

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EFECTOS DE SISTEMAS DE LABRANZA, METODOS DE CONTROL DE MALEZAS Y ROTACION DE CULTIVOS SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS, CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) y SOYA (*Glicine max* (L.) Merril

AUTORES:

PEDRO JOSE MORAGA QUEZADA
JORGE JOSE LOPEZ GARCIA

ASESORES:

Dr. Agr. HELMUT EISZNER
Ing. MSc. VICTOR AGUILAR

MANAGUA, NICARAGUA-1993

AGRADECIMIENTO

En la valiosa ayuda proporcionada para la conclusión de este trabajo agradecemos:

A nuestros asesores: Dr. Agr. Helmut Eiszner e Ing. MSc. Victor Aguilar B.

A Carolina Padilla Ramirez: Por su trabajo mecanográfico

A la Escuela de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía - UNA

Al Programa de Ciencia de las Plantas UNA-SLU

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este trabajo.

Pedro José Moraga Quezada
Jorge José López Garcia

INDICE GENERAL

Sección	Página
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE TABLAS	ii
RESUMEN	iv
1- INTRODUCCION	1
2- MATERIALES Y METODOS	3
2.1 Descripción del lugar y experimento	3
2.2 Métodos de fitotecnia	7
3- RESULTADO Y DISCUSION	8
3.1 Influencia de labranza, control de malezas y rotación de cultivos sobre la dinámica de la asociación de las malezas	8
3.1.1 Abundancia	8
3.1.2 Dominancia	26
3.1.3 Diversidad	35
3.2 Influencia de labranza, control de malezas y rotación sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del frijol	42
3.2.1 Altura de planta	43
3.2.2 Número de hojas	44
3.2.3 Diámetro de tallo	46
3.2.4 Altura de inserción a la primera vaina	47
3.2.5 Número de ramas por planta	47
3.2.6 Densidad poblacional	48
3.2.7 Número de vainas por planta	49
3.2.8 Número de semillas por vaina	49
3.2.9 Peso de mil semillas	50
3.2.10 Rendimiento	51
3.3 Influencia de labranza, control de malezas y rotación sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya	56
3.3.1 Altura de planta	56
3.3.2 Número de hojas	57
3.3.3 Diámetro de tallo	59
3.3.4 Altura de inserción a la primera vaina	60
3.3.5 Número de ramas por planta	61

Sección	Página
3.3.6 Densidad poblacional	61
3.3.7 Número de vainas por planta	62
3.3.8 Número de semillas por vaina	63
3.3.9 Peso de mil semillas	64
3.3.10 Rendimiento	64
4- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5- BIBLIOGRAFIA	71
6- ANEXOS	75

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Página
1- Climatograma de la zona de la Compañía, Carazo	4
2- Efecto del control de malezas sobre la dinámica de las malezas en el cultivo de frijol con sistema de labranza convencional	11
3.- Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo del frijol con sistema de labranza mínima	12
4- Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo del frijol con sistema de labranza cero	14
5- Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo de soya con sistema de labranza convencional.	17
6- Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo de soya con sistema de labranza mínima.	19
7- Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo de soya con sistema de labranza cero.	22
8- Efecto de los sistema de labranza, rotación y control de malezas sobre la abundancia de las malezas.	23
9- Efecto de los sistemas de labranza, rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia de las malezas.	24
10- Efecto de los sistemas de labranza, rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia de las malezas.	25

INDICE DE TABLAS

Tabla No.	Página
1- Algunas características físico químicas de los suelos de La Compañía, Masatepe	3
2- Factores de prueba y sus niveles sujetos a estudios durante el ciclo de postrera 1991, La Compañía, Carazo	5
3- Efecto de los sistemas de labranza y control de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas en el cultivo del frijol	30
4- Efecto de los sistemas de labranza y control de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas en el cultivo de la soya	31
5- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la diversidad en la rotación maíz-frijol, en La Compañía, postrera 1991	39
6- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la diversidad en la rotación sorgo-soya, en La Compañía, postrera 1991	41
7- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la altura (cm) del frijol	52
8- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el número de hojas del frijol	53
9- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre caracteres morfológicos del frijol	54
10- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en frijol	55
11- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la altura (cm) de la soya	66

Tabla No	Página
12- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el número de hojas de soya	67
13- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre caracteres morfológicos de la soya	68
14- Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en soya	69

RESUMEN

En la estación experimental "La Compañía", ubicada en el municipio de San Marcos, Departamento de Carazo, se estableció el presente ensayo durante la época de postrera de septiembre 1991 a enero 1992, con el objetivo de determinar la influencia de labranza, control de malezas y rotación de cultivos en el comportamiento de las malezas, crecimiento y rendimiento de los cultivos de frijol y soya.

Se usó un diseño de parcelas sub-divididas en franjas con 4 réplicas siendo el factor A: Sistemas de labranza (convencional, mínima y cero). Factor B: Rotación de cultivos (maíz-frijol y sorgo-soya). Factor C: Control de malezas (químico, control período crítico y limpia periódica).

Labranza mínima redujo la abundancia total de malezas en el cultivo de el frijol y labranza cero en el cultivo de soya; predominando la especie *Sorghum* sp; no obstante la menor cobertura se encontró en labranza convencional en los cultivos de frijol y soya; encontrándose la menor biomasa de malezas en labranza mínima en el cultivo de frijol y labranza convencional en el cultivo de soya y la mayor diversidad en labranza cero en ambos cultivos. El control limpia periódica disminuyó la abundancia y dominancia y el control químico presentó la menor diversidad de malezas en ambos cultivos.

Para las variables de altura de plantas, número de hojas, número de ramas por planta, número de vainas por planta y rendimiento existe diferencia significativa (5%) por influencia de la labranza en el cultivo de frijol, para el cultivo de la soya existe diferencia significativa para número de hojas, número de plantas por m², peso de mil semillas y rendimiento.

En cuanto a las variables de crecimiento y rendimiento, labranza mínima resultó ser la mejor para el cultivo de frijol, en el cultivo de soya los mejores valores en las variables de crecimiento los presentó labranza mínima; pero el mejor rendimiento lo obtuvo labranza convencional y en cuanto a las variables de crecimiento y rendimiento el control limpia periódica resultó ser el mejor en ambos cultivos ya que presentó los mayores valores.

1 INTRODUCCION

Las leguminosas de grano son consideradas de gran importancia en el mundo por su alto rendimiento de proteína por unidad de superficie.

A nivel nacional, la producción de granos básicos ocupa más del 60% de la superficie dedicada a la agricultura lo que indica que el 80% del área destinada para la producción corresponde a pequeños y medianos productores, utilizándose esta para el consumo local (MIDA-INRA-DGTA,1983).

El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es el segundo en importancia después del maíz (*Zea mays* L.) es una de las especies cultivadas de mayor importancia socio-económica para el pueblo de Nicaragua, dado que representa la más barata y principal fuente de proteína de la dieta nacional.

La semilla de frijol tiene un alto contenido proteico de aproximadamente un 23%, es fuente importante de hierro (7.9%) y vitamina B (2.2%) Martín (1984). A pesar de su importancia cada año los rendimientos promedios por unidad de superficie son de 546 kg/ha los cuales redujeron considerablemente el consumo per cápita de la población en 1986 a 46 gramos por día.

La soya (*Glycine max* (L.) Merrill) es un cultivo de gran importancia en muchos países del mundo debido a su contenido de proteína y grasas que oscilan alrededor de 40% y 20% respectivamente. El suministro mundial de grasa y aceite, proviene de la soya y supera a cualquier otra fuente vegetal o animal.

El programa de la soya en Nicaragua se inicia a partir de 1986 con el establecimiento de 7,000 ha. , esto surge como una respuesta al déficit de aceite comestible generado con la reducción del área de siembra del algodón, que garantizaba alrededor del 60% de la demanda de este producto básico.

Analizando los rendimientos por unidad de área se observa que la expansión de volúmenes, en el caso de los productos básicos de subsistencia se han debido principalmente a aumentos del área sembrada en la zona del interior y del atlántico del país, habiéndose mantenido los rendimientos estacionados a un mismo nivel (CIERA, 1980).

En la actualidad los bajos rendimientos en la productividad está basado en la poca utilización de insumos materiales como financieros, así como la marginalidad de los suelos donde se siembran y la poca eficacia resultante de tecnología aplicada.

En busca de mejorar la situación de los productores en elevar los rendimientos productivos, la Universidad Nacional Agraria (UNA) realiza desde septiembre de 1987 un programa de investigación consistente en sistemas de labranza de suelo, manejo integrado de malezas y rotación de cultivos orientado a granos básicos.

La rotación de cultivos es una manera eficiente de reducir el impacto de las malezas, además una buena rotación incluye cultivos que sean fuertemente competidores con las malezas.

Tapia (1987) y Camacho (1984) han resaltado la importancia que tiene la rotación de cultivos como una forma de manejo cultural de malezas. Pohlen (1984) considera que la rotación de cultivos es un control eficaz y económico sobre las malezas en el cultivo de soya sin afectar seriamente la ecología, provocando de esta manera cambios en la asociación de malezas.

La rotación de cultivos es importante ya que permite controlar algunas especies de malezas que en el monocultivo son difíciles de manejar.

Por la escasés de información en la influencia de los sistemas de labranza, control de malezas y rotación de cultivos sobre los rendimientos, dinámica de las malezas, la importancia que tiene el cultivo de frijol y la que va adquiriendo el cultivo de la soya son la base para la realización de esta investigación persiguiendo los siguientes objetivos:

- Conocer la influencia de los sistemas de labranza, control de malezas y rotación de cultivos sobre la dinámica poblacional en asociaciones de malezas.
- Determinar la influencia de los sistemas de labranza, control de malezas y rotación de cultivos sobre el crecimiento y rendimiento de los cultivos de frijol y soya.

2 MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar y del diseño

El experimento fue conducido del 25 de Septiembre de 1991 al 7 de enero de 1992 en La Estación Experimental "La Compañía", localizada en el Municipio de San Marcos, Departamento de Carazo; Nicaragua. La estación está situada a una altitud de 480 m.s.n.m., a 11° 55' latitud norte, 86°11' longitud oeste, temperatura promedio mensual de 24°C , precipitación anual de 1200 a 1500 mm y una humedad relativa de 85 %.

De acuerdo a la clasificación Holdrige sobre zonas de vida esta localidad se encuentra comprendida en la zona de bosque húmedo premontano tropical. El clima que presenta esta localidad es apropiado para los cultivos de frijol y soya. El suelo pertenece a la serie Masatepe, que consiste en suelos de buen drenaje superficial y externo; textura franca y ligera pendiente (Tabla 1).

Tabla 1. Algunas características físico químicas de los suelos de La Compañía, Masatepe

Profundidad (cm)	pH KCl	Meq./100 ml de suelo			P en sol. y g/ml	M.O (%)	Textura		
		K	Ca	Mg			% de arcilla	% de limo	% de arena
0-25	6.5	1.05	15.9	4.42	9.3	12.9	28	36	36

CEA, 1990 (Análisis químico)

UNA, 1990 (Análisis físico)

El ensayo se estableció en un arreglo trifactorial en franjas con 4 repeticiones; los factores en estudio fueron sistemas de labranza, control de malezas y rotación maíz-frijol y sorgo-soya (Tabla 2).

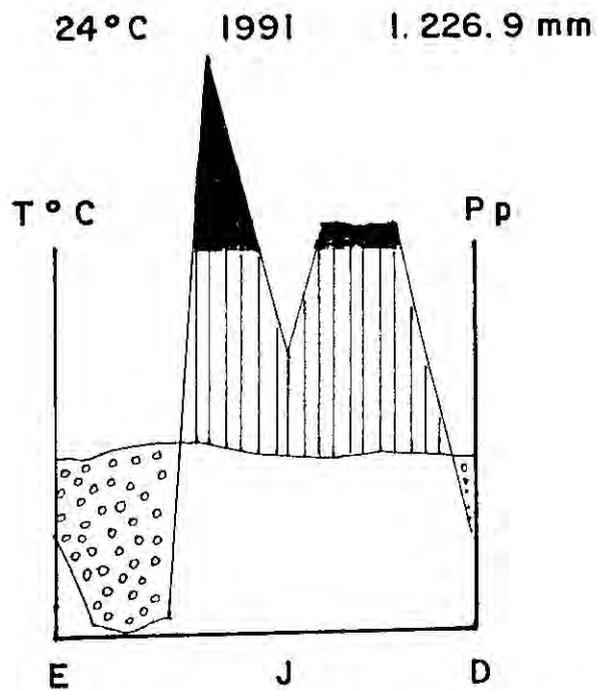
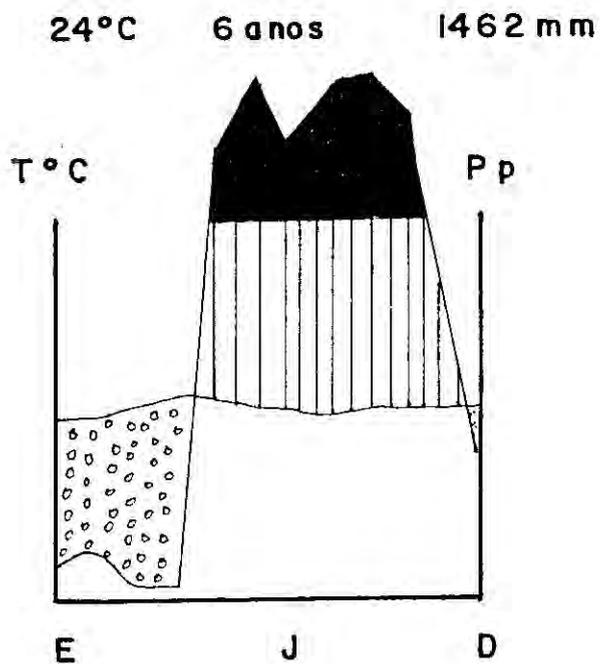


Fig.1. Datos Climatográficos de la Estación Experimental "La Compañía", Carazo. (según Walther y Lieth, 1960).

Tabla 2. Factores de prueba y sus niveles sujetos a estudio durante el ciclo de postrera 1991, La Compañía, Carazo

Factor	Denominación	Nivel	Denominación	Explicaciones
A	Labranza	a 1	L. convencional	1 pase de arado de disco mas 2 pases de grada
		a 2	L. mínima	1 surcado con arado de disco (mecanizado)
		a 3	L. cero	2 L/ha de Gramoxone (200 cc/L de Paraquat)
B	Rotación	b 1	Maíz-Frijol	Primera-postrera frijol c.v. "Rev. 79A"
		b 2	Sorgo-soya	Primera-postrera soya c.v. "Cristalina"
C	Control de malezas	c 1	Control químico	Frijol: 2 L/ha Fusilade (12.5% fluazifop butil) en post-emergencia. Soya: 1.5 L/ha Flex (24% Fomesafen)en post-emergencia.
		c 2	Control período crítico	Frijol y soya: 1 limpia con azadón en V3/V4 para labranza convencional y mínima y una limpia con machete en V3/V4 para l. cero.
		c 3	Control limpia periódica	Frijol:3 limpias con azadón a los 16, 31 y 45 dds en labranza convencional y mínima y 3 limpias con machete a los 16, 31 y 45 dds en labranza cero Soya: 3 limpias con azadón a los 16, 31 y 45 dds en labranza convencional y mínima y 3 limpias con machete a los 16, 31 y 45 dds en labranza cero.

El diseño utilizado fue en parcelas sub-divididas en franjas con 4 réplicas, para un total de 72 sub-parcelas y las distancias entre franjas de 2 metros.

Tamaño de las franjas $60\text{ m} * 6\text{ m} = 360\text{ m}^2$

Tamaño de las parcelas $15\text{ m} * 6\text{ m} = 90\text{ m}^2$

Tamaño de las sub-parcelas $5\text{ m} * 6\text{ m} = 30\text{ m}^2$

Area total del ensayo= 2760 m^2

Las variables a medir durante el crecimiento y desarrollo del cultivo de frijol y soya fueron:

-Altura de planta (cm)

-Número de hojas

-Fenología

Las variables a medir durante la cosecha para el cultivo de frijol y soya fueron:

-Densidad poblacional (Número de plantas/m²)

-Altura de planta (cm)

-Diámetro del tallo (mm)

-Altura de inserción a la primera vaina (cm)

-Número de vainas por planta

-Número de ramas por planta

-Número de semillas por vaina

-Peso de mil semillas (g)

-Rendimiento de grano (kg/ha)

Para el peso de mil semillas y rendimiento de grano se determinó la humedad y se hizo la corrección al 13%.

Para el recuento de malezas se hicieron 4 recuentos en un punto fijo en un m² por parcela experimental a los 16, 31, 45 y 75 dds en el cultivo de frijol y a los 16, 31, 45 y 104 dds en el cultivo de soya, tomándose las siguientes variables:

-Abundancia (número de plantas por especie por m²)

-Dominancia - Cobertura (%)

-Biomasa (Peso seco solamente a la cosecha)

-Diversidad (Número de especies por cada uno de los recuentos)

Para las variables de las malezas se realizó análisis descriptivo a través de figuras.

Para las variables del cultivo se realizó el análisis de varianza y separación de medias de rangos múltiples de Duncan al 5% de margen de error.

2.2 Métodos de fitotecnia

Antes de realizar la siembra se hizo una chapoda con tractor en toda el área del ensayo. El área de labranza convencional se preparó antes de la siembra con un pase de arado y 2 pases de grada, en el área de labranza mínima se realizó un surcado con un surcador mecánico para la siembra y el área de labranza cero la siembra se realizó directa en forma manual, haciendo un rayado con el uso de azadilla lo más superficial posible.

La siembra de los dos cultivos de frijol y soya se realizó de forma manual el 25 de septiembre de 1991 utilizando una dosis de 85 kg/ha.

Las distancias de siembra fueron de 60 cm entre surco contando cada parcela con 11 surcos. Antes de realizar la siembra se aplicó fertilizante completo de la siguiente formulación 12-30-10 a razón de 130 kg/ha; luego de la siembra se aplicó Paraquat a las parcelas de labranza cero a razón de 2 L/ha. La cosecha de frijol se realizó el 15 de diciembre y la de soya el 6 de enero de 1992.

3 RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Influencia de labranza, control de malezas y rotación de cultivos sobre la dinámica de la cenosis de las malezas

Los cambios que se producen en la composición de la cenosis de las malezas en los campos cultivables y en sus poblaciones relativas y absoluta, son la consecuencia inevitable de modificaciones en el control de malezas y otras técnicas agrícolas (Holzner *et al.*, 1982).

El efecto que ejercen los métodos de control sobre la abundancia de malezas cualesquiera sea la programación o combinación de control que se use debe iniciarse con un eficiente manejo de rastrojo y una buena preparación del suelo, para reducir la población potencial de malezas y facilitar la acción de los herbicidas (Baptista *et al.*, 1986).

La rotación de cultivos modifica la comunidad de malezas en término de sucesión de las especies, más que todo por efecto de la profundidad de remoción del suelo para establecer otro cultivo económicamente diferente.

3.1.1 Abundancia

La abundancia es el número de ind. por especie existente en una unidad de área generalmente de un metro cuadrado (Pohlan, 1984) a su vez la competencia depende de la densidad de malezas, especies de malezas, del cultivo y de la fase de unos y otros. Una característica de las leguminosas es la alta competencia con las malezas la cual varía en relación al manejo que se le imponga (Ubeda, 1989).

En la rotación maíz-frijol el sistema de labranza convencional (Fig. 2) se caracteriza por una alta abundancia inicial obteniéndose en el control químico el mayor valor con 525 ind/m² a los 16 dds en esta fecha antes de aplicar el fluazifop butil, la relación en monocotiledóneas y dicotiledóneas, todavía está balanceado con 248 y 277 ind/m² respectivamente debido a la selectividad de este herbicida a partir de los 31 dds se reporta una constante disminución de la abundancia hasta 121 ind/m² a los 45 dds. Efecto del eficiente control de monocotiledóneas 13 ind/m² y la competencia inter e intraespecífica creciente.

Debido a las condiciones favorables para la germinación de semillas y de no poder continuar controlando después del cierre de calle del cultivo se registró un aumento de 200 ind/m² hasta la cosecha, predominando la especie *Melanthera aspera*, la cual aumentó su abundancia de 6.2 ind/m²

a los 45 dds a 118 ind/m² a los 75 dds (Tabla A2).

Para el control período crítico se obtuvo una abundancia intermedia de malezas al inicio (16 dds) con 468 ind/m² (Fig. 2). Para esta fecha antes de realizar el control respectivo la relación de monocotiledóneas y Dicotiledóneas es bastante similar con 228 y 240 ind/m² respectivamente. Dado el eficiente control de malezas durante el período crítico del cultivo apartir de los 31 dds se reporta una alta disminución en la abundancia hasta 89 ind/m² a los 45 dds.

Debido a la capacidad de las malezas de germinar con facilidad bajo condiciones favorables y de no seguir controlando se reportó una alta abundancia con 206 ind/m² hasta la cosecha predominando el *Sorghum sp* aumentando su abundancia de 1.7 ind/m² a los 45 dds hasta 114 ind/m² a los 75 dds (Tabla A2)

Con respecto al control limpia periódica a los 16 dds este reportó la más baja abundancia de malezas con 377 ind/m² (Figura 2); antes de realizar el control mediante la limpia periódica la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se reporta que había una baja abundancia de Monocotiledóneas con 148 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 229 ind/m² esto se debe a que en los dos ciclos anteriores debido a la limpia periódica constante las monocotiledóneas tienden a ir disminuyendo su abundancia.

Debido a la eficiente realización de la limpia periódica apartir de los 31 dds, se encontró una fuerte disminución en la abundancia de malezas hasta 41 ind/m² a los 45 dds efecto de la eficiente limpia y la competencia inter e intraespecífica creciente se redujeron las monocotiledóneas a 19 ind/m².

Por motivo de no seguir realizando la limpieza después de los 45 dds se reportó una alta abundancia de malezas con 202 ind/m² hasta la cosecha. Pero hubo una disminución de la especie *Panicum hurticaule* de 11 ind/m² a los 45 dds a 0 ind/m² a los 75 dds y *Melampodium divaricatum* de 3.2 ind/m² a los 45 dds a 0 ind/m² a los 75 dds (Tabla A2).

En el sistema de labranza mínima (Figura 3) y con control químico se encontró un total de malezas al inicio (16 dds) 252 ind/m² para esta fecha antes de aplicar el fluazifop butil la relación de monocotiledóneas y dicotiledóneas existente, se encontró que había una alta cantidad de malezas en monocotiledóneas con 151 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 101 ind/m².

Debido a la selectividad y efectividad del herbicida a partir de los 31 dds se reporta una constante disminución en la abundancia hasta 98 ind/m² a los 45 dds. Efecto del eficiente control de monocotiledóneas se reporta una constante disminución con 32 ind/m². Pero debido a las

condiciones favorables para la germinación de las malezas y no seguir realizando ningún control se reporta un ligero aumento en la abundancia con 122 ind/m² hasta la cosecha manteniéndose una constante cantidad de malezas en la especie *Commelina diffusa* con 17 ind/m² a los 45 dds a 18 ind/m² a los 75 dds (Tabla A3).

En el control período crítico se obtuvo el mayor valor de abundancia al inicio con 322 ind/m² (Fig. 3); antes de realizar el control período crítico las monocotiledóneas presentaron 184 ind/m² y las dicotiledóneas 138 ind/m². Dado la efectividad del control a partir de los 31 dds se presenta una alta disminución en la abundancia hasta 97 ind/m² a los 45 dds reportándose una baja abundancia de monocotiledóneas y dicotiledóneas con 59 y 38 ind/m² respectivamente.

Como las especies de malezas tienen una gran capacidad de germinar en buenas condiciones y no realizar ningún control se reporta una alta abundancia con 227 ind/m² a la cosecha. La maleza *Sorghum sp*, aumentó su abundancia de 6.2 ind/m² a los 45 dds a 102 ind/m² a los 75 dds (Tabla A3).

El método de control limpia periódica mantuvo la menor abundancia inicial, obteniéndose 111 ind/m² a los 16 dds (Fig. 3); para esta fecha antes de realizar la limpia periódica la relación existente entre Monocotiledóneas y Dicotiledóneas es todavía balanceada con 73 y 38 ind/m² respectivamente debido a la constante labor de limpia periódica realizada en los ciclos anteriores. En este ciclo a partir de los 31 dds se reportó una ligera disminución en la abundancia a 50 ind/m² a los 45 dds, obteniéndose por consiguiente una baja disminución en la abundancia de monocotiledóneas y dicotiledóneas con 20 y 30 ind/m² respectivamente dado que después de los 45 dds no se realizó ninguna limpieza, entonces se reportó un aumento en la abundancia de malezas con 118 ind/m² a la cosecha; predominando el *Sorghum sp* que aumentó su abundancia de 0 ind/m² a los 45 dds a 26 ind/m² a los 75 dds y la especie *Melanthera aspera* también aumentó su abundancia de 0.7 ind/m² a los 45 dds a 22 ind/m² a los 75 dds (Tabla A3).

En el sistema de labranza cero (Fig. 4) a los 16 dds el número total de malezas en control químico fue de 231 ind/m². Antes de aplicar el Fluazifop butil la relación que había entre monocotiledóneas y dicotiledóneas era desbalanceada ya que las monocotiledóneas presentaban una alta abundancia con 192 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que reportaron 39 ind/m² debido a la selectividad y efectividad del herbicida a partir de los 31 dds se registró una constante disminución en la abundancia hasta 71 ind/m² a los 45 dds obteniéndose un eficiente control de monocotiledóneas 43 ind/m².

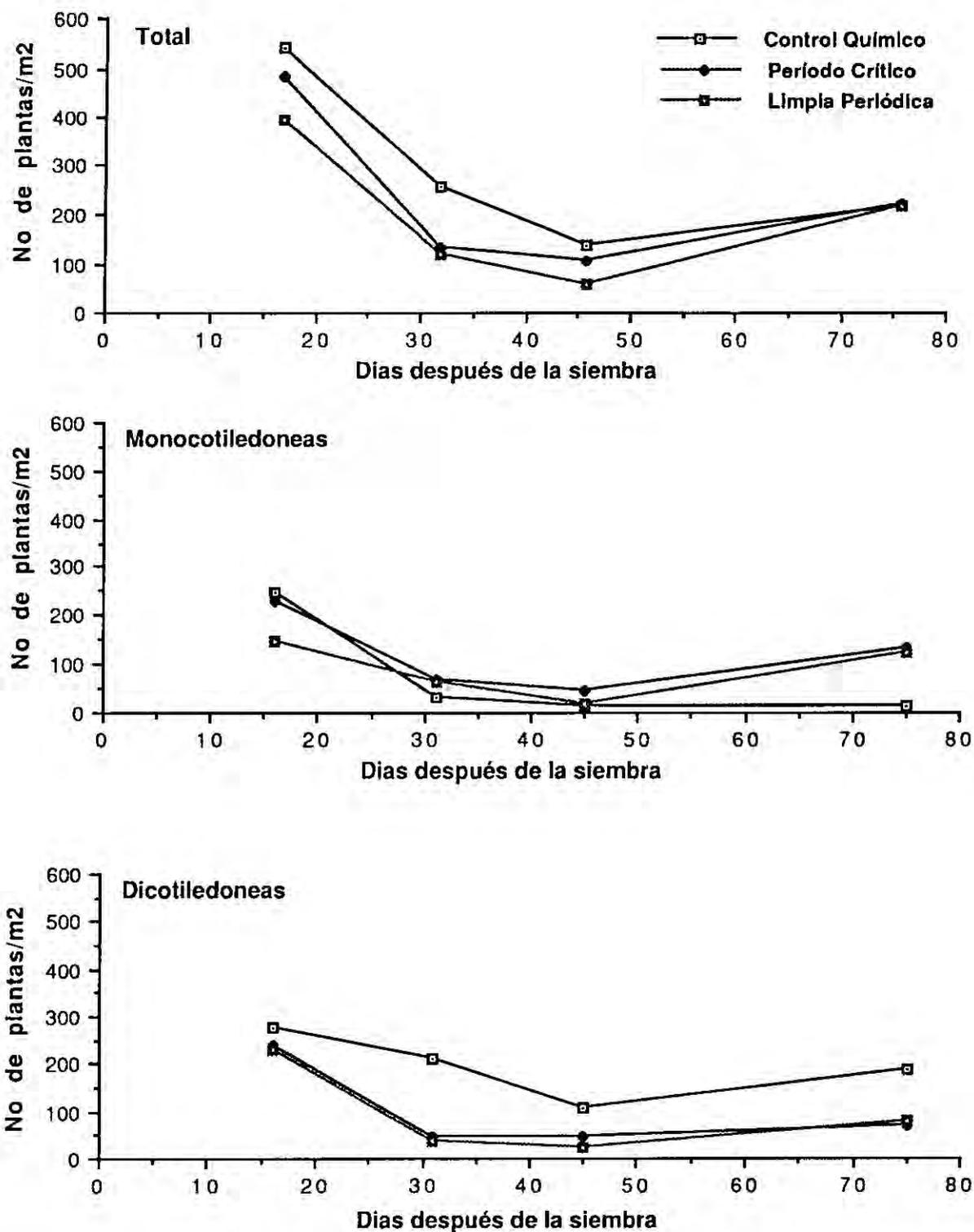


Figura 2. Efecto del control de malezas sobre la dinámica de las malezas en el cultivo de frijol con sistema de labranza convencional

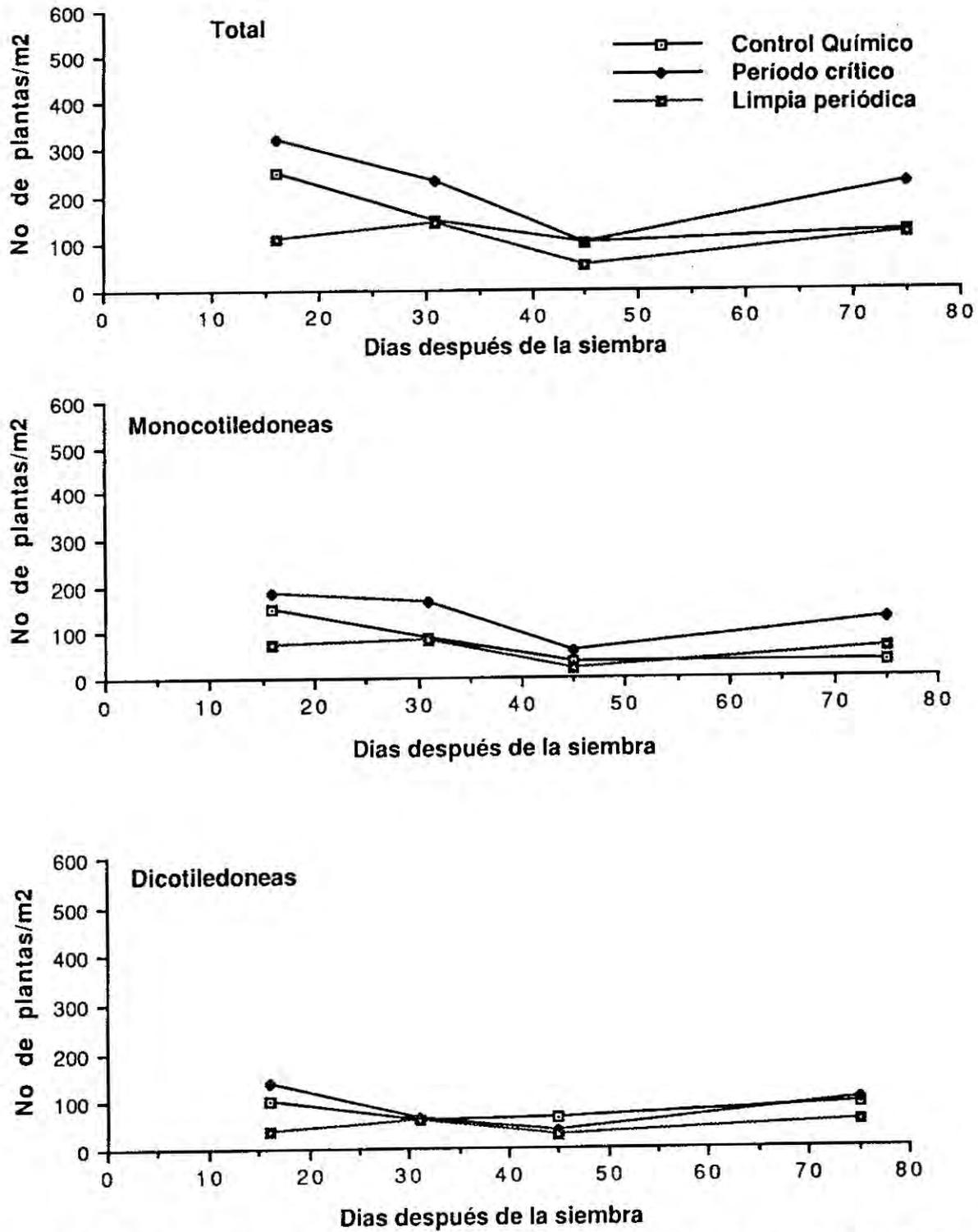


Figura 3. Efecto del control de malezas sobre la dinámica de las malezas en el cultivo de frijol con sistema de labranza mínima

A los 45 dds se reportó una alta abundancia con 206 ind/m² de malezas hasta la cosecha predominando el *Sorghum sp* el cual aumentó su abundancia de 13 ind/m² a los 45 dds a 87 ind/m² a los 75 dds y la especie *M. aspera* de 0.5 ind/m² a los 45 dds a 57 ind/m² a los 75 dds (Tabla A4).

El método de control período crítico a los 16 dds reportó el más alto valor de abundancia con 592 ind/m² (Fig. 4). Antes de realizar el control período crítico predominó la abundancia en las monocotiledóneas con 560 ind/m² al compararlas con las dicotiledóneas con 32 ind/m². Debido al eficiente control de malezas durante el período crítico del cultivo y la no remoción del suelo durante la limpia a partir de los 31 dds se registró una alta disminución en la abundancia hasta 67 ind/m² a los 45 dds. obteniéndose el mejor resultado en el control en las monocotiledóneas que se redujeron hasta 38 ind/m². Después de los 45 dds se reportó un ligero aumento en la abundancia con 215 ind/m² hasta la cosecha. Predominando el *Sorghum sp* el cual aumentó su abundancia de 9.2 ind/m² a los 45 dds a 65 ind/m² a los 75 dds (Tabla A4).

El control limpia periódica reportó a los 16 dds la más baja abundancia con 155 ind/m² (Fig. 4). Para esta fecha antes de realizar la limpia periódica la relación entre monocotiledóneas y dicotiledóneas todavía estaba balanceada con 95 y 60 ind/m² respectivamente. Como resultado del buen control a partir de los 31 dds se obtuvo una constante disminución en la abundancia hasta 41 ind/m² a los 45 dds obteniéndose una balanceada disminución en monocotiledóneas y dicotiledóneas con 20 y 21 ind/m² respectivamente. Pero después de los 45 dds debido a las condiciones favorables para la germinación de las semillas de malezas y de no realizar ninguna limpia se registró una alta abundancia con 150 ind/m² de malezas hasta la cosecha, predominando la especie *C. diffusa* la cual aumentó su abundancia de 3.5 ind/m² a los 45 dds a 20 ind/m² a los 75 dds (Tabla A4).

En la rotación sorgo-soya el sistema de labranza convencional se caracteriza por una alta abundancia inicial (Fig. 5) obteniéndose en el control químico el mayor valor con 552 ind/m² a los 16 dds. Para esta fecha antes de aplicar el fomesafen, la relación de monocotiledóneas y dicotiledóneas se obtiene una mayor cantidad de Monocotiledóneas con 319 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 233 ind/m². Debido a la selectividad de este herbicida a partir de los 31 dds se reporta una constante disminución en la abundancia hasta 173 ind/m² a los 45 dds reportándose una disminución de monocotiledóneas y dicotiledóneas con 141 y 32 ind/m² respectivamente.

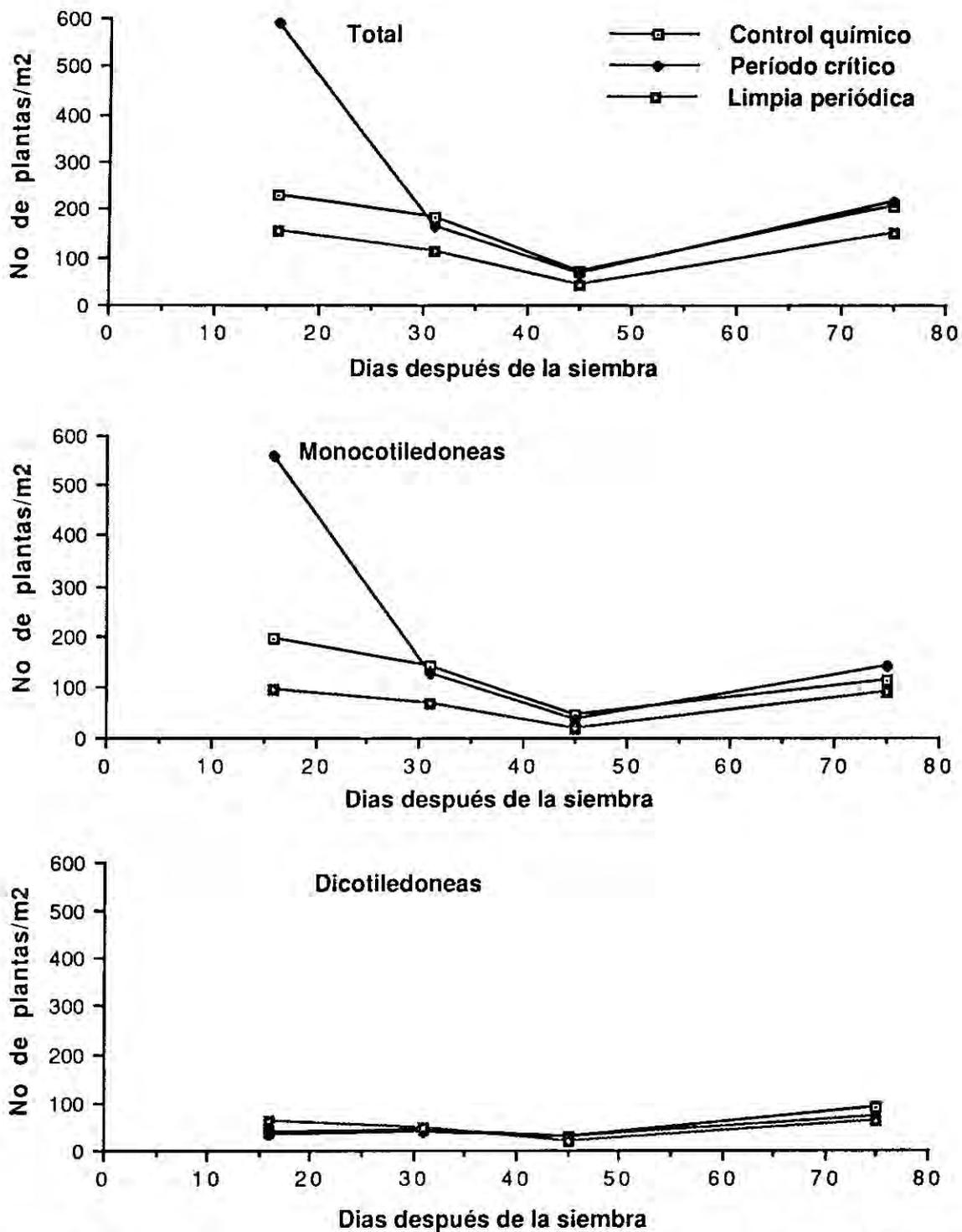


Figura 4. Efecto del control de malezas sobre la dinámica de las malezas en el cultivo de frijol con sistema de labranza cero

Debido a que las semillas de malezas tienen una gran capacidad de germinar bajo condiciones favorables y el no realizar ningún control después de los 45 dds se reporta un aumento en la abundancia con 207 ind/m² hasta la cosecha; predominando el *Sorghum sp* que aumentó su abundancia de 10 ind/m² a los 45 dds a 188 ind/m² a los 104 dds (Tabla A5).

Para el control período crítico se obtuvo a los 16 dds un total de malezas de 494 ind/m² (Fig. 5). Antes de realizar el control respectivo la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas todavía estaba balanceado con 227 y 267 ind/m² respectivamente dado el eficiente control realizado durante el período crítico del cultivo a partir de los 31 dds se reporta una baja en la abundancia hasta 189 ind/m² a los 45 dds, obteniéndose también una baja en la abundancia de monocotiledóneas y dicotiledóneas con 115 y 74 ind/m² respectivamente.

Pero después de los 45 dds se reporta una disminución en la abundancia de malezas con 155 ind/m² hasta la cosecha. A pesar de no haber realizado ningún control, disminuyendo su abundancia la especie *Panicum hirticaule* de 93 ind/m² a los 45 dds a 0 ind/m² a los 104 dds y *Baltimora rectan* de 39 ind/m² a los 45 dds a 2 ind/m² a los 104 dds (Tabla A5)

Con respecto al control limpia periódica este reportó la más baja abundancia de malezas a los 16 dds con 464 ind/m² (Figura 5). Para esta fecha antes de realizar el control limpia periódica la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se reporta que había una menor abundancia de monocotiledóneas con 186 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que presentaban 278 ind/m² esto se debe a que las monocotiledóneas tienden a ir disminuyendo su abundancia mediante la limpia periódica realizada en los ciclos anteriores.

Dado el eficiente control realizado mediante la limpia periódica se reporta a partir de los 31 dds una fuerte disminución en la abundancia de malezas hasta 74 ind/m² a los 45 dds resultando también una disminución de monocotiledóneas y dicotiledóneas con 19 y 55 ind/m² respectivamente.

Debido a que después de los 45 dds no se realizó ninguna otra limpieza al cultivo este reportó un ligero aumento en abundancia con 87 ind/m² hasta la cosecha. Predominando el *Sorghum sp* el cual aumentó su abundancia de 0.7 ind/m² a los 45 dds a 10 ind/m² a los 104 dds y *Melanthera aspera* de 0.7 ind/m² a los 45 dds a 10 ind/m² a los 104 dds (Tabla A5).

En el sistema de labranza mínima (Fig. 6) el control químico presentó al inicio 16 dds un total de malezas de 411 ind/m². Para esta fecha antes de aplicar el fomesafen se alcanzó una alta cantidad de malezas monocotiledóneas con 307 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 104 ind/m².

Debido a la selectividad y efectividad del herbicida a partir de los 31 dds se reportó una fuerte disminución en la abundancia total hasta 170 ind/m² a los 45 dds. Reportándose también una disminución en la abundancia de monocotiledóneas y dicotiledóneas con 158 y 12 ind/m² respectivamente. Manteniendo esta reducción hasta el final del ciclo del cultivo con 137 ind/m², reportándose que la especie *Panicum hurticaule* disminuyó su abundancia de 103 ind/m² a los 45 dds a 0 ind/m² a los 104 dds (Tabla A6).

Analizando el efecto del control período crítico se obtuvo a los 16 dds un total de malezas de 194 ind/m² (Fig. 6). Para esta fecha antes de realizar el control respectivo la relación de Monocotiledóneas y Dicotiledóneas se encontró una alta abundancia de malezas monocotiledóneas con 157 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 37 ind/m².

Debido a que las semillas de malezas tienen una gran capacidad de germinar bajo condiciones favorables y el no ejercer un buen control se reporta a partir de los 31 dds que la abundancia de malezas aumentó a 263 ind/m² a los 45 dds obteniéndose un aumento de monocotiledóneas con 185 ind/m² y es hasta el final del ciclo del cultivo que se reporta una disminución en la abundancia de malezas con 150 ind/m² disminuyendo su abundancia la especie *Panicum hurticaule* de 126 ind/m² a los 45 dds a 0 ind/m² a los 104 dds y la especie *Baltimora rectan* de 43 ind/m² a los 45 dds a 0 ind/m² a los 104 dds (Tabla A6).

En el control limpia periódica el nivel de abundancia total de malezas a los 16 dds fue de 216 ind/m² (Fig. 6). Manteniendo un nivel intermedio en comparación al control químico y control período crítico. Para esta fecha antes de realizar el control limpia periódica la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se obtiene una baja abundancia de monocotiledóneas con 92 ind/m² en relación a las dicotiledóneas que presentaron 124 ind/m².

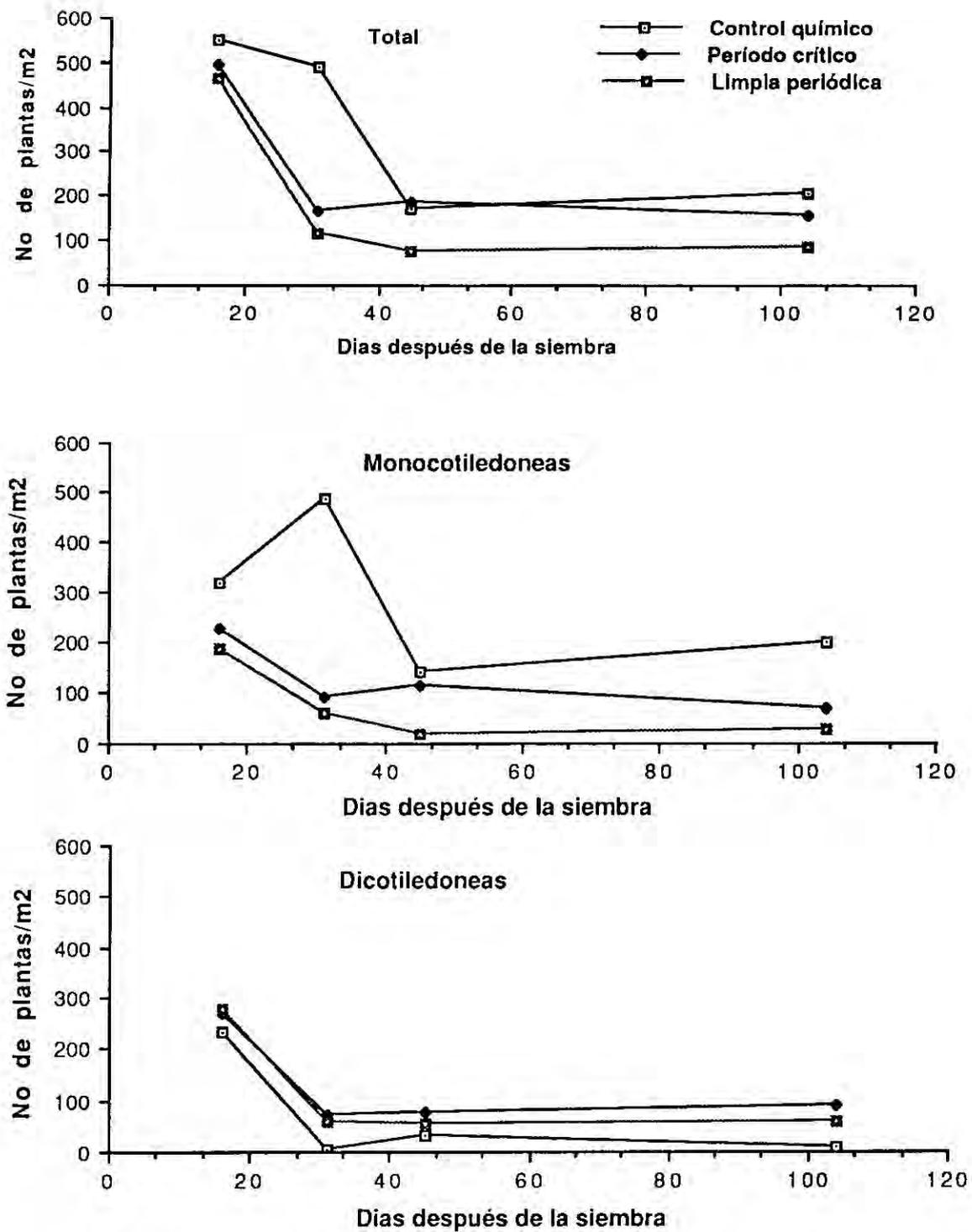


Figura 5. Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia de las malezas en el cultivo de soya con sistema de labranza convencional

Dado al eficiente control realizado mediante la limpia periódica se reporta a partir de los 31 dds una disminución en la abundancia de malezas hasta 108 ind/m² a los 45 dds, obteniéndose una disminución de monocotiledóneas a 21 ind/m². Debido al efecto de la eficiente limpieza y la competencia inter e intraespecífica creciente la abundancia de malezas continuo disminuyendo hasta 77 ind/m² al final del ciclo del cultivo disminuyendo su abundancia la especie *Panicum hurriculae* de 7 ind/m² a los 45 dds a 0 ind/m² a los 104 dds y *Baltimora rectan* de 38 ind/m² a los 45 dds a 0.7 ind/m² a los 104 dds (Tabla A6).

Para el sistema de labranza cero inicialmente 16 dds se reporta en control químico una alta abundancia de malezas con 291 ind/m². Antes de la aplicación del fomesafen la relación existente entre monocotiledóneas y dicotiledóneas es que se obtiene una alta abundancia de Monocotiledóneas con 281 ind/m² con respecto a las Dicotiledóneas que solamente presentaron 10 ind/m².

Dada la efectividad del herbicida a partir de los 31 dds se reporta una constante disminución en la abundancia hasta 131 ind/m² a los 45 dds obteniéndose un mejor control en las monocotiledóneas que disminuyeron su abundancia hasta 87 ind/m². Posteriormente a los 45 dds se reporta un ligero aumento en la abundancia a 170 ind/m² hasta la cosecha. Predominando el *Sorghum sp* el cual aumentó su abundancia de 20 ind/m² a los 45 dds a 101 ind/m² a los 104 dds (Tabla A7).

El método de control período crítico reporta inicialmente 16 dds un total de malezas de 158 ind/m² (Fig. 7) antes de realizar la limpia correspondiente durante el período crítico del cultivo se obtuvo que la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas estaba desbalanceada encontrándose que las monocotiledóneas tenían una mayor abundancia con 132 ind/m² con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 26 ind/m².

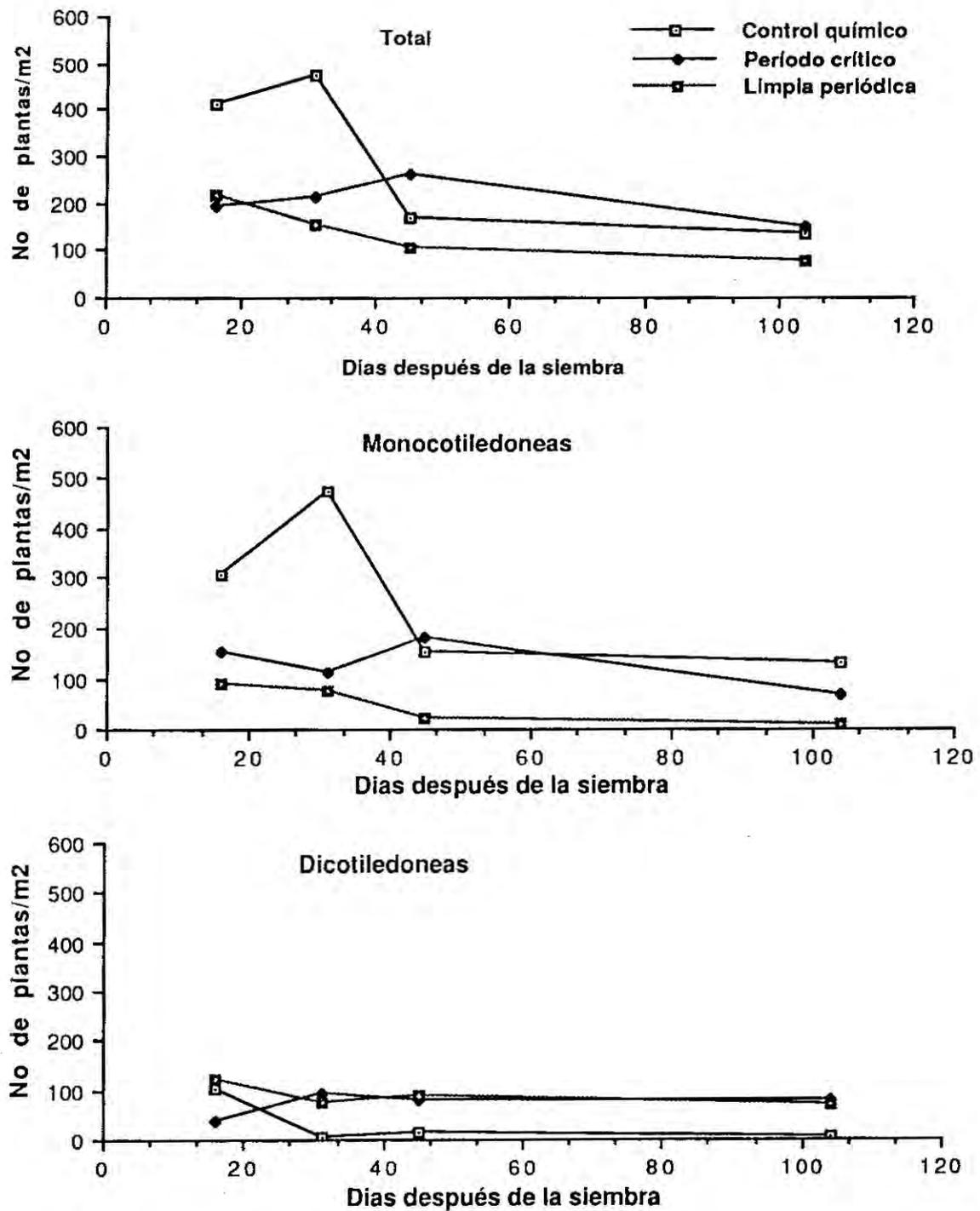


Figura 6. Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo de soya con sistema de labranza mínima

Por falta de un control eficiente en las malezas durante el período crítico del cultivo a partir de los 31 dds se reporta que la abundancia disminuyó en muy poca cantidad con 153 ind/m² a los 45 dds, obteniéndose también que monocotiledóneas y dicotiledóneas disminuyeron muy poco reportando 100 y 53 ind/m² respectivamente. Posteriormente no se volvió a realizar ningún control reportándose una alta abundancia de malezas con 248 ind/m² hasta la cosecha. Predominando el *Sorghum sp* el cual aumentó su abundancia de 24 ind/m² a los 45 dds a 93 ind/m² a los 104 dds (Tabla A7).

Para el control limpia periódica se reporta a los 16 dds la más baja abundancia con 109 ind/m² (Fig. 7). Para esta fecha antes de realizar la limpia periódica la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas es todavía balanceada obteniéndose 72 y 37 ind/m² respectivamente. Como resultado del buen control con las limpiezas periódicas a partir de los 31 dds se reporta una disminución en la abundancia hasta 82 ind/m² a los 45 dds, obteniéndose también una disminución de monocotiledóneas y dicotiledóneas con 54 y 28 ind/m² respectivamente. Dado que después de los 45 dds no se volvió a realizar ninguna limpieza y la capacidad que tienen las semillas de malezas de germinar bajo condiciones favorables se reporta un aumento en la abundancia 134 ind/m² a la cosecha, aumentando su abundancia las especies *Sorghum sp* que aumentó de 3.7 ind/m² a los 45 dds a 9.5 ind/m² a los 104 dds y la especie *Melanthera aspera* de 0.7 ind/m² a los 45 dds a 3.2 ind/m² a los 104 dds (Tabla A7).

En cuanto a los sistemas de labranza se reportó que el nivel total de malezas a los 16 dds es mayor en la labranza convencional con 480 ind/m² comparada con labranza mínima que presentó 251 ind/m² y labranza cero 256 ind/m², pero al final del ciclo los valores se mantuvieron balanceados con 176.16, 138.50 y 187.16 ind/m² respectivamente.

La relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se reporta que al inicio 16 dds se encuentran balanceadas en labranza convencional con 226 y 254 ind/m² respectivamente, labranza mínima con 160.66 y 133.16 ind/m² respectivamente y labranza cero esta cambiada a favor de las monocotiledóneas con 222 ind/m² debido a la competencia del cultivo y malezas, a los 45 dds hay una disminución en la abundancia donde los valores mínimos se reportan en labranza cero manteniéndose balanceado en labranza convencional y labranza mínima pero al final del ciclo en la labranza cero reportó un aumento en la abundancia con 187.16 ind/m² (Tabla A8).

Respecto a los métodos de control de malezas se puede señalar que el control químico y control período crítico a los 16 dds tienen el mayor número de malezas con 377 y 371.33 ind/m²

respectivamente comparado con el control limpia periódica que reportó 238.66 ind/m².

La relación monocotiledóneas y dicotiledóneas en control químico y control período crítico se encuentra al inicio desbalanceado reportándose los valores más altos en monocotiledóneas con 249.66 ind/m². Pero en control limpia periódica la relación se encuentra balanceada con 111 y 127.66 ind/m² respectivamente. Se obtuvo el mejor control a los 45 dds ya que presentó el menor valor en la abundancia de malezas con 66 ind/m² reportándose también al final del ciclo los menores valores en abundancia con 128 ind/m² con respecto al control químico y control período crítico que presentaron 173.66 y 200.16 ind/m² respectivamente (Tabla A9).

Comparando ambos cultivos se reporta que al inicio el total de malezas está balanceada con 337 y 321 ind/m² respectivamente (Tabla A10).

En cuanto a la relación de monocotiledóneas y dicotiledóneas el total de malezas al inicio 16 dds esta a favor de las Monocotiledóneas con 208.77 y 197 ind/m² respectivamente. Reportándose una disminución a los 45 dds en el cultivo del frijol. Dado que su ciclo es corto entonces logró desarrollar más su área foliar permitiendo la reducción del número de malezas por lo tanto en el cultivo de soya para esta misma fecha la abundancia es mayor manteniéndose hasta el final de la cosecha en cambio en el cultivo de frijol a la cosecha la abundancia aumentó dado que a partir de los 45 dds sufre una defoliación total hasta la cosecha.

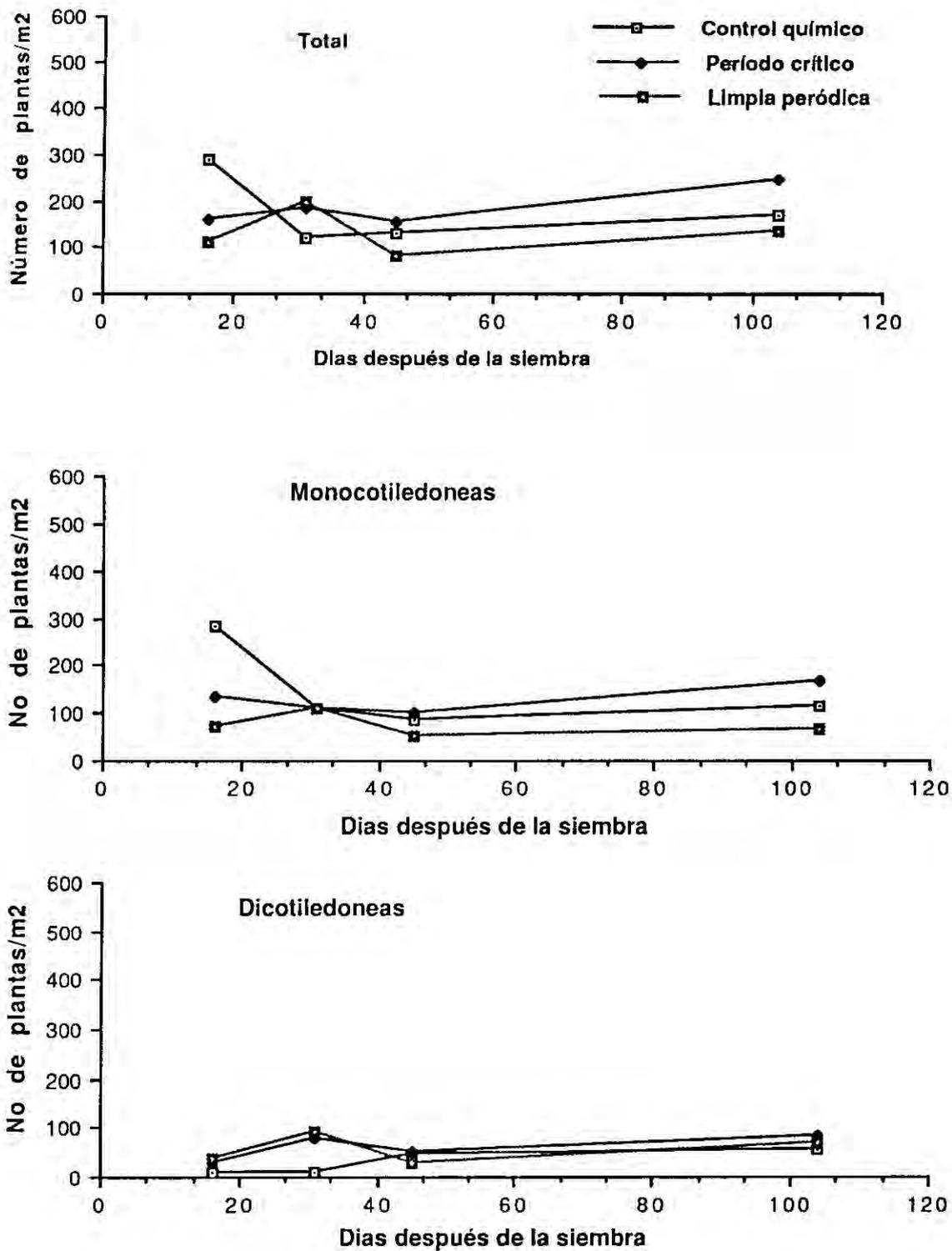


Figura 7. Efecto del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo de soya con sistema de labranza cero

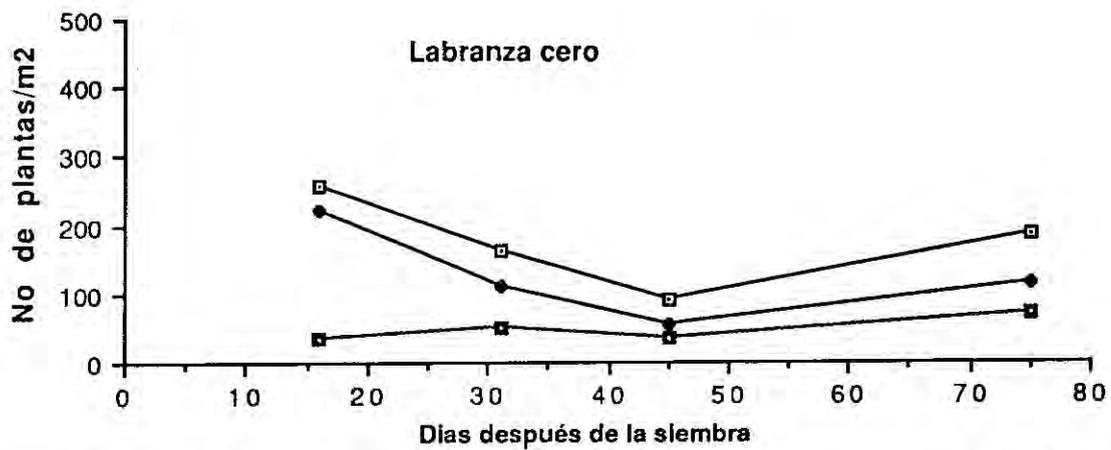
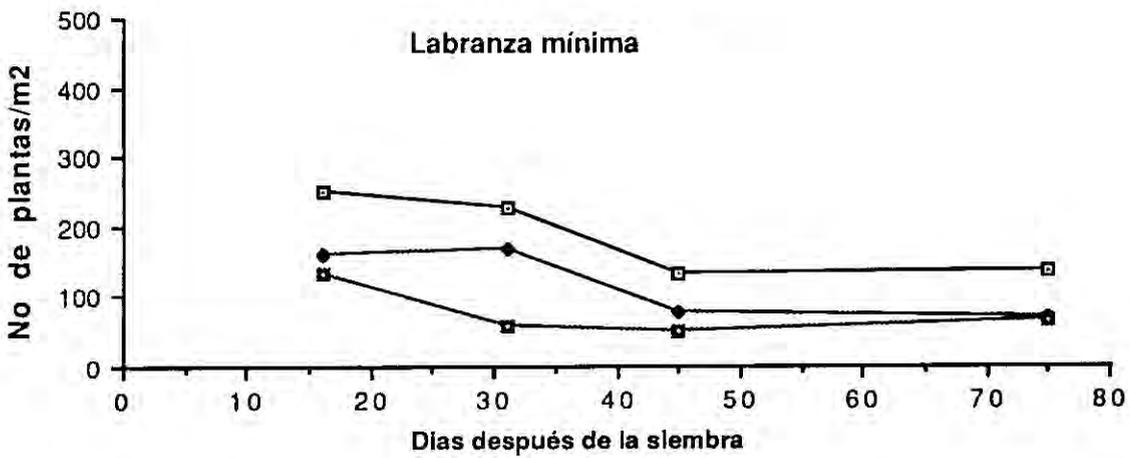
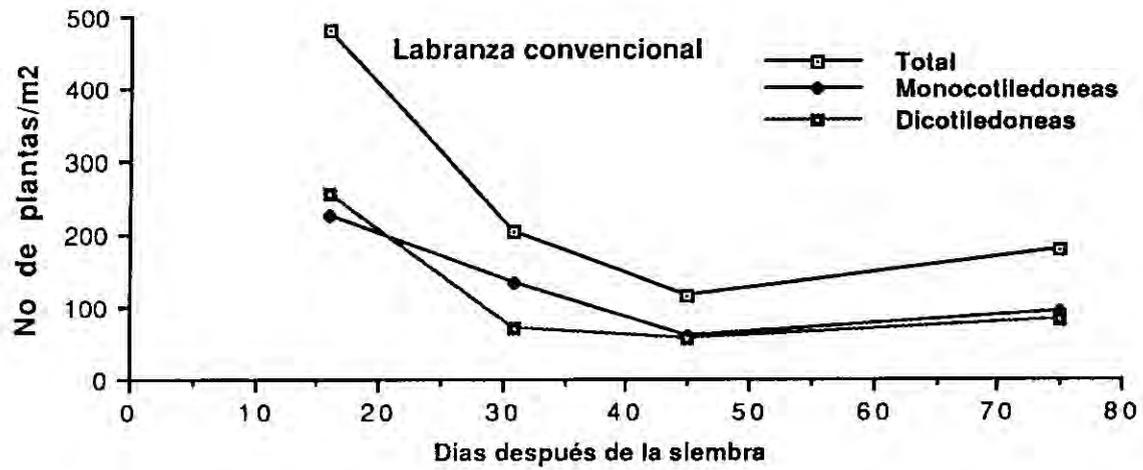


Figura 8. Efecto de los sistemas de labranza, rotación y control de malezas sobre la abundancia de las malezas

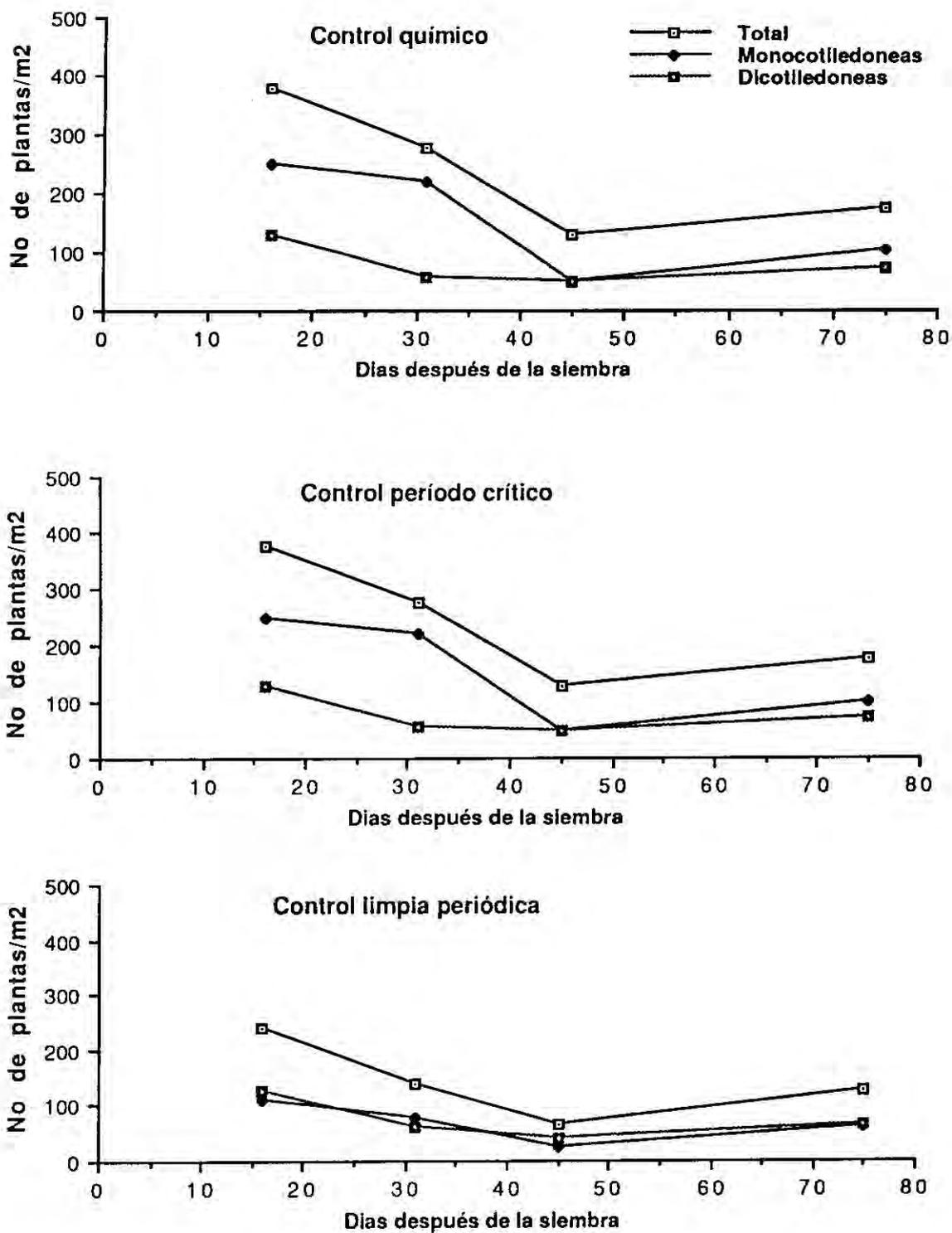


Figura 9. Efecto de los sistemas de labranza, rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia de las malezas

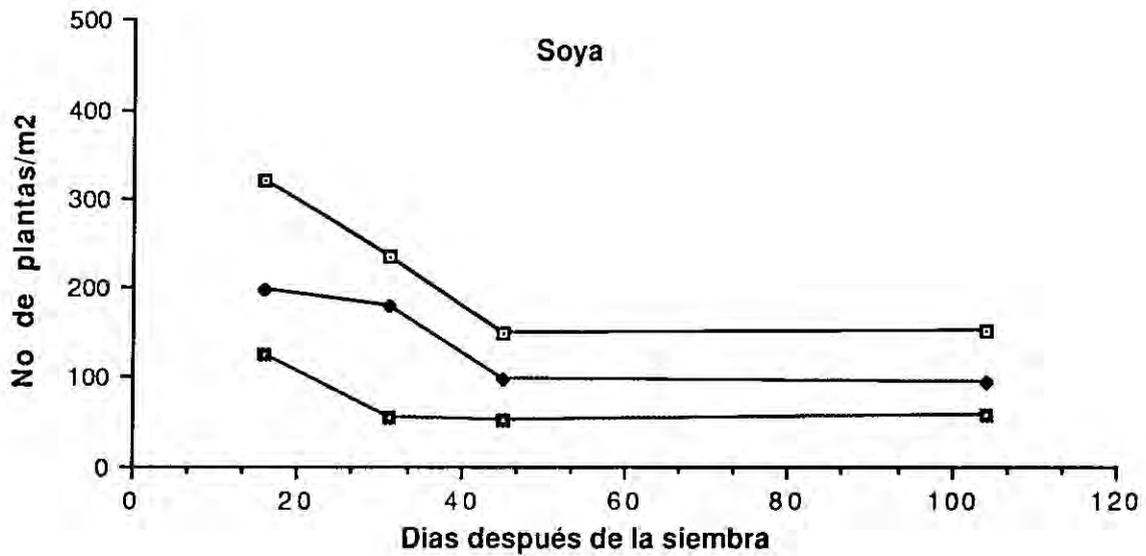
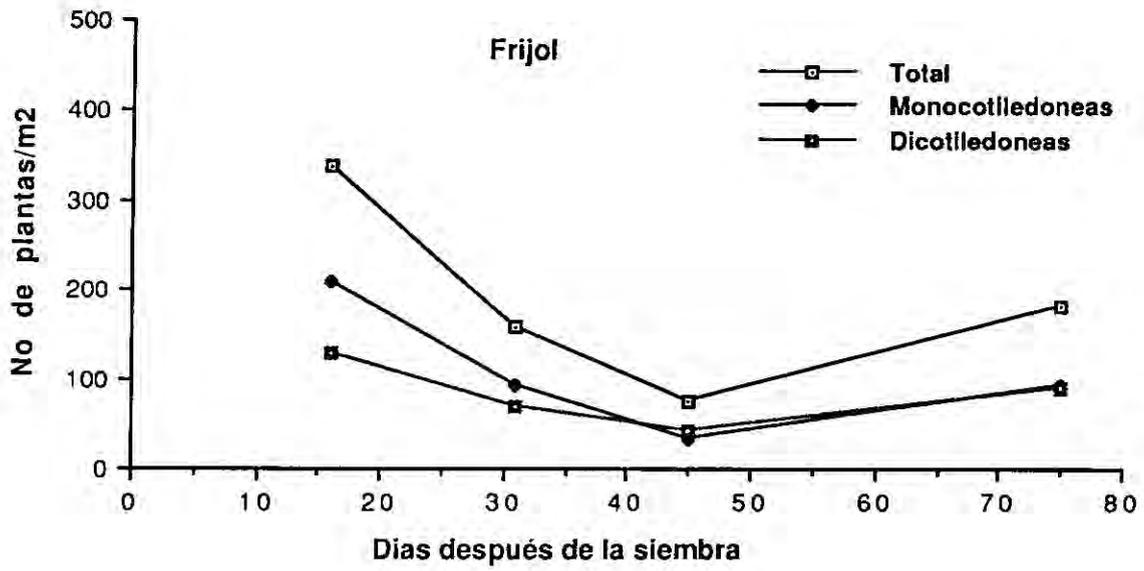


Figura 10. Efecto de los sistemas de labranza, rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia de las malezas

3.1.2 Dominancia

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

Cobertura

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

En la rotación maíz-frijol se reporta que el sistema de labranza influye sobre la dominancia de las malezas ya que en labranza convencional se reporta a los 16 dds en control químico una cobertura de 42.5 % en período crítico 46.2 % y en control limpia periódica 31.2 % (Tabla 3), luego a los 31 dds el control químico reporta el más alto valor en cobertura, esto posiblemente se debe a que el herbicida fluazifop butíl no ejerció un buen control al ser aplicado. El control período crítico y control limpia periódica reportan una menor cobertura para esta fecha. A los 45 dds el control químico y control período crítico presentaron un aumento considerable en su cobertura con respecto al control limpia periódica que disminuyó fuertemente su cobertura. Posteriormente a los 75 dds los tres controles tuvieron un aumento paralelo en su cobertura debido a que el cultivo para esta fecha se encontraba en su etapa final, además este ya no ejerció ningún control sobre las malezas al perder el follaje debido a su madurez fisiológica.

Con respecto a la cobertura en los tres métodos de control de malezas, el control limpia periódica fue el que reportó durante todo el ciclo del cultivo, el menor porcentaje de cobertura.

En cuanto al sistema de labranza mínima a los 16 dds el control químico reportó 25.0 % de cobertura, en control período crítico 37.5 % siendo el de mayor cobertura y control limpia periódica 11.2 % con menor cobertura (Tabla 3). Posteriormente a los 31 dds el control químico y control período crítico reportaron una similar cobertura, mientras el control limpia periódica disminuyó su cobertura. A los 45 dds el control químico y control período crítico reportan una cobertura de 13.7 y 13.0 % respectivamente. Mientras el control limpia periódica reportó 6.5 % de cobertura posteriormente a los 75 dds el control químico mantuvo una similar cobertura junto con el control limpia periódica, mientras el control período crítico reportó un aumento en su cobertura hasta 41.2 %.

Con respecto al efecto de los diferentes controles los mejores resultados se obtuvieron en

control limpia periódica, por que durante todo el ciclo fue el que presentó el menor porcentaje de cobertura.

En labranza cero se reportó a los 16 dds que el control químico obtuvo el mayor porcentaje de cobertura con 36.2 %, el control período crítico presentó 28.7 % y el control limpia periódica reportó la más baja cobertura con 17.5 % (Tabla 3). Posteriormente a los 31 dds, el control químico y control período crítico, presentaron un aumento en el porcentaje de cobertura con 46.2 y 45.0 % respectivamente, esto se debe a que posiblemente el herbicida Fluazifop butíl y el control durante el período crítico no tuvieron un buen efecto sobre las malezas, mientras que el control limpia periódica mantuvo constante el porcentaje de cobertura con 17.5 %. Posteriormente a los 45 dds el control químico sufrió una fuerte disminución en su porcentaje de cobertura hasta 10.0 %, el control período crítico presentó el mayor porcentaje de cobertura con 17.5 % y el control limpia periódica reporta el menor porcentaje de cobertura con 2.2 %.

A los 75 dds se reporta que los tres controles obtuvieron un aumento paralelo en su cobertura esto debido a que el cultivo se encontraba en su etapa final, además que ya no había competencia entre cultivo-maleza debido a que el cultivo perdió su follaje.

Con respecto a los diferentes métodos de control de malezas realizados durante todo el ciclo del cultivo el que presentó el mejor resultado fue el control limpia periódica presentando siempre el menor porcentaje de cobertura.

En la rotación sorgo-soya se obtuvo que el sistema de labranza convencional a los 16 dds el control químico alcanzó la mayor cobertura con 61.2 %, el control período crítico reportó 55.0 % de cobertura, el control limpia periódica obtuvo la menor cobertura con 21.2 % (Tabla 4). Posteriormente, a los 31 dds el control químico presentó un alto valor en cobertura de 80.0 %. Esto posiblemente se debe a que el herbicida Fomesafen no ejerció un buen control lo que produjo el aumento en cobertura; el control período crítico y el control limpia periódica presentaron los menores valores teniendo un mejor comportamiento el control limpia periódica con 10.7 %. A partir de los 45 dds hubo una reducción en cobertura pero manteniendo los valores más alto el control químico con 50.0 %; seguido por el control período crítico con 37.5 % obteniendo el menor valor el control limpia periódica con 3.0 %.

A la finalización del ciclo la reducción en cobertura se dio tanto para el control químico que presentó 26.2 %; seguido por el control período crítico con 20.0 %; obteniendo el menor valor el control limpia periódica con 6.5 % esto se debe a que el cultivo de la soya su ciclo es más largo

por lo tanto se mantiene una competencia entre el cultivo de soya con las malezas.

Con respecto a los diferentes métodos de control de malezas se reporta que el control limpia periódica es el que tuvo mejor comportamiento y mantuvo una menor cobertura durante todo el ciclo del cultivo.

En labranza mínima a los 16 dds el control químico presentó los valores más altos con 46.2 %; seguido del control período crítico con 36.2 %; y el control limpia periódica con 27.5 %; posteriormente a los 31 dds el control químico y control período crítico sufrieron un aumento en sus cobertura hasta 72.5 y 42.5 % respectivamente; mientras que el control limpia periódica reportó una reducción en su cobertura hasta 21.2 % (Tabla 4); a los 45 dds el control químico y el control período crítico obtuvieron iguales valores en cobertura con 57.5 % respectivamente. Mientras el control limpia periódica reportó una constante disminución con 8.5 %. A los 104 dds se reporta que el control químico y control período crítico obtuvieron una reducción en su cobertura con 28.7 y 22.5 % respectivamente; obteniendo el control limpia periódica la más baja disminución con 6.7 %.

En la labranza cero se reporta a los 16 dds que el control químico obtuvo los valores más altos con 43.7 %; seguido del control período crítico con 31.2 % y el control limpia periódica con 9.0 %; posteriormente a los 31 dds se reporta que el control químico obtuvo una reducción en su cobertura hasta 37.5 %, pero el control período crítico y control limpia periódica sufrieron un aumento en sus cobertura con 47.5 y 28.7 % respectivamente; esto se debe a que no se hizo un buen control durante el período crítico y limpia periódica (Tabla 4). A los 45 dds el control químico disminuyó su porcentaje de cobertura a 31.2 %; pero el control período crítico sufrió un aumento 57.5 %, pero el control limpia periódica reportó una disminución en su cobertura 20.0 %. A los 104 dds se reporta que el control químico, control período crítico y el control limpia periódica obtuvieron una reducción en el porcentaje de cobertura 21.5, 45.0 y 14.7 % respectivamente.

Con respecto a los diferentes controles de malezas el que mejor resultado tuvo fue el control limpia periódica ya que siempre mantuvo los menores valores de cobertura durante todo el ciclo del cultivo.

Comparando los diferentes sistemas de labranza en ambos cultivos se reporta que labranza convencional a los 16 dds presentó la mayor cobertura con 43.0 % con respecto a labranza mínima y labranza cero que presentaron 31.0 y 28.0 % respectivamente. Pero a los 31 dds la labranza convencional redujo su cobertura a 27.0 % mientras la labranza mínima y labranza cero

aumentaron su cobertura a 34.0 y 37.0 %, respectivamente. Posteriormente a los 45 dds se reporta en labranza convencional, labranza mínima y labranza cero existió una reducción en su cobertura a 23.0, 27.0 y 23.0 %, respectivamente. Obteniéndose al final del ciclo que la labranza mínima obtuvo la menor cobertura con 21.0 % en relación a la labranza convencional y labranza cero que presentaron 22.0 y 26.0 % respectivamente.

Con respecto a los diferentes métodos de control de malezas, se reporta que en ambos cultivos, el porcentaje de cobertura, el control químico y control período crítico se comportaron similar con 41.0 y 35.0 % respectivamente; mientras el control limpia periódica fue el que mejor comportamiento tuvo por presentar el menor porcentaje de cobertura con 15.0 % hasta los 45 dds, ya que posteriormente se presentó un ligero aumento en la cobertura en los diferentes métodos de control en ambos cultivos a la cosecha.

Comparando la rotación maíz-frijol y sorgo-soya se reporta al inicio un comportamiento parecido en la cobertura en todos los sistemas de labranza. Siendo la labranza convencional la que obtuvo el menor porcentaje en cobertura hasta los 45 dds. Posteriormente a esta fecha dado a que no se volvió a realizar ningún control sobre las malezas y la capacidad que tienen de germinar bajo condiciones favorable a estas, crecieron y se desarrollaron nuevamente obteniéndose un aumento en cobertura en los tres sistemas de labranza en el cultivo de frijol con 24.0 % esto se debe a que su ciclo es corto; además que para esta fecha el cultivo se encontraba en su etapa final por lo tanto ya no existía competencia entre el cultivo y las malezas; mientras en el cultivo de soya se reporta en los diferentes sistemas de labranza hubo una disminución en el porcentaje de cobertura con 22.0 % hasta la cosecha. Esto se debe a que la soya tiene un ciclo más largo por lo tanto si mantiene competencia con la maleza por agua, espacio y luz.

Tabla 3. Efecto de los sistemas de labranza y control de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas en el cultivo del frijol

DDS	16	31	45	75
Labranza convencional				
Control químico	42.5	41.0	25.0	26.0
Control período crítico	46.2	7.0	19.0	29.0
Control limpia periódica	31.2	7.0	3.0	21.0
Labranza mínima				
Control químico	25.0	26.0	13.7	14.0
Control período crítico	37.5	28.0	13.0	41.2
Control limpia periódica	11.2	15.0	6.5	13.0
Labranza cero				
Control químico	36.2	46.2	10.0	16.0
Control período crítico	28.7	45.0	17.5	30.0
Control limpia periódica	17.5	17.5	2.2	28.0

Tabla 4. Efecto de los sistemas de labranza y control de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas en el cultivo de la soya

DDS	16	31	45	104
Labranza convencional				
Control químico	61.2	80.0	50.0	26.2
Control período crítico	55.0	16.0	37.5	20.0
Control limpia periódica	21.2	10.7	3.0	6.5
Labranza mínima				
Control químico	46.2	72.5	57.5	28.7
Control período crítico	36.2	42.5	57.5	22.5
Control limpia periódica	27.5	21.2	8.5	6.7
Labranza cero				
Control químico	43.7	37.5	31.2	21.5
Control período crítico	31.2	47.5	57.5	45.0
Control limpia periódica	9.0	28.7	20.0	14.7

Biomasa

La biomasa es una forma de evaluar la dominancia de las malezas y es más precisa que el porcentaje de cobertura (Polhan, 1984) por su alto gasto en tiempo no siempre es aplicado en la experimentación agrícola, en este ensayo se tomó la biomasa a la cosecha.

En la rotación maíz-frijol con labranza convencional el control químico presentó un total de biomasa de 188.67 g/m², la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas, se reportan que las monocotiledóneas presentaban valores casi infinito de biomasa de 3.33 g/m², mientras las dicotiledóneas reportaron los mayores valores de biomasa con 185.34 g/m² predominando la especie *M. aspera* con 161.2 g/m² (Tabla A11).

El control período crítico presentó el más alto valor de biomasa con 245.47 g/m², en cuanto a la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se reporta que las monocotiledóneas tuvieron el mayor valor de biomasa con 198.66 g/m², predominando el *Sorghum* sp con 192.24 g/m², con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 46.81 g/m² (Tabla A11).

El control limpia periódica fue el que reportó el menor valor de biomasa con 145.17 g/m², presentando las monocotiledóneas mayor valor de biomasa con 101.49 g/m², predominando *Sorghum* sp con 93.96 g/m², con respecto a las dicotiledóneas que obtuvieron 43.68 g/m² (Tabla A11).

En labranza mínima el control químico reportó un total de biomasa de 126.83 g/m², presentando las monocotiledóneas el menor valor con 11.18 g/m² mientras las dicotiledóneas reportaron el mayor valor de biomasa con 115.65 g/m², predominando la especie *M. aspera* con 81.22 g/m² (Tabla A11).

Con respecto al control período crítico este fue el que presentó el más alto valor de biomasa con 349.49 g/m², reportándose que las monocotiledóneas obtuvieron el mayor valor de biomasa con 271.43 g/m², predominando el *Sorghum* sp con 255.96 g/m², mientras, las dicotiledóneas presentaron 78.06 g/m², (Tabla A11).

De los tres controles el control limpia periódica reportó el menor valor de biomasa con 99.01 g/m², reportándose que las monocotiledóneas obtuvieron 43.46 g/m², mientras las dicotiledóneas presentaron el más alto valor de biomasa con 55.55 g/m², predominando la especie *Melanthera aspera* con 42.47 g/m², (Tabla A11).

En labranza cero, el control químico reportó el más alto valor de biomasa con 304.19 g/m², presentando las monocotiledóneas el mayor valor con 254.70 g/m², predominando el *Sorghum*

sp con 246.96 g/m², con respecto a las dicotiledóneas que presentaron 49.49 g/m², (Tabla A11).

Para el control período crítico reportó un intermedio valor de biomasa con 241.01 g/m², reportándose que las monocotiledóneas obtuvieron el mayor valor de biomasa con 215.11 g/m², predominando el *Sorghum* sp con 172.44 g/m², en relación a las dicotiledóneas que presentaron 25.90 g/m², (Tabla A11).

Con respecto al control limpia periódica fué el que reportó el más bajo valor de biomasa con 103.58 g/m², obteniendo las monocotiledóneas menor valor de biomasa con 45.90 g/m², predominando el *Sorghum* sp con 19.15 g/m², en relación a las dicotiledóneas que reportaron el mayor valor con 57.68 g/m² (Tabla A11).

El comportamiento de la biomasa en la rotación sorgo-soya se reporta en labranza convencional entre los métodos de control de malezas que el control químico presentó el más alto valor total con 262.33 g/m², la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se obtuvo los mayores valores en biomasa en las monocotiledóneas con 253.87 g/m², predominando *Sorghum* sp, con 252.72 g/m², en relación a las dicotiledóneas que presentaron 8.46 g/m², (Tabla A12).

Respecto al método de control período crítico se obtuvo una biomasa total de 200.67 g/m², reportando valores más altos las monocotiledóneas con 147.24 g/m², predominando el *Sorghum* sp con 145.08 g/m² en relación a las dicotiledóneas que presentaron 53.43 g/m², predominando la especie *M. aspera* con 50.84 g/m² (Tabla A12).

El control limpia periódica ejerció un mejor control encontrándose los menores valores en biomasa total con 39.02 g/m², bajando fuertemente las monocotiledóneas con 13.83 g/m², obteniéndose los mayores valores en las dicotiledóneas con 25.19 g/m², reportándose un equilibrio en *Sorghum* sp y *M. aspera* ya que presentaron 12.96 y 10.29 g/m², respectivamente (Tabla A12).

En labranza mínima se reporta que el control químico presentaba una biomasa total de 282.91 g/m², obteniéndose valores más altos en las monocotiledóneas con 248.4 g/m², predominando la especie el *Sorghum* sp con 248.4 g/m², en relación a las dicotiledóneas que presentaron 34.51 g/m², (Tabla A12).

El control período crítico reportó los mayores valores totales de biomasa con 355.95 g/m², obteniendo mayor biomasa las monocotiledóneas con 269.46 g/m², predominando el *Sorghum* sp con 269.28 g/m² en relación a las dicotiledóneas que presentaron 86.49 g/m², (Tabla A12).

El control limpia periódica reportó los menores valores en biomasa con 33.27 g/m², teniendo los menores valores en biomasa las monocotiledóneas con 2.88 g/m² en relación a las

dicotiledóneas que reportaron los mayores valores con 30.39 g/m^2 , predominando la especie *M. aspera* con 16.49 g/m^2 (Tabla A12).

En labranza cero el control químico presentó el valor más elevado con 362.12 g/m^2 reportándose mayores valores en biomasa en las monocotiledóneas con 302.04 g/m^2 , predominando *Sorghum* sp con 284.76 g/m^2 , en relación a las dicotiledóneas que presentaron 60.08 g/m^2 (Tabla A12).

En control período crítico se obtuvo una biomasa total de 340.03 g/m^2 , en cuanto a la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se obtuvo los mayores valores en biomasa en las monocotiledóneas con 281.19 g/m^2 , predominando *Sorghum* sp con 233.46 g/m^2 en relación a las dicotiledóneas que presentaron 58.84 g/m^2 (Tabla A12).

El control limpia periódica reportó los menores valores totales en biomasa de 58.84 g/m^2 , estando a favor de las monocotiledóneas con 37.95 g/m^2 y 20.89 g/m^2 para las dicotiledóneas existiendo equilibrio entre las especie *Sorghum* sp y *Melanthera aspera* con 4.32 y 3.41 g/m^2 (Tabla A12).

Comparando los sistemas de labranza se reportó que labranza convencional obtuvo los niveles más bajos en biomasa con 180 g/m^2 , obteniendo los valores más altos el cultivo del frijol con 193 g/m^2 , en relación al cultivo de la soya que registro 167 g/m^2 . Ocupando el nivel intermedio de biomasa la labranza mínima con 208 g/m^2 obteniendo los valores más alto el cultivo de la soya con 224 g/m^2 . Presentando los mayores valores en biomasa la labranza cero con 235 g/m^2 alcanzando los mayores valores el cultivo de la soya con 253 g/m^2 con respecto al cultivo del frijol que presentó 216 g/m^2 .

Realizando un análisis comparativo en los métodos de control de malezas se reportó que en control químico ocupó los valores intermedios de biomasa total con 254 g/m^2 , alcanzando los valores más alto el control período crítico con 288 g/m^2 , reportándose los menores valores en biomasa en control limpia periódica con 79 g/m^2 .

Los resultados de biomasa de las malezas nos indican que en los cultivos de frijol y soya, el cultivo de la soya reportó los valores más altos en biomasa.

Las monocotiledóneas constituyen la clase más importante al obtenerse una mayor biomasa en ambos cultivos en relación a las dicotiledóneas que presentaron los menores valores en biomasa.

3.1.3 Diversidad

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

En la rotación maíz-frijol a los 16 dds en labranza convencional con control químico se reporta la mayor diversidad con 12 especies, el control período crítico presentó 9 especies y el control limpia periódica presentó la menor diversidad con 8 especie (Tabla 5). Para los tres controles la relación monocotiledóneas y dicotiledóneas se reportó que las especies monocotiledóneas al inicio del ciclo eran inferior que las especies Dicotiledóneas.

Encontrándose para los diferentes métodos de control de malezas, las especies más numerosas *M. divaricatum*, *P. hurticaule*, *B. rectan*, *E. heterophylla*, *R. scabra*, *C. diffusa*, *C. rotundus*, *Ch. hirta*, *I. unisetus*. predominando *M. divaricatum* y *P. hurticaule*.

A la cosecha el control químico reportó una disminución en la diversidad con 11 especies; el control período crítico aumentó su diversidad a 14 especies y el control limpia periódica presentó la mayor diversidad con 16 especies, este efecto se debe probablemente al uso del azadón que contribuye a la aparición de nuevas especies de malezas, presentando las monocotiledóneas el menor número de especies en relación a las dicotiledóneas predominando las especies *M. aspera*, *Sorghum* sp, *A. conyzoide*, *B. rectan*, *S. geniculata*, *C. rotundus*, *E. indica* y *Ch. hisopyfolia*.

En el sistema de labranza mínima a los 16 dds se encontró en control químico con 11 especies, en control período crítico 10 especie y control limpia periódica 11 especies, reportándose para los tres métodos de control de malezas que las especies monocotiledóneas alcanzaron los valores superiores en relación a las dicotiledóneas exceptuando el control período crítico que existió un equilibrio de 5 especies para ambas clasificaciones. Encontrándose las especies más numerosas *P. hurticaule*, *M. divaricatum*, *C. diffusa*, *B. rectan*, *Digitaria* sp, *C. rotundus*, *S. geniculata* y *E. heterophylla*, predominando *P. hurticaule*, *M. divaricatum*.

A la cosecha el control químico obtuvo una igual diversidad de 11 especies; mientras el control período crítico obtuvo la mayor diversidad con 14 especies y control limpia periódica presentó 13 especies reportándose los valores inferiores de las especies monocotiledóneas para control químico y control limpia periódica y encontrándose en equilibrio las especies monocotiledóneas y dicotiledóneas para el control período crítico obteniéndose las siguientes especies con mayor diversidad *A. conyzoide*, *M. aspera*, *C. diffusa*, *Sorghum* sp, *E. indica*, *C. rotundus*, predominando el *Sorghum* sp y *A. conyzoide*.

En el sistema de labranza cero a los 16 dds el control químico reportó 11 especies, el control período crítico presentó la mayor diversidad con 13 especies y el control limpia periódica reportó la menor diversidad con 10 especies reportándose los valores inferiores en las monocotiledóneas para el control químico y control período crítico alcanzando valores iguales de especies en control limpia periódica en cuanto a especies monocotiledóneas y dicotiledóneas. Encontrándose para los diferentes métodos de control de malezas las siguientes especies *P. hurticaule*, *M. divaricatum*, *C. diffusa*, *C. rotundus*, *Ch. hirta* *I. unisetus* y *Sida* sp predominando *P. hurticaule* y *M. divaricatum*.

A la cosecha se reporta que el control químico mantuvo igual su diversidad con 11 especies, mientras el control periodo crítico y control limpia periódica aumentaron su diversidad a 16 y 13 especies respectivamente reportándose los mayores valores para especies monocotiledóneas tanto en el control químico como control limpia periódica, manteniéndose en equilibrio el control período crítico. Predominando las especies *Sorghum* sp, *M. aspera*, *A. conyzoide*, *C. diffusa*, *E. indica*, *C. rotundus*, *Cenchrus* sp.

En la rotación sorgo-soya a los 16 dds en labranza convencional el control químico reportó una diversidad de 9 especies, igual que el período crítico con 9 especie y el control limpia periódica presentó la mayor diversidad con 13 especies presentándose mayor diversidad en las especies monocotiledóneas en relación a las dicotiledóneas.

En los tres métodos de control de malezas las especies más numerosas son *M. divaricatum*, *P. hurticaule*, *B. rectan*, *R. scabra*, *E. heterophylla*.

A la cosecha el control químico mantuvo su diversidad de 9 especies, el control período crítico aumentó su diversidad a 12 especies y el control limpia periódica presentó la mayor diversidad con 14 especies. Este aumento en la diversidad se debe a la mucha remoción de tierra que contribuye a la aparición de nuevas especies de malezas.

Encontrándose los mayores valores en la especies monocotiledóneas en control químico y control limpia periódica por el contrario se obtuvo mayor diversidad de especies de dicotiledóneas en el control período crítico predominando *Sorghum* sp, *M. divaricatum*, *A. conyzoide*.

En el sistema de labranza mínima a los 16 dds se encontró en control químico 11 especies, en control período crítico 11 especies y control limpia periódica 8 especies. Al inicio del ciclo se reportan que las monocotiledóneas obtuvieron los menores números de especies de malezas en relación a las dicotiledóneas que alcanzaron, los mayores valores reportándose para los tres

métodos de control de malezas las siguiente especies *P. hurticaule*, *M. divaricatum*, *C. rotundus*, *B. rectan*, *C. diffusa*, *R. Scabra*, predominando la especie *P. hurticaule*, *M. divaricatum* y *C. rotundus*.

A la etapa de cosecha, el control químico se redujo reportándose el menor número con 9 especies, mientras el control período crítico obtuvo la mayor diversidad con 13 especies, ocupando los valores intermedio el control limpia periódica con 12 especies alcanzando los mayores valores en el control químico las monocotiledóneas en el control período crítico, las dicotiledóneas alcanzaron los mayores valores en especies de malezas y control limpia periódica, se mantuvo igual las monocotiledóneas y dicotiledóneas reportándose las especies de mayor predominancia *Sorghum sp*, *A. conyzoide*, *M. aspera*, *E indica*, *C. rotundus*.

En el sistema de labranza cero a los 16 dds el control químico reportó 11 especies el control período crítico 12 especies control limpia periódica reportó los mayores valores en diversidad con 14 especies encontrándose los mayores valores de Monocotiledóneas en el control químico y manteniendo igual número de especies monocotiledóneas y dicotiledóneas para el control período crítico y control limpia periódica respectivamente. Encontrándose para los diferentes métodos de control de malezas la siguientes especies *P. hurticaule*, *M. divericatum*, *C. rotundus*, *C.*, *diffussa*, *Sorghum sp*, *I. unicetus.*, *Digitaria sp* Predominando *P. hurticaule* y *A. conyzoide*.

A la cosecha, se reporta que el control químico presentó igual su diversidad con 11 especies, mientras que el control período crítico aumentó su diversidad a 13 especies así mismo pasó con el control limpia periódica con 14 especies incrementándose los valores inferiores de especies de Monocotiledóneas en el control químico, reportándose valores más altos de Dicotiledóneas en el control período crítico, manteniéndose igual de monocotiledóneas y dicotiledóneas en el control limpia periódica predominando las especies *Sorghum sp*, *A. conyzoide*, *Cenchruss sp*, *C. rotundus*, *E. indica*, *M. aspera*..

Comparando los diferentes sistemas de labranza se registró diferencias en la diversidad, encontrándose la menor diversidad de malezas totales en labranza convencional con 11.2 especies. Este efecto se pudo deber a la remoción del suelo por dicha labranza provocando la germinación de las semillas que estaban en latencia, registrándose un nivel intermedio en labranza mínima con 12 especies labranza cero reportó los mayores valores en diversidad con 12.4 especies.

Durante todo el ciclo de ambos cultivos la menor diversidad se encontró en el tratamiento con control químico con un total de 10.6 especies. Podemos señalar que estas generan un problema ya que si se disminuye el número de especies se está poniendó en un punto crítico la

estabilidad del agroecosistema, el hábitat alterado por el manejo agrícola favorece el desarrollo de malezas predominante que crecen rápidamente y que compiten eficientemente.

Según (Alemán 1989), los herbicidas deben usarse pero como complemento a una práctica agronómica y no como una medida de eliminación de especies de malezas.

El control químico reporta la menor diversidad de malezas, obteniéndose un promedio para ambos cultivos con 10.6 comparado con control período crítico y control limpia periódica que reportaron igual diversidad con 12.2 especies.

El comportamiento de la diversidad para ambos cultivos, se reporta que al inicio es similar con 10.5 y 10.9 especies presentándose la mayor diversidad en la cosecha para el cultivo de frijol con 14.3 especies, esto se debe por haber sido sólo 75 días en su ciclo por el contrario la soya hasta 104 dds compiten más tiempo obteniéndose los valores inferiores en la diversidad con 11.7 especies.

Tabla 5. Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la diversidad en la rotación maíz-frijol, en la Compañía, postrera 1991

Labranza convencional						
Control	Control químico		C. período crítico		C. limpia periódica	
Rotación	1 ^{er} .Rec.	4 ^{to} . Rec.	1 ^{er} Rec.	4 ^{to} . Rec.	1 ^{er} . Rec.	4 ^{to} . Rec.
	16 DDS	75 DDS	16 DDS	75 DDS	16 DDS	75 DDS
Maíz-Frijol	Md 252.5	Ma 117.7	Ph 220.0	Ssp 114.0	Md 207.5	Ssp 94.5
	Ph 240.0	Ac 54.7	Md 215.0	Ac 30.5	Ph 145.0	Ac 47.0
	Br 9.5	Br 7.7	Rs 9.2	Ma 24.2	Br 9.0	Ma 22.2
	Eh 7.5	Chh 5.7	Eh 8.5	Cy r 7.5	Eh 9.0	Sg 15.5
	Rs 6.2	Cy r 4.7	Br 6.5	Ei 7.2	Rs 2.5	Cy r 5.2
Diversidad	12	11	9	14	8	16
Labranza Mínima						
Control	Control químico		C. período crítico		C. limpia periódica	
Rotación	1 ^{er} . Rec.	4 ^{to} . Rec.	1 ^{er} . Rec.	4 ^{to} . Rec.	1 ^{er} . Rec.	4 ^{to} Rec.
	16 DDS	75 DDS	16 DDS	75 DDS	16 DDS	75 DDS
Maíz-Frijol	Ph 125.5	Ac 45.2	Ph 147.0	Ssp 101.7	Ph 50.5	Ac 27.0
	Md 95.5	Ma 26.0	Md 82.5	Ac 39.7	Md 20.2	Ssp 25.5
	Cd 20.0	Cd 18.0	Br 50.2	Ma 37.5	Cd 13.0	Ma 22.2
	Br 4.0	Ei 7.2	Cd 29.5	Ei 13.0	Eh 12.5	Ei 18.7
	Dy sp 1.7	Cy r 6.2	Cy r 5.0	Cd 5.5	Sg 3.5	Cd 8.7
Diversidad	11	11	10	14	11	13

Continua...

Tabla 5

Labranza cero

Control	Control químico		C. período crítico		C. limpia periódica	
	1er. Rec. 16 DDS	4to Rec. 75 DDS	1er. Rec. 16 DDS	4to Rec. 75 DDS	1er. Rec. 16 DDS	4to Rec. 75 DDS
Maíz-Frijol	Ph 167.5	Ssp 87.0	Ph 120.0	Ssp 65.0	Ph 82.2	Ac 46.2
	Md 32.5	Ma 56.5	Md 17.5	Ei 39.0	Md 53.7	Ei 23.0
	Cd 14.0	Ac 16.7	Cd 7.5	Ac 21.0	Cy r 5.2	Cd 20.0
	Cy r 5.2	Cd 15.7	Cy r 6.0	Csp 18.0	Iu 3.7	Ssp 19.7
	Ch h 4.5	Ei 8.5	Ch h 5.0	Cy r 13.5	Ssp 3.7	Cy r 12.5
Diversidad	11	11	13	16	10	13

Tabla 6. Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la diversidad en la rotación sorgo-soya, en la Compañía, postrera 1991

Labranza convencional

Control	Control químico		C. período crítico		C. limpia periódica	
Rotación	1er. Rec. 16 DD	4to. Rec. 104 DDS	1er. Rec. 16 DDS	4to. Rec. 104 DDS	1er. Rec. 16 DDS	4to Rec. 104 DDS
Sorgo-Soya	Ph 310.0	Ssp 187.5	Md 252.5	Ssp 60.7	Md 247.5	Ac 45.7
	Md 200.0	Ei 5.0	Ph 218.0	Ac 41.2	Ph 172.5	Ssp 10.2
	Rs 13.2	Cy 4.7	Br 7.0	Ma 36.0	Br 11.5	Ma 10.0
	Br 10.2	Ma 3.2	Cy r 4.7	Cd 2.5	Eh 11.2	Sg 6.2
	Eh 8.7	Cd 2.2	Eh 4.7	Cy r 2.5	Rs 7.7	Cy r 4.0
Diversidad	9	9	9	12	13	14

Labranza mínima

Control	Control químico		C. período crítico		C. limpia periódica	
Rotación	1er Rec. 16 DDS	4to Rec. 104 DDS	1er. Rec. 16 DDS	4to Rec. 104 DDS	1er Rec. 16 DDS	4to Rec. 104 DDS
Sorgo-Soya	Ph 217.5	Ssp 108.7	Md 157.5	Ssp 63.7	Md 117.2	Ac 58.2
	Md 97.2	Ei 18.7	Ph 138.7	Ma 29.5	Ph 82.5	Ma 7.5
	Cy r 80.7	Cy r 2.5	Cd 8.2	Ac 26.2	Cd 8.7	Cy r 2.2
	Cd 5.7	Ch h 1.5	Ssp 5.0	Am 7.0	Br 5.0	Ei 1.7
	Br 2.7	S sp 1.5	Cy r 4.7	Cy r 2.5	Rs 0.7	Ssp 1.7
Diversidad	11	9	11	13	8	12

Continúa..

Tabla 6.

Labranza cero

Control	Control químico		C. período crítico		C. limpia periódica	
	1er Rec.	4to Rec.	1er. Rec.	4to Rec.	1er Rec.	4to Rec.
Rotación	16 DDS	104 DDS	16 DDS	104 DDS	16 DDS	104 DDS
Sorgo-Soya	Ph 261.2	Ssp 100.5	Ph 122.5	Ssp 92.5	Ph 52.5	Ac 54.0
	Cr 8.2	Ac 34.7	Md 20.0	Ei 46.2	Md 23.0	Ei 36.2
	Ssp 7.5	Ei 10.5	Bp 4.5	Ac 32.7	A sp 8.7	Ssp 9.5
	Md 7.0	Ma 8.7	Cy r 3.5	C sp 23.0	Cy r 5.5	Cy r 8.2
	Iu 3.0	Cy r 4.5	D sp 1.5	Ma 8.0	Cd 4.7	C sp 5.7
Diversidad	11	11	12	13	14	14

3.2 Influencia de labranza, control de malezas y rotación de cultivos sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de frijol

En ensayos experimentales realizados se ha demostrado que existe una relación inversamente proporcional entre el grado de enmalezamiento y el rendimiento de grano de los cultivos. Otros estudios señalan la influencia de los sistemas de labranza sobre los mismos; por lo que un adecuado manejo del sistema de producción permitirá un buen desarrollo y crecimiento.

Generalmente se entiende por crecimiento al cambio en volumen o en peso. Este fenómeno cuantitativo puede medirse basándose en algunos parámetros como: Ancho, longitud, materia seca, número de nudos, índice de área foliar, etc., en cambio el desarrollo es un fenómeno cualitativo que se refiere a procesos de diferenciación o cambios estructurales y fisiológicos conformados por una serie de fenómenos sucesivos (López, *et al.*, 1985).

3.2.1 Altura de planta

La altura de la planta en el cultivo de frijol es muy importante para la competencia interespecífica que puede darse entre el cultivo y las malezas, para la sanidad de las primeras vainas y para la relación existente con el rendimiento.

Los resultados indican que a los 23 dds en el sistema de labranza convencional, en control químico y control período crítico se presentó una altura de planta igual a 36.0 cm. y el control limpia periódica presentó 35.8 cm Posteriormente a los 37 dds el control químico reportó la menor altura con 56.4 cm, mientras que el control período crítico presentó la mayor altura con 59.2 cm; y el control limpia periódica presentó un valor intermedio con 57.2 cm.

A los 51 dds el control químico; control período crítico y control limpia periódica reportaron una altura de 51.3; 63.1 y 61.4 cm respectivamente, presentándose a la etapa de cosecha que el control químico obtuvo la mayor altura con 72.2 cm; el control período crítico la menor altura con 65.5 cm y el control limpia periódica obtuvo una altura de 71.3 cm (Tabla 7).

En cuanto al sistema de labranza mínima a los 23 dds el control químico presentó una altura de 40.0 cm, seguido de el control período crítico con 39.8 cm y el control limpia periódica con 39.6 cm. Posteriormente a los 37 dds se reporta que el control químico obtuvo el menor valor de altura con 60.0 cm; mientras que el control período crítico obtuvo la mayor altura con 64.0 cm y el control limpia periódica presentó un valor intermedio con 62.4 cm a los 51 dds los tres métodos de control de malezas presentaron 76.3, 80.0 y 82.6 cm respectivamente.

A la cosecha se observó que el control químico presentó 70.1 cm, el control período crítico 77.3 cm y el control limpia periódica 75.1 cm (Tabla 7).

En el sistema de labranza cero a los 23 dds se reportó que el control químico obtuvo una altura de 37.4 cm, el control período crítico 38.8 cm y el control limpia periódica 37.5 cm. A los 37 dds en control químico se reporta una altura de 58.1 cm; el control período crítico 62.7 cm y el control limpia periódica 58.2 cm, a los 51 dds el control químico presentó una altura de 81.0 cm, seguido de el control período crítico con 74.2 cm y el control limpia periódica con 72.0 cm a la cosecha el control químico; el control período crítico y el control limpia periódica reportaron una altura de 72.4; 69.7 y 69.8 cm respectivamente (Tabla 7).

Comparando los diferentes sistemas de labranza se reporta que al inicio 23 dds hubo diferencia significativa ya que la labranza convencional presentó las menores alturas de plantas con 36.0 cm mientras que la labranza mínima obtuvo las mayores alturas con 39.8 cm y labranza cero

presentó 38.0 cm este efecto se debe a la absorción de nutrientes en el suelo y a la competencia de las malezas con el cultivo ya que en labranza convencional, dado la remoción del suelo facilita que las semillas de malezas existentes germinen con facilidad por lo que entran en competencia con el cultivo mientras que la labranza mínima como solo se le hizo un pase de arado la remoción del suelo fue menor entonces las semillas de malezas existentes germinaron en menor cantidad por lo que la competencia con el cultivo fue menor. En cuanto a la labranza cero, como no hubo remoción del suelo, las malezas germinaron en menor cantidad siendo la competencia con el cultivo menor.

A los 37 dds los resultados indican que no existe diferencia significativa en los tres sistemas de labranza ya que las alturas de plantas se comportaron similar con 57.6, 62.1 y 59.7 cm respectivamente. Posteriormente a los 51 dds se reporta que si hay diferencia significativa ya que el sistema de labranza convencional presentó las menores alturas con 63.6 cm; aunque en el sistema de labranza mínima y labranza cero no hubo diferencia significativa ya que presentaron 79.6 y 75.8 cm respectivamente. A la cosecha se encontró que en los tres sistemas de labranza no hubo diferencia significativa obteniéndose 69.7, 74.2 y 70.6 cm respectivamente (Tabla 7).

Estos resultados coinciden con los reportados por Blandón y Arbizú (1990) que encontraron las mayores alturas en labranza mínima durante todo el ciclo del cultivo.

En cuanto al comportamiento de los diferentes métodos de control de malezas a los 23 dds no existe diferencia significativa en el cultivo debido a la homogeneidad de condiciones en que se encontraban, presentando 37.8; 38.2 y 37.6 cm respectivamente (Tabla 7). Coincidiendo con los resultados obtenidos por Blandón y Arbizú (1990). Posteriormente desde los 37 dds hasta los 51 dds en los tres métodos de control de malezas no hubo diferencia significativa en los tres métodos de control de malezas presentándose a la cosecha las siguientes alturas de plantas 71.6; 70.9 y 72.1 cm respectivamente (Tabla 7).

3.2.2 Número de hojas

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

Los resultados indican que en labranza convencional a los 23 dds el número de hojas obtenidos en control químico y control período crítico fue igual con 3.7 hojas respectivamente. Mientras que el control limpia periódica presentó 3.6 hojas. Posteriormente a los 37 dds se reporta que el control químico obtuvo el mayor número de hojas con 10.2 hojas; mientras el

control período crítico y control limpia periódica presentaron igual número de hojas con 9.8 hojas respectivamente. A los 51 dds se reporta que el número de hojas obtenidos en los tres controles fue de 8.3; 6.2 y 8.0 hojas, respectivamente (Tabla 8).

En cuanto al sistema de labranza mínima se reporta que el número de hojas presentados a los 23 dds en control químico fue de 4.4 hojas en control período crítico 4.5 hojas y en control limpia periódica 4.8 hojas. A los 37 dds el control químico presentó 11.7 hojas, control período crítico 10.8 hojas y el control limpia periódica 12.1 hojas y a los 51 dds el número de hojas obtenidos por los tres controles fue de 13.8, 14.4 y 15.8 hojas respectivamente (Tabla 8).

Con respecto al sistema de labranza cero el número de hojas obtenidos a los 23 dds en control químico y control período crítico fue igual con 4.1 hojas respectivamente. Mientras el control limpia periódica presentó 3.8 hojas a los 37 dds los tres controles presentaron 11.5; 11.0 y 11.3 hojas respectivamente, a los 51 dds el mayor número de hojas lo presentó el control químico con 15.0 hojas mientras el control período crítico y control limpia periódica presentaron 13.2 y 13.7 hojas respectivamente (Tabla 8).

Comparando los diferentes sistemas de labranza se reporta que a los 23 dds en cuanto al número de hojas existió diferencia significativa ya que la labranza convencional obtuvo el menor número de hojas con 3.7 hojas; mientras que en labranza mínima y labranza cero no hubo diferencia significativa ya que presentaron 4.6 y 4.0 hojas, respectivamente a los 37 dds en los tres sistemas de labranza no hubo diferencia significativa aunque labranza convencional obtuvo el menor número de hojas con 10.0 hojas mientras que labranza mínima y labranza cero obtuvieron 11.5 y 11.2 hojas, respectivamente. Posteriormente a los 51 dds se reporta que en los diferentes sistemas de labranza existió diferencia significativa ya que labranza convencional obtuvo el menor número de hojas con 7.5 hojas, debido a que en esta labranza el suelo tuvo una mayor remoción, entonces presentó las condiciones favorables para la transmisión de las enfermedades mancha foliar angular (*Isariopsis griseola sacc*) y *mustia hilachosa* (*Thanatephorus cucumeris*) Estas se diseminaron por medio de las Salpicaduras producidas por el agua de lluvia, partículas de polvo que son arrastradas por el viento y residuos de cosecha anterior teniendo como resultado la reducción en el número de hojas de las plantas, lo que se comprueba en el número de hojas obtenidas durante todo el ciclo del cultivo en esta labranza la cual siempre fue menor. Mientras que en labranza mínima y labranza cero no hubo diferencia significativa ya que presentaron 14.7 y 14.0 hojas respectivamente. Estos resultados coinciden con los encontrados por Blandón y Arbizú

(1990) en el cual el mayor número de hojas siempre lo obtuvo la labranza mínima.

Comparando los diferentes métodos de control de malezas se reporta al inicio 23 dds que estadísticamente no existió diferencia significativa en cuanto al número de hojas ya que control químico reportó 4.0 hojas, control período crítico y control limpia periódica presentaron igual número de hojas con 4.1 hojas respectivamente; iguales resultados se obtuvieron a los 37 dds en donde no existió diferencia significativa reportándose 11.1, 10.5 y 11.1 hojas respectivamente en los tres controles. A los 51 dds también los análisis estadísticos reportaron que en los tres controles no hubo diferencia significativa ya que reportaron 12.3, 11.3 y 12.5 hojas, respectivamente (Tabla 8). Estos resultados se reafirman por los encontrados por Blandón y Arbizú (1990) en donde reportaron que en los tres métodos de control de malezas al inicio y al final del ciclo del cultivo no existió diferencia significativa en el número de hojas.

3.2.3 Diámetro del tallo

El diámetro del tallo es una variable de cierta importancia; pues al tener plantas delgadas, estas pierden resistencia al acame lo cual tendrá influencia en el rendimiento.

En el sistema de labranza convencional se reporta que el control químico obtuvo el menor diámetro de tallo con 4.2 mm, mientras que el control período crítico obtuvo el mayor diámetro con 4.4 mm y el control limpia periódica obtuvo un valor intermedio con 4.3 mm; en cuanto al sistema de labranza mínima se reporta que control químico y control período crítico presentaron igual diámetro de tallo con 4.2 mm respectivamente, mientras que el control limpia periódica obtuvo el mayor diámetro con 4.6 mm y con respecto al sistema de labranza cero se reporta que el control químico presentó un diámetro de 4.0 mm, el control período crítico 3.9 mm y el control limpia periódica 4.1 mm (Tabla 9).

En este estudio para el factor labranza estadísticamente no existió diferencia significativa con respecto al diámetro del tallo, ya que labranza convencional y labranza mínima presentaron igual diámetro de tallo con 4.3 mm respectivamente. El sistema de labranza cero obtuvo el menor diámetro de tallo con 4.0 mm, este efecto es debido a que las plantas tuvieron un crecimiento y desarrollo más lento y débil ya que el suelo se encontraba compactado por lo que a las plantas se les hizo más difícil adquirir los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.

Para los métodos de control de malezas según el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa en el diámetro de tallo ya que el control químico presentó 4.1 mm el control período crítico 4.1 mm y el control limpia periódica 4.3 mm (Tabla 9).

3.2.4 Altura de inserción a la primera vaina

Pendleton y Hartwig (1973) constataron que una de las causas de pérdidas en la cosecha mecanizada es la ocurrencia de la baja altura de inserción de la primera vaina.

En el sistema de labranza convencional se reportó que la altura de inserción a la primera vaina en control químico fue de 9.9 cm, en control período crítico 10.1 cm y en control limpia periódica 9.1 cm. En cuanto al sistema de labranza mínima se reporta que el control químico, control período crítico y control limpia periódica presentaron 8.7, 12.3 y 8.7 cm respectivamente y en relación al sistema de labranza cero se reporta que el control químico presentó 8.6 cm; el control período crítico 9.3 cm y el control limpia periódica 8.0 cm (Tabla 9).

Los análisis estadísticos demuestran que no existió diferencia significativa en la altura de inserción a la primera vaina para el factor labranza ya que labranza convencional presentó 9.7 cm y labranza mínima 10.0 cm. El sistema de labranza cero obtuvo la menor altura de inserción a la primera vaina con 8.6 cm ya que se ratifica que su crecimiento fue más lento y débil.

Con respecto a los diferentes métodos de control de malezas según el análisis estadístico también se reporta que no existió diferencia significativa presentándose para el control químico 9.1 cm, control período crítico 10.6 cm y control limpia periódica 8.6 cm (Tabla 9).

3.2.5 Número de ramas por planta

La ramificación compensa la falta de población por estar relacionada inversamente a la población (Eiszner; 1992).

Sinha (1978); Pendleton y Hartwig (1973) afirman que los altos rendimientos no están necesariamente asociados al número de ramificaciones siendo estas un inconveniente para realizar la cosecha mecánica por el incremento de las pérdidas de cosecha.

En el sistema de labranza convencional se reporta que el control químico presentó el mayor número de ramas por planta ya que obtuvo 3.7 ramas, ratificándose este valor con el de 28.7 pta/m² obtenido en la densidad poblacional ya que cuando las plantas tienen mayor ramificación entonces la densidad poblacional es menor. Con el control período crítico se reporta que obtuvo 3.3 ramas y el control limpia periódica 3.4 ramas. En cuanto al sistema de labranza mínima el menor número de ramas lo presentó el control químico con 3.8 ramas, el control período crítico obtuvo un valor intermedio con 3.9 ramas y el control limpia periódica presentó el mayor número

de ramas con 4.2 ramas y con respecto al sistema de labranza cero el control químico obtuvo 2.6, el control período crítico 2.8 y el control limpia periódica 1.2 ramas (Tabla 9).

En el presente estudio para el factor labranza estadísticamente los resultados obtenidos indican que existió diferencia significativa ya que labranza convencional presentó un valor intermedio en el número de ramas por planta con 3.5 ramas; labranza mínima obtuvo el mayor número de ramas con 4.0 ramas y labranza cero presentó el menor número con 2.9 ramas; ya que el crecimiento de las plantas fue más débil ya que al suelo no se le hizo remoción.

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas estadísticamente los resultados indican que no existió diferencia significativa ya que el control químico presentó 3.4 ramas; el control período crítico 3.3 ramas y el control limpia periódica 3.6 ramas (Tabla 9).

3.2.6 Densidad poblacional

El número de plantas por m^2 es uno de los componentes para determinar el rendimiento e influir en la acumulación de peso seco por parte del cultivo.

En el sistema de labranza convencional el control químico presentó el menor número de plantas con 38.7 pta/ m^2 ; el control período crítico presentó 43.2 pta/ m^2 y el control limpia periódica obtuvo el mayor número de plantas con 44.7 pta/ m^2 . En cuanto al sistema de labranza mínima el control químico presentó 40.2 pta/ m^2 ; el control período crítico 42.0 pta/ m^2 y el control limpia periódica 39.0 pta/ m^2 y con respecto al sistema de labranza cero se reporta que el control químico presentó el menor número de plantas con 28.7 pta/ m^2 ; el control período crítico 40.5 pta/ m^2 y el control limpia periódica obtuvo el mayor número de plantas con 47.2 pta/ m^2 (Tabla 10).

Comparando los diferentes sistemas de labranza los resultados obtenidos según análisis de Duncan se reporta que no existió diferencia significativa en los tres sistemas de labranza en cuanto al número de plantas por m^2 reportados ya que labranza convencional obtuvo 42.2 pta/ m^2 ; labranza mínima y labranza cero presentaron 40.4 y 38.8 pta/ m^2 respectivamente (Tabla 10).

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas los resultados indican que no existió diferencia significativa aunque el control químico presentó el menor número de plantas con 36.0 pta/ m^2 ; debido posiblemente a que el herbicida Fluazifop butíl no ejerció un eficiente control sobre las malezas, lo que hizo que la competencia inter-intraespecífica creciente fuera mayor haciendo por lo tanto que la densidad poblacional en este control fuera la menor. Con respecto al control período crítico y control limpia periódica que presentaron similares números de plantas con

42.0 y 43.7 pta/m² respectivamente (Tabla 10).

3.2.7 Número de vainas por planta

El número de vainas es determinado por los factores ambientales en la época de floración (Temperatura, viento y agua) y por el estado nutricional en la fase de formación de vainas y granos “efecto competencia” (Eiszner, 1992).

En el sistema de labranza convencional se reporta que el control químico presentó el mayor número de vainas por planta con 9.7 vainas; el control período crítico presentó el menor número con 8.9 vainas y el control limpia periódica obtuvo 9.4 vainas. En cuanto al sistema de labranza mínima se reporta que el número de vainas por planta reportados por los diferentes métodos de control de malezas fue de 10.4, 9.4 y 13.2 vainas respectivamente y con respecto al sistema de labranza cero se reporta que el control químico y control período crítico presentaron similares números de vainas con 8.5 y 8.9 vainas, mientras que el control limpia periódica presentó 10.0 vainas (Tabla 10).

Estadísticamente los resultados obtenidos indican que existe diferencia significativa para el factor labranza; ya que labranza convencional presentó como promedio 9.3 vainas por planta; mientras que el sistema de labranza mínima presentó el mayor número de vainas por planta con 11.0 vainas y el sistema de labranza cero presentó el menor número de vainas por planta con 9.2 vainas. Estos resultados coinciden con los encontrados por Tapia (1990); Blandón y Arbizú (1990) en donde el mayor número de vainas por planta lo presentó el sistema de labranza mínima.

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas estadísticamente no existió diferencia significativa en el número de vainas por planta. Los resultados indican que el control químico presentó 9.5 vainas, el control período crítico 9.1 vainas, pero el control limpia periódica presentó el mayor número de vainas por planta con 10.9 vainas (Tabla 10), esto es debido al hecho que en este control las plantas permanecieron mayor tiempo libre de malezas lo que contribuyó al aumento en el número de vainas por planta ya que tenían un mejor desarrollo.

3.2.8 Número de semillas por vaina

Esta variable es una característica genética propia de cada variedad, puede variar según las condiciones ambientales.

En este estudio en el sistema de labranza convencional el control químico presentó el mayor

número de semillas por vaina con 5.9 semillas seguido de el control período crítico con 5.5 semillas y el control limpia periódica con 5.1 semillas. En lo referente al sistema de labranza mínima se reporta que el control químico presentó 5.9 semillas; el control período crítico 5.8 semillas y el control limpia periódica 5.9 semillas. Y en cuanto al sistema de labranza cero los diferentes métodos de control de malezas presentaron igual número de semillas por vaina con 5.7 semillas respectivamente (Tabla 10).

Según el análisis estadístico para el factor labranza no existió diferencia significativa ya que el sistema de labranza convencional presentó como promedio 5.5 semillas; labranza mínima 5.8 y labranza cero 5.7 semillas. Estos resultados coinciden con los encontrados por Blandón y Arbizú (1990) en donde el mayor número de semillas por vaina lo presentó el sistema de labranza mínima.

Para el factor control de malezas según el análisis estadístico no existió diferencia significativa en cuanto al número de semillas por vaina ya que el control químico presentó 5.8; el control período crítico 5.7 y el control limpia periódica 5.6 semillas (Tabla 10).

3.2.9 Peso de mil semillas

El peso de las semillas es una característica controlada por un gran número de factores genéticos (Verneti, 1983); además de ser influenciada por factores ambientales.

En el sistema de labranza convencional se reporta que el control químico obtuvo un peso de 151.2 g; el control período crítico 150.2 g y el control limpia periódica 166.1 g. En lo referente al sistema de labranza mínima se obtuvo que los tres controles presentaron 149.6; 155.0 y 167.0 g respectivamente. En cuanto al sistema de labranza cero se reporta que el control químico obtuvo un peso de 170.4 g; el control período crítico 166.1 g y el control limpia periódica 159.7 g (Tabla 10).

Según el análisis estadístico se encontró que para el factor labranza, no hubo diferencia significativa ya que los resultados indican que labranza convencional presentó un peso de 155.9 gramos, labranza mínima 157.1 gramo y labranza cero 165.4 gramos

Con respecto a los diferentes métodos de control de malezas se reporta que estadísticamente no hubo diferencia significativa ya que el control químico y control período crítico presentaron igual peso con 157.1 g. Pero el control limpia periódica obtuvo el mayor peso con 164.2 g (Tabla 10). Esto es debido a que durante el crecimiento y desarrollo del cultivo se mantuvo limpio, lo que le permitió a las plantas un mejor desarrollo y por lo tanto un mejor llenado de grano.

3.2.10 Rendimiento

El rendimiento es un componente determinado por el genotipo, la ecología y manejo de la plantación.

En este estudio se reporta que en el sistema de labranza convencional los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento en kg/ha fue en control químico 727.6 kg/ha; en control período crítico 734.7 kg/ha y en control limpia periódica 740.1 kg/ha. En lo referente al sistema de labranza mínima se reporta que en control químico y control período crítico los rendimientos fueron similares con 1021.5 y 1069.7 kg/ha respectivamente; mientras que el control limpia periódica presentó el mayor rendimiento con 1,365.0 kg/ha. En cuanto al sistema de labranza cero los rendimientos obtenidos en los tres controles fue de 765.3, 905.8 y 1,345.4 kg/ha respectivamente (Tabla 10).

Según el análisis estadístico en cuanto al rendimiento se reporta que para el factor labranza existió diferencia significativa ya que labranza convencional presentó el menor rendimiento con 734.1 kg/ha debido a que esta labranza fue la más afectada por las enfermedades mancha foliar angular (*Isariopsis griseola* Sacc) y *mustia hilachosa* (*Thanatephorus cucumeris*) las cuales disminuyeron los rendimientos del cultivo. En lo referente al sistema de labranza mínima se reporta que obtuvo el mayor rendimiento con 1,152.1 kg/ha y en cuanto al sistema de labranza cero este obtuvo un rendimiento intermedio con 1,005.5 kg/ha (Tabla 10). Este resultado coincide por el encontrado por Blandón y Arbizú (1990) en donde el mayor rendimiento lo obtuvo el sistema de labranza mínima.

Referente al análisis estadístico en los diferentes métodos de control de malezas se reporta que existió diferencia significativa en el rendimiento ya que el control químico obtuvo el menor rendimiento con 838.1 kg/ha debido a que el herbicida Fluazifop-butíl no ejerció un eficiente control sobre las malezas por lo que la competencia fue mayor por lo que los rendimientos obtenidos en este control fueron los menores, en lo referente al control período crítico este reportó un rendimiento intermedio de 903.4 kg/ha; y en cuanto al control limpia periódica obtuvo el mayor rendimiento con 1150.2 kg/ha (Tabla 10). Este resultado también coincide con el encontrado por Blandón y Arbizú (1990) en donde el mejor rendimiento lo presentó el control limpia periódica.

Tabla 7: Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la altura (cm) del frijol

DDS	23	37	51	75
Labranza convencional				
Control químico	36.0	56.4	51.3	72.2
Control período crítico	36.0	59.2	63.1	65.5
Control limpia periódica	35.8	57.2	61.4	71.3
Labranza mínima				
Control químico	40.0	60.0	76.3	70.1
Control período crítico	39.8	64.0	80.0	77.3
Control limpia periódica	39.6	62.4	82.6	75.1
Labranza cero				
Control químico	37.4	58.1	81.0	72.4
Control período crítico	38.8	62.7	74.2	69.7
Control limpia periódica	37.5	58.2	72.0	69.8
X Labranza convencional	36.0 c	57.6 a	63.6 b	69.7 a
Labranza mínima	39.8 a	62.1 a	79.6 a	74.2 a
Labranza cero	38.0 b	59.7 a	75.8 a	70.6 a
Significancia	*	NS	*	NS
% C.V.	2.5	11.3	7.6	17.4
X control químico				
Control período crítico	37.8 a	58.2 a	74.5 a	71.6 a
Control limpia periódica	38.2 a	62.0 a	72.4 a	70.9 a
Control limpia periódica	37.6 a	59.3 a	72.0 a	72.1 a
Significancia	NS	NS	NS	NS
% C.V.	6.5	9.9	6.3	11.9

Tabla 8: Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el número de hojas de frijol

DDS	23	37	51
Labranza convencional			
Control químico	3.7	10.2	8.3
Control período crítico	3.7	9.8	6.2
Control limpia periódica	3.6	9.8	8.0
Labranza mínima			
Control químico	4.4	11.7	13.8
Control período crítico	4.5	10.8	14.4
Control limpia periódica	4.8	12.1	15.8
Labranza cero			
Control químico	4.1	11.5	15.0
Control período crítico	4.1	11.0	13.2
Control limpia periódica	3.8	11.3	13.7
X Labranza convencional			
Labranza mínima	4.6 a	11.5 a	14.7 a
Labranza cero	4.0 a	11.2 a	14.0 a
Significancia	*	NS	*
% C.V.	5.6	8.7	17.0
X Control químico			
Control período crítico	4.1 a	10.5 a	11.3 a
Control limpia periódica	4.1 a	11.1 a	12.5 a
Significancia	NS	NS	NS
% C.V.	11.6	8.7	12.4

Tabla 9: Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre caracteres morfológicos del frijol

DDS	Diámetro del tallo	Altura 1 ^{ra} vaina	Número ramas/pta.
Labranza convencional			
Control químico	4.2	9.9	3.7
Control período crítico	4.4	10.1	3.3
Control limpia periódica	4.3	9.1	3.4
Labranza mínima			
Control químico	4.2	8.7	3.8
Control período crítico	4.2	12.3	3.9
Control limpia periódica	4.6	8.7	4.2
Labranza cero			
Control químico	4.0	8.6	2.6
Control período crítico	3.9	9.3	2.8
Control limpia periódica	4.1	8.0	1.2
X Labranza convencional			
Labranza mínima	4.3 a	9.7 a	3.5 ab
Labranza cero	4.3 a	10.0 a	4.0 a
Labranza cero	4.0 a	8.6 a	2.9 b
Significancia	NS	NS	*
% C.V.	4.8	27.7	12.3
X Control químico			
Control período crítico	4.1 a	9.1 a	3.4 a
Control limpia periódica	4.1 a	10.6 a	3.3 a
Control limpia periódica	4.3 a	8.6 a	3.6 a
Significancia	NS	NS	NS
% C.V.	11.5	25.4	12.6

Tabla 10: Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en frijol

DDS	Número pta/m ²	Número vainas/pta	Número sem/vaina	Peso 1000 semilla	Rendimiento peso (kg/ha)
Labranza convencional					
Control químico	38.7	9.7	5.9	151.2	727.6
Control período crítico	43.2	8.9	5.5	150.2	734.7
Control limpia periódica	44.7	9.4	5.1	166.1	740.1
Labranza mínima					
Control químico	40.2	10.4	5.9	149.6	1,021.5
Control período crítico	42.0	9.4	5.8	155.0	1,069.7
Control limpia periódica	39.0	13.2	5.9	167.0	1365.0
Labranza cero					
Control químico	28.7	8.5	5.7	170.4	765.3
Control período crítico	40.5	8.9	5.7	166.1	905.8
Control limpia periódica	47.2	10.0	5.7	159.7	1345.4
X Labranza convencional	42.2 a	9.3 b	5.5 a	155.9 a	734.1 b
Labranza mínima	40.4 a	11.0 a	5.8 a	157.1 a	1152.1 a
Labranza cero	38.8 a	9.2 b	5.7 a	165.4 a	1005.5 ab
Significancia	NS	*	NS	NS	*
% C.V.	16.9	4.9	5.3	8.3	31.8
X Control químico					
Control químico	36.0 a	9.5 a	5.8 a	157.1 a	838.1 b
Control período crítico	42.0 a	9.1 a	5.7 a	157.1 a	903.4 a
Control limpia periódica	43.7 a	10.9 a	5.6 a	164.2 a	1150.2 a
Significancia	NS	NS	NS	NS	*
% C.V.	12.0	10.8	10.0	5.3	17.2

3.3 Influencia de sistemas de labranza, control de malezas y rotación de cultivos sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de la soya

3.3.1 Altura de planta

La densidad poblacional ejerce influencia sobre la altura de las plantas, altura de inserción a la primera vaina y el porcentaje de acame (EPAMIG, 1982).

Los resultados obtenidos indican que en el sistema de labranza convencional, y el control químico a los 23 dds reportó una altura de 33.6 cm, el control período crítico y control limpia periódica reportaron 31.5 y 33.0 cm respectivamente. A los 37 dds el control químico presentó los menores valores con 46.0 cm, mientras que el control período crítico presentó los mayores valores con 50.4 cm y el control limpia periódica presentó un valor intermedio con 49.7 cm. A los 51 dds el control químico, control período crítico y control limpia periódica reportaron una altura de 59.6, 62.0 y 56.4 cm respectivamente, presentándose a la cosecha que el control químico obtuvo la mayor altura con 52.6 cm, en el control período crítico valores intermedios en altura con 46.8 cm y control limpia periódica obtuvo las menores alturas con 42.0 cm (Tabla 11).

En cuanto al sistema de labranza mínima el control químico a los 23 dds presentó una altura de 35.7 cm, el control período crítico y control limpia periódica reportaron una altura similar con 33.7 y 33.2 cm respectivamente. A los 37 dds el control químico y control período crítico reportaron altura similares con 53.3 y 53.1 cm, respectivamente, alcanzando los menores valores control limpia periódica con 49.1 cm. A los 51 dds los tres métodos de control de malezas presentaron 73.7, 70.3 y 67.6 cm respectivamente, obteniéndose a la cosecha que el control químico presentó las mayores alturas con 53.5 cm y control período crítico las menores alturas con 51.0 cm y control limpia periódica las alturas intermedias con 47.6 cm (Tabla 11).

El sistema de labranza cero reportó a los 23 dds que el control químico obtuvo una altura de 36.2 cm, control período crítico 31.7 cm y control limpia periódica 33.4 cm. A los 37 dds el control químico reportó una altura de 48.5 cm, el control período crítico 46.6 cm y el control limpia periódica 47.4 cm. Posteriormente a los 51 dds el control químico, control período crítico y control limpia periódica reportaron 62.0 , 57.7 y 64.4 cm, respectivamente. A la cosecha el control químico obtuvo las menores alturas con 43.8 cm, control período crítico reportó las mayores alturas con 52.6 cm, reportando una altura intermedia el control limpia periódica con 45.4 cm.

Los resultados obtenidos indican que el comportamiento del cultivo de la soya en los diferentes sistemas de labranza a los 23 dds existió diferencia significativa ya que labranza convencional presentó los menores valores en altura con 32.7 cm, en tanto labranza mínima obtuvo las mayores alturas con 34.2 cm y labranza cero presentó 33.8 cm. Este efecto se debe a la absorción de nutrientes en el suelo y a la competencia de malezas con el cultivo ya que labranza convencional remueve mucho al suelo lo que facilita que la semillas de malezas existentes germinen con facilidad por lo que entran en competencia por luz con el cultivo. En labranza mínima como fue menor la remoción del suelo las semillas de malezas existente germinaron en menores cantidades, en cuanto a labranza cero como no hubo remoción del suelo por lo tanto las semillas de malezas germinaron en menores cantidades así mismo existió el problema que enfrentaron las plantas en los primeros días de desarrollo por la dificultad en la obtención de nutrientes (Tabla 11).

A los 37 dds los resultados indican que no hubo diferencia significativa en los tres sistemas de labranza reportándose alturas de 48.7, 51.8 y 47.5 cm, respectivamente. Posteriormente a los 51 dds no hubo diferencia significativa ya que labranza convencional presentó 59.3 cm, labranza mínima 70.5 cm y la labranza cero 61.4 cm. Igualmente ocurrió hasta la cosecha ya que no existió diferencia significativa en los tres sistemas de labranza, obteniéndose alturas de 47.1, 50.7 y 47.3 cm respectivamente (Tabla 11).

Respecto a los métodos de control de malezas desde un inicio 23 dds hasta la cosecha no existió diferencia significativa reportándose inicialmente en los tres métodos de control alturas de 35.1, 32.3 y 33.1 cm, respectivamente y al final de la cosecha se reporta que el control químico mantuvo altura intermedia de 50.0 cm reportando la mayores alturas control período crítico 50.1 cm y control limpia periódica reportó las menores alturas con 45.0 cm. Estos resultados demuestran que el control químico y control período crítico presentaron las mayores alturas debido a la elongación del tallo al buscar la luz como producto de una fuerte competencia con las malezas.

3.3.2 Número de hojas

Una característica importante del desarrollo de la superficie foliar en las leguminosas alimenticias es que una vez que empieza la floración, disminuye radicalmente dicha superficie. Esto es sobre todo cierto en los tipos determinados de plantas en lo que no se forman hojas nuevas y las viejas van cayendo sucesivamente y muy deprisa, como lo ha demostrado Konno (1972), tomando como

base el ritmo de crecimiento del cultivo.

En este estudio los resultados indican que el sistema de labranza convencional a los 23 dds, el número de hojas reportadas en control químico fue 3.0 hojas, control período crítico 3.2 y control limpia periódica 3.3 hojas. A los 37 dds se reporta que el control químico obtuvo los menores números de hojas con 5.5 hojas, ocupando niveles intermedios el control período crítico con 6.8 hojas, y alcanzando el mayor número de hojas el control limpia periódica con 7.6. A los 51 dds se reporta que el número de hojas obtenidas en los tres controles fué de 6.0, 7.3 y 9.3 hojas respectivamente (Tabla 12).

En el sistema de labranza mínima se reporta que el número de hojas a los 23 dds en control químico fue de 3.3 hojas, en control período crítico 3.5 hojas y control limpia periódica 3.4 hojas. A los 37 dds el control químico presentó 5.6 hojas, control período crítico 6.1 hojas y control limpia periódica 7.0 hojas. Posteriormente, a los 51 dds el número de hojas obtenidos por los tres controles fue 7.3, 7.6 y 12.4 hojas, respectivamente (Tabla 12).

En cuanto al sistema de labranza cero el número de hojas obtenidas a los 23 dds fue en control químico 3.1 hojas, control período crítico 2.9 hojas y control limpia periódica 3.3 hojas. Posteriormente a los 37 dds los tres métodos de control reportaron número de hojas similares con 6.8, 6.6 y 6.9, respectivamente. A los 51 dds se obtuvo valores intermedios en el número de hojas en control químico con 8.5, el control período crítico reportó los menores valores con 6.2 hojas y el mayor número se obtuvo en control limpia periódica con 9.6 hojas (Tabla 12).

Comparando los diferentes sistemas de labranza se reporta que a los 23 dds en cuanto al número de hojas no existió diferencia significativa ya que se reportaron 3.2, 3.4 y 3.1 hojas respectivamente. A los 37 dds no existió diferencia significativa ya que se reportaron 6.6, 6.2 y 6.8 hojas respectivamente. Posteriormente a los 51 dds se reportó que en los diferentes sistemas de labranza existió diferencia significativa ya que labranza convencional obtuvo los menores números de hojas con 7.5 hojas Este efecto es debido a que en ésta labranza el suelo tuvo una mayor remoción, prestando las condiciones favorables para la transmisión de enfermedades marchitamiento de hojas causado por *Sclerotium rolfsii*, pústula bacterial por *xanthomonas sp* y virus del mosaico de la soya (S y M) causando hojas amarillas, rizados, longitudinalmente doblada hacia abajo y rugosas prematuramente cloróticas las cuales se diseminaron por medio de la salpicadura producida por las lluvias, partículas de polvo que son arrastradas por el viento y residuos de cosechas anteriores. Teniendo como resultado del ataque de estas enfermedades la reducción del número de hojas por planta. Labranza mínima obtuvo los mayores números de hojas

con 9.1, ocupando valores intermedios el sistema de labranza cero con 8.1 hojas.

Comparando los diferentes métodos de control de malezas se reporta a los 23 dds según análisis estadístico no existió diferencia significativa en cuanto al número de hojas ya que presentaron 3.1, 3.2 y 3.3 hojas, respectivamente. A los 37 dds no existió diferencia significativa obteniendo para los tres controles 6.0, 6.5 y 7.1 hojas respectivamente. Es hasta los 51 dds que existió diferencia significativa obteniéndose en control químico 7.2 hojas, reportando los menores números de hojas el control período crítico con 7.1 hojas y los mayores números de hojas el control limpia periódica con 10.5 hojas (Tabla 12).

Estos resultados se afirman por los encontrados por Blandón y Arbízú (1990) en donde reportaron que en los tres métodos de control de malezas al inicio no existió diferencia significativa y es hasta los 51 dds que existe diferencia significativa en el número de hojas.

3.3.3 Diámetro del tallo

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

En el sistema de labranza convencional, el control químico reportó el menor diámetro de tallo con 4.0 mm, mientras que control período crítico y control limpia periódica reportaron diámetros similares con 5.3 y 5.5 mm, respectivamente. En labranza mínima, el control químico obtuvo los menores diámetros con 4.8 mm ocupando diámetro intermedio el control período crítico con 5.2 mm y el control limpia periódica obtuvo el mayor diámetro con 6.2 mm.

Respecto al sistema de labranza cero se reporta que el control químico y el control período crítico obtuvieron diámetros similares con 5.4 y 5.0 mm respectivamente obteniendo el mayor diámetro el control limpia periódica con 7.2 mm (Tabla 13).

Analizando el factor labranza se reporta estadísticamente, que no existió diferencia significativa con respecto al diámetro del tallo, presentando labranza convencional 5.0 mm, labranza mínima 5.4 mm y labranza cero 5.8 mm. Estos resultados se reafirman por los encontrados por Blandón y Arbizu (1990), en donde reportaron que en los tres sistemas de labranza no existió diferencia significativa reportando diámetro similares debido a la homogeneidad del cultivo.

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas, según análisis estadísticos los resultados indican que existió diferencia significativa al presentar el control químico el menor

diámetro con 4.7 mm que los otros controles (Tabla 13). Esto es debido a que la planta al entrar en competencia no tanto con el cultivo si no con las malezas se vio obligada a tener un crecimiento en busca de luz a lo que obligó a que el tallo se elongara y se viera reducido el diámetro del tallo. Respecto al control período crítico y control limpia periódica no presentaron diferencia significativa reportando 5.2 y 6.3 mm de diámetro, respectivamente, esto se debe a que existió menos competencia con las malezas y entre plantas, estimulando un mayor diámetro del tallo (Tabla 13).

3.3.4 Altura de inserción a la primera vaina

FAO (1985) señala que el crecimiento de las plantas determina la altura total; número de nudos y altura de las vainas localizadas más próximas al suelo ya que las plantas con 6.5 cm de altura proporcionan de manera general condiciones más favorables, mejores condiciones para el control de malezas y rendimientos satisfactorios, por lo tanto plantas bajas (50 cm o menos) las vainas se inician por debajo de 10 cm del tallo, lo cual no son posibles de recolectar mecánicamente y sufren pérdidas importantes en la cosecha y llegan a tener menor rendimiento.

Es importante tomar en cuenta la altura de inserción que tendrán las primeras vainas ya que este criterio está relacionado con el rendimiento, control de plagas y enfermedades y más aun con la cosecha mecanizada para tener menor pérdidas durante está.

En el sistema de labranza convencional se reporta que la altura de inserción a la primera vaina en control químico fue de 17.3 cm, en control período crítico 15.4 cm y control limpia periódica 11.9 cm. En labranza mínima se reporta que el control químico, control período crítico y control limpia periódica presentaron 18.6, 15.3 y 12.3 cm, respectivamente. En cuanto al sistema de labranza cero se reporta que el control químico presentó 16.2 cm; el control período crítico 18.0 cm y control limpia periódica 11.1 cm (Tabla 13).

El análisis de varianza demuestra que no existe diferencia significativa por influencia de los sistemas de labranza en la altura de inserción a la primera vaina ya que labranza convencional presentó 15.0 cm, labranza mínima 15.4 cm y labranza cero 15.1 cm. Sin embargo en los controles de malezas existe diferencia significativa entre el control químico con 17.4 cm y el control período crítico con 16.2 cm con respecto a limpia periódica con 11.8 cm (Tabla 13). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Blandón y Arbizú, 1990 que encontró diferencia significativa a favor del tratamiento químico que presentó la mayor altura de inserción de la primera vaina producto de la competencia interespecífica de las malezas y la alta densidad poblacional, lo

cual las plantas del cultivo tienden ir en busca de luz por tal motivo existe elongación del tallo, formándose las primeras vainas a mayor altura.

3.3.5 Número de ramas por planta

Diversos autores han señalado que los rendimientos no están asociados necesariamente al número de ramificaciones siendo esta un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas a la cosecha. Sin embargo Blandón (1988) supone que aunque el número de ramas no es tomado en cuenta puede tener gran importancia en la obtención de buenos rendimientos.

En el sistema de labranza convencional el control químico obtuvo 3.5 ramas/pta, el control período crítico 3.2 ramas/pta y control limpia periódica 3.7 ramas/pta. En labranza mínima el menor número de ramas lo presentó el control químico con 2.7 ramas/pta, el control período crítico obtuvo un valor intermedio con 3.3 ramas/pta y control limpia periódica presentó el mayor número de ramas con 4.4 ramas/pta. Con respecto al sistema de labranza cero el control químico obtuvo 3.6 ramas/pta el control período crítico 4.0 ramas/pta y el control limpia periódica 4.6 ramas/pta (Tabla 13).

Según los análisis estadísticos con respecto al factor labranza no existió diferencia significativa, encontrándose en labranza convencional, labranza mínima y labranza cero 3.5, 3.4 y 4.1 ramas/pta respectivamente (Tabla 13). Sin embargo en labranza cero reportó el mayor número de ramas/pta debido a la menor densidad de población. Estos resultados se reafirman por lo encontrado por Blandón y Arbizú (1990) en donde reportaron que en los tres sistemas de labranza no existió diferencia significativa en el número de ramas por planta.

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas, estadísticamente los resultados indican que no existió diferencia significativa ya que el control químico presentó 3.3 ramas/pta; el control período crítico 3.5 ramas/pta y el control limpia periódica 4.2 ramas/pta (Tabla 13). Claro está que esta variable está relacionada con la biomasa de malezas y densidad poblacional, lo que indica que existe menos competencia entre maleza y entre planta y planta.

3.3.6 Densidad poblacional

En todo programa de producción agrícola es importante obtener el número deseado de plantas por unidad de superficie, o rodal lo cual es un elemento básico para lograr rendimiento óptimos.

En el sistema de labranza convencional el control químico presentó el mayor número de plantas por m^2 con 53.7 pta/ m^2 , el control período crítico reportó los valores más bajos con 43.0 pta/ m^2 y el control limpia periódica obtuvo 51.0 pta/ m^2 . En el sistema de labranza mínima el control químico presentó 51.0 pta/ m^2 el control período crítico 56.5 pta/ m^2 y el control limpia periódica con 45.5 pta/ m^2 . En cuanto al sistema de labranza cero se reporta que el control químico presentó el mayor número de plantas con 44.5 pta/ m^2 , el control período crítico reportó los menores valores con 30.5 pta/ m^2 y el control limpia periódica obtuvo 41.7 pta/ m^2 (Tabla 14).

Comparando los diferentes sistemas de labranza, según análisis de Duncan se reporta que existe diferencia significativa sobre el número de ptas/ m^2 obteniéndose 49.2 pta/ m^2 para labranza convencional, labranza mínima 51.0 pta/ m^2 y para labranza cero 39.0 pta/ m^2 (Tabla 14). Esto indica que con una buena preparación del suelo se obtendrá una buena densidad poblacional como lo requiere el cultivo de la soya demostrándose la diferencia en labranza cero por la mala preparación del terreno.

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas los resultados indican que no existe diferencia significativa ya que los tres controles de malezas presentaron similares números de plantas con 49.7, 43.3 y 46.1 pta/ m^2 respectivamente. El control período crítico presentó el menor número de plantas debido a la falta de limpieza consecutiva en el cultivo no ejerciendo un eficiente control sobre las malezas, lo que hizo que la competencia inter-intraespecífica creciente fuera mayor haciendo por lo tanto que la densidad poblacional en este control fuera la menor.

3.3.7 Número de vainas por planta

Franca (1975) señala que el número de vainas por planta varía inversamente con el aumento de la población. Costa Val, Citado por Franca (1975), observaron que el número de vainas por planta decrece significativamente con el aumento de la población, por lo tanto también el número de semillas por planta disminuye con el aumento de la población estando estrechamente correlacionado con el número de vainas por planta.

En el sistema de labranza convencional se reporta que el control químico, control período crítico y control limpia periódica reportaron 10.7, 15.2 y 21.0 vainas/pta respectivamente. En cuanto al sistema de labranza mínima se reporta que el control químico y control período crítico obtuvieron igual número de vainas por planta con 11.9 respectivamente, encontrándose el mayor número en control limpia periódica con 23.7 vainas/pta. Con respecto al sistema de labranza cero se reporta que control químico obtuvo 17.7 vainas/pta, control período crítico 11.2 vainas/pta y

control limpia periódica 27.7 vainas/pta (Tabla 14).

En este estudio se encontró que no existe diferencia significativa entre los sistemas de labranza, encontrándose en labranza convencional 15.6 vainas/pta, labranza mínima 15.8 vainas/pta y labranza cero 18.8 vainas/pta. Esto demuestra que la labranza influyó sobre la abundancia de las malezas, lo que le permitió al cultivo un mejor desarrollo y por lo tanto una mayor cantidad de vainas.

En cuanto a los diferentes métodos de control de malezas, estadísticamente existió diferencia significativa entre el control químico con 13.4 vainas/pta y el control período crítico con 12.8 vainas/pta con respecto al control limpia periódica con 24.1 vainas/pta (Tabla 14). Estos resultados coinciden con los de Blandón y Arbizú (1990) quienes trabajando con la variedad cristalina encontraron mayor número de vainas por planta donde existía menor competencia interespecífica con las malezas y por ende la menor biomasa a la cosecha

3.3.8 Número de semillas por vaina

El número de semilla por vaina en una planta es una característica genética propia de cada variedad que puede variar según las condiciones ambientales. El número de semillas por vainas de soya, puede variar de 1 a 5, aunque normalmente se encuentran de 2 a 3 semillas.

En este estudio el sistema de labranza convencional, el control químico, control período crítico y control limpia periódica presentaron igual número de semillas por vaina con 3.0 semillas cada una respectivamente. En labranza mínima se reporta que el control químico mantuvo los mismos valores de semillas por vaina con 3.0 semillas, igualmente para control período crítico y control limpia periódica. Así mismo, en labranza cero reportó igual número de semillas por vaina para los tres controles con 3.0 semillas por vaina respectivamente (Tabla 14).

Según análisis estadístico para el factor labranza no existió diferencia significativa, reportándose para los tres sistemas de labranza 3.0 semillas por vaina, respectivamente (Tabla 14).

Para el factor control de malezas según análisis estadístico no existió diferencia significativa en cuanto al número de semillas por vaina ya que el control químico, control período crítico y control limpia periódica reportaron igual número de semillas por vaina de 3.0 semillas respectivamente (Tabla 14).

Según datos estadísticos esto queda demostrado que esta variable esta determinada principalmente por factores genéticos. Así mismo, son similares a los encontrados por varios

autores a nivel nacional quienes trabajando en diversas condiciones no obtuvieron efecto sobre esta variable Blandón (1988) y Chamorro (1989).

3.3.9 Peso de mil semillas

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

Costa *et al.*, (1971) y Souza (1973) expresan que las condiciones ambientales, influyen en la modificación del grano de la soya y que una siembra tardía afecta el peso del grano si la formación del mismo coincide con un período seco.

En el sistema de labranza convencional se reporta que el control químico obtuvo un peso de 145.5 g, el control período crítico 143.4 g y el control limpia periódica 165.8 g. En cuanto al sistema de labranza mínima, se obtuvo que los tres controles reportaron 133.3, 134.3 y 146.5 g respectivamente. En el sistema de labranza cero se reporta que el control químico obtuvo un peso de 117.0 g, control período crítico 130.2 g y el control limpia periódica 125.1 g (Tabla 14).

Los resultados demuestran que hubo diferencia significativa entre labranza convencional con 151.6 g comparada con labranza mínima con 138.0 g y labranza cero con 124.1 g, alcanzando labranza convencional el mayor peso de mil semillas, este efecto se debe que en labranza convencional existió una buena remoción del terreno, incorporando toda la materia orgánica existente para el cultivo captando de esta forma buen porcentaje de humedad y nutrientes por lo que el grano alcanzó su desarrollo normal.

Con respecto a los diferentes métodos de control de malezas se reporta que estadísticamente no hubo diferencia significativa ya que el control químico y control período crítico reportaron similar peso con 132.0 y 136.0 g respectivamente, pero el control limpia periódica obtuvo los mayores valores con 145.8 g (Tabla 14). Este efecto se debe a que la competencia de malezas en este control fue menor que en los otros controles así mismo hubo mejor obtención de agua y nutrientes, obteniéndose por lo tanto un mejor llenado del grano.

3.3.10 Rendimiento

Los rendimientos varían en dependencia del manejo del suelo y del cultivo MIDINRA (1988). El rendimiento del grano de las variedades de soya depende de las condiciones ambientales durante todo el ciclo de desarrollo, así como la época de siembra influye en el rendimiento del grano.

En este estudio se reporta que en el sistema de labranza convencional los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento kg/ha fue en control químico 677.6 kg/ha; en control período crítico 913.8 kg/ha y en control limpia periódica 1,483.2 kg/ha. En cuanto al sistema de labranza mínima se reporta que el control químico y el control período crítico los rendimientos fueron similares con 378.6 y 371.3 kg/ha respectivamente mientras que en control limpia periódica se reportó el mayor rendimiento con 1,556.1 kg/ha. En labranza cero los rendimientos obtenidos por lo tres controles fue de 262.8, 218.1 y 938.4 kg/ha respectivamente (Tabla 14).

Según análisis estadístico en cuanto al rendimiento se reporta que en el factor labranza existió diferencia significativa obteniendo labranza convencional los mayores rendimientos con 1,024.9 kg/ha, labranza mínima obtuvo un valor intermedio con 768.7 kg/ha presentando los menores rendimientos el sistema de labranza cero con 473.1 kg/ha (Tabla 14).

Estos resultados demuestran que los mayores rendimientos se obtienen con una buena densidad poblacional, espaciamiento entre planta así como la buena preparación del terreno.

Con respecto a los métodos de control se reporta que hubo diferencia significativa en el rendimiento entre el control químico con 439.7 kg/ha y el control período crítico con 501.1 kg/ha con respecto a limpia periódica con 1,326.0 kg/ha (Tabla 14). Este efecto se debe a la constante limpia en el cultivo, reduciendo la competencia entre las malezas y el cultivo.

Tabla 11. Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre la altura (cm) de la soya

DDS	23	37	51	104
Labranza convencional				
Control químico	33.6	46.0	59.6	52.6
Control período crítico	31.5	50.4	62.0	46.8
Control limpia periódica	33.0	49.7	56.4	42.0
Labranza mínima				
Control químico	35.7	53.3	73.7	53.5
Control período crítico	33.7	53.1	70.3	51.0
Control limpia periódica	33.2	49.1	67.6	47.6
Labranza cero				
Control químico	36.2	48.5	62.0	43.8
Control período crítico	31.7	46.6	57.7	52.6
Control limpia periódica	33.4	47.4	64.4	45.4
X Labranza convencional	32.7 b	48.7 a	59.3 a	47.1 a
Labranza mínima	34.2 a	51.8 a	70.5 a	50.7 a
Labranza cero	33.8 a	47.5 a	61.4 a	47.3 a
Significancia	*	NS	NS	NS
% C.V.	1.6	14.2	19.4	22.8
X Control químico				
Control período crítico	32.3 a	50.0 a	63.3 a	50.1 a
Control limpia periódica	33.1 a	48.7 a	62.8 a	45.0 a
Significancia	NS	NS	NS	NS
% C.V.	5.1	12.6	14.4	14.7

Tabla 12. Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el número de hojas de soya

DDS	23	37	51
Labranza convencional			
Control químico	3.0	5.5	6.0
Control Período crítico	3.2	6.8	7.3
Control limpia periódica	3.3	7.6	9.3
Labranza mínima			
Control químico	3.3	5.6	7.3
Control período crítico	3.5	6.1	7.6
Control limpia Periódica	3.4	7.0	12.4
Labranza cero			
Control químico	3.1	6.8	8.5
Control período crítico	2.9	6.6	6.2
Control limpia periódica	3.3	6.9	9.6
X Labranza convencional	3.2 a	6.6 a	7.5 b
Labranza mínima	3.4 a	6.2 a	9.1 a
Labranza cero	3.1 a	6.8 a	8.1 ab
Significancia	NS	NS	*
% C.V.	5.1	5.4	6.8
X control químico			
Control período crítico	3.2 a	6.5 a	7.1 b
Control limpia periódica	3.3 a	7.1 a	10.5 a
Significancia	NS	NS	*
% C.V.	12.5	10.3	9.8

Tabla 13. Efecto de sistemas de labranza y control de maleza sobre caracteres morfológico de la soya

DDS	Diámetro del tallo	Altura a la primera vaina	Número de ramas por planta
Labranza Convencional			
Control químico	4.0	17.3	3.5
Control período crítico	5.3	15.4	3.2
Control limpia periódica	5.5	11.9	3.7
Labranza mínima			
Control químico	4.8	18.6	2.7
Control período crítico	5.2	15.3	3.3
Control limpia periódica	6.2	12.3	4.4
Labranza cero			
Control químico	5.4	16.2	3.6
Control período crítico	5.0	18.0	4.0
Control limpia periódica	7.2	11.1	4.6
X Labranza convencional			
Labranza mínima	5.0 a	15.0 a	3.5 a
Labranza cero	5.4 a	15.4 a	3.4 a
Significancia	NS	NS	NS
% C.V.	22.7	11.0	12.8
X Control químico			
Control período crítico	4.7 b	17.4 a	3.3 a
Control limpia periódica	5.2 a	16.2 a	3.5 a
Significancia	*	*	NS
% C.V.	10.3	15.7	14.2

Tabla 14. Efecto de sistemas de labranza y control de malezas sobre el rendimiento y sus componentes en soya

DDS	Número pta/m ²	Número vainas/pta.	Número sem./vaina	Peso 1000 semillas	Rendimiento (Kg/ha)
Labranza convencional					
Control químico	53.7	10.7	3.0	145.5	677.6
Control período crítico	43.0	15.2	3.0	143.4	913.8
Control limpia periódica	51.0	21.0	3.0	165.8	1,483.2
Labranza mínima					
Control químico	51.0	11.9	3.0	133.3	378.6
Control período crítico	56.5	11.9	3.0	134.3	371.3
Control limpia periódica	45.5	23.7	3.0	146.5	1,556.1
Labranza cero					
Control químico	44.5	17.7	3.0	117.0	262.8
Control período crítico	30.5	11.2	3.0	130.2	218.1
Control limpia periódica	41.7	27.7	3.0	125.1	938.4
X Labranza convencional	49.2 a	15.6 a	3.0 a	151.6 a	1,024.9 a
Labranza mínima	51.0 a	15.8 a	3.0 a	138.0 ab	768.7 ab
Labranza cero	39.0 b	18.8 a	3.0 a	124.1 b	473.1 b
Significancia	*	NS	NS	*	*
% C.V.	11.5	28.0	0.5	13.1	48.9
X Control químico					
Control químico	49.7 a	13.4 b	3.0 a	132.0 a	439.7 b
Control período crítico	43.3 a	12.8 b	3.0 a	136.0 a	501.1 b
Control limpia periódica	46.1 a	24.1 a	3.0 a	145.8 a	1,326.0 a
Significancia	NS	*	NS	NS	*
% C.V.	17.5	12.9	12.6	13.1	43.2

4 CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

En labranza mínima se encontró la menor abundancia en el cultivo de frijol y labranza cero en el cultivo de la soya, la menor cobertura se encontro en labranza convencional para ambos cultivos, la menor biomasa se presentó en labranza, mínima para frijol y labranza convencional en soya, presentando la mayor diversidad en labranza cero para ambos cultivos.

En labranza mínima se encontró los mayores valores de las variables de crecimiento en ambos cultivos.

En labranza mínima se encontró los mayores valores en las variables de rendimiento en el cultivo del frijol y labranza convencional para el cultivo de la soya.

El control limpia periódica presentó los menores valores de abundancia y dominancia para ambos cultivos y la menor diversidad se encontró en el control químico para ambos cultivos.

El control período crítico presentó los mayores valores de altura en el cultivo del frijol y control químico para el cultivo de la soya, el mayor número de hojas se encontró en el control limpia periódica para ambos cultivos.

El control limpia periódica presentó los mayores valores en las variable de rendimiento para ambos cultivos.

En base a las conclusiones antes mencionadas se pueden emitir las siguientes recomendaciones:

- Realizar ensayos en diferentes lugares con el objetivo de comparar los resultados obtenidos.
- Realizar estudios del comportamiento de los cultivos más específicos en los sistemas de labranza en lo que respecta al período crítico.
- Reducir al mínimo las labores mecánicas, evitando así la incidencia de enfermedades foliares.
- Inducir algunas variables para ver el efecto de compactación del suelo en los diferentes sistemas de labranza.
- Cambiar o hacer mezcla de diferentes herbicidas de acuerdo al comportamiento de la cenosis a lo largo de las rotaciones de cultivos.
- Continuar con el ensayo al menos por un período de 3 años.

V BIBLIOGRAFIA CITADA

AGUILAR, V. 1990. Effects of soil cover and weed management in a coffee plantation in Nicaragua crop production Science Nicaragua 7. Universidad Nacional Agraria. 63 Pág.

AGUILAR, V. 1992. Comunicación Personal

ALEMAN, F. 1988. Períodos críticos de competencia de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Momento óptimo de control trabajo de diploma I S C A . Managua-Nicaragua. 47 Pág.

ALEMAN, F. 1989. Control químico de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista de Sanidad Vegetal. Vol. 1 (2) UNA, Managua-Nicaragua.

BARNY, N; J. EDAS GOMEZ & J. C. GONCALVES. 1985. Efeito de época se semesdura, espacimento, e populacao de plantas sobre o desempento da soya (*Glycine max* (L.) Merr) em solo hidromórfico. Sulvigradense. Revista da instituto de Pesquisa Agronomía, Brasil.

BAPTISTA, *et al.*, 1986. Sorgo informe agropecuario, Brasil, Belo horizonte 86 Pág.

BLANDON, L. & N. ARVIZU, 1992. Efectos de labranza, Métodos de Control de malezas y rotación de cultivos sobre la dinámica de las malezas crecimiento, desarrollo y rendimiento en los cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y Soya (*Glycine max* (L.) Merr). Trabajo de diploma, UNA, Managua-Nicaragua.

BLANCO, M. 1982. Incidencia de plagas, enfermedades y Nemátodos en el cultivo asociado frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y Café (*Coffea arabica* L.). En edición UNA. Managua-Nicaragua. 24 Pág. Trabajo de diploma, UNA, Managua-Nicaragua. 61 pag.

EISZNER, H. 1992. Comunicación Personal.

- EPAMIG, 1992. Soya proteina también para o mercado interno. Vol. 8 No. 94 Belo Horizonte.
- FAO, 1985. Diagnóstico para el fomento de la producción de soya y otras oleaginosas anuales programa de capacitación técnica, Nicaragua. 82 Pág.
- FONSECA, A. 1990. Efecto de diferentes métodos de control de malezas en post-emergencia en el cultivo de la soya (*Glycine max* (L.) Merr.) Trabajo de diploma, UNA Managua-Nicaragua 50 pág.
- FRANCA de QUEIROZ, E. 1975. Efeito de epoca de plantiu e populacau sobre o rendimento e outros características agronomicas de quatro cultivares de soya (*Glycine max* (L.) Merr) Porte Alegre, Brasil. EMMA. Tese de mestre em Agronomía. 108 Pág.
- HOLDRIDGE, L. 1982. Ecología basada en Zonas de Vida, IICA. San José Costa Rica. 216 Pág.
- HOLZNER, *et al.*, 1982. Cambios en las malezas. El mejoramiento del control de malezas. Estudio FAO. Producción y protección vegetal No. 44 26-264 pág.
- KONNO, 1982. Pérdidas de Cultivos causados por malezas Estudio FAO. Producción y protección vegetal No. 44 265-285.
- LEIVA, A. y J. POHLAN. 1987. Problemática y posibilidades de utilización del cultivo de la soya en áreas que se dedican a la caña de azúcar. INCA. Cultivos Tropicales. Mes Cuba 20 pág.
- LOPEZ, M; F. FERNANDEZ & SCHODNHOVEN. 1985. Frijol investigación y producción CIAT, Colombia.
- MARTIN, F. W. 1984. Handbook of tropical food crops CRC press. INC USA 296 pág.

- MESTAYER, A.B. 1989. Efecto del cultivo antecesor y diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya (*Glycine max* (L.) Merr) CV. Cristalina. Trabajo de diploma ISCA. Managua 39 Pág.
- MIDA-INRA, DGTA, 1983. Manual de producción de frijol Managua, Nicaragua.
- MIDINRA, 1988. Programa Nacional de soya, avances de producción de soya. Dirección de algodón y oleaginosas sección 8 Managua, Nicaragua. 20 pág.
- MAG, 1971. Ministerio de Agricultura y Ganadería catastro e inventario de recursos naturales de Nicaragua. Vol. II. Levantamiento de suelo de la región pacífico de Nicaragua, parte 2 P352-354 Pág, Managua-Nicaragua.
- OCCON, I.; H. TAPIA & M. JIMENEZ, 1986. Efecto de la labranza cero y de protectivos químicos en la fitosanidad y rendimiento del grano de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Informe anual 1985. Programa Nacional de Frijol Común. Convenio DGB/DGA/MIDINRA, Managua-Nicaragua P 156-169.
- PENDLETON, J. E. HARTWIG. 1973. Ina Cold We B.G.(ed) soybeans: Improvement production and uses Madihson, wispp 211-237.
- PEREZ, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivo. Programa de protección de cultivos de la RLAC FAO. Taller de entrenamiento en Manejo Mejorado de Malezas Nicaragua. 10 pág.
- POHLAN , J. 1984. Weed control. Institute of tropical Agriculture, plant protection section. German Democtratic Republic. 141 Pág.
- SINHA, S. K. 1978. Las leguminosas alimenticias, su distribución, su capacidad de adaptación y biología de los rendimientos. FAO, Producción y protección vegetal Roma 125 pág.

- SOUZA, P.I. 1973. Efeito de tres épocas de sementeira no rendimento de graos e características agronómicas de duas cultivares de soja. (*Glycine max* (L.) Merr.) Porto Alegre. Brasil pp(4-32).
- TAPIA, H. & A CAMACHO, 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. Managua, Nicaragua. 81 pág.
- TAPIA, H. 1986. Control integrado para la producción agrícola ENIEC. Managua-Nicaragua.
- TAPIA, H. 1987. Manejo de Malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ISCA, Managua-Nicaragua. 20 Pág.
- TAPIA, D. 1990. Influencia de la Labranza y la fertilización sobre los cultivos de maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabajo de diploma, U N A , Managua-Nicaragua.
- UBEDA, E. 1989. Dinámica de malezas en los cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris* (L.) Var. Rev. 82 y habichuela var. Harvester. Trabajo de diploma, ISCA, Managua-Nicaragua. 42 pág.
- VERNETTI, F. J. 1983. Soja: Genética y Mejoramiento Fundacao Cargill. Brasil Vol. 2.

Tabla A1 Lista de nombres científicos en orden alfabético y familias de las especies identificadas durante el ciclo de postrera, La Compañía 1991

Especie	Familia
<i>Ageratum conizoides</i> L.	Asteraceae
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae
<i>Argemone mexicana</i> L.	Papaveraceae
<i>Baltimora rectan</i> L.	Asteraceae
<i>Bidens pilosus</i> L.	Asteraceae
<i>Cenchrus pilosus</i> M.B.K	Poaceae
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Minsp	Euphorbiaceae
<i>Commelina diffusa</i> Burn	Commelinaceae
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae
<i>Desmodium canum</i> (J.F Gmel) Sching	Fabaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) scop	Poaceae
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth	Poaceae
<i>Emilia senchifolia</i> (L.) DE	Asteraceae
<i>Euphorbia heterophyla</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Ixophorus unicyetus</i> (presl) schlecht	Poaceae
<i>Melampedium divaricatum</i> L. (Rich exper SC.)	Asteraceae
<i>Melanthera aspera</i> (Jacquin) L.C	Asteraceae
<i>Panicum trichoides</i> swartz	Poaceae
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae
<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae
<i>Setaria geniculata</i> (Lam) Beauv	Poaceae
<i>Sida acuta</i> Burmf	Malvaceae
<i>Sorghum</i> sp (L.) Pers.	Poaceae

Tabla A2. Efectos del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia de la dinámica de la abundancia en el cultivo del frijol con sistema de labranza convencional

	CONTROL QUIMICO				CONTROL PERIODO CRITICO				CONTROL LIMPIA PERIODICA			
	16	31	45	75	16	31	45	75	16	31	45	75
Abundancia												
<i>Cornelina Diffusa</i>	2.2	5.5	4.2	4.5	0	3	0.7	3.5	1.2	0	3	1.2
<i>Panicum hirticaule</i>	240	16	1.2	0	220	58	37	0	145	56	11	0
<i>Sorghum</i> sp	0	0	0.7	1.7	0	0	1.7	114	0	0	1.7	95
Monocotiledóneas	248	31	13	12	228	67	44	135	148	63	19	122
<i>Baltimora rectan</i>	9.5	10	7.6	7.7	6.5	6.2	30	3.7	9	5.2	12	1.5
<i>M. Divaricatum</i>	253	186	6.5	0	215	39	3.2	0	208	29	3.2	0
<i>Melantera aspera</i>	0	0	6.2	118	0	0	0	24	0	0	0	22
Dicotiledóneas	277	209	108	188	240	49	45	71	229	39	22	80
TOTAL	525	240	121	200	468	116	89	206	377	102	41	202
Dominancia												
Cobertura (%)	43	41	25	26	46	7	19	29	31	7	3	21
Diversidad	12	12	17	11	9	12	12	14	8	9	12	16

Tabla A.3. Efectos del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo del frijol con sistema de labranza mínima

	CONTROL QUIMICO					CONTROL PERIODO CRITICO					CONTROL LIMPIA PERIODICA				
	16	31	45	75	75	16	31	45	75	75	16	31	45	75	75
<u>Abundancia</u>															
<i>Conyoliza Diffusa</i>	20	32	17	18	30	64	9.2	5.5	13	22	5.7	8.7			
<i>Panicum furriculae</i>	83	35	2	0	147	88	36	0	51	51	10	2.5			
<i>Sorghum</i> sp	0	0	0	0	0	0	6.2	102	0	2.2	0	26			
Monocotiledóneas	151	86	32	32	184	166	59	127	73	81	20	62			
<i>Baibimora rector</i>	5	2.2	38	0.5	50	2.2	23	2.2	3	5.7	20	0			
<i>M. Divaricatum</i>	117	50	4.5	0	83	41	0	0	20	44	1.7	0			
<i>Melanthera aspera</i>	0	0	2.7	26	0	0	2.5	3.8	0	0	0.7	22			
Dicotiledóneas	101	62	66	90	138	65	38	100	38	60	30	56			
Total	252	148	98	122	322	231	97	227	111	141	50	118			
Dominancia															
Cobertura (%)	25	26	14	14	38	28	13	41	11	15	7	13			
Diversidad	11	11	17	11	10	12	11	14	11	12	11	13			

Tabla A4. Efectos del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia de la diversidad en el cultivo del frijol con sistema de labranza cero

	CONTROL QUIMICO				CONTROL PERIODO CRITICO				CONTROL LIMPIA PERIODICA			
	16	31	45	75	16	31	45	75	16	31	45	75
Abundancia												
<i>Commelina Diffusa</i>	14	15	4.7	16	7.5	6	1.2	2.5	2.5	4.5	3.5	20
<i>Panicum huicauale</i>	168	95	18	0	120	95	14	0	82	46	9.7	0
<i>Sorghum</i> sp	1	7.5	13	87	0	6.2	9.2	65	0	2.5	1.7	20
Monocotiledóneas	192	139	43	115	560	125	38	142	95	67	20	90
<i>Belamora rectan</i>	0.7	0	9.2	0.5	1.2	8.5	7.5	2.5	2	2.7	4	0
<i>M. Divaricatum</i>	33	14	1.5	0	18	19	3.5	0	54	21	1	0
<i>Makrura aspera</i>	0	0	0.5	57	0	0	0	5	0	0	0	4.5
Dicotiledóneas	39	43	28	91	32	39	29	73	60	47	21	60
Total	231	182	71	206	592	164	67	215	155	114	41	150
Dominancia												
Cobertura (%)	36	46	10	16	29	45	18	30	18	18	2.2	28
Diversidad	11	13	16	11	13	16	16	16	10	15	15	13

Tabla A.5. Efectos del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia de la abundancia en el cultivo de soya con sistema de labranza convencional

	CONTROL QUIMICO				CONTROL PERIODO CRITICO				CONTROL LIMPIA PERIODICA			
	16	31	45	104	16	31	45	104	16	31	45	104
Abundancia												
<i>Comelina Diffusa</i>	2	1.7	5.5	2.2	0.5	5.2	3.7	2.5	2.2	2.2	3	2.5
<i>Panicum hirticuale</i>	310	475	149	0	218	74	93	0	173	41	5	0
<i>Sorghum</i> sp	0	0	10	188	0	0	11	61	0	0	0.7	10
Monocotiledóneas	319	486	141	200	227	91	115	67	186	59	19	28
<i>Baltimora rectan</i>	10	0.7	4.5	0	7	7.2	39	2	12	7.5	20	0
<i>M. Divaricatum</i>	200	7.5	18	0	253	60	5.2	2.2	248	36	2	0
<i>Malantera aspera</i>	0	0	0	3.2	0	0	2	36	0	0	0.7	10
Dicotiledóneas	233	4	32	7	267	73	74	88	278	59	55	59
Total	552	490	173	207	494	164	189	155	464	118	74	87
Dominancia												
Cobertura (%)	61	80	50	26	55	16	38	20	21	7	3	6.5
Diversidad	9	9	11	9	9	13	15	12	13	12	13	14

Tabla A6. Efectos del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia de la labranza en el cultivo de soja con sistema de labranza mínima

	CONTROL QUIMICO				CONTROL PERIODO CRITICO				CONTROL LIMPIA PERIODICA			
	16	31	45	104	16	31	45	104	16	31	45	104
Abundancia												
<i>Comelia diffusa</i>	5.7	7.7	4.2	1.2	8.2	17	8.7	2.2	8.2	16	8	0.7
<i>Panicum hirticuale</i>	218	445	103	0	139	95	126	0	83	51	7	0
<i>Sorghum</i> sp	0	1.7	31	109	5	0	38	64	0	2	0.5	1.7
Monocotiledóneas	307	470	158	133	157	116	185	70	92	80	21	7
<i>Batimora rectan</i>	2.7	0	0	0	13	9.2	43	0	5	3.7	38	0.7
<i>M. Divaricatum</i>	97	0	1	0.5	158	66	8.2	0.5	117	65	1.7	0
<i>Melanthera aspera</i>	0	0	0	0	0	0	3.2	30	0	0	2	7.5
Dicotiledóneas	104	4.5	12	3.5	37	96	78	80	124	73	87	70
Total	411	475	170	137	194	212	263	150	216	153	108	77
Dominancia												
Cobertura (%)	46	73	58	29	36	43	58	23	28	21	8.5	6.7
Diversidad	11	8	15	9	11	10	15	13	8	14	17	12

Tabla A7. Efectos del control de malezas sobre la dinámica de la abundancia en el cultivo de soya con sistema de labranza cero

	CONTROL QUIMICO				CONTROL PERIODO CRITICO				CONTROL LIMPIA PERIODICA			
	16	31	45	104	16	31	45	104	16	31	45	104
DDS	16	31	45	104	16	31	45	104	16	31	45	104
Abundancia												
<i>Commelina diffusa</i>	0.2	2.2	2.7	0	0.7	1.2	3	0	4.7	7	7	0
<i>Panicum hirticaule</i>	261	91	54	0	123	90	56	0	53	75	25	0
<i>Sorghum</i> sp	7.5	2	20	101	1.2	1	24	93	1	3.2	3.7	9.5
Monocotiledóneas	281	112	87	116	132	109	100	167	72	110	54	66
Dicotiledóneas												
<i>Balimora rectan</i>	1.5	0	0	0	0.7	0	8	2	2.2	5	3	1
<i>M. Divaricatum</i>	7	9.5	0.7	0	20	27	1.5	0	23	19	2.2	0
<i>Melanthera aspera</i>	0	0	0.7	8.7	0	0	0.7	8	0	0	0.7	3.2
Dicotiledóneas	10	11	44	54	26	77	53	81	37	90	28	68
Total	291	123	131	170	158	186	153	248	109	200	82	134
Dominancia												
Cobertura (%)	44	38	31	22	31	48	58	45	9	29	29	15
Diversidad	11	12	19	11	12	14	19	13	14	16	17	14

Tabla A8. Efectos de los sistemas de labranza, rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia de las malezas (Ind/m²)

Abundancia	Labranza convencional			Labranza mínima			Labranza cero					
	16	31	45	75/104	16	31	45	75/104	16	31	45	75/105
DDS	16	31	45	75/104	16	31	45	75/104	16	31	45	75/105
Monocotiledóneas	226	132.83	58.5	94	160.66	166.5	79.16	71.83	222	110.33	57	116
Dicotiledóneas	254	72.16	56	82.16	133.16	60.08	51.83	66.58	34	51.16	33.83	71.16
Total	480	205	114.5	176.16	251	226.66	131	138.5	256	161.5	90.83	187.16

Tabla A9. Efecto de los sistemas de labranza, rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia de las malezas (Ind/m²)

Abundancia	Control químico			Control período crítico			Control limpia periódica					
	16	31	45	75/104	16	31	45	75/104	16	31	45	75/105
DDS	16	31	45	75/104	16	31	45	75/104	16	31	45	75/105
Monocotiledóneas	249	220.66	49	101.33	248	112.33	90.16	118	111	76.66	25.5	62.5
Dicotiledóneas	127.33	55.58	48.33	72.25	123.33	66.5	52.83	82.16	127.66	61.33	40.5	65.5
Total	377	276.33	127.33	173.66	371.33	178.83	143	200.16	238.66	138	66	128

Tabla A10. Efectos de los sistemas de labranza, rotación de cultivos y control de malezas sobre la abundancia de las malezas (ind/m²)

	Frijol				Soya			
	16	31	45	75	16	31	45	104
DDS	16	31	45	75	16	31	45	104
Abundancia								
Monocotiledóneas	208.77	91.66	32	93	197	181.44	97.77	94.88
Dicotiledóneas	128.22	68.11	43	89.88	124	54.16	51.44	56.72
Total	337	159.77	75	182.88	321	235.66	149.22	151.66

Tabla A11. Efectos de sistemas de labranza y control de malezas sobre la biomasa de las malezas en el cultivo de frijol

Dominancia (g ms/m ²)	Labranza convencional			Labranza mínima			Labranza cero		
	C. Q	C.P.C.	C.L.P.	C.Q	C.P.C.	C.L.P.	C. Q	C.P.C.	C.L.P.
<i>Commelina diffusa</i>	0.62	1.05	0	5	1.42	3.75	4.25	0	6.5
<i>Panicum huicicale</i>	0	0	0	0	0	1.05	0	0	0
<i>Sorghum</i> sp	2.36	192.24	93.96	0	255.96	27.36	246.96	172.44	19.15
Monocotiledóneas	3.33	198.66	101.49	11.18	271.43	43.46	254.70	215.11	45.90
<i>Baliinora rectan</i>	15.37	6.96	0	0	4.06	0	0	0	0
<i>M. divaricatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melanthera aspera</i>	161.2	33.17	27.28	81.22	52.08	42.47	44.64	5.89	9.51
Dicotiledóneas	185.34	46.81	43.68	115.65	78.06	55.55	49.49	25.90	57.68
Total	188.67	245.47	145.17	126.83	349.49	99.01	304.19	241.01	103.58

Tabla A12. Efectos de sistemas de labranza y control de malezas sobre las biomasa de malezas en el cultivo de soya

Dominancia (g ms/m ²)	Labranza convencional			Labranza mínima			Labranza cero		
	C. Q	C.P.C	C.L.P.	C. Q	C.P.C.	C.L.P.	C. Q	C.P.C.	C.L.P.
<i>Commelina diffusa</i>	-	-	-	-	0.18	-	-	-	-
<i>Panicum huriticaule</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorghum</i> sp	252.72	145.08	12.96	248.4	269.28	2.88	284.76	233.46	4.32
Monocotiledóneas	253.87	147.24	13.83	248.4	269.46	2.88	302.04	281.19	37.95
<i>Baltimora rectan</i>	-	0.43	-	2.55	3.48	-	-	-	0.34
<i>M. divaricatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanthera aspera</i>	7.65	50.84	10.29	29.45	73.84	16.49	38.28	35.80	3.41
Dicotiledóneas	8.46	53.43	25.19	34.51	86.49	30.39	60.08	58.84	20.89
Total	262.33	200.67	39.02	282.91	355.95	33.27	362.12	340.03	58.84