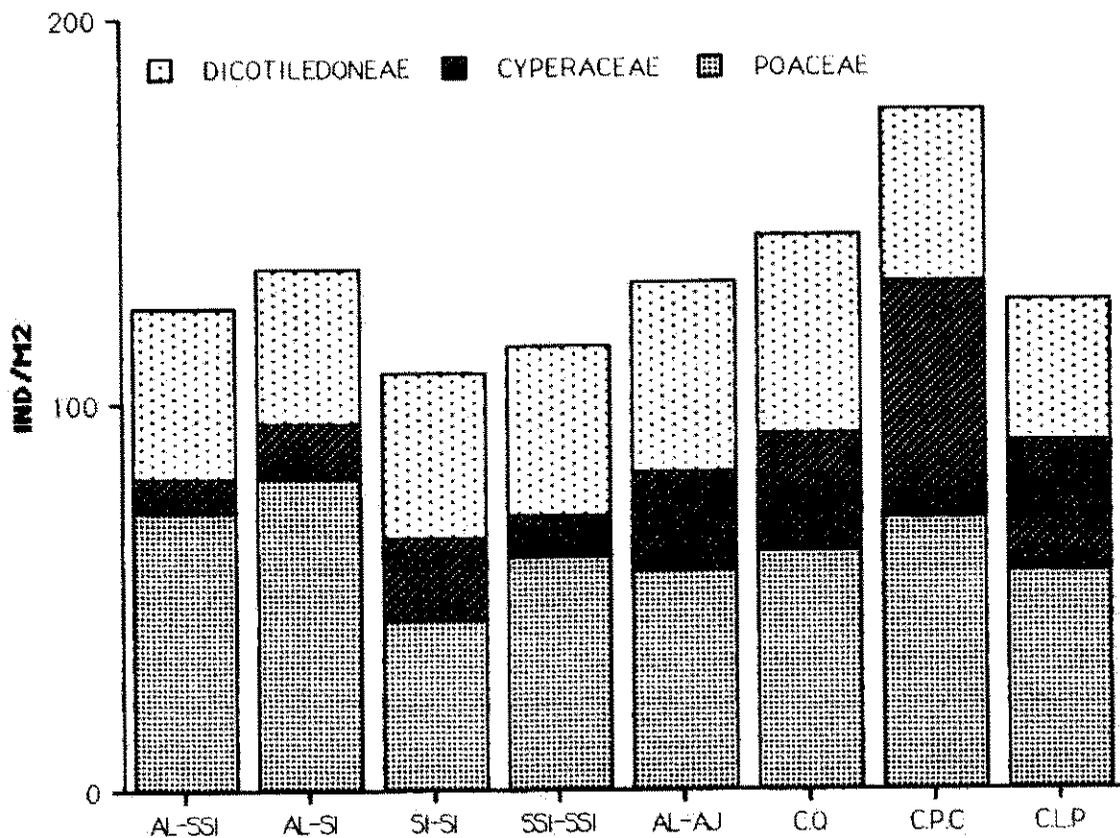


Figura 5.- Influencia de diferentes métodos de control de maleza sobre la abundancia de malezas en la rotación algodón-ajonjolí.



ROTACIONES Y METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

FIGURA 6.- INFLUENCIA DE LA ROTACION DE CULTIVOS Y METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS.

que la variedad Cristalina por lo general se siembra en periodo de postrera (21 - 30 de julio) en nuestro país y al sembrarse fuera de la época recomendada ocurren alteraciones en el cultivo y aunque las semillas germinen uniformemente el desarrollo de la planta es poca y lenta.

La rotación Algodón - Ajonjolí obtuvo el segundo rango por abundancia inicial (266 ind/m^2) debido a que el ajonjolí en época de primera ejerce poca competencia a las malezas; además influye el hecho de que el ajonjolí a su inicio tiene un crecimiento lento, tornándose susceptible a las malezas.

Comparando los controles: se observó que el control químico obtuvo menor abundancia inicial (210 ind/m^2) seguido del control limpias periódicas (223 ind/m^2), siendo el control periodo crítico el de mayor abundancia inicial con 290 ind/m^2 . La razón de que el control químico presentó la mayor abundancia final (47 ind/m^2) se debe a que las malezas encontradas son tolerantes a los herbicidas aplicados y son mucho más competitivos. El control limpias periódicas obtuvo la menor abundancia final (26 ind/m^2) a causa de que 3 pases de azadón en todo el ciclo del cultivo contribuyen al mayor control y posible erradicación de algunas malezas. El control por periodo crítico, aunque obtuvo la mayor abundancia inicial presentó el segundo lugar en abundancia final (34 ind/m^2) y esto es debido a que al eliminar las malezas en el periodo crítico del cultivo, se le facilita a este un mejor crecimiento y desarrollo por la menor competencia y con el cierre de calle del cultivo se disminuye el número de ind/m^2 de malezas.

3.1.2. Dominancia

La dominancia se puede determinar a través del porcentaje de cobertura y el peso seco acumulado de malezas en g/m^2 (Pohlan, 1986)

El grado de competencia de una maleza en particular depende de su tasa de crecimiento y hábitat, siendo más notorio cuando los

Requerimientos para su óptimo desarrollo son análogos a los de la planta-cultivo, tomando en cuenta que estas poseen mayor capacidad de aprovechamiento que el propio cultivo (Dinarte, 1985).

1.2.1. Cobertura

Se refiere a la proyección horizontal de una determinada especie. El método de observación visual de las malezas está basado en la estimación del porcentaje de cobertura por especie y total. Este método es práctico pero requiere de un nivel de adiestramiento (Pérez, 1987).

ROTACION: ALGODON - SOYA SIN INOCULAR (fig. 7)

CONTROL QUIMICO: A los 9 DDS se obtuvo una cobertura de 6.3% lo cual aumentó a los 25 DDS hasta 86% siendo esta la máxima cobertura alcanzada. Esto se debe a la mayor cantidad de malezas existentes por ser más competitivas y porque el cultivo estaba en sus primeras etapas. A los 39 DDS disminuyó la cobertura hasta 30%. Aquí se notó el efecto del herbicida Basagran. Esta cobertura aumentó a los 51 DDS hasta llegar a 53% debido a la predominancia de las Poaceas y a la selectividad del herbicida específico para hoja ancha.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: En el primer recuento se encontró una cobertura de 75% la cual disminuyó a los 25 DDS hasta 20% debido a que se realizó a los 22 DDS el pase de azadón. Pero esta cobertura aumentó a 45% a los 39 DDS y a 48% a los 51 DDS, debido que el pase de azadón y el cierre de calle del cultivo no fue suficiente para controlar las malezas perennes que se encontraban y que el pase de azadón aunque las controla en el momento no las erradica por lo que se dió un rebrote.

CONTROL PERIODO CRITICO: Inició a los 9 DDS con una cobertura de 6.3% la cual aumentó a los 25 DDS a 25%, notándose aquí que aunque ya se ha hecho el pase de azadón, éste no controló muy bien las malezas, y a los 39 y 51 DDS se encontró un porcentaje de cobertura de 44 y 45%

respectivamente. Esto se debe a que la limpia con azadón no fue muy eficiente y muchas especies de malezas en este momento no habían finalizado su ciclo.

ROTACION: ALGODON - SOYA INOCULADA (fig. 7)

CONTROL QUIMICO: En el primer recuento la cobertura alcanzada por las malezas fue de 6.3%, la cual aumentó hasta llegar a 85% a los 25 DDS. En este momento ya se había realizado la aplicación del herbicida Flex, el cual ejerció su efecto en las malezas para encontrar a los 39 DDS una cobertura de 34%. En el último recuento se alcanzó una cobertura de 48% debido a la predominancia de las Poaceas, a la selectividad del herbicida y a la competitividad que ejercieron estas especies de malezas sobre el cultivo.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: A los 9 DDS se tenía una cobertura de 16% aumentando a los 25 DDS con 26% aunque aquí ya se ha hecho el primer pase de azadón. Hallándose 43 y 48% de cobertura a los 39 y 51 DDS respectivamente. Este aumento en la cobertura se debió principalmente a que las limpias con azadón se hicieron entre calles y no entre plantas por lo que las maleza que estaban entre plantas tuvieron un mejor desarrollo y crecimiento que la misma planta cultivo, influyendo el hecho de que las malezas existentes eran más competitivas.

ROTACION: SOYA INOCULADA - SOYA INOCULADA (fig. 7)

CONTROL QUIMICO: La cobertura a los 9 DDS era mínima (3.5%), aumentándose a los 25 DDS a 68%. Aunque ya realizada la aplicación del herbicida Flex, su efecto era visible hasta a los 39 DDS donde se encontró un cobertura de 39%. A los 51 DDS la cobertura se mantenía con valor similar de 41% debido a que las malezas predominantes (Poaceas) no fueron controladas por el herbicida que es selectivo para malezas de hoja ancha.

CONTROL PERIODICO CRITICO: Un porcentaje de 19% de cobertura fue el que se determinó a los 9 DDS. Ascendió a 23% a los 25 DDS aunque aquí ya se había realizado el pase de azadón en el periodo crítico del cultivo (21 DDS) el cual no controló las malezas que estaban entre las plantas - cultivo. A los 39 DDS la cobertura fue de 26% y aumentó a 58% a los 51 DDS. Todo esto está influenciado al hecho de que las malezas predominantes (Poaceas) eran difíciles de controlar, y un sólo pase de azadón permitió el crecimiento de otras malezas. Además se observó que el cierre de calle del cultivo no fue suficiente para impedir el desarrollo de las malezas.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: Se visualizó a los 9 DDS una cobertura de 5% la cual subió a los 25 DDS, habiéndose realizado ya el primer pase de azadón. A los 39 DDS se encontró 38% y a los 51 DDS ascendió a 44%. Esto nos muestra el mayor desarrollo que obtuvieron las malezas (principalmente Poaceas), sobrepasando al cultivo y también que el pase de azadón al realizarlo entre calles no fue suficiente para controlar las malezas por lo que a la vez que éstos se vuelven más agresivas se produce el crecimiento de una nueva generación.

ROTACION: SOYA SIN INOCULAR - SOYA SIN INOCULAR (fig. 7)

CONTROL QUIMICO: A los 9 DDS la cobertura era de 3.5% la cual aumentó a los 25 DDS hasta 88% habiéndose realizado ya la aplicación de herbicida Basagran. Su control se notó hasta los 39 DDS cuando se visualizó una cobertura de 29%, la cual ascendió a los 51 DDS a 43% debido a que además de la selectividad del herbicida influyó la poca residualidad de éste y el hecho de que las malezas encontrados son más tolerantes a este herbicida.

CONTROL PERIODO CRITICO: Inició con una cobertura de 7.5% a los 9 DDS y sube a 20% a los 25 DDS. Habiéndose realizado el pase de azadón en el período crítico del cultivo el cual no controló todas las malezas, las que continuaron su crecimiento por lo que a los 39 y 51 DDS se encontró una cobertura de 43 y 53% respectivamente, influyendo la a

agresividad de las malezas y el que muchas especies no habían concluido su ciclo.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: Se visualizó a los 9 DDS un 5.5% de cobertura que asciende a 18% a los 25 DDS aún cuando a los 22 DDS ya se había realizado el primer pase de azadón. A los 38 DDS el segundo pase de azadón no hizo disminuir la cobertura de las malezas ya que a los 39 DDS se encontró 43% de cobertura de las malezas y a los 51 DDS un 53%. El poco control de las malezas entre las plantas del cultivo y su mayor crecimiento y desarrollo resultó en mayor cobertura y competencia.

ROTACION: ALGODON - AJONJOLI (fig. 6)

CONTROL QUIMICO: A los 9 DDS se reportó una cobertura de 23% subiendo hasta 86% a los 25 DDS donde el herbicida Fusilade no había realizado su control. A los 39 DDS se notó la efectividad del herbicida al disminuir la cobertura hasta 28% la cual asciende a 30% a los 51 DDS. Se observó el poco ascenso de la cobertura debido a que el Fusilade controló las malezas más agresivas (Poaceas) lo que causó junto al cierre de calle del cultivo el poco desarrollo de las Dicotiledóneas.

CONTROL PERIODO CRITICO: La cobertura a los 9 DDS fue de 14%, subió a 19% a los 25 DDS aún habiéndose realizado aquí el pase de azadón en el período crítico del cultivo. Esto no dio buenos resultados porque a los 39 y 51 DDS la cobertura aumentó a 33 y 58%. La falta de limpieas entre plantas y el hecho de sembrar una variedad de ajonjolí no ramificada por lo que no se produjo un cierre total de calles, facilitó el establecimiento de las malezas.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: Se encontró 5.5% de cobertura a los 9 DDS la que ascendió a los 25 DDS a 8.3% por haberse realizado a los 22 DDS el primer pase de azadón. Esto no impidió que a los 39 DDS ascienda la cobertura a 26% y a los 51 DDS a 30%. No obstante de que

la cobertura aumenta, se notó que el nivel de cobertura queda bajo debido al efecto de las limpieas.

Comparando las rotaciones se confirma que la cobertura era independiente de la abundancia para cultivos antecedentes. (Obando, 1990). La rotación algodón-soya sin inocular presentó la mayor cobertura (29.2%) y la rotación Soya sin inocular - Soya sin inocular la menor (5.5%). También se observó que las rotaciones donde el cultivo antecedente era algodón presentaron mayor cobertura (18.8% como promedio) que las rotaciones cuyo cultivo antecesor es Soya (14.7%); debido a que el algodón facilita el crecimiento de mayor cantidad de malezas por los fertilizantes nitrogenados que se aplican; mientras que cuando antecede Soya no se hace ninguna fertilización nitrogenada por lo que las malezas no disponen de nitrógeno para su crecimiento y desarrollo foliar, más sin embargo la presencia de nódulos en la soya las hace más competitivas a las malezas.

Comparando los controles observamos que la cobertura en cada control de cada rotación tiene el mismo comportamiento. El control químico en todas las rotaciones alcanza su máxima cobertura a los 25 DDS pero desciende a los 39 DDS al producirse el efecto del herbicida aplicado. Este efecto no es muy duradero porque la cobertura vuelve a ascender en los siguientes recuentos. Los controles período crítico y limpieas periódicas tienen un comportamiento ascendente en todas las rotaciones, o sea una mínima cobertura a los 9 DDS y máxima a los 51 DDS, aunque se destaca el hecho de que de estos dos controles, el control limpieas periódicas en la mayoría de los casos obtiene valores un poco más bajos que los de los otros controles, lo que indica que aunque el pase de azadón no erradique por completo las malezas, las limpieas 3 veces en todo el ciclo del cultivo mantienen la cobertura a niveles bajos obteniendo como promedio de cobertura inicial para control químico 8.5%, control período crítico 12.4% y limpia periódica 21.4%

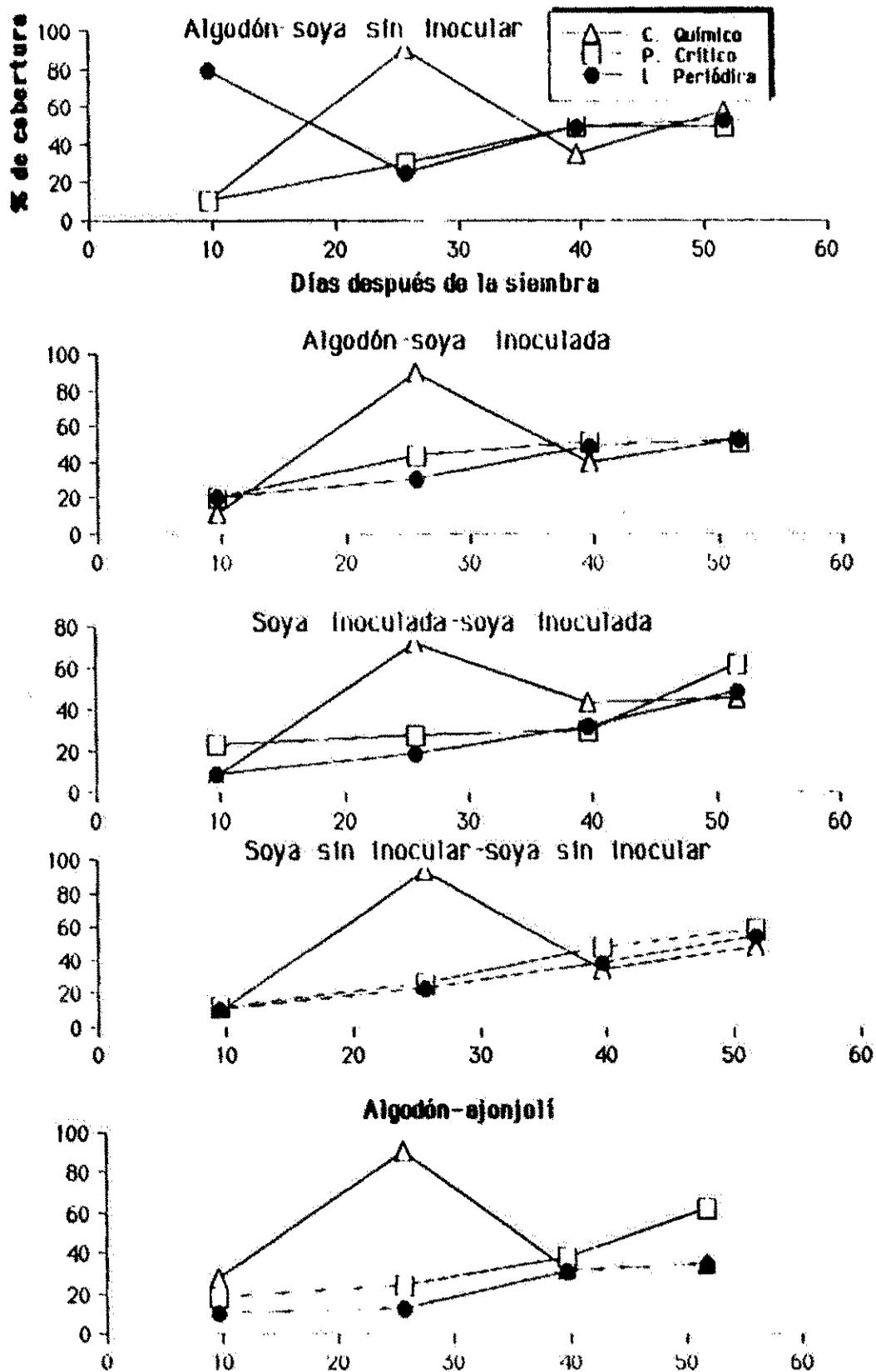


Figura 7.- Influencia de diferentes controles de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas

3.1.2.2. Biomasa

La biomasa es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más preciso que el porcentaje de cobertura (Pohlan, 1986).

Al existir mayor abundancia de malezas esta desarrollan menos, acumulando menor biomasa; pero a mayor abundancia de Monocotiledóneas la biomasa es mayor.

ROTACION ALGODON - SOYA SIN INOCULAR (fig. 8):

CONTROL QUIMICO: Del total de malezas encontradas se obtuvo un peso seco de 147.4 g/m², de los cuales 95.89/m² pertenecían a las Monocotiledóneas donde todas eran Poaceas y las Dicotiledóneas obtuvieron un peso seco de 51.6 g/m² pertenecientes a la especie *Euphorbia heterophylla*.

CONTROL PERIODO CRITICO: Se presentó un peso seco total de 164.4 g/m² dividiéndose en 110.2 g/m² de Monocotiledóneas, todas Poaceas y 54.2 g/m² de Dicotiledóneas con 52.7 g/m² de la especie *E. heterophylla*.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: Aquí se mostró la menor biomasa de malezas de toda la rotación con 111.g/m², siendo 89 g/m² de Monocotiledóneas todas Poaceas y 21.8 g/m² de Dicotiledóneas todo de la especie *E. heterophylla*.

ROTACION ALGODON - SOYA INOCULADA

CONTROL QUIMICO: Se acumuló un total de biomasa de malezas de 145 g/m² siendo 111.5 g/m² el peso de las Monocotiledóneas de las cuales 110 g/m² pertenecieron a las Poaceas y solamente se encontró 33.4 g/m² de Dicotiledóneas toda de la especie *E. heterophylla*.

CONTROL PERIODO CRITICO: El peso seco del total de malezas fue de 164 g/m² de los cuales 127.4 g/m² pertenecían a las Monocotiledóneas todas Poaceas, y 36.5 g/m² de las Dicotiledóneas todo obtenido de la especie *E. heterophylla*.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: El total de malezas presentó un peso seco de 141 g/m^2 dividiéndose en 101 g/m^2 de Monocotiledóneas, pesando las Poaceas 100.6 g/m^2 y 40 g/m^2 de Dicotiledóneas con 37.7 g/m^2 de E. heterophylla.

ROT SOYA INOCULADA - SOYA INOCULADA

CONTROL QUIMICO: El peso seco total de las malezas fue de 148 g/m^2 de las cuales 10.3 g/m^2 eran Monocotiledóneas, todas Poaceas, y 44.4 g/m^2 de Dicotiledóneas con 41.9 g/m^2 pertenecían a la especie E. heterophylla.

CONTROL PERIODO CRITICO: Todas las malezas acumularon un peso seco de 178.5 g/m^2 siendo 146.5 g/m^2 el peso seco de las Monocotiledóneas (todas Poaceas) y 32 g/m^2 de Dicotiledóneas con 30.5 g/m^2 de la especie E. heterophylla.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: 102 g/m^2 fue el peso seco total de las malezas encontradas de las cuales 89.4 g/m^2 eran de las Monocotiledóneas, predominando las Poaceas con 88.3 g/m^2 y sólo obteniendo 12.2 g/m^2 de Dicotiledóneas con 5.2 g/m^2 de E. heterophylla.

ROTACION SOYA SIN INOCULAR - SOYA SIN INOCULAR

CONTROL QUIMICO: El total de malezas alcanzó un peso seco de 181 g/m^2 dividiéndose en 135 g/m^2 de Monocotiledóneas todas Poaceas, y 45.8 g/m^2 de Dicotiledóneas, todo de la especie E. heterophylla.

CONTROL PERIODO CRITICO: Se mostró un peso seco total de 194 g/m^2 siendo 150 g/m^2 el peso de las Monocotiledóneas y 44 g/m^2 de Dicotiledóneas donde la especie E. heterophylla tenía 26.1 g/m^2 .

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: 135.1 g/m^2 fue el peso seco del total de malezas encontradas de estas 123 g/m^2 pertenecían a las Poaceas y 12.1 g/m^2 de Dicotiledóneas todo de la especie E. heterophylla.

ROTACION ALGODON-AJONJOLI

CONTROL QUIMICO: El total de malezas encontradas acumuló una biomasa de 158 g/m², encontrándose aquí solamente 21 g/m² de Monocotiledóneas, predominando las Cyperaceas con 18.8 g/m² (disminución de Poaceas por el efecto del herbicida Fusilade); y superando las Dicotiledóneas con un peso seco de 137 g/m² predominando la especie Desmodium canum con 36.7 g/m².

CONTROL PERIODO CRITICO: Se presentó un peso seco total de 203 g/m² dividiéndose en 187 g/m² de Monocotiledóneas, donde sobresalen las Poaceas con 184.3 g/m² y solamente se obtuvo 16 g/m² de Dicotiledóneas predominando la especie E. heterophylla con 8.6 g/m².

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: 117 g/m² fue el peso seco total de malezas, siendo 103 g/m² de las Monocotiledóneas, todas Poaceas, y solamente 14 g/m² de Dicotiledóneas del cual 6.1 g/m² pertenecían a la especie Cucumis pepo.

Comparando las rotaciones: Se muestra que la rotación con mayor biomasa (170 g/m²) fue Soya sin inocular - Soya sin inocular y la de menor biomasa fue la rotación Algodón - Soya sin inocular (141 g/m²). Pero promediando entre las rotaciones de Soya Inoculada (146.5 g/m²) y las rotaciones con Soya sin inocular (155.5 g/m²) observamos que estas últimas obtuvieron mayor biomasa debido a que la fertilización nitrogenada facilitó el crecimiento y desarrollo de las malezas; mientras que en la siembra de Soya inoculada no se aplicó nitrógeno. Aunque la Soya a su inicio tenía un crecimiento lento, después su nodulación la hizo más competitiva a las malezas.

Estos promedios fueron superados por la rotación Algodón - Ajonjolí con 159 g/m², debido a que las malezas aprovecharon más del nitrógeno para su crecimiento y desarrollo foliar, por sembrar una variedad no ramificada, que no logró cerrar calle.

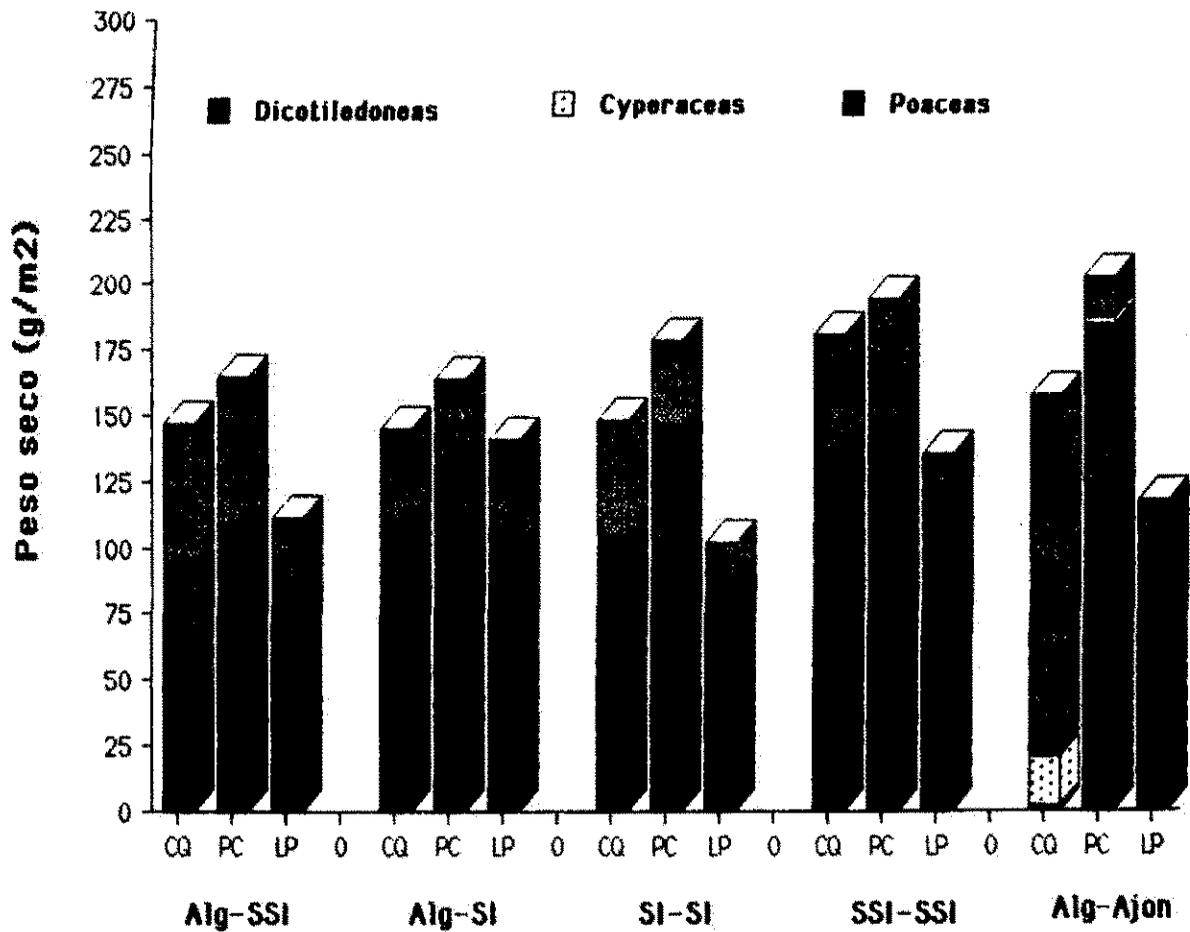


Figura 8.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas y rotaciones de cultivo sobre la dinámica de las malezas.

Comparando los controles de malezas observamos que el control limpias periódicas obtuvo la menor biomasa (121 g/m^2) indicando que las tres limpias con azadón eran más eficaz que los otros controles. El control químico presentó el segundo rango en biomasa con 156 g/m^2 , a pesar de la aplicación de herbicida, quedando las malezas tolerantes al producto. La mayor biomasa fue acumulada en el control período crítico (181 g/m^2) lo que indica que no es suficiente sólo un pase de azadón en el período crítico del cultivo para controlar las malezas ya que estas vuelven a crecer y desarrollarse.

3.1.3. Diversidad

La diversidad representa el número de especies adventicias por unidad de área (Orozco, 1991)

ROTACION ALGODON - SOYA SIN INOCULAR (cuadro 3)

CONTROL QUIMICO: A los 9 DDS se contaron 16 especies de malezas diferentes, obteniendo los primeros rangos *Ixophorus unisetus*, *Cucumis pepo* y *Cenchrus* spp. por tener mayor número de ind/m^2 . A la cosecha solamente se encontraron 4 especies de malezas predominando siempre *Ixophorus* y *Cenchrus*. Esto se debió a la selectividad del herbicida aplicada (Flex); a la competitividad que presentaron las Poaceas y a la finalización del ciclo de unas especies Dicotiledóneas.

CONTROL PERIODO CRITICO: Una diversidad de 18 especies de malezas se presentó a los 9 DDS donde las especies que tenían los primeros rangos por abundancia *C. spp*, *C. pepo*, *I. unisetus* y *Chamaesyce hisopyfolia*. A causas del pase de azadón en el período crítico, del cierre de calle del cultivo y a la finalización del ciclo de unas especies de malezas, disminuyó la diversidad hasta la cosecha, encontrando sólo 5 especies diferentes de malezas donde predominaban *I. unisetus*, *C. spp* y *E. heterophylla*.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS: A los 9 DDS se determinaron 16 especies diferentes de malezas con *I. unisetus*, *C. spp* y *C. pepo* como las más abundantes y a los 108 DDS sólo quedaron 5 especies de malezas siendo *I. unisetus* y *C. spp* las de mayor abundancia. Este descenso de la diversidad se debió a los 3 pases de azadón que se hicieron en todo el ciclo del cultivo, predominando las especies más competitivas.

ROTACION: ALGODON - SOYA INOCULADA (CUADRO 4)

CONTROL QUIMICO : Se contabilizaron 15 especies de malezas a los 9 DDS predominando por abundancia *C.spp* y *I.unisetus*. Así como a los 21 DDS se aplicó el herbicida Basagran, disminuyó el número de especies quedando a los 108 DDS 9 especies de malezas donde los primeros rangos lo ocuparon *I.unisetus*, *L.filiformis* y *C.spp* por ser más agresivos y por la selectividad del herbicida.

CONTROL PERIODO CRITICO : 17 especies de malezas fueron encontradas a los 9 DDS siendo las de mayor adundancia *I.unisetus*, *C.spp* ; pero a los 108 DDS sólo se encontraron 5 especies teniendo siempre el primer rango *I.unisetus*, *C.spp* y *L.filiformis*. Aquí influyó el pase de azadón realizado en periodo crítico, el cierre de calle del cultivo y la conclusión del ciclo de algunas especies Dicotiledóneas.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS : La diversidad encontrada a ls 9 DDS fue de 18 especies de malezas teniendo los primeros rangos las especies *C.spp*, *I.unisetus* y *D.spp*; produciéndose la eliminación de 8 especies influenciada por los pases de azadón, cierre de calle del cultivo y la conclusión del ciclo por lo que a la cosecha (108 DDS) sólo se encontraron 10 especies predominando *I.unisetus*, *C.spp* y *L.filiformis*.

ROTACION: SOYA INOCULADA - SOYA INOCULADA (cuadro 5)

CONTROL QUIMICO : Al primer recuento (9 DDS), se presentaron 13 especies de malezas siendo *C.spp*, *D.canum*, *C.pepo* y las que tenían los primeros rangos. Con la aplicación del herbicida Basagron que actúa sobre malezas de hoja ancha, y el cierre de calle del cultivo,

se redujo el número de especies de malezas a 10 en la cosecha (108 DDS), siendo *I.unicetus* y *Panicum pilosum* los predominantes.

CONTROL PERIODO CRITICO : Una diversidad de 18 especies de malezas fue encontrada a los 9 DDS con *C.spp*, *C.pepo*, *D. canum* e *I.unicetus* como especies predominantes. Esta diversidad se vió reducida a 8 especies en la cosecha debido al pase de azadón en el período crítico, cierre de calle del cultivo y finalización del ciclo de algunas especies de malezas, ocupando los primeros rangos las más resistentes como *I.unicetus*, *C.spp* y *L.filiformis*.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS : Fueron determinados 17 especies de malezas a los 9 DDS entre lo que predominaban *C.spp*, *C.pepo* e *I.unicetus*. Así como se realizaron 3 pases de azadón, se dió el cierre de calle del cultivo y algunas especies de malezas terminaron su ciclo. A la cosecha se encontraron 9 especies con mayor abundancia de *C.spp* e *I.unicetus*. Aquí influyó el fuerte sistema radicular de estos Poaceas que las hicieron más resistentes.

ROTACION: SOYA SIN INOCULAR - SOYA SIN INOCULAR (CUADRO 6)

CONTROL QUIMICO : 16 especies de malezas fueron contabilizadas a los 9 DDS entre las cuales tenían mayor abundancia las especies *C.spp*, *D.canum*, *Amaranthus espinosus* y *C.pepo*. A los 21 DDS se aplicó el herbicida Flex, selectivo lo que incidió para que la cosecha (108 DDS) se encontraran 6 especies entre las que predominaban *I.unicetus* y *C.spp*.

CONTROL PERIODO CRITICO : A los 9 DDS se presentaron 16 especies de malezas siendo las más adundantes *I.unicetus*, *C.spp* y *D.canum*. Esta diversidad disminuyó a 8 especies en la cosecha, debido al control mecánico y la competitividad del cultivo, predominando *C.spp* e *I.unicetus*.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS : 15 especies de malezas fueron determinadas a los 9 DDS entre las cuales C.spp, D.canum e I.unicetus tenían mayor abundancia. Al realizarse 3 pases de azadón en diferentes estadias del cultivo, al darse el cierre de calle de este ya que el ciclo de vida de algunas malezas es corto ; se encontró al final solamente 6 especies, manteniéndose en los primeros rangos I.unicetus y C.spp.

ROTACION: ALGODON - AJONJOLI (CUADRO 7)

CONTROL QUIMICO : Se inició a los 9 DDS con una diversidad de 16 especies de malezas predominando C.spp, I.unicetus, D.spp y C.rotundus, finalizando a los 79 DDS con una diversidad de 12 especies de malezas con mayor abundancia las especies D.canum, C.rotundus e Ivanthus attenuatus, notándose aquí el efecto realizado por el herbicida Fusilade sobre Poaceas, reduciendolos al mínimo.

CONTROL PERIODO CRITICO : Se encontró 17 especies de malezas a los 9 DDS entre las cuales C.spp, I.unicetus, D.spp y D.canum presentaban mayor abundancia. Esta diversidad se redujo a 10 debido al control por periodo crítico y la finalización del ciclo de algunas Dicotiledóneas, sobreviviendo siempre las especies C.spp e I.unicetus que son difíciles de controlar por su alta capacidad de macollamiento.

CONTROL LIMPIAS PERIODICAS : Al realizarse el primer recuento a los 9 DDS se mostraron 16 especies de malezas, predominando entre estas C.spp, C.pepo , I.unicetus y C.hisopyfolia por tener mayor abundancia. Ya al último recuento a los 79 DDS se contabilizaron 10 especies entre las que predominaban P.pilosum, I.unicetus y C.spp ; por ser difíciles de controlar mecánicamente y tener un crecimiento prolongado en condiciones favorables.

Comparando las rotaciones, todas a su inicio tuvieron una misma diversidad (promedio de 16 especies diferentes de malezas), pero a la

cosecha la rotación Algodón-Soya sin inocular obtuvo la menor diversidad (5 especies) y Algodón-Ajonjolí la mayor (11 especies).

Al realizar comparaciones entre las rotaciones con Soya inoculada y las rotaciones con Soya sin inocular, se observó que en el primer recuento tienen una misma diversidad (16.3 y 16.2 especies respectivamente), pero a la cosecha, las rotaciones con Soya sin inocular, obtuvieron menor diversidad (6 especies) que las rotaciones con soya inoculada (9 especies), haciendo la diferencia las especies *P.pilosum*, *D.canum* e *I.attenuatus*, debido a que así como el crecimiento de soya inoculada es más lento su cenosis también lo es, lo que permite el crecimiento de estas especies de malezas, lo cual la diferencia de soya sin inocular.

La rotación Algodón-Ajonjolí presentó a su inicio la misma diversidad que las otras rotaciones pero que al final se encontró la máxima diversidad debido a que se dió un establecimiento de mayor cantidad de malezas diferentes que aunque no incidan mucho en el rendimiento final, se les facilitó su establecimiento.

Comparando los controles, el control químico presentó la menor diversidad a su inicio (15 especies) seguido de limpieas periódicas. Pero a la cosecha el control período crítico obtuvo la menor diversidad (7 especies) seguido por limpieas periódicas, debido a que los pases de azadón redujeron la cantidad de malezas e impidieron su establecimiento. El control químico alcanzó la mayor diversidad al final del ciclo del cultivo, ya que aunque este controla unas especies de malezas, no impide el establecimiento de otras especies más resistentes a los herbicidas.

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

Rango	Control	Control Químico		C. Per. Crítico		C. L. Periódica		
		9	108	9	108	9	108	
1	Rotación	Ixo. 53.0	Ixo. 18.0	Cen. 48.0	Ixo. 17.0	Ixo. 127.0	Ixo. 14.0	
2		Cuc. 53.0	Cen. 3.3	Cuc. 48.0	Cen. 6.8	Cen. 52.0	Cen. 4.8	
3		Cen. 29.0	Lep. 2.5	Ixo. 26.0	Eup. 3.0	Cuc. 23.0	Lep. 2.0	
4		Dig. 19.0	Eup. 2.5	Cham. 25	Des. 0.5	Dig. 19.0	Eup. 2.0	
5		Des. 15.0		Des. 19.0	Pan. 0.3	Ant. 15.0		
6		Cham. 5.3		Ant. 15.0		Cham. 14.0		
7		Eup. 4.3		Dig. 13.0		Des. 12.0		
8		Ant. 4.0		Eup. 8.8		Boe. 12.0		
9		Algodón-Soya sin inocular	Cyp. 2.8		Cyp. 3.0		Cyp. 11.0	
10			Gos. 2.0		Ama. 2.5		Phy. 7.8	
11			Cle. 1.8		Gos. 1.8		Eup. 5.5	
12			Boe. 1.5		Cle. 1.0		Ric. 2.5	
13			Ama. 1.3		Boe. 1.0		Gos. 1.3	
14			Ric. 1.0		Pan. 1.0		Cle. 1.3	
15			Pan. 0.5		Ric. 0.8		Ama. 1.3	
16			Iva. 0.5		Iva. 0.5		Pan. 0.8	
17					Phy. 0.3			
18					Por. 0.3			
Diversidad		16	4	18	5	16	4	

Cuadro 4. Influencia de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas.

Rango	Control	Control Químico		C. Per. Crítico		C. L. Periódica	
		9	108	9	108	9	108
1	Algodón-Soya inoculada	Cen. 76.0	Ixo. 9.5	Cen. 89.0	Ixo. 16.0	Cen. 90.0	Ixo. 7.5
2		Ixo. 33.0	Lep. 7.5	Ixo. 89.0	Cen. 5.5	Ixo. 55.0	Cen. 4.3
3		Ant. 19.0	Cen. 4.8	Ant. 35.0	Lep. 2.8	Ant. 31.0	Lep. 4.0
4		Des. 16.0	Cyp. 3.5	Diq. 28.0	Eup. 1.8	Diq. 27.0	Eup. 2.0
5		Diq. 15.0	Eup. 3.3	Cuc. 27.0	Pan. 1.8	Des. 10.0	Pan. 1.8
6		Cuc. 15.0	Pan. 1.0	Des. 18.0		Cuc. 9.8	Cyp. 0.8
7		Cyp. 8.5	Iva. 0.8	Cyp. 14.0		Ric. 9.3	Des. 0.5
8		Cham. 8.0	Phy. 0.5	Cha. 9.3		Cha. 8.0	Ama. 0.3
9		Boe. 8.0		Eup. 7.5		Eup. 6.0	Iva. 0.3
10		Ric. 6.5		Ric. 10.0		Phy. 4.0	
11		Gos. 6.5		Ama. 5.0		Gos. 3.3	
12		Eup. 2.8		Pan. 3.3		Ama. 2.3	
13		Pan. 1.3		Boe. 3.0		Pan. 2.0	
14		Phy. 1.0		Phy. 3.5		Boe. 1.8	
15		Iva. 0.3		Ele. 1.8		Ele. 1.0	
16				Gos. 1.5		Cyp. 1.0	
17				Por. 0.3		Por. 0.5	
18						Iva. 0.3	
Diver		15	8	17	5	18	9

Cuadro 5. Influencia de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas.

Rango	Control	Control Químico		C. Per. Crítico		C. L. Periódica	
		9	108	9	108	9	108
1	Soya Ino-Soya Inoculada	Cen. 37.0	Pan. 19.0	Cen. 57.0	Ixo. 16.0	Cen. 42.0	Ixo. 10.0
2		Des. 26.0	Izo. 14.0	Cuc. 47.0	Cen. 9.8	Cuc. 21.0	Cen. 4.8
3		Cuc. 20.0	Lep. 5.8	Des. 29.0	Lep. 7.8	Ixo. 18.0	Cyp. 3.8
4		Cyp. 20.0	Eup. 2.8	Ixo. 28.0	Eup. 3.5	Dig. 12.0	Lep. 2.3
5		Ixo. 14.0	Cen. 1.5	Cha. 16.0	Des. 0.5	Ant. 10.0	Eup. 0.8
6		Dig. 13.0	Des. 0.5	Ant. 14.0	Pan. 0.3	Des. 9.0	Pan. 0.8
7		Cha. 10.0	Cuc. 0.3	Dig. 9.3	Cyp. 0.3	Cha. 7.3	Iva. 0.8
8		Eup. 9.0	Iva. 0.3	Eup. 9.3	Iva. 0.3	Eup. 6.3	Cuc. 0.5
9		Ant. 7.3	Sid. 0.3	Gos. 6.0		Cyp. 6.3	
10		Ric. 6.8		Ric. 6.0		Ric. 5.3	
11		Phy. 2.8		Cyp. 5.5		Gos. 1.5	
12		Pan. 1.0		Phy. 3.0		Cle. 1.0	
13		Ama. 0.3		Por. 3.0		Pan. 1.0	
14				Ama. 2.5		Phy. 0.8	
15				Cle. 1.5		Iva. 0.8	
16				Pan. 1.5		Ama. 0.5	
17				Iva. 0.8		Boe. 0.3	
18				Boe. 0.3			
Diver		13	9	18	8	17	8

Cuadro 6. Influencia de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas.

Rango	Control	Control Químico		C. Per. Crítico		C. L. Periódica	
		9	108	9	108	9	108
1	Soya sin inoc- Soya sin inoc.	Cen. 46.0	Ixo. 10.0	Ixo. 123.0	Ixo. 7.0	Cen. 96.0	Ixo. 14.0
2		Des. 31.0	Cen. 6.0	Cen. 105.0	Cen. 7.0	Des. 37.0	Cen. 10.0
3		Ama. 16.0	Eup. 3.8	Des. 27.0	Lep. 3.5	Ixo. 32.0	Eup. 1.5
4		Cuc. 15.0	Lep. 2.0	Dig. 14.0	Des. 1.0	Cuc. 15.0	Pan. 1.3
5		Ixo. 14.0	Pan. 0.8	Ant. 14.0	Eup. 0.8	Dig. 11.0	Lep. 1.0
6		Eup. 7.5		Ama. 11.0	Ama. 0.5	Cha. 7.5	
7		Cyp. 6.3		Cuc. 11.0	Phy. 0.5	Ant. 7.3	
8		Cha. 5.8		Ric. 8.5		Eup. 6.5	
9		Dig. 5.3		Eup. 8.3		Ama. 5.5	
10		Ant. 4.0		Boe. 7.0		Ric. 5.5	
11		Boe. 3.0		Cha. 6.0		Cyp. 5.0	
12		Ric. 2.3		Cyp. 3.8		Phy. 2.0	
13		Pas. 1.3		Cle. 2.0		Pan. 1.5	
14		Cle. 0.5		Pan. 1.5		Boe. 1.0	
15		Pan. 0.5		Gos. 1.0		Cle. 0.5	
16		Phy. 0.3		Phy. 0.5			
17							
18							
Diver		16	5	16	7	15	5

Cuadro 7. Influencia de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas.

Rango	Control	Control Químico		C. Per. Crítico		C. L. Periódica	
		9	108	9	108	9	108
1	Algodón- Ajonjolí	Cen. 135.0	Des. 38.0	Ixo. 143.0	Cen. 15.0	Cen. 72.0	Pan. 8.5
2		Ixo. 42.0	Cyp. 28.0	Cen. 143.0	Ixo. 14.0	Cuc. 21.0	Ixo. 7.3
3		Dig. 28.0	Iva. 18.0	Dig. 25.0	Lep. 7.3	Ixo. 16.0	Cen. 3.8
4		Cyp. 23.0	Eup. 12.0	Des. 25.0	Cyp. 5.8	Cha. 16.0	Eup. 1.8
5		Cuc. 19.0	Cuc. 4.0	Cuc. 18.0	Pan. 4.0	Dig. 10.0	Iva. 1.8
6		Cha. 19.0	Pan. 1.5	Ant. 17.0	Eup. 2.0	Des. 8.5	Des. 1.5
7		Des. 14.0	Phy. 1.0	Cha. 11.0	Des. 1.8	Ant. 7.5	Cuc. 0.8
8		Ant. 12.0	Cle. 0.8	Cyp. 8.0	Cuc. 1.0	Ric. 5.0	Cle. 0.3
9		Eup. 8.9	Ixo. 0.3	Eup. 6.3	Iva. 0.8	Eup. 4.5	Phy. 0.3
10		Ric. 6.0	Ama. 0.3	Ama. 5.5	Cle. 0.3	Cyp. 3.8	
11		Gos. 3.0	Sid. 0.3	Pan. 2.8		Boe. 2.0	
12		Boe. 2.5		Gos. 2.3		Phy. 1.3	
13		Phy. 1.3		Boe. 1.8		Pan. 1.0	
14		Pas. 1.3		Ric. 1.3		Gos. 0.5	
15		Cle. 1.0		Cle. 0.8		Cle. 0.5	
16		Pan. 1.0		Phy. 0.8		Iva. 0.3	
17				Iva. 0.3			
18							
Diver		16	11	17	10	16	9

3.2 Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos.

3.2.1. Soya

3.2.1.1. Altura de planta

La altura de las variedades de soya de grano oscila entre 40-120 cm con periodos de crecimiento que duran de 75-150 días. Esta altura al igual que todas las partes aéreas del vegetal está directamente influenciada por diferentes factores ambientales como: radiación, temperatura, humedad atmosférica, precipitación y vientos (Larcher, 1977).

Se ha comprobado que existe una correlación significativa de la altura de la planta con la longitud y duración del día y que la competencia y el mal manejo de malezas en las primeras fases del desarrollo del cultivo causan achaparramiento en las plantas (Cruz y Marrero, 1986).

Al evaluar la altura nos encontramos con diferencias significativas en los dos primeros recuentos realizados a los 17 y 31 DDS, (cuadro 8) donde el mayor crecimiento vegetativo lo alcanzó la rotación Algodón-Soya inoculada, con 16 y 31.5cm. respectivamente y el menor crecimiento lo presentó la rotación Algodón-Soya sin inocular con 13.8 y 27.2cm. respectivamente. En el recuento realizado a los 45 DDS no hubo diferencia estadística significativa en ninguna de las rotaciones. A los 51 DDS si se encontró, donde el comportamiento fue similar al de los primeros recuentos. Este comportamiento varió en el último periodo del ciclo vegetativo de las plantas dando como resultado que al momento de la cosecha (107 DDS) la mayor altura de planta se presentó en la rotación Algodón-Soya sin inocular con 64.5cm y la menor altura en el monocultivo soya inoculada con 54cm, debido a que la soya inoculada tenía un porte más bajo con entrenudos más cortos, como lo demuestra el número más alto de hojas por planta.

Los diferentes controles de malezas tuvieron efectos significativos en la altura de planta exceptuando a los 17 DDS (no se había hecho control) y 45 DDS.

En el primer período del ciclo vegetativo de la planta (31 DDS) se observa mayor altura en las plantas en control químico (29.8cm). Sin embargo a partir del tercer recuento realizado (45 DDS), este efecto disminuye, teniendo las plantas una altura de 48.5cm y se notó el incremento de la altura en el control por período crítico donde las plantas alcanzaron una altura de 50.2cm .Esta tendencia se observó hasta la cosecha (107 DDS), donde las plantas en control químico tenían una altura de 56.9cm. y los del control por período crítico 61.5cm.

Esto se debe a que al pasar el efecto del control químico y no aplicar ningún otro tipo de control, se produjo un rebrote de malezas y por lo tanto una mayor competencia lo que disminuye el crecimiento de la planta; no así las limpias con azadón que tienen mejor efectividad, principalmente el control por período crítico donde se realizó el control de malezas en el período que la planta más la necesita.

3.2.1.2 Número de hojas

Las hojas también están sometidas a los cambios estacionales y temporales de los diferentes factores ambientales.

Si bien es cierto que el número de hojas por la planta está en dependencia de la variedad, porte y condiciones agroecológicas del medio en que se cultiva, las diferencias en el número de hojas encontradas en este trabajo se deben a otros factores como la rotación e inoculación, ya que la investigación se realizó en un mismo lugar y con la misma variedad.

Cuadro 8. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la altura de planta y número de hojas en el cultivo de la soya.

Rotación	DDS	Altura de planta (cm)					Número de hojas			
		17	31	45	57	107	17	31	45	57
Algodón-Soya sin inocular										
C. Químico		14.0	28.0	47.0	54.0	61.0	3.6	4.4	5.5	8.5
C. Per. Crítico		14.0	26.0	48.0	57.0	68.0	3.6	5.1	6.7	9.8
C. L. Periódica		13.0	27.0	46.0	54.0	65.0	3.6	3.6	7.5	10.3
Algodón-Soya inoculada										
C. Químico		16.0	31.0	49.0	57.0	54.0	3.8	5.3	7.3	11.3
C. Per. Crítico		16.0	31.0	53.0	65.0	61.0	4.0	5.6	6.9	10.4
C. L. Periódica		16.0	31.0	55.0	67.0	63.0	4.0	5.3	7.0	10.2
Soya inoc-Soya inoc.										
C. Químico		16.0	29.0	48.0	61.0	48.0	4.3	5.3	7.3	9.3
C. Per. Crítico		14.0	28.0	52.0	66.0	60.0	4.3	6.3	8.0	12.6
C. L. Periódica		13.0	24.0	42.0	49.0	53.0	3.6	5.0	7.8	10.1
Soya sin inoc-Soya sin inoc										
C. Químico		16.0	30.0	49.0	56.0	64.0	3.5	5.0	6.1	9.5
C. Per. Crítico		15.0	26.0	47.0	57.0	56.0	3.8	5.1	6.6	8.2
C. L. Periódica		15.0	27.0	45.0	53.0	60.0	3.5	4.8	6.6	8.1
Rotaciones										
Algodón-Soya sin inoc		13.8 c	27.2 b	47.2 a	55.2 b	64.5 a	3.6 b	5.0 a	6.6 b	9.5 b
Algodón-Soya inoc		16.0 a	31.5 a	52.5 a	63.5 a	59.5 b	4.0 a	5.4 a	7.1 b	10.7 a
Soya inoc-Soya inoc		14.3bc	27.1 b	47.5 a	58.8ab	54.0 c	4.0 a	5.5 a	7.9 a	10.8 a
Soya sin inoc-soya sin inoc		15.3ab	27.8 b	47.2 a	55.4 b	60.1ab	3.6 b	5.0 a	6.4 b	8.6 b
Significancia		*	*	N.S	*	*	*	N.S	*	*
C.V (%)		7.35	9.57	11.6	12.6	8.51	2.86	5.0	4.78	5.82
Controles										
C. Químico		15.5 a	29.8 a	48.5 a	57.2ab	56.9 b	3.8 a	5.0 a	6.5 a	9.6 a
C. Per. Crítico		14.8 a	28.0ab	50.2 a	61.4 a	61.5 a	3.9 a	5.5 a	7.3 a	10.3 a
C. L. Periódicas		14.4 a	27.4 b	47.1 a	56.0 b	60.1ab	3.7 a	5.2 a	7.2 a	9.8 a
Significancia		N.S	*	N.S	*	*	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)		11.01	10.24	10.64	10.29	9.03	10.36	9.57	9.09	10.3

El mayor número de hojas se observó en las plantas de las rotaciones con soya inoculada (cuadro 8); en el monocultivo soya inoculada que presentó 4 hojas a las 17 DDS y 10.8 a los 57 DDS. La menor cantidad de hojas la presentaron las rotaciones con soya sin inocular, principalmente el monocultivo soya sin inocular, donde se contabilizó 3.6 hojas a los 17 DDS y 8.6 a los 57 DDS.

La mayor cantidad de las hojas encontradas en las rotaciones con soya inoculada se debe principalmente a la inoculación, que le facilita a la planta mayor absorción de nitrógeno por lo que se produce un mayor desarrollo vegetativo y una mayor capacidad de competencia contra los otros vegetales.

Los controles de malezas no hicieron ningún efecto en el número de hojas.

3.1.2.3 Nodulación

Los nódulos tienen gran importancia desde el punto de vista agronómico y del rendimiento, porque guardan una relación directa con el incremento del peso seco y número de vainas.

Para inducir la formación de nódulos se recomienda que la soya se inocula antes de la siembra si antes no se ha producido en el mismo terreno un cultivo similar, vigoroso y bien inoculado en los últimos 3 a 5 años. Cuando se cuenta con nitrógeno adecuado en el suelo, la soya presenta a menudo un crecimiento satisfactorio sin nodulación. Sin embargo bajo estas condiciones el cultivo de la soya toma del suelo más nitrógeno que cualquier otro, a pesar del hecho de que es una leguminosa. Cuando el nitrógeno del suelo es limitado, son notables los incrementos en el crecimiento y rendimiento cuando hay inoculación. (Metcalf y Elkins, 1987).

El proceso de nodulación y de fijación de nitrógeno se ve afectado por los siguientes factores: temperatura (principalmente mayores de 33°C), el fotoperíodo, la reducción de luz y el déficit de agua.

Cuadro 9. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre las variables de nodulación soya.

	Diámetro de tallo (mm)		Peso seco planta (g)		No. Módulos/planta		Peso seco nódulos/planta (g)	
	44	78	44	78	44	78	44	78
Rotación BDS								
Algodón-Soya sin inocular								
C. Químico	3.1	8.0	2.3	7.7	26.0	24.0	0.12	0.33
C. Per. Crítico	3.6	7.1	2.7	6.7	27.0	20.0	0.11	0.15
C. L. Periódica	4.1	7.3	3.3	6.6	27.0	24.0	0.1	0.48
Algodón-Soya inculada								
C. Químico	3.4	9.7	2.5	7.5	22.0	21.0	0.09	0.18
C. Per. Crítico	4.0	7.3	2.9	6.2	21.0	21.0	0.07	0.16
C. L. Periódica	3.6	7.8	2.9	8.1	21.0	22.0	0.08	0.17
Soya inoc-Soya inoc.								
C. Químico	4.3	7.4	3.0	8.5	23.0	26.0	0.1	0.17
C. Per. Crítico	3.8	9.3	3.0	10.8	28.0	21.0	0.06	0.16
C. L. Periódica	3.8	7.8	3.3	8.9	29.0	25.0	0.08	0.15
Soya sin inoc-Soya sin inoc								
C. Químico	3.6	7.9	3.1	7.4	27.0	22.0	0.1	0.18
C. Per. Crítico	3.3	8.1	3.0	8.0	23.0	20.0	0.06	0.1
C. L. Periódica	3.3	8.4	2.7	6.3	23.0	21.0	0.08	0.15
Rotaciones								
Algodón-Soya sin inoc	3.6 a	7.5 a	2.8 a	6.9 a	26.9 a	22.3 a	0.11 a	0.17 a
Algodón-Soya inoc	3.7 a	7.6 a	2.8 a	7.3 a	21.5 a	21.0 a	0.08 a	0.17 a
Soya inoc-Soya inoc	4.0 a	8.2 a	3.4 a	9.4 a	26.8 a	23.8 a	0.09 a	0.16 a
Soya sin inoc-soya sin inoc	3.4 a	8.1 a	2.9 a	7.2 a	24.7 a	21.3 a	0.08 a	0.15 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	28.64	19.13	77.53	68.37	19.4	14.29	50.06	42.59
Controles								
C. Químico	3.6 a	7.8 a	2.7 a	7.8 a	24.7 a	23.0 a	0.1 a	0.17 a
C. Per. Crítico	3.7 a	7.9 a	3.1 a	7.9 a	25.1 a	20.4 a	0.08 a	0.15 a
C. L. Periódicas	3.7 a	7.8 a	3.0 a	7.5 a	25.2 a	22.9 a	0.09 a	0.16 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	14.89	10.12	24.17	31.95	12.93	15.37	232.29	133.14

Las variables tomadas para evaluar nodulación fueron diámetro de tallo (mm), peso seco de planta (g), número de nódulos por planta y peso seco de nódulos por planta (g); en dos estadías de la planta (R₁ y R₅) a los 44 y 78 DDS respectivamente.

En nuestros resultados (cuadro 9) no se presentaron diferencias estadísticas significativas, aunque se dio la ligera tendencia en todas las variable evaluadas, que las rotaciones con soya inoculada presentaron mejores resultados. Principalmente el monocultivo soya inoculada que presentó el mayor número de nódulos por planta (26.8 y 23.8) y el mayor peso seco de nódulos por planta (0.09 y 0.16 g).

Se observó que a medida que avanzaba el ciclo vegetativo del cultivo, se daba la disminución del número de nódulos por planta. Por ejemplo el monocultivo soya inoculada presentó a las 44 DDS 26.8 nódulos pero a los 78 DDS disminuyó a 23.8 nódulos planta. Esto se debe a que durante el periodo de floración, las leguminosas dejan de producir raíces y a la vez se da una reducción en la masa radicular debido a la muerte de las raíces viejas.

Los diferentes controles de malezas utilizados no presentaron significancia estadística lo que nos indica que no hubo ningún efecto de estos controles sobre la nodulación.

3.2.1.4. Población

No precisamente existe una relación directa entre el número de plantas germinadas y el número de plantas cosechadas, porque a lo largo de su ciclo las plantas están influenciadas por factores edafoclimáticas que puedan disminuir la población.

Las rotaciones influyeron significativamente en el número de plantas germinadas y cosechadas (cuadro 10). El monocultivo soya sin inocular obtuvo mayor número de plantas germinadas con 68.3 plantas/m² a diferencia del monocultivo soya inoculada que presentó 31.3 plantas/m². Pero estos datos cambian sustancialmente hasta la cosecha por el raleo realizado a los 20 DDS y la posterior competencia de las

malezas por lo que es la rotación Algodón - Soya inoculada la que obtuvo el mayor número de plantas cosechadas con 21.7 plantas/m² y el monocultivo soya inoculada el menor con 9.3 plantas/m².

La diferencia en el número de plantas germinadas entre la rotación de soya sin inocular y soya inoculada, se debe a que la soya sin inocular tiene una germinación y crecimiento más rápido que la soya inoculada.

Metcalf y Elkins (1987), afirman que hay pocas respuestas y a veces ninguna después de la inoculación, en sitios en donde la soya se había cultivado anteriormente. Esto justifica el mayor número de plantas cosechadas obtenido en soya inoculada cuando le antecede algodón (22 plantas/m²) que en soya inoculada cuando le antecede soya inoculada (9.3 plantas/m²).

Los controles de malezas efectuadas no influyeron significativamente el número de plantas germinadas y cosechadas.

3.2.1.5 Diámetro de tallo y altura de inserción de la primera vaina.

Tanto la altura de la primera vaina como el acame (debido principalmente a un diámetro de tallo reducido), influyen mucho en las pérdidas durante la recolección y varían en gran medida de un cultivar a otro.

Estas variables están influenciadas principalmente por la altura de las planta, densidad poblacional y la competencia con otras plantas.

La rotación de cultivos no tuvo efecto significativos en estas dos variables (cuadro 10). El diámetro varía de 7.8mm en la rotación algodón-soya sin inocular hasta 8.8mm en la rotación algodón-soya inoculada. La altura de inserción de la primera vaina varía de 8.6cm en el monocultivo soya sin inocular hasta 11.2cm en el monocultivo soya inoculada. Demostrándose aquí el mayor vigor de las plantas de soya inoculada.

Cuadro 10. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre las variables de crecimiento en soya.

Rotación	DDS	Diámetro de tallo	Altura de inserción	No. Plantas/m ² germinadas	No. plantas/m ² cosechadas
Algodón-Soya sin inocular					
	C. Químico	7.9	12.6	82.0	14.5
	C. Per. Crítico	6.8	7.7	63.0	31.7
	C. L. Periódica	8.5	8.1	48.0	18.0
Algodón-Soya inoculada					
	C. Químico	8.3	6.6	49.0	29.0
	C. Per. Crítico	7.6	11.6	72.0	12.0
	C. L. Periódica	9.8	12.4	48.0	23.0
Soya inoc-Soya inoc.					
	C. Químico	7.7	12.4	33.0	6.0
	C. Per. Crítico	7.4	9.7	31.0	11.0
	C. L. Periódica	8.4	11.5	31.0	10.8
Soya sin inoc-Soya sin inoc					
	C. Químico	7.9	8.3	62.0	15.0
	C. Per. Crítico	8.2	9.3	66.0	20.0
	C. L. Periódica	7.8	8.2	67.0	23.0
Rotaciones					
	Algodón-Soya sin inoc	7.8 a	9.5 a	64.2 a	21.4 a
	Algodón-Soya inoc	8.8 a	10.9 a	56.0 b	21.7 a
	Soya inoc-Soya inoc	7.9 a	11.2 a	31.3 c	9.3 b
	Soya sin inoc-soya sin inoc	8.0 a	8.6 a	68.3 a	19.4 a
	Significancia	N.S	N.S	*	*
	C.V (%)	19.93	28.99	6.28	24.50
Controles					
	C. Químico	8.1 a	10.5 a	56.2 a	16.3 a
	C. Per. Crítico	7.5 a	9.6 a	57.8 a	18.9 a
	C. L. Periódicas	8.7 a	10.1 a	50.8 a	18.7 a
	Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S
	C.V (%)	23.11	24.51	13.45	22.14

Los diferentes controles tampoco tuvieron efectos significativos en dichas variables.

3.2.1.6. Número de vainas por planta

Esta variable tiene una gran relación con el crecimiento del cultivo y esta influenciado por diferentes factores.

Cruz y Marrero (1986), afirman que el número de vainas por planta es alterado por el déficit de agua, fundamentalmente cuando este déficit se produce en el periodo de formación de vainas. La temperatura del aire provoca altas temperaturas foliares que causan insuficientes formaciones de vaina y un pobre desarrollo de los mismos. A la vez reafirma que el número de vainas por planta es el componente del rendimiento más afectado por el aumento de la densidad.

En el presente trabajo, las diferentes rotaciones no tuvieron afecto significativo en el número de vainas por planta, pero sí los diferentes controles de malezas (cuadro 11). El control limpio periódico obtuvo los mejores resultados con 21.3 vainas/pta a diferencia del control por periodo crítico con 9.4 vainas/pta y control químico con 10,0 vainas/pta.

Las 3 limpiezas que se hicieron en el cultivo fueron más eficaces que una sola limpieza y que la aplicación de herbicida, porque estos controles permiten la emergencia y establecimiento de nuevas malezas por lo que contribuyeron a una mayor competencia al cultivo.

3.2.1.7. Número de granos por vaina

El número de granos por vaina en una planta es una característica genética propia de la variedad, poco influenciada por las condiciones ambientales (Bonilla, 1988).

Por lo que en este ensayo, ni las rotaciones ni los controles de malezas ejercieron efectos significativos en el número de granos por vaina (cuadro 11), obteniendo entre 2 y 3 granos/vaina.

3.2.1.8. Rendimiento de Grano

El rendimiento del grano depende principalmente del número de vainas por planta que tenga el cultivo.

Las diferentes rotaciones y controles de malezas tuvieron efectos significativos en el rendimiento de grano (cuadro 11).

En cuanto a las rotaciones, los mejores rendimientos de granos lo obtuvieron las rotaciones de soya a las que le antecedió algodón con rendimiento hasta de 1,611.7 kg/ha, superando a los monocultivo de soya que alcanzaron un rendimiento máximo de 814.9 kg/ha.

Esto nos demuestra que empleando la secuencia apropiada de los cultivos en la rotación y utilizando las prácticas pertinentes del cultivo, se obtiene un rendimiento mayor que en la práctica de monocultivo, ya que con con la práctica de rotación se garantiza un mejor control de malezas, mayor preservación de los nutrientes del suelo por la disminución de la erosión, etc.

Entre los diferentes controles, el control por limpieas periódicas es el que obtuvo mejor rendimiento de grano con 1,676.5 kg/ha y el control periodo critico el menor con 657.6 kg/ha

Aquí se demuestra lo planteado por Metcalfe y Elkins (1987), que afirman que el empleo de un azadón rotatorio ha sido particularmente efectivo para el control de las malas hierbas.

3.2.1.9. Rendimiento de paja

La medida de la eficacia de la producción (productividad) de una población vegetal es la cantidad de materia orgánica seca formada por

Cuadro 11. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre las variables de rendimiento en soya.

Rotación	DDS	No. de vainas/planta	No. de granos/vainas	Rendimiento de grano (kg/ha)	Rendimiento de biomasa (kg/ha)
Algodón-Soya sin inocular					
	C. Químico	9.5	2.5	581.4	1249.4
	C. Per. Crítico	10.0	3.0	1387.6	2734.9
	C. L. Periódica	21.0	3.0	1442.4	2158.4
Algodón-Soya inoculada					
	C. Químico	16.0	3.0	2053.2	2178.8
	C. Per. Crítico	6.0	2.5	252.3	605.0
	C. L. Periódica	23.5	2.5	2529.6	2052.8
Soya inoc-Soya inoc.					
	C. Químico	6.0	2.5	118.9	331.0
	C. Per. Crítico	14.0	3.0	657.9	1266.1
	C. L. Periódica	24.0	3.0	1148.4	1537.3
Soya sin inoc-Soya sin inoc					
	C. Químico	9.0	3.0	526.7	1112.4
	C. Per. Crítico	7.5	2.0	332.3	1643.5
	C. L. Periódica	16.5	3.0	1585.6	1714.0
Rotaciones					
	Algodón-Soya sin inoc	13.6 a	2.8 a	1137.2 ab	2047.6 a
	Algodón-Soya inoc	15.2 a	2.7 a	1611.7 a	1612.2 b
	Soya inoc-Soya inoc	14.7 a	2.8 a	641.7 b	964.9 c
	Soya sin inoc-soya sin inoc	11.0 a	2.7 a	614.9 b	1490.0 b
	Significancia	N.S	N.S	*	*
	C.V (%)	15.41	6.69	78.44	18.79
Controles					
	C. Químico	10.1 b	2.7 a	820.1 b	1217.9 b
	C. Per. Crítico	2.4 b	2.6 a	657.6 b	1562.4 ab
	C. L. Periódicas	21.3 a	2.8 a	1676.5 a	1805.7 a
	Significancia	*	*	*	*
	C.V (%)	19.11	12.99	64.53	31.06

la vegetación en una superficie determinada y en la unidad de tiempo (Larcher,1977).

Cruz y Marrero (1986), señalan que existe una relación entre el incremento del número de nódulos y el peso seco con la mayor altura.

Esto se demuestra en este estudio donde la rotación algodón - soya sin inocular que obtuvo la mayor altura y el mayor número de nódulos también obtuvo el mayor peso seco con 2,047.6 kg/ha y el monocultivo soya inoculada que obtuvo la menor altura también obtuvo la menor biomasa con 964.9 kg/ha (Cuadro 11).

Los diferentes controles ejercieron influencia significativa en la biomasa, donde el control limpia periódica obtuvo mayor biomasa (1,805.7 kg/ha) y el control químico la menor (1,217.9 kg/ha).

Esto se debe a que el peso seco de paja en este cultivo está influenciado por la abundancia de malezas, y con la limpia periódica se reduce las malezas marcadamente a diferencia del uso de herbicida con poca persistencia en su efecto.

3.2.2 Ajonjolí

3.2.2.1 Altura de planta

Las plantas de la variedad Turen crecen erectas y sus tallos alcanzan de 90-160cm de alto . La altura final de las plantas depende del tipo y fertilidad del suelo y de la humedad disponible.

La altura y vigor de la planta son de gran importancia por su influencia en el desarrollo, rendimiento, acame y cosecha.

En el presente trabajo (cuadro 12), a los 17 DDS aunque no se había realizado todavía ningún control de malezas, se encontró diferencia significativa en la altura de planta, donde las plantas con control por período crítico obtuvieron la mayor altura (11cm). Después de

realizarse los controles no se encontró diferencias significativas en la altura de planta, en los recuentos realizados a los 31 ,45, 57 y 78 DDS, donde los promedios de altura fueron 34 , 79 ,108 y 99cm respectivamente.

La mayor altura en plantas con control de malezas por periodo crítico a los 17 DDS (11cm); se debe al mayor enmalezamiento que habían en estas parcelas, por lo que la competencia hizo que se elongaran más para sobresalir de las malezas.

3.2.2.2. Número de hojas

La formación de las hojas de las plantas es afectada altamente por los contenidos de nutrientes y también por las condiciones ambientales.

En este trabajo no se presentó diferencia significativa para los tres controles de malezas sobre el número de hojas por planta en todos los recuentos realizados (17, 31, 45 y 57 DDS). Los promedios de hojas obtenidos por las plantas en cada recuento fueron 2, 7, 25 y 34 hojas respectivamente (cuadro 12).

3.2.2.3. Diámetro de tallo

El diámetro de tallo tiene importancia principalmente para evitar el acame del cultivo, lo cual afecta el rendimiento y la calidad de cosecha.

Al incrementar la densidad poblacional, los tallos se vuelven más delgados, los entrenudos más largos y las plantas más altas, lo cual tiene un efecto sobre el cultivo.

Se dice que las plantas de ajonjolí tienen tallos frágiles, lo que las hace más susceptibles a los vientos fuertes. El peligro de acame o caída de las plantas por la acción de los vientos, es mayor cuando ya están completamente desarrolladas.

En este trabajo (cuadro 13), las plantas en el control por período crítico (8.3mm) obtuvieron un diámetro de tallo menor que las plantas tratadas con control químico (9.8mm) y limpias periódicas (9.5mm).

Esto se debe principalmente a que por la competencia con las malezas existentes, las plantas se elongaron más por lo que su diámetro es más reducido.

3.2.2.4. Población

Por lo general, en número de plantas cosechadas no coincide con el número de plantas germinadas, ya que el cultivo en todo su ciclo está influenciado por diferentes factores que pueden reducir la población. Estos factores pueden ser bióticos y abióticos.

En este trabajo, ninguno de los tres tipos de controles de malezas influyeron significativamente en el número de plantas germinadas y cosechadas (cuadro 13). El promedio de planta germinadas para los tres controles fue de 124 plantas por metro cuadrado pero debido al raleo realizado a los 20 DDS, se cosechó a los 79 DDS un promedio de 27 plantas por metro cuadrado.

3.2.2.5. Número de cápsulas por planta

El número de cápsulas por planta influye directamente en el rendimiento del cultivo.

Uno de los principales problemas en el cultivo del ajonjolí es la dehiscencia de las cápsulas al madurar, lo que permite que todas las semillas madura se puedan desgranar con facilidad con sólo invertir el tallo de la planta. Esto hace necesario la cosecha a mano, para evitar la pérdida de la semilla.

Los diferentes controles de malezas aplicado al cultivo no tuvieron efectos significativos sobre esta variable, presentando todas las plantas un promedio de 38 cápsulas por planta (cuadro 14).

3.2.2.6. Número de semillas por cápsula

El número de semillas por cápsula es una característica genética propia de cada variedad que varía en un rango limitado según las condiciones ambientales.

Quintalan (1983), afirma que cuando se presenta una sequía prolongada en el último periodo de maduración de las cápsulas, estas maduran prematuramente y resultan vanas.

En este trabajo, los diferentes controles de malezas realizado no ejercieron influencia significativa sobre esta variable; donde el promedio encontrado fue de 69 semillas por cápsula, para los tres tipos de controles (cuadro 14).

3.2.2.7. Peso de mil semillas

El peso de mil semillas es una característica controlada por un gran número de factores genético (Verneti, 1993).

Ninguno de los tres tipos de controles de malezas aplicados, tuvieron efecto significativo sobre esta variable, siendo el control limpias periódicas el que obtuvo el máximo peso de mil semillas de 2.18 g. (cuadro 14)

3.2.2.8. Rendimiento de grano

El rendimiento de grano, dependerá principalmente del número de cápsulas por planta y del número de semillas por cápsula.

Para obtener mejores rendimiento y altos contenidos de aceite, el ajonjolí debe sembrarse en regiones con alta luminosidad y sin variaciones notables de temperatura.

Los tres tipos de controles de malezas aplicados al cultivo no ejercieron influencia significativa sobre el rendimiento de grano donde el rango varía de 199.9 kg/ha alcanzado por el control período crítico hasta el máximo de 223.3 kg/ha alcanzado por el control limpias periódicas (cuadro 14).

3.2.2.9. Rendimiento de paja

El peso seco de paja se tiende a comportar de manera directamente proporcional al número de plantas y al diámetro del tallo (Sanchez Diaz, 1992).

En este trabajo, la biomasa no fue influenciada por ninguno de los tres controles de malezas realizados; donde el máximo valor alcanzado fue de 991.9 kg/ha en el control limpias periódicas (cuadro 14).

Todo esto nos muestra que el ajonjolí es un cultivo altamente competitivo a las malezas, dando lo mismo realizar uno o varios pases de azadón que una aplicación de herbicida, porque no ejercen efectos significativo sobre el cultivo. Aunque se debe de tomar en cuenta lo que afirma Litzenberger (1980), que el ajonjolí no es retrasado a causa de la maleza pero ésta reduce los rendimientos por la competencia que representa en cuanto a humedad y nutrimentos. En este trabajo no se observan diferencias significativas para ningún control, pero se notó una ligera ventaja en los resultados para el control limpias periódicas.

Cuadro 12: Influencia del cultivo antecesor y métodos de control de malezas sobre la altura de planta y número de hojas en ajonjolí.

Rotación DDS	Altura de planta					No. de hojas			
	17	31	45	57	78	17	31	45	57
Algodón-Ajonjolí									
C. Químico	9.3b	34.8a	77.7a	107.7a	101.7a	2.0a	9.2a	26.0a	36.0a
C. Per. Crítico	11.0a	33.3a	76.7a	96.0a	96.0a	2.1a	6.5a	22.7a	30.7a
C. L. Periódica	9.3b	33.3a	84.0a	114.3a	97.8a	2.0a	5.1a	27.7a	35.0a
Significancia	*	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	7.97	8.07	11.13	10.49	5.27	2.24	18.34	6.31	7.74

Cuadro 13. Influencia del cultivo antecesor y métodos de control de malezas sobre las variables de crecimiento en Ajonjolí.

Rotación DDS	Diametro del tallo (mm)	No. plantas germinadas	No. plantas cosechadas
Algodón-Ajonjolí			
C. Químico	9.8 a	104.0 a	25.75 a
C. Per. Crítico	8.3 a	139.3 a	25.0 a
C. L. Periódica	9.5 a	128. a	28.75 a
Significancia	*	N.S	N.S
C.V (%)	7.18	18.07	8.81

Cuadro 14. Influencia del cultivo antecesor y métodos de control de malezas sobre las variables de Rendimiento en Ajonjolí.

Rotación DDS	No. cápsulas por planta	No. semillas por cápsula	Peso de 1000 semillas (g)	Rend. estimado de grano (kg/ha)	Rend real de grano (kg/ha)	Rend. paja (kg/ha)
Algodón-Ajonjolí						
C. Químico	38.25 a	67.8 a	2.05 a	1360.4 a	212.6 a	840.5 a
C. Per. Crítico	38.0 a	68.8 a	1.88 a	1231.5 a	199.9 a	732.2 a
C. L. Periódica	38.25 a	70.3 a	2.18 a	1676.3 a	223.3 a	991.9 a
Significancia	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
C.V (%)	7.77	1.69	9.46	17.92	27.76	17.28

4. CONCLUSIONES

MALEZA

- La abundancia inicial de malezas fue mayor en las rotaciones que tuvieron como cultivo antecesor el algodón, (algodón - soya inoculada 273 ind/m²) debido fundamentalmente a la gran cantidad de fertilizantes que se aplica a este cultivo, sobre todo fertilizante nitrogenado, lo que permite un mejor establecimiento de las malezas. Otro factor que influye en estos resultados fue el lento crecimiento inicial característico de los cultivos sucesores (soya y ajonjolí).
- El monocultivo soya inoculada presentó la menor abundancia inicial (183 ind/m²) ya que en este caso las malezas no contaban con la misma cantidad de nitrógeno disponible.
- Los controles manuales de malezas fueron más eficaces que el control químico, sobre todo el control limpia periódica donde se tuvo una abundancia inicial de 223 ind/m² y abundancia final de 26 ind/m².
- Las rotaciones donde el cultivo antecesor es algodón presentaron mayor cobertura (18.8%) que los monocultivos de soya (14.7%) debido al diferente nivel de fertilización.
- El comportamiento de la cobertura en los diferentes tratamientos de control es similar en las diferentes rotaciones. El control químico alcanza el máximo de cobertura a los 25 DDS. En cambio los controles manuales se caracterizan por un comportamiento ascendente.
- En las rotaciones con mayor cantidad de nitrógeno disponible fue donde se obtuvo la mayor cantidad de

biomasa:algodón-ajonjolí (159gr/m²)y las rotaciones con soya sin inocular con 155.5gr/m²).

- En el control por limpia periódica se obtuvo menor cantidad de biomasa (121gr/m²) demostrándose la efectividad de los pases de azadón.

- Al inicio la diversidad de las malezas fue similar en las diferentes rotaciones (16 esp./m²), pero al final se observa mayor diversidad en la rotación algodón-ajonjolí, seguidas por las rotaciones con soya inoculada(9esp./m²).

-Inicialmente la diversidad de malezas en el control químico es menor que los otros controles (15 esp./m²), pero al final obtiene la mayor diversidad (8 esp./m²).

SOYA

- La mayor altura inicial se obtuvo en la rotación algodón-soya inoculada (16cm). Este comportamiento se mantiene a lo largo de todo el ciclo vegetativo, variando al final del mismo, obteniendo al momento de la cosecha la mayor altura en la rotación algodón-soya sin inocular (64.5cm).

- La altura en relación a los diferentes controles es mayor inicialmente para las plantas en control químico (29.8cm). Desde los 45 DDS hasta el momento de la cosecha la mayor altura se obtiene en las plantas con control en período crítico (61.5cm).

- Los diferentes controles no ejercieron ningún efecto en el número de hojas , pero si las rotaciones, dando como resultado mayor número de hojas (11) en las rotaciones con soya inoculada.

- Sobre la nodulación no hubo efecto significativo por parte de los factores control y rotación.

- Sobre la población (plantas germinadas-plantas cosechadas) no hubo efecto de los diferentes controles, pero sí de las rotaciones, dándose el mayor número de plantas germinadas en el monocultivo soya sin inocular (68.3/ptas./m²), pero en la cosecha la rotación algodón-soya inoculada fue la que obtuvo el mayor número de plantas cosechadas (22ptas./m²).

- El diámetro del tallo y la altura de inserción de la primera vaina no fueron influenciados por los controles de malezas ni por las rotaciones.

- El número de vainas por planta fue influenciado únicamente por los controles de malezas siendo en el control limpia periódica donde se obtuvo mayor número de vainas (21 vainas/pta.).

- El número de granos por vaina por ser una característica genética, no se vio influenciado por ninguno de los dos factores.

El mayor rendimiento alcanzaron las rotaciones de soya a las que le antecedió algodón(1611.7 kg/ha), superando sustancialmente el rendimiento de los monocultivos (814.9 kg/ha). En relación a los controles, el mayor rendimiento se obtuvo en limpia periódica (1676.5 kg/ha) y el periodo crítico el menor rendimiento (657.6 hg/ha).

- La rotación algodón - soya sin inocular obtuvo el mayor peso seco (2047.6 kg/ha) y el monocultivo soya inoculada el menor (964.9 kg/ha). En el control limpia periódica hubo mayor biomasa (1805.7 kg/ha) y control químico la menor (1217.9 kg/ha).

AJONJOLI

- La altura de planta se diferencia unicamente al inicio teniendo mayor altura las plantas donde se daría el control de período crítico, y después de la realización de control no hubo diferencia significativa.
- En el resto de variables evaluadas los tres tipos de controles de malezas aplicados no ejercieron efecto significativo.
- El mayor rendimiento de grano lo obtuvo el control limpias periódicas con 223.3 kg/ha.

5.-RECOMENDACIONES

- El uso de rotaciones de cultivos permite que haya mayor diversidad de malezas al compararlo con los monocultivos; esto impide el establecimiento de malezas más competitiva al cultivo.
- La rotación de cultivo a la vez que protege al suelo permite un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo lo que conlleva a un mayor rendimiento, demostrándose esto en este trabajo; donde los cultivos a los que le antecedió algodón obtuvieron mayor rendimiento de grano que los monocultivos.
- Con el uso de soya inoculada; a la vez que se suministre nitrógeno al suelo se obtiene mayores rendimientos que usando soya sin inocular.
- Se debe evitar implementar el monocultivo de soya, ya sea inoculada o sin inocular, porque se obtiene rendimiento deficiente. Por lo que se recomienda rotar la soya con ajonjolí, algodón u otros cultivos que no sean leguminosas.
- Se recomienda utilizar control limpia periódicas en el control de malezas, porque tres paso de azadón en todo el ciclo del cultivo se garantiza menor abundancia y cobertura de malezas.
- El uso del control limpia periódica a la vez que garantiza un mejor control de malezas, facilita un mejor desarrollo del cultivo, obteniéndose los mejores rendimiento de grano en la rotaciones donde se aplicó este control.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Altamirano y Velázquez(1989), Prueba de tres herbicidas post-emergentes para el control de hojas anchas en el cultivo de Soya - CEA. Nic.152
- 2.- Blanco G.E. y B. Mairena (1993). Estudio del efecto de diferentes niveles y fraccionamiento del nitrógeno sobre el crecimiento y rendimiento del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) Var. Turen, y comparación de costo y rendimiento de cada tratamiento. Tesis Ing. Agrónomo.UNA,Managua.
- 3.- Blanco N, M. (1987). Control químico de malezas en frijol. "Taller de producción de frijol " Managua, Nicaragua.
- 4.- Blanco N,M. (1989). Efecto del control manual, químico y cultural en frijol común (*Phaseolus Vulgaris* L.) en Nicaragua. Resumen de Tesis de Grado. Master of Sciences.
- 5.- Bonilla, G (1988). Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de soya (*Glycine max* (L.) Merril). Tesis Ing. Agrónomo.ISCA,Managua.
- 6.- Bravo, G. (1992) El Cultivo del ajonjolí. Revista Productores UNAG No.15. Managua, Nicaragua.
- 7.- CATASTRO e Inventario de Recursos Naturales de Nicaragua. (1971). Levantamiento de suelos de la región pacífico de Nicaragua, Descripción de suelos, Nicaragua. Vol.1 parte 2.
- 8.- CEA (1993). Resultados de Investigación en Soya 1985-1992 Posoltega, León.

- 9.- Cruz. O y P. Marrero (1986) Algunas consideraciones sobre la ecología de la Soya. Documentos de Ciencia y Técnica. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. No. 6 (2).
- 10.- Delgadillo, U. J. F. (1973). Determinación del tamaño óptimo de la unidad experimental en Ajonjolí. Tesis Ing. Agrónomo ENAG, Managua.
- 11.- Dinarte, S. (1985). Influencia de malezas en los cultivos de maíz (*Zea Mays* (L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* (L)) MIDINRA. DGA. Subproyecto catastro de malezas en los cultivos de importancia económica CENAPROVE. Managua.
- 12.- FAO (1961). Las semillas agrícolas y hortícolas. Producción, Control y Distribución. Italia.
- 13.- Fernández, E. et al. (1984). Ciencia y Técnica en la Agricultura. Hortalizas, papas, granos y fibras. Vol. 3 No.1 pp 13-15. La Habana.
- 14.- Fierros L., G y M. Beltrán (1986). Efecto de 5 Métodos de labranza sobre el rendimiento de ajonjolí de temporal en la región de Alamos, Sonora. Agricultura Técnica. México Vol. 12 No. 1
- 15.- Larcher, W. (1977). Ecofisiología Vegetal. Barcelona.
- 16.- Leypón, E. (1976). El cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L) ENAG. Managua.
- 17.- Litzenberger, S. (1980). Guía para cultivos en los trópicos y los subtrópicos.

18.- Lugo C, J. y T. Norato. El cultivo del ajonjolí. Ministerio de Agricultura. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

19.- MAG. (1985) Guía técnica del ajonjolí. Centro Nacional de Comunicación Rural. Managua, Nicaragua pp 3-16.

20.- Marenco M, M, (1989). Estudio del período crítico del cultivo de soya (*Glycine max* (L.) Merrill) en competencia con las malezas en la región II de Nicaragua. Tesis Ing. Agrónomo, ISCA Managua.

21.- Medina S,L. y M. Pacheco (1989). Influencia de diferentes métodos de control de maleza en Soya (*Glycine max* (L) Merrill) Cv. Cristalina inoculada y sin inoculación. Tesis Ing. Agrónomo, ISCA Managua.

22.- Mestayer, A. B. (1989). Efecto del cultivo antecedente y diferentes métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya (*Glycine max* (L) Merrill) Cv. Cristalina. Tesis Ing. Agrónomo, ISCA Managua.

23.- Metcalfe, D. y Elkinss, D. (1987). Producción de Cosechas. Fundamentos y prácticas. México.

24.- MIDINRA. (1986). La Soya. Guía técnica para su cultivo en Nicaragua. Dirección General de Agricultura. Dirección de algodón y oleaginosas. Managua, Nicaragua.

25.- Munguía, R. J. (1990) Dinámica de la cenosis en diferentes rotaciones y métodos de control de malezas en la finca Las Mercedes. Tesis Ing. Agrónomo. UNA Managua.

26.- Obando, E. J. (1990). Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento del maíz (*Zea Mays* (L)) CVH-503. Tesis Ing. Agrónomo, UNA Managua.

27.- Orozco, P. P. (1991). Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de la soya (*Glycine max* (L) Merrill) Cv-Tropical. Tesis Ing. Agrónomo, UNA Managua.

28.- Ortiz E, J. E. (1986). Respuesta de la soya (*Glycine max* (L.) Merrill) a calendarios de riego en el valle de Yaquí, Sonora. México.

29.- Pohlen, J. (1986). Arable farming. Vol. 3/4: Weed Control Inst. of Trop. Agric. Leipzig.

30.- Quintalan, V. L. (1983). Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el cultivo de oleaginosas. S.A.R.N. México, DF.

31.- Rubio A, M.V. (1992) Influencia de la rotación de cultivos y control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de la soya (*Glycine max* (L) Merrill) Cv. Cristalina. Tesis Ing. Agrónomo, UNA Managua.

32.- Saldaña, F. P. y M, Calero R. (1991). Efecto de la rotación de cultivos y control de malezas sobre la cenosis de malezas en los cultivos Maíz (*Zea Mays* L), Sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) y Pepino (*Cucumis sativus* L). Tesis Ing. Agrónomo, UNA Managua.

- 33.- Sánchez D, V. (1992). Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la dinámica de las malezas, crecimiento y rendimiento del cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench). Tesis Ing. Agrónomo, UNA Managua.
- 34.- Sarria F, M. (1989). Evaluación del herbicida BENFURESATE en el control de coyolillo "*Cyperus rotundus* L. en el cultivo de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) variedad "Rama Precoz". Tesis Ing. Agrónomo ISCA Managua.
- 35.- Solís M, E. A. (1990). Efectos de algunas prácticas sobre la población de malezas en cultivos de la región II Nicaragua. CATIE Turrialba, Costa Rica.
- 36.- Solórzano B, N. A. (1989). Influencia de diferentes cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la cenosis; el crecimiento, desarrollo y rendimiento del algodónero (*Gossypium hirsutum* L.) var. CEA H-373. Tesis Ing. Agrónomo, ISCA Managua.
- 37.- Soto, A. (1983). Caracterización y diagnóstico de problemas de malezas en los cultivos. CATIE Turrialba, Costa Rica.
- 38.- Soto S, E. (1992). Manejo de malezas en el cultivo de la Soya (*Glycine max* (L) Merrill). CEA, Posoltega.
- 39.- Tórrrez, O, J. C. y J. Velásquez (1988) Rotación sucesiva de dos cultivos al año, 1986-1987. Informe de las labores del departamento de agronomía. CEA-MIDINRA.
- 40.- Vargas A, R. (1991). Efecto 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) Merrill) Cv. Cristalina. Tesis
Ing. Agrónomo, UNA Managua.

41.- Verneti, F. J. (1993). Soya, planta, clima, plagas y
molestias invasoras. Vol. 1 Campinas Fundacao, Cargill.

42.- Walton, E. V. y O. Holt (1966) Cosechas Productivas. El
Algodón. La Habana.

A N E X O S

Cuadro A1.

Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia en la rotación de Soya sin inocular- algodón.

Control	Control químico.					Control período crítico.					Control limpia periódica.				
	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108
Abundancia (ind/m ²) DDS															
Cyperaceae.	2.8	14	6.3	12	0	3	22	15	18	0	11	7	8.3	22	0
Poaceae	106	195	29	43	24	103	77	37	32	24	214	86	36	58	21
Monocotiledoneae	109	209	35.3	55	24	106	99	52	50	24	225	93	46.3	80	21
Dicotiledoneae	80	65	23	24	2.5	109	46	42	60	3.5	61	31	31	46	2.8
Total.	195	274	58.3	79	26.5	215	145	94	110	27.5	306	124	77.3	126	23.8
Cenchrus sp	29	3.5	2.8	2.8	3.3	40	7	4.3	4.6	6.6	52	7	9	3.3	4.6
Ixophorus c.	53	89	20	36	18	26	47	27	23	17	127	57	29	40	14
Desmodium c.	15	16	6.3	16	-	19	15	13	16	0.5	12	7	7.5	10	0
Euphorbia b.	4.3	5.5	5.5	4.5	2.5	6.5	6	7	5.8	3	5.5	5.3	5.8	5.3	2
Cucumis p.	53	30	4.5	4.3	-	48	8.3	6.3	4	-	23	3.8	4.3	3.3	-
Dominancia Cobertura (%)	6.3	86	30	53		6.3	25	44	45		75	20	45	46	
Diversidad (sp/m ²)	16	12	15	12	4	18	16	15	13	5	16	15	16	13	4

Cuadro A2.

Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia en la rotación de Algodón - Soya inoculada.

Control	Control químico.					Control período crítico.					Control limpia periódica.				
	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108
Abundancia (ind/m ²)	DDS														
Cyperaceae	8.5	60	15	34	3.5	14	20	16	17	-	1	4.5	7.3	9	0.6
Poaceae	144	167	25	35	23	245	96	59	58	26	205	44	39	27	18
Monocotiledoneae	152.5	227	40	69	26.5	259	116	75	75	26	206	46.5	46.3	36	19
Dicotiledoneae	64	45	34	42	5	82	29	42	62	1.8	56	28	48	55	4
Total.	216.5	272	74	111	31.5	341	145	117	137	28	262	76.5	94.3	91	23
Cenchrus sp	76	3.5	1.5	1.8	4.8	85	9.5	0.3	6.5	5.5	90	4	3.8	2.8	4.2
Ixophorus u.	33	69	16	25	9.5	85	32	35	38	16	55	22	24	15	7.5
Desmodium c.	16	11	15	13	-	16	9.5	11	14	-	10	6.8	9.8	13	0.5
Euphorbia h.	2.8	11	6.8	7.8	3.5	7.5	4	4.3	4.3	1.8	6	4.3	4.5	2.8	2
Cucumis p.	15	1	0.8	0.5	-	27	3.3	2.8	1.5	-	9.3	1.8	3.8	10	-
Dominancia Cobertura (%)	6.3	85	34	48	-	15	39	46	46	-	16	26	43	48	-
Diversidad (sp/m ²)	15	16	15	13	8	17	16	15	12	5	18	15	16	16	9

Cuadro A3. Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia en la rotación Soya inoculada- Soya inoculada.

Control	Control químico.					Control período crítico.					Control limpia periódica.				
	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108
Abundancia (ind/m ²) DDS															
Cyperaceae	20	128	42	53	-	5.5	11	7.5	19	0.3	6.3	7.5	7.3	7	3.8
Poaceae	73	72	11	25	40	110	56	28	25	36	83	42	23	19	16
Monocotiledoneae	53	200	53	78	40	115.5	69	35.5	44	36.3	89.3	49.5	30.3	26	21.6
Dicotiledoneae	75	66	46	59	7	122	50	46.3	43	4	54	29	40	47	2.4
Total.	166	266	101	137	47	237.5	119	82	87	40.3	143.3	76.5	70.3	73	24.2
Cenchrus sp	37	8.6	-	-	1.5	57	13	9.3	2.5	9.6	42	6	6.8	4.5	4.8
Ixophrus u.	14	22	6.6	16	14	26	15	15	17	16	16	18	12	10	10
Desmodium c.	26	29	19	16	0.5	29	18	19	18	0.3	9	5.8	9.5	8.8	-
Euphorbia h.	9	23	11	12	2.6	9.3	6	5.3	4.5	3.5	6.3	4.5	5.8	4	0.8
Cucumis p.	24	1.6	1.5	0.6	0.3	47	6	5	5.3	-	21	4	2	4.3	0.5
Dominancia Cobertura (%)	3.5	66	39	41	-	19	23	26	56	-	5	14	26	44	-
Diversidad (sp/m ²)	13	15	13	10	9	18	16	16	13	6	17	14	17	14	6

Cuadro A4.

Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia en la rotación Soya sin inocular- Soya sin inocular.

Control Abundancia (ind/m ²) DDS	Control químico.					Control período crítico.					Control limpia periódica.				
	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108	9	25	39	51	108
Cyperaceae	6.3	39	18	26	-	3.8	11	7.8	14	-	5	8.5	7.3	17	-
Poaceae	65	119	16	27	19	258	47	32	30	18	148	41	24	26	26.3
Monocotiledoneae	71.3	158	34	53	19	262	58	40	44	18	153	49.5	31.3	43	26.3
Dicotiledoneae	83	81	42	48	4.3	82	31	43	41	2.6	81	34	42	42	2.5
Total.	154.3	239	76	101	23.3	344	89	83	85	21	234	84	73.3	85	29
Cenchrus sp.	46	8	4	5.8	6	109	7.5	9.3	7.3	7	96	9.5	8.3	7	10
Ixophorus u.	9	14	7.3	14	10	123	11	14	14	7	32	5.3	9	12	14
Desmodium c.	31	42	25	16	-	27	13	21	16	1	37	14	17	18	-
Euphorbia h.	7.5	11	7.5	7.8	3.8	8.3	4.3	5.3	5.5	0.6	6.5	3.8	6.3	5.3	1.5
Cucumis p.	15	14	3.3	3.5	-	11	3	2.8	2.8	-	15	6	4.5	2.3	-
Dominancia Cobertura (%)	3.5	88	29	43	-	7.5	20	43	53	-	5.5	16	33	49	-
Diversidad (sp/m ²)	16	14	14	12	5	16	14	15	14	7	15	13	15	13	5

Cuadro A5.

Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia en la rotación Algodón - Ajonjolí.

Control Abundancia (ind/m ²) DDS	Control químico.					Control periodo crítico.					Control limpia periódica.				
	9	25	39	51	79	9	25	39	51	79	9	25	39	51	79
Cyperaceae	23	140	25	33	28	6	16	31	39	5.8	3.6	6.5	3.6	16	-
Poaceae	216	65	0.5	-	1.6	231	44	22	23	40	107	35	14	32	23
Monocotiledoneae	241	205	26	33	30	239	60	53	62	46	111	40	18	48	23
Dicotiledoneae	75	110	40	60	75	73	36	61	47	6	60	20	31	35	7
Total.	316	315	66	93	105	312	96	114	109	52	171	60	49	83	30
Cenchrus sp	135	22	-	-	-	143	7.5	6.3	6	15	72	3.6	3.3	3.5	3.8
Isophorus u.	42	3	0.5	-	0.3	43	6.5	5	8.5	14	16	3.8	3	4.8	7.3
Desmodium c.	14	25	19	14	38	25	14	14	10	1.8	6.5	2.3	6	7.3	1.5
Euphorbia h.	6.6	16	6.3	6.3	12	6.3	4.5	5	4.3	2	4.5	5	6	3.6	1.6
Cucumis c.	15	2.3	4.5	3.8	4	18	6	2.3	0.8	1	21	3.5	3.3	1.5	0.6
Dominancia Cobertura (%)	23	66	28	30	-	14	19	33	58	-	5.5	8.3	26	30	-
Diversidad (sp/m ²)	16	16	14	11	11	17	15	16	14	10	16	14	17	13	9

Cuadro A6: Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la biomasa de las malezas (peso seco g/m²)

Rotación	Soya sin inoculación - Algodón			Soya inoculada - Algodón.			Soya inoculada - Soya inoculada.			Soya sin inocular - Soya sin inocular.			Ajonjolí - Algodón		
	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P	C.Q	C.P.C	C.L.P
Dominancia (25 g/m ²)															
Cyperaceae	0	0	0	1.5	0	0.13	0	0	1.1	0	0	0	18.8	2.4	0
Poaceae	95.8	110.2	89	110	127.4	100.6	103.4	146.5	88.5	135	150	123	1.8	184.3	103
Monocotiledoneae	95.8	110.2	89	111.5	127.4	101	103.4	146.5	89.4	135	150	123	21	187	103
Dicotiledoneae	51.6	54.2	21.8	33.4	36.5	40	44.4	32	12.2	45.8	44	12.1	137	16	14
Total.	147.4	164.4	111	145	164	141	148	178.5	102	181	194	135.1	158	203	117
Cenchrus sp	24.7	43.8	28.1	38.1	52.3	29.7	10	56.1	37.5	62.3	31.9	66.6	0	63.5	21.6
Ixophorus u.	63.4	65.7	54.3	58.8	62.6	53.5	54.3	62.3	41.5	68	49.9	51.6	1.1	70.1	44.7
Desmodium c.	0	1.5	0	0	0	0.85	0.3	1.1	0	0	2	0	36.7	1.3	1.8
Euphorbia h.	51.6	52.7	21.8	31.3	36.5	37.7	41.9	30.5	5.2	45.8	26.1	12.1	27.6	8.6	2.2
Cucumis p.	0	0	0	0	0	0	1.7	0	5.3	0	0	0	17.4	4.4	6.1

MALEZAS EXISTENTES EN EL ENSAYO

NOMBRE CIENTIFICO	ABREVIATURA
<u>Amaranthus spinosus</u> L.	Ama
<u>Antephora hermafrodita</u>	Ant
<u>Boerhaavia erecta</u> L.	Boer
<u>Cenchrus</u> sp H.B.K.	Cen
<u>Cleome viscosa</u> L.	Cleo
<u>Cucumis pepo</u>	Cuc
<u>Cyperus rotundus</u> L.	Cyp
<u>Chamaessyce hirta</u> L.Mills pang	Cham
<u>Desmodium canum</u> (J.F.Gmell)Sching.	Desm
<u>Digitaria spp.</u> (L.)Scop.	Dig
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	Euph
<u>Gossypium hirsutum</u> L.	Goss
<u>Ivanthus attenuatus</u> G.K.Ahulze	Ivan
<u>Ixophorus unisetus</u> (K.Presl)Schelecht	Ixo
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.)P.B.	Lept
<u>Panicum pilosum</u>	Pan
<u>Passiflora edulis</u>	Pass
<u>Phyllanthus amarus</u> L. Schum	Phyl
<u>Portulaca oleracea</u> L.	Port
<u>Richardia scabra</u> L.	Rich
<u>Sida acuta</u> Burman F.	Sida