

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EFECTO DE LOS CULTIVOS ANTECEDENTES Y METODOS DE CONTROL DE
MALEZAS SOBRE LA CENOSIS Y EL CRECIMIENTO, DESARROLLO Y
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA SOYA (Glycine max (L) Merr.)
CV. Tropical.

AUTOR: Br. PEDRO PABLO OROZCO BUCARDO

ASESOR: Dr. Agr. HELMUT EISZNER
Ing. Agr. RODOLFO MUNGUIA

MANAGUA, NICARAGUA 1991

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico de manera muy especial a mis padres: Luis Angel Orozco y María Otilia Bucardo.

A la memoria de mi hermano Pio Antonio Orozco Bucardo
Y...

A todos los héroes y mártires que lucharon hasta la muerte para que los obreros y campesinos tuvieran derecho a la educación

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a mis hermanos Cristobal, Noel, Esperanza, Consuelo y Saúl por el apoyo que me brindaron durante mis estudios.

A los docentes, amigos y a todas aquellas personas que me ayudaron y apoyaron hasta lograr mi formación profesional.

Al Dr. Helmut Eiszner y al Ing. Agr. Rodolfo Munguia por haberme brindado importantes orientaciones y aportes con valiosas sugerencias en la revisión de este trabajo. De igual manera al Dr. Agr. Jurgen Pohlen y al Ing. Agr. Denis Zalazar por la ayuda prestada en la fase de experimentación.

De manera muy especial a Eugenia Inestroza por su valiosa cooperación, apoyo y comprensión, ya que sin su ayuda no hubiera sido posible la finalización de este trabajo.

INDICE

Sección	Página
Indice General	i
Indice de Figuras	iii
Indice de Cuadros	iv
Resumen	vi
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	4
2.1. Descripción del lugar	4
2.2. Descripción del experimento	4
2.3. Métodos fitotécnicos	8
III. RESULTADOS Y DISCUSION	9
3. Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la cenosis.	9
3.1. Abundancia	10
3.2. Dominancia	19
3.2.1. Cobertura	20
3.2.2. Biomasa	24
3.3. Diversidad	28
4. Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya.	33
4.1. Altura de planta	34
4.2. Nodulación	36

Sección	Página
4.3. Fenología	38
4.4. Población	40
4.5. Número de ramas por planta	43
4.6. Número de vainas por planta	44
4.7. Número de semillas por vaina	46
4.8. Peso de 1000 semillas	47
4.9. Rendimiento	50
4.10. Peso seco de la paja	51
4.11. Altura de inserción de la primera vaina y diámetro del tallo	53
IV. CONCLUSIONES	56
V. RECOMENDACIONES	58
VI. BIBLIOGRAFIA	59

INDICE DE FIGURAS

Figura N°	Página
1.- Datos climáticos de la estación experimental "Rubén Darío" de Managua, según Walter y Lieth, (1960)	5
2.- Efecto del cultivo antecedente sobre la abundancia total de las malezas	12
3.- Efecto de los métodos de control de malezas sobre la abundancia total de las malezas	17
4.- Efecto del cultivo antecedente y métodos de control de malezas sobre la cobertura de las malezas	22
5.- Efectos de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la biomasa	25
6.- Efecto del cultivo antecedente y métodos de control de malezas sobre la fenología de la soya	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Página
1.- Factores de estudio establecidos en el experimento de rotación	6
2.- Efecto de los cultivos antecedentes sobre la diversidad de malezas	30
3.- Efecto de los métodos de control de malezas sobre la diversidad de las especies	32
4.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la altura de planta	36
5.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la nodulación y el peso de nódulos	38
6.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la población y el número de ramas por planta	43

Cuadro N°	Página
7.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el número de vainas por planta y número de semillas por vaina	46
8.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el peso de 1000 semillas y el rendimiento de grano	49
9.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el peso seco de la paja	52
10.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la altura de inserción la primera vaina y el diámetro del tallo	54

RESUMEN

Se realizó un estudio de rotación de cultivos y métodos de control de malezas en el cultivo de soya, en terrenos del Instituto "Rigoberto López Pérez" de Managua, sobre un suelo de textura franco - arcillosa. La siembra se realizó el 26 de Agosto de 1989, utilizando un diseño de parcelas divididas en bloques completamente al azar, siendo el factor "A": Cultivos antecedentes; a1= maíz, a2= pepinillo; y el factor "B": Métodos de control de malezas; b1= fomesafén (0.351 l/ha) en post-emergencia; b2= limpia en período crítico y b3= limpias periódicas. Este experimento se realizó con el objetivo de estudiar el efecto de estos factores sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya. Los resultados reflejan que el cultivo antecedente maíz representa la menor abundancia, cobertura y biomasa de malezas al momento de la cosecha siendo la especie más abundante Cenchrus brownii y el cultivo antecedente pepinillo la menor diversidad con mayor abundancia de la especie Sida acuta. El efecto de este factor sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya indica que se obtuvieron diferencias significativas solamente para el peso de 1000 semillas con 135.59 g (gramos) a favor del cultivo antecedente maíz; además se obtiene el mayor número de ramas por planta, rendimiento y peso seco de la paja con 1615.65 y 5266.67 kg/ha respectivamente.

Las otras variables registran un comportamiento similar. En cuanto al efecto de los métodos de control de malezas; la menor abundancia, cobertura y biomasa de las malezas se presentó en el método con limpia periódica y el mayor valor cuando se aplicó fomesafén en post-emergencia siendo para este caso la especie más abundante Sida acuta. La diversidad fue similar al momento de la cosecha donde la especie C. brownii se ve favorecida por las limpias periódicas, no obstante las variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya se presentaron diferencias significativas únicamente para el peso de 1000 semillas obteniéndose 139.26 g a favor de las limpias en período crítico, además se obtiene el mayor número de ramas por planta; pero se presenta el menor número de vaina por planta y peso seco de la paja con 4750 kg/ha. Por otro lado, el mayor rendimiento se obtuvo cuando se aplicó fomesafén en post-emergencia y el menor cuando se utilizaron limpias periódicas con valores de 1547.88 y 1462.15 kg/ha respectivamente. Con fomesafén se presentó además la menor población y número de vainas por planta y con limpias periódicas el menor peso de 1000 semillas con 122,93 g, el menor rendimiento con 1462.15 kg/ha, pero presentó el mayor peso seco de paja con 5025 kg/ha.

I. INTRODUCCION

El cultivo de la soya (Glycine max (L.) Merr.) originario de Asia, es considerado como la más importante leguminosa de grano por su alto contenido de proteína (30-50 %), de aceite (13-24 %) utilizándose para el consumo humano, animal y abono verde.

En Nicaragua se introduce en 1969 como alternativa para la producción de aceite y exportación de semillas, cultivándose de manera experimental en las estaciones de "La Calera" y Sébaco. En 1990 se sembraron 9000 hectáreas, obteniéndose un rendimiento de 1585 kg/ha utilizándose para su cultivo los suelos de la zona del pacífico de Nicaragua.

El uso insistente del algodón como monocultivo en dicha zona ha ocasionado serios daños a la estructura y fertilidad de los suelos como al agroecosistema en general, lo que ha implicado baja en los rendimientos de los cultivos. En soya estos bajos rendimientos se producen además por muchos factores entre ellos el uso de bajas densidades de siembra, inadecuados controles de malezas y falta de rotaciones de cultivos.

La dinámica de las malezas varía de acuerdo a factores edafo-metereológicos, influye en mayor grado las medidas agrotécnicas y más aún la utilización de diferentes tipos de

control (Labrada, 1986). El control químico en pre-emergencia juega un papel importante en el control de malezas en el cultivo de soya (Altamirano y Velázquez, 1987). Aunque su uso en post-emergencia tiene resultados satisfactorios para combatir especies que no fueron controladas anteriormente, siendo el control químico la manera más barata de controlar las malezas (MAG, 1983).

La puesta en práctica de rotación de cultivos y uso de herbicida combinado con una mínima preparación del suelo mejora los rendimientos agrícolas, la estabilidad del suelo y contribuye a disminuir las labores mecánicas culturales, pues el cambio secuencial del cultivo proporciona mayor posibilidad de controlar las malezas que en el caso del monocultivo (Blandón, 1988).

FAO, (1982) considera que un oportuno y adecuado control de malezas creará la condición necesaria para que el cultivo crezca y se desarrolle.

El período crítico de competencia del cultivo de soya con las malezas ocurre entre 28-35 días después de la emergencia. Si el control de malezas no se realiza en este período los rendimientos disminuyen hasta en un 50 % en dependencia de la cenosis y abundancia (CEA, 1985).

Considerando la problemática del cultivo de soya en Nicaragua y que no existen avances en la investigación sobre

la rotación de cultivos y métodos de control de malezas, se decidió iniciar este trabajo de investigación por seis años consecutivos en un ensayo bifactorial, para estudiar:

- Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas en soya, que nos permitan emitir conclusiones preliminares cada año considerando los siguientes objetivos:

a- Determinar el efecto del cultivo antecedente sobre la cenosis y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya.

b- Determinar el efecto de los métodos de control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya. En el presente trabajo se evaluaron estos factores en el tercer año de rotación en el ciclo de postrera del ensayo en el Instituto Nacional "Rigoberto López Pérez" de Managua.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar

El experimento se realizó en la época de postrera de 1989 en el huerto escolar del Instituto "Rigoberto López Pérez" de Managua, situado a 220 msnm; con coordenadas de 12° 16' Latitud Norte y de 86° 16' Longitud Oeste.

De acuerdo a la clasificación de Holdridge, (1960) sobre zonas de vida, ésta localidad es del tipo bosque tropical seco transición a subtropical y presentan buenas condiciones para el cultivo de soya, la precipitación y temperatura promedio es 1288.28 mm y 26.9° C respectivamente, (fig. 1).

El suelo pertenece a la serie Nejapa (NJ). Son moderadamente profundos bien drenados, parduzcos, con un estrato endurecido continuo pero fragmentado, son de textura franco arcillosa, con una alta capacidad de humedad disponible y un alto contenido de materia orgánica (CATASTRO, 1971).

2.2. Descripción del experimento

El ensayo fue establecido en un diseño de parcelas divididas en bloques completamente al azar con cuatro réplicas; con el objetivo de estudiar un sistema de rotación

MANAGUA 220 msnm.
(16)

$T^{\circ}\text{C } \bar{x} = 26.9$

$P_p = 1288.38 \text{ mm.}$

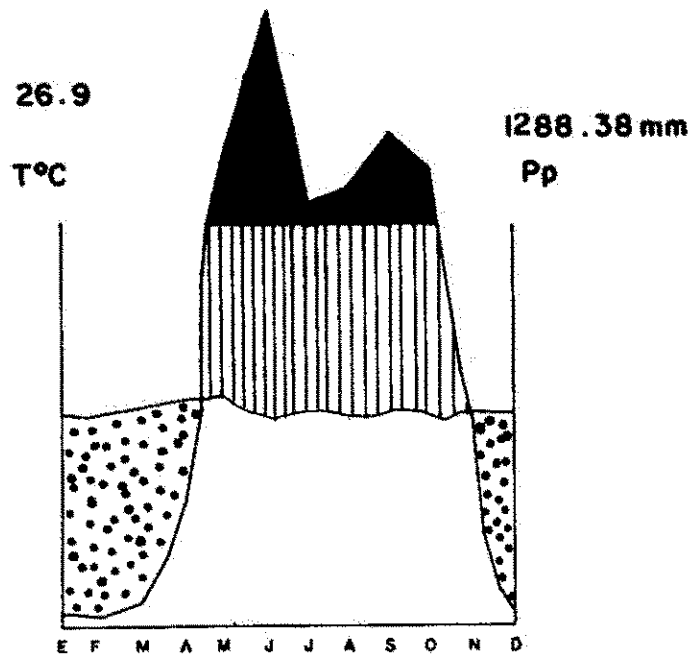


FIGURA.1. Datos Climatológicos del Instituto Nacional
" RIGOBERTO LOPEZ PEREZ " Managua, Nicaragua.
(SEGUN WALTER Y LIETH, 1960).

de cultivos y métodos de control de malezas por un periodo de seis años, el cual tiene tres años de establecido. El tamaño de la parcela grande es de 74 m², y el área de la subparcela es de 24 m², a la que se le aplicó el control de malezas, el área del cultivo fue de 576 m² y el área total del ensayo es de 1440 m². Se estudiaron dos factores, siendo los siguientes tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1: Factores de estudio establecidos en el experimento de rotación de cultivos.

Factor	Denominación	Manejo		
A: Rotación		Epoca seca 1988/89	Primera 1989	Postrera 1989
a1	-	Barbecho	Maíz	Soya
a2	-	Barbecho	Pepinillo	Soya
Métodos de control de malezas				
b1	Químico	Fomesafén (0.351 L/ha\0 en post emergencia		
b2	Período crítico	Limpia con azadón en V3/V4		
b3	L.Periódica	Limpia con azadón a los 20, 27 y 32 días después de la siembra (DDS).		

Las variables evaluadas en malezas son las siguientes:

abundancia: Número de individuos por metro cuadrados (No.Ind/m²). Esta se determinó a los 11, 27, 41 y 110 DDS, en un área fija de 1 m² por subparcela, el cual se encontraba a una distancia de 2 m² del borde de la subparcela; más específicamente entre el cuarto y quinto surco.

cobertura de forma visual a los 11, 27, 41 y 110 DDS y al momento de la cosecha la biomasa de malezas por especie en 1 m^2 por subparcela.

Las variables evaluadas en el cultivo de soya durante el crecimiento y desarrollo son las siguientes:

- Altura de planta (cm) a los 27, 35, 40, 55, 86 y 110 DDS.
- Fenología del cultivo a los 27, 35, 40, 55 y 110 DDS.
- Nodulación en estados fenológicos R1 y R5
- Peso seco de la paja (Kg/ha) en R1, R5 y al momento de la cosecha.

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

- Población (plantas/ m^2)
- Diámetro del tallo (mm)
- Altura de inserción de la primera vaina (cm)
- Número de ramas por planta
- Número de vainas por planta
- Número de semillas por vaina

- Peso de 1000 semillas (g)
- Rendimiento de grano (Kg/ha)
- Peso seco de la paja (Kg/ha)

El análisis para las variables de malezas es descriptivo a través de gráficas; la evaluación para las variables del cultivo consistió en el análisis de varianza y separación de medias usando la prueba de S.N.K. con un $\alpha = 5\%$.

2.3. Métodos de fitotecnia

La preparación del suelo se realizó con un pase de rotobator (rotary) a una profundidad de 10 cm, el 25 de agosto de 1989. La siembra se realizó el día 26 del mismo mes y los surcos se hicieron con azadón. Esta siembra se realizó a chorrillo a una profundidad de 2-3 cm, utilizando una dosis de 83 Kg/ha de semilla, con espacio entre hileras de 60 cm y entre planta de 5-10 cm. La germinación fue buena dándose la emergencia a los 8 DDS. La fertilización fue realizada a los 27 DDS y consistió en aplicar 100 Kg/ha de la fórmula completa 12-30-10 al voleo. Durante el ciclo del cultivo no se presentaron daños por plagas o enfermedades que sobrepasaran el nivel de daño económico (NDE). La cosecha se llevó a cabo el día 14 de diciembre de 1989 utilizando para ello la cosecha manual.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.0 Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas, sobre la dinámica de las malezas.

Se considera indeseables a todas las plantas superiores que por crecer junto o sobre las plantas cultivadas, perturban el desarrollo normal del cultivo, elevan los costos, reducen los rendimientos y la calidad de los mismos. También se incluyen plantas que son nocivas al hombre y los animales (Acuña, 1974).

Para su control se han utilizado diferentes métodos de control de malezas como el químico y el mecánico que al utilizarse por separado o bien de manera individual resultan insuficientes. Este hecho ha motivado la búsqueda de nuevas alternativas que proporcionen un eficiente manejo, sin dañar el agroecosistema, como la rotación de cultivos y la combinación de diferentes métodos de control.

Tapia, (1987) opina que el manejo de malezas no consiste únicamente en el empleo de un método determinado, sino de acciones conjuntas y secuenciales con el objetivo de reducir el efecto detrimental de las mismas. También considera que no se puede prescindir totalmente del uso de herbicidas debido a que algunos métodos como la cero labranza están estrechamente ligados a la aplicación de herbicidas como un complemento

básico para lograr los beneficios propios de las mismas.

En Nicaragua (Blandón, 1988; Mestayer, 1989 y Munguía, 1990) realizaron trabajos que reflejan el comportamiento de las malezas, por efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas, en distintas condiciones .

3.1. Abundancia

Pohlan, (1986) considera abundancia como el número de individuos por especie por unidad de área.

Munguía, (1990) señala que los cultivos maíz, sorgo y soya inciden negativamente y con efecto similar sobre las malezas, principalmente contra las especies dicotiledóneas. También determinó que las limpias en período crítico ejercen mejor control sobre las malezas, aumentando los rendimientos de los cultivos.

Mestayer, (1989) encontró que cuando los cultivos antecedentes son pepinillo y maíz, la abundancia de malezas es similar con mayor dominio de monocotiledóneas, además reporta que al realizar control químico y limpias periódicas, el efecto es mayor que al utilizar limpias en V3/V4.

En este estudio se encontró que a los 11 DDS la población de malezas fue de 57 y 67 Ind/m², cuando antecede el maíz y el pepinillo respectivamente. Así mismo se puede

observar que cuando antecede el maíz las especies monocotiledóneas y más específicamente C. brownii dominan sobre el complejo de dicotiledóneas y cuando antecede el pepinillo el complejo de malezas es similar, pero con mayor abundancia de dicotiledóneas, (fig. 2).

Este resultado se debe a que el cultivo de maíz cierra calle completamente, limitando la emergencia y desarrollo de las malezas, mientras que cuando antecede el pepinillo el inconveniente de no cubrir completamente la calle la mayoría de las veces y además que tiene un ciclo de vida más corto que el maíz permite que se presente mayor emergencia y desarrollo de las malezas que al superar el cultivo logran florecer, produciendo una gran cantidad de semillas que ingresa al reservorio existente en el suelo.

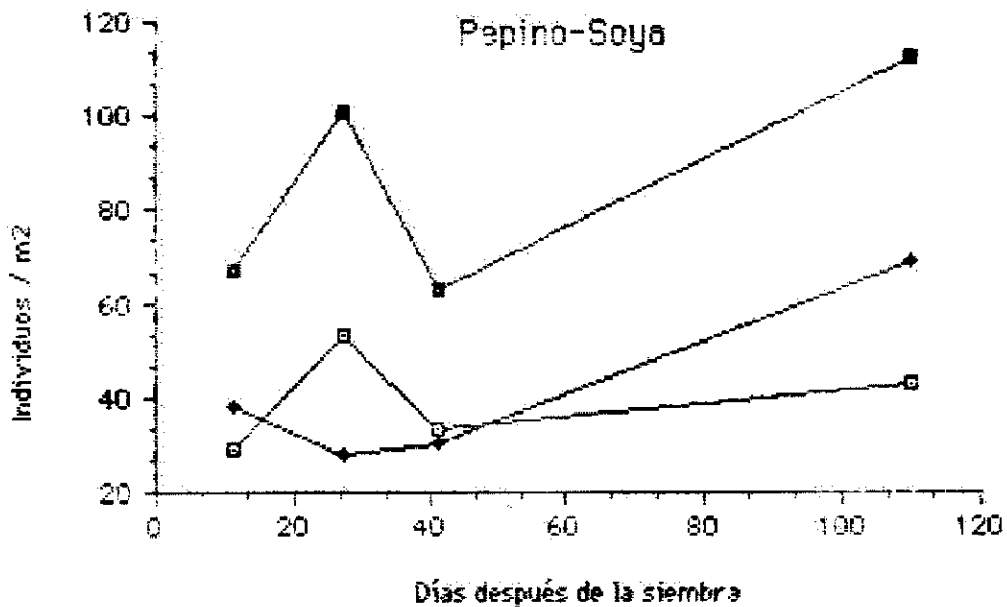
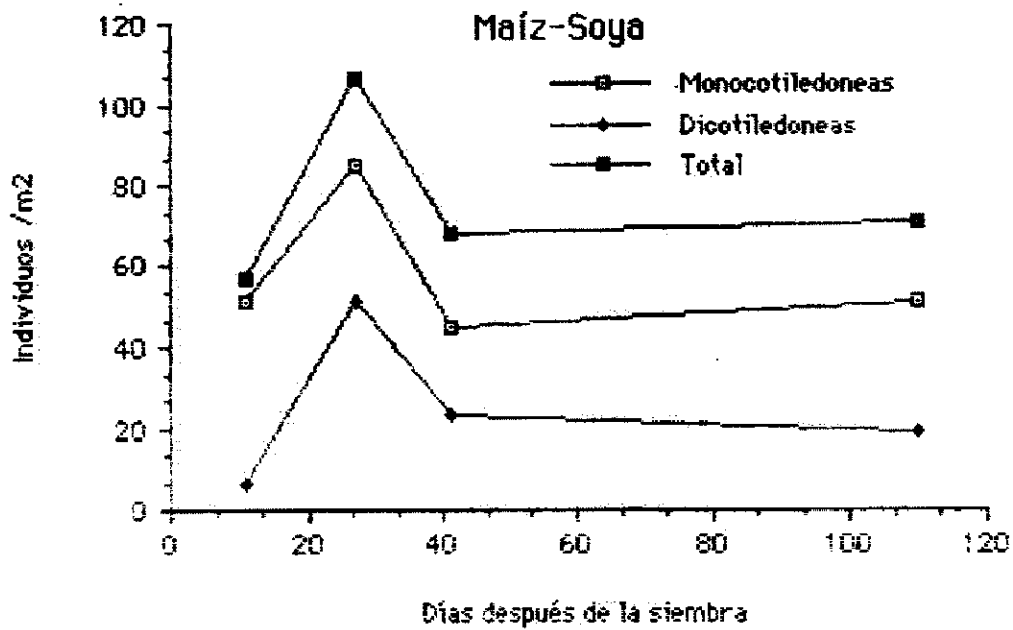


Figura 2.- Efecto de los cultivos antecedentes sobre la abundancia de las malezas.

En cuanto al desarrollo del complejo de monocotiledóneas cuando antecede el maíz y sobre todo la especie C. brownii, se debe a que ésta maleza tiene una alta capacidad competitiva que le permite sobrevivir y desarrollarse mejor que otras especies. En el caso del cultivo pepinillo, permite que se vaya dando un cambio de la cenosis de malezas, ya que generalmente sobre este tipo de cultivo compiten mejor las especies de malezas dicotiledóneas. Se debe considerar además que este cultivo permite el desarrollo y floración de las especies de malezas debido a que no cierra calle completamente. Además se debe considerar que a pesar de que en éstos suelos la especie C. brownii es dominante, la rotación de pepinillo y soya tiende a tener efecto sobre ésta especie dando lugar a un cambio de la cenosis y su control sostenido sobre C. brownii.

A los 27 DDS se presenta un incremento en los complejos pero con poblaciones similares cuando anteceden ambos cultivos. Posteriormente se da el cierre de calle del cultivo de soya lo que permite una reducción de las malezas encontrando a los 41 DDS poblaciones bajas que son nuevamente similares (fig. 2), coincidiendo con lo reportado por Mestayer, (1989).

Esta situación se debe a que en esta etapa, el cultivo hace un aprovechamiento máximo de los nutrientes, luz y agua

existentes en el suelo, la que utiliza para la diferenciación de yemas florales, además se presenta el sombreado lo que conjuntamente limita el desarrollo normal de las adventicias provocando competencia intra e inter-específica, donde muchas de ellas no logran sobrevivir. Cuando el cultivo entra a la fase de senescencia foliar, las necesidades de agua, nutrientes y luz por parte de éste disminuye, lo que aprovechan las malezas para continuar con su normal crecimiento y desarrollo las que sobrevivieron a la competencia y ocurriendo además la emergencia de nuevas generaciones por la poca presión de competencia. De esta manera a los 110 DDS las poblaciones se incrementan hasta 71 y 113 ind/m² cuando antecede el maíz y el pepinillo respectivamente, observando una mayor abundancia de especies monocotiledóneas sobre todo C. brownii cuando antecede el maíz y las dicotiledóneas con la especie S. acuta cuando antecede pepinillo.

Este resultado se debe, a que cuando antecede el maíz durante todo el ciclo del cultivo de soya, las poblaciones de monocotiledóneas han superado a las dicotiledóneas lo que produce una baja presión de competencia por parte de éstas lo que es aprovechado por las primeras y sobre todo C. brownii para obtener la mayor abundancia

Por otro lado, cuando antecede el pepinillo ambos complejos se mantienen con poblaciones similares dándose una alta presión de competencia intra-específica donde las especies dicotiledóneas producto de su mayor desarrollo radicular hacen mejor uso de los nutrientes y el agua existente en el suelo para su mejor desarrollo creando condiciones para la emergencia de nuevas generaciones. Se debe considerar además que en la época seca las malezas dominantes son las del tipo dicotiledóneas.

De los resultados obtenidos se puede decir que la mayor abundancia se encontró cuando el cultivo antecedente fue pepinillo coincidiendo con los presentados por Munguía, (1990) que evaluando las mismas rotaciones en otro lugar obtuvo resultados similares. Por otro lado se ratifica que las poblaciones de malezas establecidas inicialmente son difícilmente superables por otras que germinan durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, dependiendo esto de las exigencias de luz, agua, nutrientes y aún el mismo ciclo de vida de las especies en particular.

En cuanto a los métodos de control utilizados tenemos que las mayores poblaciones totales de malezas durante el ciclo del cultivo, se encontraron cuando se aplicó fomesafén en post-emergencia en el estado fenológico V3/V4, seguido por el control en período crítico y el mejor efecto que lo ejercieron las limpieas periódicas (fig. 3).

Estos resultados coinciden con los reportados por Medina y Pacheco, (1989) y Munguía, (1990) que encontraron resultados similares; pero difieren de los reportados por Mestayer, (1989) que encontró en las mismas condiciones un menor efecto sobre las malezas cuando practicó limpiezas mecánicas en estado fenológico V3/V4. Además se pudo observar que al aplicar fomesafén en post-emergencia las especies dicotiledóneas presentaron la mayor abundancia con respecto a las monocotiledóneas. Este resultado se debe a que las poblaciones iniciales de malezas fueron mayores cuando se utilizó este método de control, además que el herbicida no tuvo la acción esperada a pesar de ser un producto que controla las dicotiledóneas.

A los 41 DDS, la población disminuye producto del efecto combinado de los métodos de control y el cierre de calle del cultivo. Luego cuando se da la defoliación natural del cultivo la capacidad competitiva de éste disminuye permitiendo un aumento de las poblaciones de malezas, y encontramos a los 110 DDS 144 ind/m² cuando se aplica fomesafén en post-emergencia observando mayor abundancia de la especie dicotiledónea (fig. 3a).

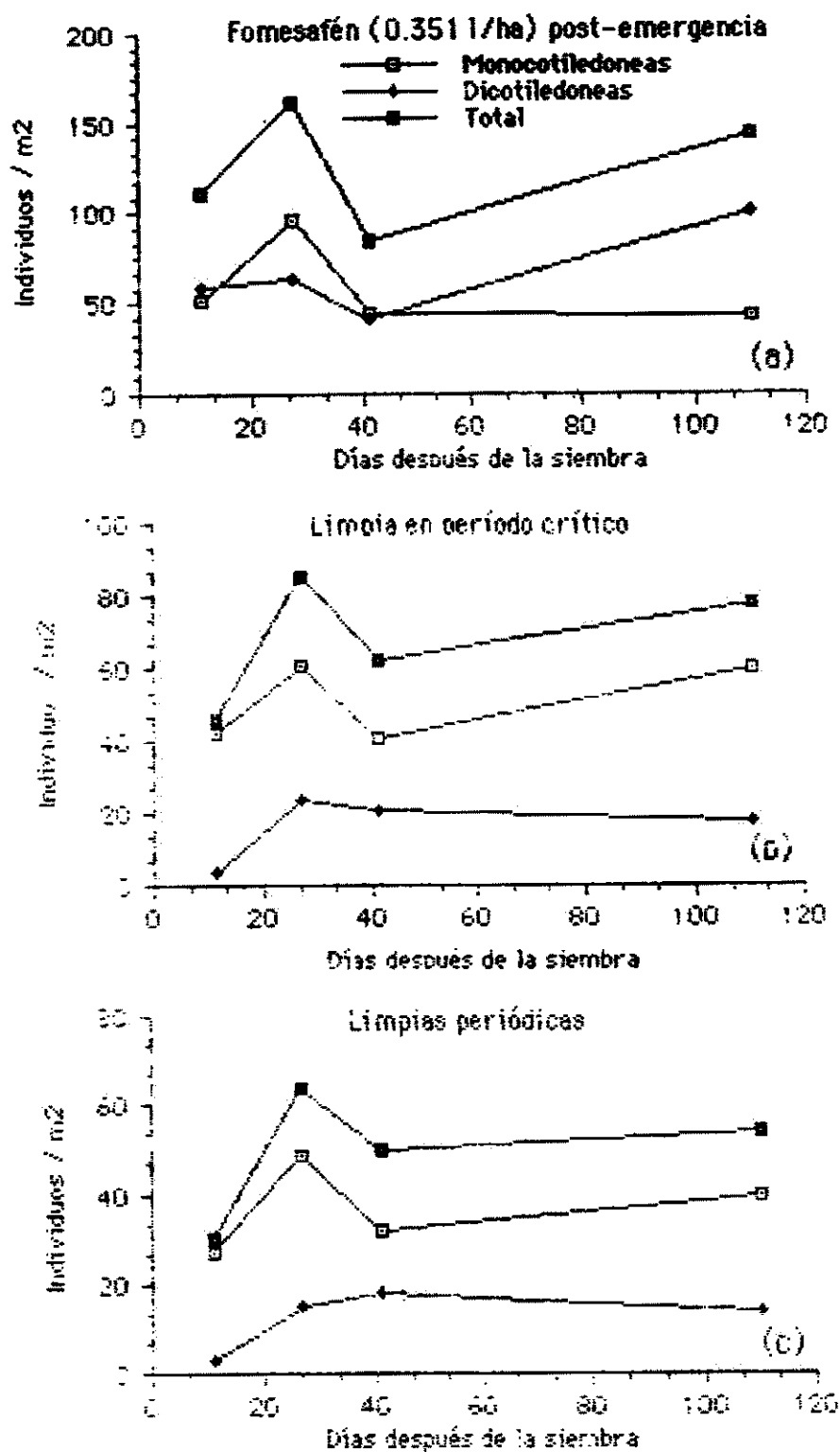


Figura 3 - Efecto de los métodos de control de malezas sobre la abundancia total de las malezas.

Esto se debe a que el mismo herbicida no presentó una alta acción residual, además las reservas de agua existente en el suelo disminuyen al llegar la época seca, lo que es aprovechado por las dicotiledóneas debido a que su sistema radicular absorbe el agua y nutrientes con mayor facilidad y a mayor profundidad que las monocotiledóneas lo que les permite desarrollar mejor. Se debe considerar además que la presión de competencia ha sido alta en los complejos debido a que las poblaciones son similares en casi todo el ciclo del cultivo.

Cuando se utiliza limpia en periodo crítico se encontraron 78 ind./m² con mayor presencia de especies monocotiledóneas y sobre todo C. brownii. Este resultado es debido a que al utilizar una sola limpia mecánica, si bien es cierto que se provocan perturbaciones a las malezas, estas logran superar el stress y continuar con su normal crecimiento y desarrollo, y sobre todo C. brownii que es capaz de macollar. Por otro lado la remoción del suelo proporciona condiciones para la emergencia de nuevas generaciones.

Cuando se realizaron limpiezas periódicas se encontraron 53 ind./m² a los 110 DDS. Este resultado es debido al buen control ejercido coincidiendo con Obando, (1990) quien afirma que al realizar control mecánico se produce un fuerte

descenso de especies monocotiledóneas y dicotiledóneas debido a la eliminación equilibrada de estos dos tipos de adventicias. Además se puede decir que es producto de que las poblaciones iniciales fueron menores con respecto a los otros métodos de control. También se puede observar que las limpiezas periódicas favorecen la germinación de la especie C. brownii.

3.2. Dominancia

La dominancia se puede determinar a través del porcentaje de cobertura o el peso acumulado de las malezas en g/m² (Pohlan, 1986).

El grado de competencia de una maleza en particular depende de su tasa de crecimiento y hábitat, siendo más notorio cuando los requerimientos para su óptimo desarrollo son análogos a los de la planta cultivo, tomando en cuenta que estas poseen mayor capacidad de aprovechamiento que el propio cultivo (Dinarte, 1985).

Pérez, (1987) afirma que el método de evaluación visual de las malezas está basado en la estimación del porcentaje de cobertura por espacio total. Además señala que las malezas predominantes son las que se encuentran con mayores grados de cubrimientos y pueden ser dominantes o no, aunque existen campos en que ninguna especie domina. También considera que cuando el porcentaje de cobertura oscila entre 6-25 % existe

un mediano enmalezamiento.

En Nicaragua, (Mestayer, 1989; Medina y Pacheco, 1989; y Munguía, 1990) obtuvieron resultados sobre el efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control sobre la dominancia de malezas en soya

3.2.1. Cobertura

El cultivo de soya por su crecimiento rápido en condiciones óptimas, produce una cobertura sobre la superficie del suelo que limita el aprovechamiento de luz por parte de las malezas limitando su desarrollo. Este sombreo influye también en su rendimiento ya que produce la máxima transformación de energía de alimentos balanceados. Pérez, (1987) afirma que el método de evaluación visual de las malezas está basado en la estimación del porcentaje de cobertura por especie y total. Este método es práctico pero requiere de un nivel de adiestramiento.

Mestayer, (1989) encontró similitud en cuanto a cobertura de malezas cuando antecede el maíz y el pepinillo al cultivo de soya. Peña, (1989) reporta mayor cobertura de malezas cuando antecede el pepinillo. Ambos autores coinciden en señalar que la mayor cobertura se presenta con la mayor abundancia de malezas; pero esto no siempre resulta ser así.

Obando, (1990) encontró que la cobertura fue independiente de la abundancia para el caso de los cultivos antecedentes.

En los resultados obtenidos en este estudio, se encontró que el porcentaje de cobertura se mantuvo por debajo de 25 % hasta los 41 DDS cuando antecede el maíz y el pepinillo considerándose un mediano enmalezamiento según Pérez, (1987). Posteriormente aumenta hasta el momento de la cosecha cuando se presenta un 56 y 73 % de cobertura cuando antecede el maíz y el pepinillo respectivamente (fig. 4a)

Este resultado se debe al mayor grado de enmalezamiento cuando el cultivo antecedente es pepinillo, a la mayor cantidad de especies dicotiledóneas encontradas cuando antecede el pepinillo tales como S. acuta, Richardia scabra y Chamaesyce hirta, las que cubren mayor superficie, debido a que las dos últimas son del tipo rastrero, además existe una considerable cantidad de C. brownii. Resultados que coinciden con los reportados por Mestayer, (1989).

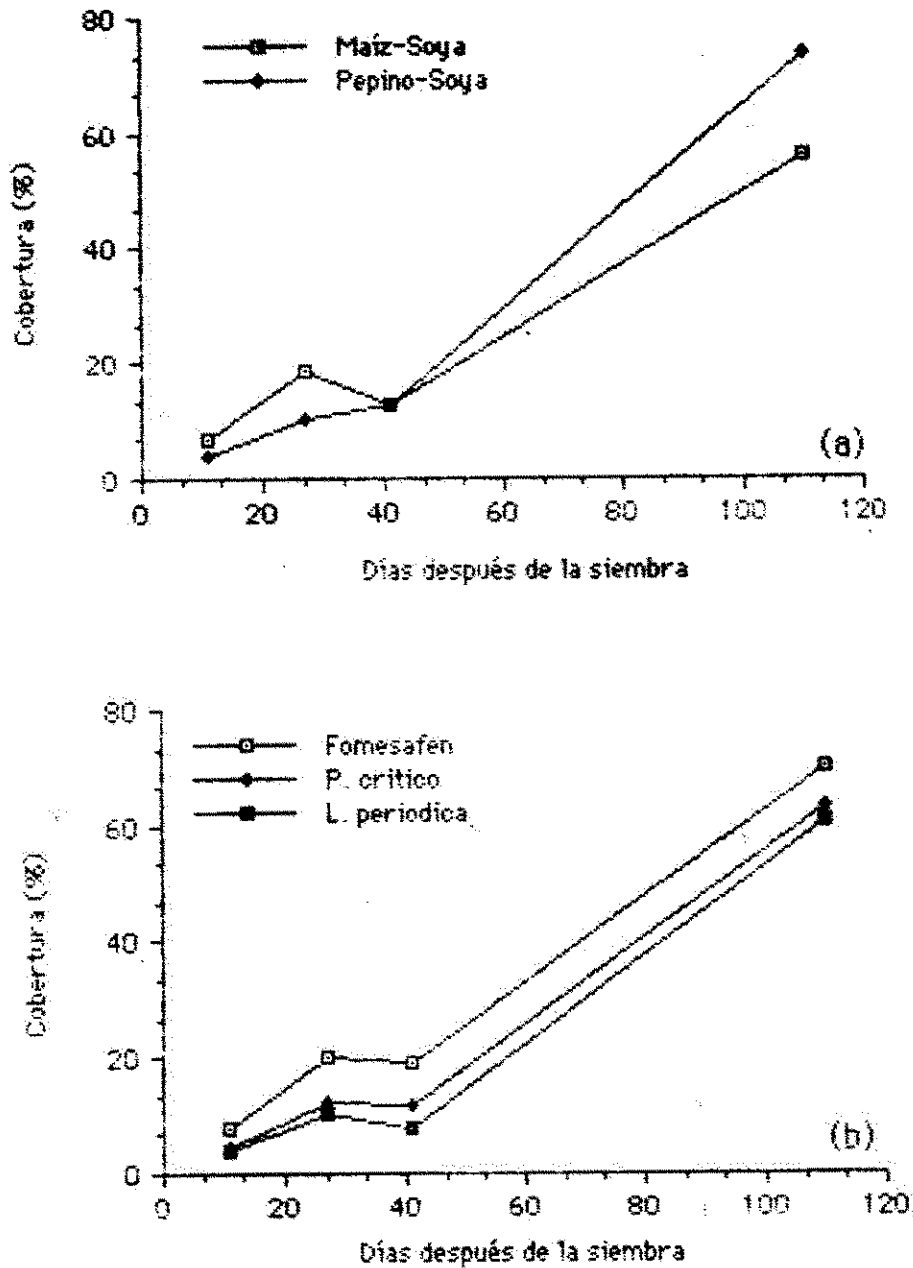


Figura 4.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la cobertura de las malezas.

Refiriéndose a los métodos de control, los resultados demuestran que hasta los 41 DDS el porcentaje de cobertura se mantuvo debajo del 25 %. A los 110 DDS la cobertura aumenta hasta 70 % cuando se aplica fomesafén en post-emergencia y una similitud cuando se practica el control mecánico en período crítico y limpiezas periódicas con un 63 y 60 % respectivamente (fig. 4b).

Este resultado es debido a que cuando se aplica Fomesafén se presenta la mayor abundancia de malezas (fig. 3a), además se presenta la mayor cantidad de especies dicotiledóneas, sin obviar al C. brownii que cuando produce macollamiento cubre un área considerable. Con estos resultados se ratifica lo expresado por Mestayer, (1989) quien encontró mayor cobertura cuando se presenta la mayor abundancia, aunque no necesariamente se deben comportar directamente proporcional debido a que algunos autores entre ellos Obando, (1990) obtuvo resultados en los cuales la cobertura se comporta independientemente de la abundancia.

3.2.2. Biomasa

La producción de biomasa de las plantas y principalmente de las malas hierbas depende de su capacidad de producir sustancias orgánicas para su crecimiento y desarrollo, producto de esto se considera a las malezas plantas del tipo C4 principalmente por la eficiencia de captar y transformar la luz solar en las especies poáceas.

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

En Nicaragua Mestayer, (1989) encontró que la biomasa se comporta directamente proporcional a la abundancia de malezas y que las especies monocotiledóneas aportan la mayor biomasa. Obando, (1990) afirma que al existir mayor abundancia de malezas estas desarrollan menos acumulando menor biomasa. Pero también coincide que a mayor abundancia de monocotiledóneas la abundancia es mayor.

En este estudio al evaluar el efecto de los cultivos antecedentes se encontró valores similares de biomasa con 96 y 98 g/m² cuando antecede el maíz y el pepinillo respectivamente (fig. 5a) coincidiendo con Munguía, (1990).

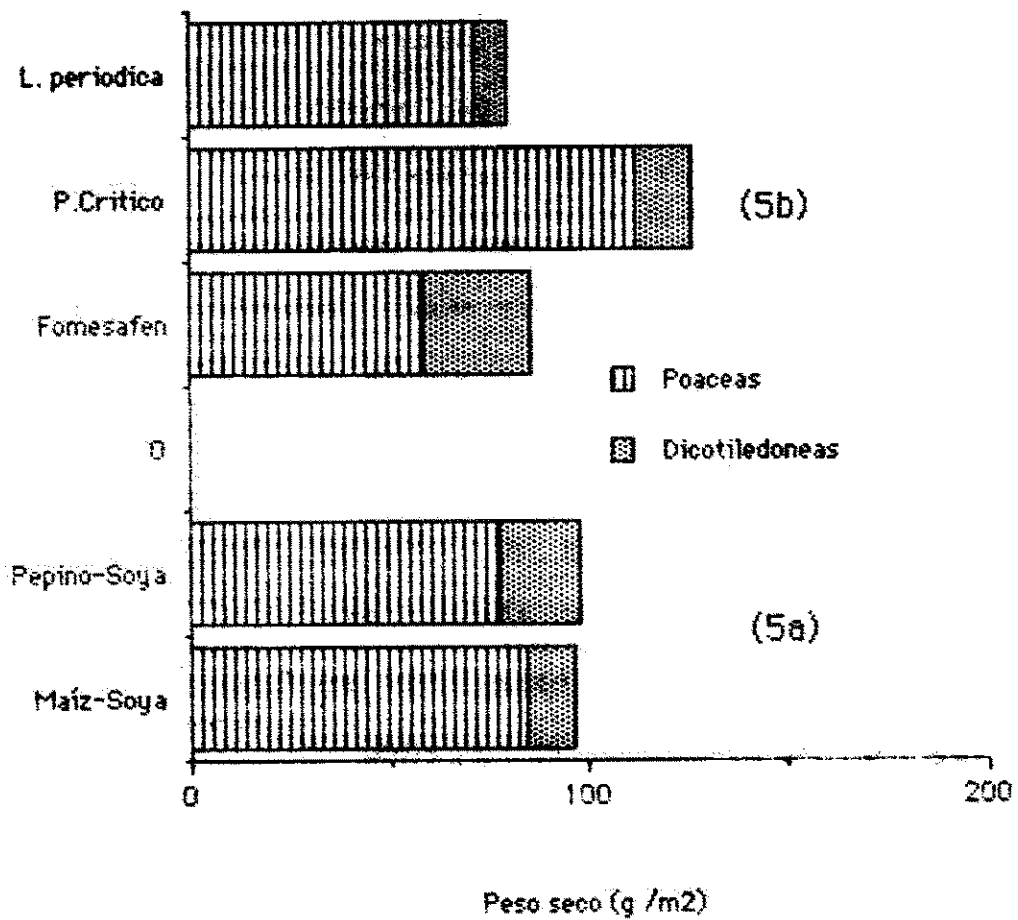


Figura 5.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la biomasa de las malezas.

Esto es debido a que el mayor número de especies monocotiledóneas y sobre todo la especie C. brownii se encontraron cuando el cultivo antecedente fue maíz, a pesar de que cuando antecedente el pepinillo la abundancia fue mayor; (fig. 2b) pero en este caso las especies dominantes fueron las dicotiledóneas, que no eran capaces de acumular gran cantidad de biomasa, por lo que los resultados tienden a ser mayores cuando las monocotiledóneas presentan la mayor abundancia, coincidiendo con lo reportado por Obando, (1990).

En cuanto a los métodos de control se encontró que la mayor biomasa se presenta cuando se realiza limpia en período crítico con un valor de 127 g/m², seguido cuando se aplica fomesafén en post-emergencia con 89 g/m² y de limpieas periódicas que presentan la menor biomasa con 80 g/m² (fig. 5b), coincidiendo con Mestayer, (1989). Este resultado se debe a que cuando se realizan limpieas en período crítico se presentan la mayor cantidad de especies monocotiledóneas, las que al ser afectadas por las limpieas sufren stress, pero logran recuperarse y mantenerse compitiendo con el cultivo y cuando sufre defoliación aprovechan para acumular la mayor cantidad de biomasa, es por este motivo a que a pesar de tener la menor cantidad de C. brownii se presenta la mayor biomasa, dado que esta mala hierba puede macollar sintetizando mayor cantidad de sustancias orgánicas. Igual comportamiento se observa en las limpieas periódicas.

Cuando se utiliza fomesafén en post-emergencia se presenta la mayor abundancia de malezas (fig. 3a), pero dominan las dicotiledóneas sobre todo S. acuta, R. scabra y Ch. hirta que acumulan menor biomasa que la especie C. brownii, además la alta presión de competencia no permite que ninguna de estas acumule mayor biomasa lo que finalmente incide en los resultados totales. Por otro lado, las limpiezas periódicas permiten mantener poblaciones bajas de malezas hasta el cierre de calle del cultivo y solamente hasta que este sufra defoliación podrán emerger y seguir desarrollando, pero no logran acumular gran cantidad de biomasa producto del mismo control sostenido en ambos complejos.

De los resultados obtenidos en este estudio se puede resumir que la biomasa de malezas fue indiferente a la abundancia tanto para los cultivos antecedentes como para los controles de malezas, por tanto estos resultados difieren de los reportados por Mestayer, (1989) y Picado, (1989) pero coincide cuando se determina que la biomasa fue proporcional a la abundancia de monocotiledóneas, debido a que estas son capaces de captar y transformar eficientemente la luz solar en energía química para su crecimiento y desarrollo comportándose mas eficientemente que las dicotiledóneas.

3.3. Diversidad

La diversidad representa el número de especies adventicias por unidad de área.

Las malezas forman un grupo con una amplitud ecológica excepcionalmente extensa, ya que libres de toda competencia y parásitos originales, superan las barreras naturales de su distribución prosperando en una serie de condiciones, incluso adversas. Es de suma importancia tomar en cuenta la diversidad de las especies que se presentan en un cultivo, debido a que en base a esto se conoce cuales predominan y/o que especies son específicas para un determinado cultivo, además permite conocer si el número de adventicias aumenta o disminuye por efecto de una práctica de manejo y poder concluir si es positiva o negativa para ser considerada o no en plantaciones comerciales.

Munguía, (1990) afirma que la diversidad se mantiene estable en un sistema de rotación en el cual la secuencia sea favorable para las malas hierbas, sin embargo la abundancia no es muy fuerte manteniéndose en niveles adecuados, lo que no sucede en un monocultivo ya que produce una reducción drástica de especies de malezas que en un futuro puede ser peligroso para las cosechas.

Obando, (1990) encontró efecto similar de los cultivos antecedentes sorgo y soya en maíz, además cuando realizó control químico la diversidad fue mayor con respecto a las limpias mecánicas en V3/V4 y las limpias periódicas.

Los resultados obtenidos en este estudio, reflejan que la diversidad de especies de malezas se comportó de manera similar en los dos cultivos antecedentes, encontrando a los 11 DDS nueve especies por metro cuadrado cuando antecede el maíz y el pepinillo. Al realizar la última evaluación a los 110 DDS se encontró un aumento a 15 y 17 especies de malezas cuando antecede el pepinillo y el maíz respectivamente (cuadro 2), coincidiendo con los reportados por Mestayer, (1989).

Inicialmente cuando el cultivo antecedente fue maíz, se observó que C. brownii, Panicum. sp y R. scabra se encontraban en mayor abundancia, pero al momento de la cosecha el Panicum. sp es desplazado por R. scabra y a la vez se encuentra menores cantidades, apareciendo Digitaria sanguinalis. Esto es debido a que R. scabra es una planta rastrera y de crecimiento rápido lo que permite competir con otras especies e incluso hacerlas desaparecer. Igual efecto presenta esta especie cuando el cultivo antecedente es pepinillo donde la especie mas abundantes es S. acuta. Mestayer, (1989) reporta que en ambos casos la especie mas

abundante fue C. brownii.

En cuanto a los métodos de control a los 11 DDS, se presentaron 7 y 9 especies por metro cuadrado cuando se realizan limpieas periódicas y control mecánico en V3/V4, presentándose mayor abundancia de C. brownii, seguido de Panicum. sp y R. scabra, para ambos casos y cuando se aplica fomesafén se encontró 10 especies donde las malezas mas abundantes fueron S. acuta, C. brownii y R. scabra en orden descendiente (cuadro 3).

Cuadro 2.- Efecto de los cultivos antecedentes sobre la diversidad de especies.

Nº	Maíz 11 DDS	Soya 110 DDS	Pepino 11 DDS	Soya 110 DDS
1	Cb(127.7)	Cb(216)	Sa(121.7)	Sa(201.7)
2	Pl(24.3)	Rs(52.)	Cb(99.68)	Cb(130.0)
3	Rs(18.0)	Ds(18.0)	Ds(13.3)	Pl(39.33)
4	Ch(1.0)	Ch(10.3)	Rs(12.67)	Ds(23.7)
5	Chs(1.0)	Pa(6.67)	Ds(2.67)	Ch(22.7)
6	Pa(0.67)	Pl(4.0)	Wa(1.67)	Lf(9.0)
7	Wa(0.67)	Me1(4.0)	Km(1.67)	Pl(8.0)
8	Sa(0.33)	Cr(3.0)	Ch(1.0)	Pa(5.67)
9	La(0.33)/	Sa(2.0)	Man(2.0)	Me1(3.33)
10		Chs(1.3)		Ia(2.33)
11		Mol(1.3)×		Phy(2.33)
12		Ia(1.0)		Chs(1.33)
13		Lf(0.67)		Cr(1.67)
14		Ma(0.67)		Ec(1.0)
15		Wa(0.67)		Wa(0.67)
16		Ei(0.33)		
17		Phy(0.33)		

Posteriormente se da un aumento de las adventicias producto de la defoliación del cultivo y a los 110 DDS se encontró que la diversidad es similar en los tres métodos de control, pero nuevamente las especies mas abundantes son las mismas a excepción de P. sp que prácticamente presentan bajas poblaciones debido a que posee baja capacidad de competencia y ciclo mas corto que las otras especies siendo sustituida por R. scabra cuando se utilizan limpieas periódicas y mecánicas en V3/V4.

Además se observa un aumento de la población de dicotiledóneas y sobre todo S. acuta cuando se aplica fomesafén debido a que el herbicida no tuvo acción inmediata ni residual por las continuas precipitaciones presentadas durante todo el ciclo del cultivo. Se puede observar también que cuando se utiliza las limpieas periódicas se produce un aumento de la especie C. brownii, producto de la continua remoción del suelo lo que no sucede cuando se aplica fomesafén donde la remoción del suelo es nula y cuando se utiliza la limpia mecánica en V3/V4 que el suelo es removido una sola vez, lo que no permite una alta emergencia de esta especie.

En base a los resultados obtenidos en este estudio se concluye que los cultivos antecedentes tienen efecto similar sobre la diversidad (cuadro 2) y que al realizar las limpieas

periódicas se obtiene resultados satisfactorios sobre este tópico, pues a pesar de haber presentado la menor diversidad inicial al momento de la cosecha esta es similar a lo obtenido cuando se realizan limpieas mecánicas en V3/V4 y se aplica fomesafén en post-emergencia (cuadro 3).

Cuadro 3.- Efecto de los métodos de control de malezas sobre la diversidad de especies.

Nº Fomesafén(0.351 l/ha) Post-em.V3/V4		L.Mecánica en V3/V4		L.Periódica	
11 DDS	110 DDS	11 DDS	110 DDS	11 DDS	110 DDS
1 Sa(182.5)	Sa(305.5)	Cb(171)	Cb(120)	Cb(72.5)	Cb(184.5)
2 Cb(179)	Cb(134.5)	P1(34)	Ds(28)	P1(34.5)	RS(30)
3 Rs(27.5)	Rs(54)	Rs(9)	Rs(25.5)	Rs(9.5)	Ds(10.5)
4 P1(27)	Ch(20)	Ds(2)	Ch(20)	Ds(1)	Ch(9.5)
5 Ch(2)	Ds(17)	Km(1.5)	Mel(12)	Wa(1)	Mel(9.5)
6 Chs(1.5)	Pa(12)	Ch(1)	Pa(6)	Km(0.5)	Lf(4)
7 Ds(1)	P1(10)	Wa(1.5)	P1(5)	Ia(0.5)	Cr(6)
8 Pa(1)	Lf(5.5)	Sa(0.5)	Lf(5)		P1(3)
9 Wa(1)	Ec(1.5)	Ma(1)	Phy(3.5)		Ia(1)
10 Km(0.5)	Mel(1.5)		Ia(3)		Wa(1)
11	Chs(1.5)		Chs(2)		Mol(2)
12	Ia(1)		Ma(1)		Pa(0.5)
13	Wa(0.5)		Cr(0.5)		Chs(0.5)
14	Cr(0.5)		WA(0.5)		Phy(0.5)
15	Ei(0.5)				

4.0 Influencia de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya.

Bernal, (1972) señala que el cultivo anterior puede tener efecto beneficioso o dañino sobre el cultivo siguiente. Por lo general los cultivos de leguminosas proporcionan resultados positivos y una considerable economía de fertilizantes nitrogenados en sistemas de cultivos secuenciales, además concluye que los residuos de soya pueden suministrar el equivalente de 120 kg/ha de fertilizantes nitrogenados al cultivo siguiente. Por otro lado, Labrada, (1986) afirma que el uso de herbicidas ha sido impactante en la agricultura moderna y se han reducido las labores mecánicas de deshierbe.

Hernández y Velázquez, (1987) señalan que existe una relación proporcional en cuanto al número de vainas y crecimiento ya que a menor número de plantas por metro lineal el número de vainas aumenta, pero se da una reducción del rendimiento producto de una baja densidad.

Scott y Aldrich, (1975) afirman que la planta de soya es sensible al fotoperíodo, su transición de la etapa vegetativa a la floración se realiza en respuesta directa a la duración del día.

En Nicaragua, Mestayer, (1989) obtuvo los primeros resultados sobre el efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas al crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya.

4.1. Altura de planta

Bonilla, (1988) afirma que la altura de planta es importante por su relación con el rendimiento, control de plagas y enfermedades, acame y eficiencia de la cosecha mecanizada y que puede variar a causa de la época de siembra, población, variedad y fertilidad del suelo. Además observó que la variedad Tropical tuvo un menor crecimiento que la variedad Cristalina, recomendando mayores densidades poblacionales para esta variedad.

Altamirano y Velázquez, (1987) señalan que la obtención de una buena cobertura depende de la altura de planta y juega un papel importante en la competencia con las malezas. Así entre mas rápido crece la planta cultivo, mas rápido se proporciona una buena cobertura limitando el crecimiento y desarrollo de las adventicias. Mestayer, (1989) evaluando el efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas encontró diferencias significativas a favor del cultivo pepinillo, pero no encontró efecto de los controles de malezas reportando que la mayor altura se presenta cuando practica limpiezas periódicas.

En este estudio, no se encontraron diferencias significativas, pero se obtiene la mayor altura cuando el cultivo antecedente es maíz con 76.42 cm. Esto es debido a que cuando antecede este cultivo se reporta la mayor población de plantas lo que produce una alta competencia intra-específica que provoca un alargamiento de los entrenudos de la planta alcanzando mayor altura.

En cuanto a los métodos de control de malezas efectuados, tampoco se obtuvieron diferencias significativas pero las mayores alturas se encontraron cuando se utilizaron limpias periódicas con 77.14 cm debido a la mayor población de plantas, dándose la competencia intra-específica por lo que la planta aumenta su tamaño con una mayor cobertura sobre el suelo que limita el desarrollo de las malezas coincidiendo con Mestayer, (1989). Por otra parte, la menor altura se encontró cuando se utilizó fomesafén en post-emergencia debido a la menor población de plantas que presentaron una altura de 73.64 cm.

Cuadro 4.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la altura de planta

Días Después de la Siembra						
Cultivo ante- cedente	27	35	40	55	86	110
Maíz	23.3a	32.51a	42.17a	63.5a	65.7	76.42a
Pepinillo	23.5a	34.1 a	42.89a	60 1a	64.7a	74.74a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	13.13	8.91	9.65	24.7	28.5	15.7
Métodos de Control						
Fomesafén	22.3a	32.61a	41.7a	65.81a	63.79a	73.64a
L.P.Crítico	23.9a	33.52a	43.21a	57.29a	66.49a	75.96a
L.Periódicas	24.2a	33.74a	42.7 a	62.24a	65.38a	77.41a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	7.1	7.6	8.0	11.8	11.19	8.57

4.2 Nodulación

La nodulación se define como la asociación simbiótica entre bacterias y plantas leguminosas por medio de la cual las bacterias proporcionan nitrógeno atmosférico a la planta y estas a su vez corresponden con sustancias nutritivas. En el caso de la planta de soya la bacteria específica para que pueda nodular es Rhizobium japonicum que según estudios realizados tiene alta eficiencia nitrificadora. Esta fijación inicia entre los 20 y 30 DDS y declina marcadamente desde el comienzo del crecimiento de la semilla.

FAO, (1982) afirma que no siempre una gran abundancia de nódulos por planta está en relación directa con la gran

cantidad de nitrógeno fijado, ya que no todos los nódulos están activos. Además varía por el tamaño, ubicación en la raíz y el color. En Nicaragua Mestayer, (1989) evaluando el efecto de los cultivos antecedentes en las mismas condiciones que las nuestras, no encontró diferencias significativas en ninguna etapa fenológica del cultivo, reportando poca nodulación ya que no se inoculó la semilla pero advierte la presencia de cepas silvestres del género *Rhizobium*.

En este estudio no se encontraron diferencias significativas, tanto para los cultivos antecedentes como para los métodos de control de malezas, coincidiendo con Mestayer, (1989). Pero se puede observar que el mayor número de nódulos se obtiene a los 56 DDS cuando se emplean limpiezas periódicas con un promedio de 28 nódulos por planta, bastante superior a los reportados por Mestayer, (1989), además se encontró el mayor peso seco de nódulos de los métodos de control. En el caso de los cultivos antecedentes se encontró cuando antecedía el maíz con 1.7 g. Esto es debido a que se ha mantenido a la soya en la rotación, permitiendo que las bacterias se vayan reproduciendo año con año y la posible inoculación de ellas en las raíces de las plantas al realizar limpiezas periódicas.

Cuadro 5.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la nodulación y el peso seco de nódulos

Cultivo antecedente	Nodulación DDS		Peso seco de nódulos DDS	
	55	86	35	86
Maíz	20 a	22 a	0.83 a	1.7 a
Pepinillo	21 a	22 a	0.98 a	1.17a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	53.3	45.59	49.58	36.99
Métodos de control				
Fomesafén	18 a	20 a	0.92a	1.26a
L.P.Crítico	17 a	22 a	0.71a	1.5 a
L.Periódicas	28 a	25 a	1.09a	1.54a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	33.14	27.00	54.49	44.77

4.3 Fenología

La fenología es la parte de la fisiología que estudia los fenómenos biológicos, acomodados a cierto ritmo periódico; la brotación, la inflorescencia y la maduración de frutos entre otros en relación con los factores ambientales de la localidad en que ocurre. Villalobos, (1985) menciona que la soya es afectada por el fotoperíodo desde la floración hasta la madurez. Esto significa que influye en la maduración por tanto en los días a la cosecha.

Durante la fase vegetativa, la soya tiene buena capacidad de superar condiciones adversas. Entre tanto durante la fase reproductiva, la soya es más vulnerable a daños, de ahí la necesidad de un mayor esmero por parte de los agricultores que deben ejecutar manejos y prácticas adecuadas a fin de obtener rendimientos que propicien retorno económico. Mestayer, (1989) observó que a los 44 DDS cuando se realiza limpieas periódicas el cultivo estaba en floración, pero al momento de la cosecha existe un comportamiento similar respecto a limpia mecánica en V3/V4 y control químico.

En este estudio se encontró que cuando el cultivo antecedente es pepinillo, la soya alcanza sus estados fenológicos desde V4 hasta R1 más temprano que cuando antecede el maíz (fig. 6). Esto es debido a que el pepinillo extrae menos nutrientes que el maíz, por tanto las reservas en el suelo son mayores permitiendo que la soya desarrolle más rápido. Mestayer, (1989) reporta similitud en el comportamiento de estos dos cultivos antecedentes.

En cuanto a los métodos de control, se observa que cuando se realizan limpieas periódicas el cultivo alcanza la etapa fenológica en V5 más temprano que cuando se realiza control mecánico en V3/V4 y control químico (fig. 6) debido a la menor abundancia de malezas, lo que permite al cultivo un mayor aprovechamiento de los nutrientes; pero al darse la

remoción del suelo al momento de las limpiezas periódicas las plantas de soya sufren stress lo que provoca un alargamiento de la etapa fenológica V6/V7, pero logra recuperarse y a los 50 DDS se presenta un comportamiento similar con la limpia en periodo crítico. A los 110 DDS, la soya alcanzó la madurez fisiológica al mismo tiempo tanto para los cultivos antecedentes como para los métodos de control, coincidiendo con Mestayer, (1989).

4.4 Población

Para poder establecer la densidad poblacional adecuada y lograr un mayor rendimiento, es necesario tomar en cuenta las características morfológicas que adquieren las plantas en las diferentes poblaciones tales como: el número de ramas por planta, número de vainas por planta, altura de inserción de la primera vaina y el diámetro del tallo, ya que son importantes al momento de la cosecha, además se debe tomar en cuenta la fertilidad del suelo y la variedad a sembrar.

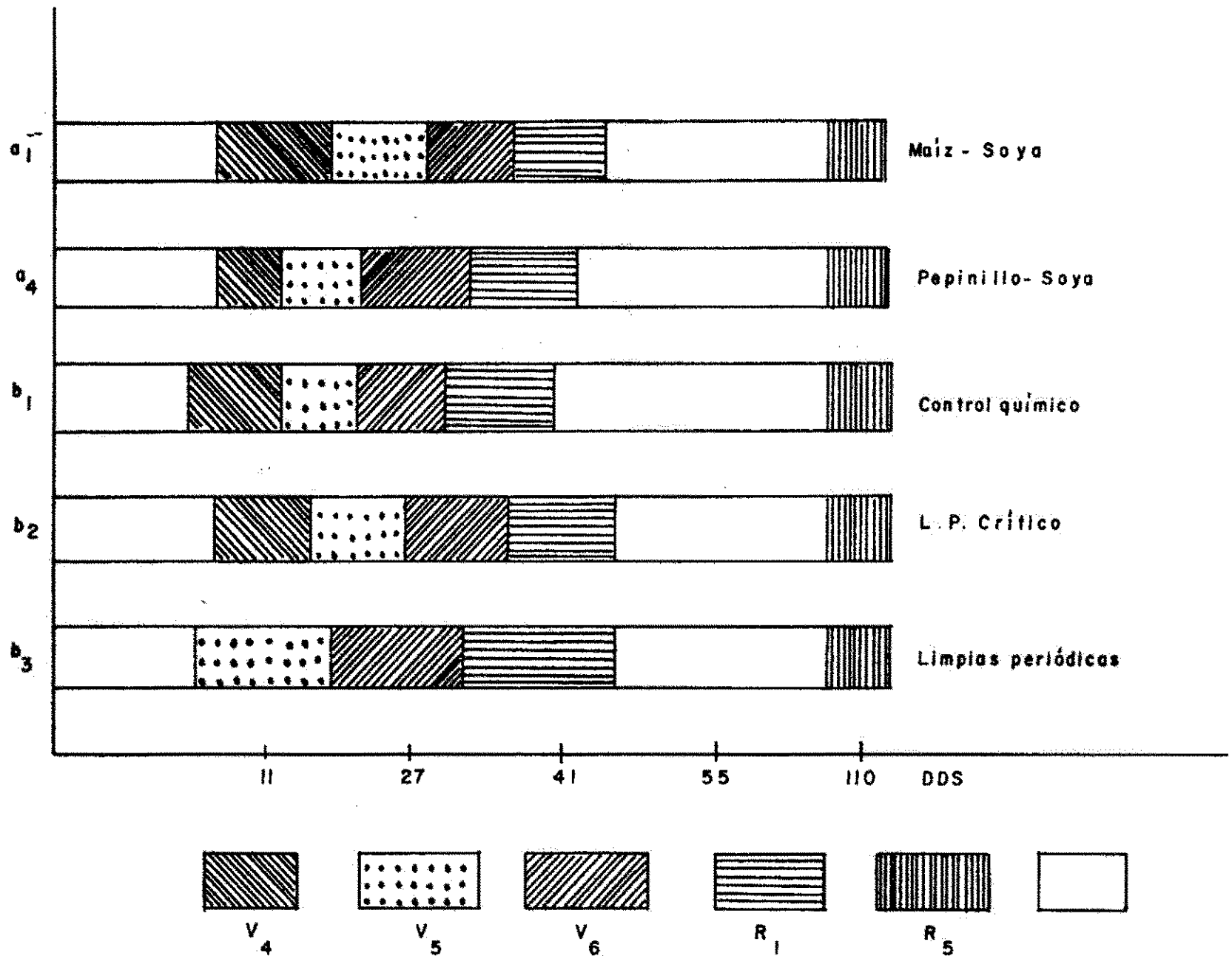


Fig. 6. EFECTO DEL CULTIVO ANTECEDENTE Y METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA FENOLOGIA DE LA SOYA.

Hernández y Velázquez, (1987) en trabajos realizados con diferentes densidades poblacionales con la variedad Cristalina encontraron una relación inversamente proporcional en cuanto al número de vainas y rendimiento, ya que a menor número de plantas por metro lineal, se produce un aumento de la presencia de vainas pero con baja en el rendimiento final producto de la baja densidad poblacional. Mestayer, (1989) encontró poblaciones de 52 y 57 plantas por metro cuadrado como promedio tanto para los cultivos antecedentes maíz y pepinillo, como para los diferentes métodos de control sin encontrar diferencias significativas.

En este estudio se obtuvieron poblaciones similares tanto para los cultivos antecedentes como para los métodos de control de malezas por lo que no se encontraron diferencias significativas (cuadro 6). La mayor población se obtiene cuando se realizan limpiezas periódicas con 43 plantas por metro cuadrado, siendo similar a lo recomendado por el CEA, (1985). Esto es debido a que la semilla fue distribuida uniformemente al momento de la siembra y que durante el ciclo del cultivo no se produjeron daños a la plantación.

Cuadro 6.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la población de plantas y número de ramas por planta

Cultivo antecedente	Población(Plantas/m ²) 110 DDS	Nº ramas/plta 110 DDS
Maíz	41 a	4 a
Pepinillo	39 a	3 a
ANDEVA	NS	NS
C.V.(%)	25.24	4.03
Métodos de Control		
Fomesafén	38 a	3 a
L.P.Crítico	39 a	4 a
L.Periódica	43 a	3 a
ANDEVA	NS	NS
C.V.(%)	10.48	18.67

4.5 Número de ramas por planta

El alto rendimiento de soya no está necesariamente asociado al número de ramificaciones siendo un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas de la cosecha, (Sinha, 1978; Pendleton y Harwintg, 1973).

Bonilla, (1988) afirma que el número de ramas por planta de la variedad Tropical disminuye a medida que se reduce la distancia entre surcos. Por otro lado, Mestayer, (1989) evaluando el efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas, no encontró diferencias significativas pero observó escasa ramificación cuando se realizan limpiezas periódicas en periodo crítico.

En el presente estudio no se encontraron diferencias significativas coincidiendo con Mestayer, (1989) presentándose la mayor ramificación cuando el cultivo antecedente es maíz debido a que la cobertura de las malezas fue menor cuando antecedió el pepinillo (cuadro 6). Para el caso de los controles de malezas, la mayor ramificación se obtuvo cuando se realizó control en período crítico (cuadro 6), debido a la baja cobertura de las malezas que es aprovechada por el cultivo para realizar mejor absorción de nutrientes y poder ramificar. Además se presentó una población de plantas menor cuando se realizaron limpiezas periódicas, pero mayor cuando se aplica fomesafén en post-emergencia donde se obtuvo la mayor abundancia y cobertura (fig. 3 y 4).

4.6 Número de vainas por planta

El número de vainas por planta disminuye con el aumento de la población (Hernández y Velázquez, 1987) ocurriendo los mayores incrementos cuando existen poblaciones de 10 a 30 plantas por metro cuadrado. De esta manera se puede considerar que es uno de los componentes del rendimiento más frecuentemente influenciado por la competencia.

En el cultivo de soya las primeras vainas aparecen de los 10 días a las dos semanas después de haber aparecido las primeras flores (Scott y Aldrich, 1975).

Mestayer, (1989) encontró que cuando el cultivo de pepinillo antecede al de soya, se reduce el 33.3 % en el número de vainas por planta. Además, reporta diferencias significativas para los métodos de control señalando que cuando se realizan limpiezas mecánicas en período crítico se produce una reducción del 53 % de vainas por planta.

En este estudio no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los dos factores evaluados, pero se determinó que cuando el cultivo antecedente es pepinillo y cuando se utiliza control en período crítico la cantidad de vainas por planta es menor que cuando antecede maíz y cuando se utilizan los otros métodos de control, encontrando 18 vainas por planta para cada caso (cuadro 7). Esto es debido a que cuando antecede el pepinillo se obtiene mayor abundancia y biomasa de malezas y cuando se utilizan limpiezas en período crítico se obtiene la mayor biomasa de malezas y mayor número de ramas por planta que en conjunto influyen en una menor producción de vainas.

Por otro lado cuando antecede el maíz y cuando se aplica fomesafén en post-emergencia se encontraron 21 vainas/planta, debido a que al producirse una alta competencia intra-

específica por parte de las malezas, el cultivo logra un mayor desarrollo con un consiguiente aumento del número de vainas y una menor producción de biomasa.

Cuadro 7.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el número de vainas por planta y semillas por vainas.

Cultivo ante- cedentes	Nº vainas/planta	Nº semillas/vainas
	110 DDS	110 DDS
Maíz	21 a	2.61 a
Pepinillo	18 a	2.59 a
ANDEVA	NS	NS
C.V. (%)	14.82	2.4
Métodos de Control		
Fomesafén	21 a	2.63 a
L.P.Critico	18 a	2.54 a
L.Periódica	20 a	2.64 a
ANDEVA	NS	NS
C.V. (%)	13.18	16.61

4.7 Número de semillas por vaina

El número de semillas por vaina en las plantas, es una característica genética propia de cada variedad que puede variar según las condiciones ambientales. En el cultivo de soya oscila entre una y tres semillas por vaina.

Poehlman, (1973) señala que las variedades que se mueven hacia el norte no pueden madurar y las que se mueven hacia el sur florecen anticipadamente produciendo semillas cuando las

temperaturas son todavía muy altas. Bajo estas condiciones, los rendimientos serán bajos y las semillas de calidad inferior. Blandón, (1988); Medina y Pacheco, (1989) coinciden en señalar que los controles de malezas no influyen en el número de semillas por vaina; Mestayer, (1990) reporta diferencias significativas a favor del cultivo antecedente pepinillo en comparación con el maíz.

En este estudio no se encontraron diferencias significativas tanto en los cultivos antecedentes como en los métodos de control de malezas, observando que siempre el número de semillas por vaina es similar para ambos casos (cuadro 7). Esto es debido a que la variedad Tropical tiende a presentar 2 a 3 semillas por vaina como característica varietal, además las condiciones ambientales fueron similares lo que evitó algún efecto de los factores evaluados. Estos resultados coinciden con los reportados por Blandón, (1988), Medina y Pacheco, (1989).

4.8 Peso de 1000 semillas

Bernetti, (1983) señala que el peso de 1000 semillas es controlado por un factor genético. Souza, (1973); Costa-Val et.al, (1971) expresan que las condiciones ambientales influyen en la modificación del grano de soya y que una siembra tardía del mismo coincide con el período seco produciendo menor peso de 1000 semillas. En cambio Queiroz y

Minor, (1977) encontraron que el peso de 1000 semillas fue casi estable para las diversas poblaciones y época de siembra.

En Nicaragua, Mestayer, (1990) no encontró efecto significativo tanto en los cultivos antecedentes como en los métodos de control de malezas, sin embargo, cuando antecede el pepinillo se produce un aumento en el peso de 1000 semillas y cuando utiliza control en período crítico un 11% con respecto a las limpieas periódicas y el control químico. Al realizar los análisis en este estudio, se encontraron diferencias significativas por efecto de cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el peso de 1000 semillas (cuadro 8) resultados que difieren de los reportados por Mestayer, (1989). El cultivo antecedente maíz presentó un peso de 135.6 g por 1000 semillas, superando al pepinillo que obtuvo 129.97 g.

Esto no coincide con los reportados por Mestayer, (1989) debido a que cuando antecede el maíz se presenta la menor abundancia de malezas (fig. 2) lo que aprovecha el cultivo para utilizar eficientemente los nutrientes disponibles y transformarlos en energía para la producción de granos. Para el caso de los métodos de control, de malezas el menor peso de 1000 semillas se obtuvo cuando se realiza limpieas periódicas con 123 g. Esto es debido a que la mayor población

de plantas provoca la competencia intra-específica produciendo un aumento en la altura de planta que produce un menor número de ramas por planta y un menor tamaño de semilla que influyen directamente en el peso, coincidiendo con Sinha, (1978). Por otro lado, el mayor peso se encontró cuando se utilizó limpia en período crítico con 139.26 g. debido a que se obtuvo el mayor número de ramas por planta y el menor número de vaina por planta que produce un mejor llenado de grano acumulando mayor peso (cuadro 8).

Cuadro 8.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el peso de 1000 semillas y el rendimiento de grano.

Cultivo ante cedente	Peso de 1000 semilla (g)		Rendimiento (kg/ha)	
	110 DDS		110 DDS	
Maíz	139.59	a	1615.65	a
Pepinillo	129.97	b	1372.71	a
ANDEVA	*		NS	
C.V. (%)	2.35		47.29	
Métodos de Control				
Fomesafén	136.16	a	1547.88	a
L.P. Crítico	139.26	a	1472.51	a
L. Periódica	122.93	b	1262.15	a
ANDEVA	*		NS	
C.V. (%)	2.46		29.64	

4.9 Rendimiento

El rendimiento del cultivo depende de varios parámetros como: número de vainas por planta, número de plantas por hectárea, número de semillas por vaina, y peso de 1000 semillas.

Bernal, (1972) encontró que al rotar maíz-soya sin fertilización nitrogenada, los rendimientos eran casi similares a los obtenidos por monocultivo de maíz fertilizado con 120 kg/ha de nitrógeno por cultivo. Mestayer, (1989) no encontró efectos significativos pero reporta mayor rendimiento cuando el cultivo antecedente es pepinillo y cuando practica limpias mecánicas en V3/V4.

En este estudio no se obtuvieron diferencias significativas para ninguno de los dos factores evaluados, pero se encontró el mayor rendimiento cuando antecede el maíz superando al pepinillo en 242.95 kg/ha, coincidiendo con Munguía, (1990) (cuadro 8). Esto es debido a que cuando antecede el maíz se obtiene el mayor peso seco de nódulos, población de plantas, número de ramas y vainas por planta y el peso de 1000 semillas, además se reporta la menor abundancia, cobertura y biomasa de malezas. Para el caso de los métodos de control de malezas, el mayor rendimiento se obtiene cuando se aplica fomesafén en post-emergencia con 1547 kg/ha superando en 75.37 y 85.73 kg al control en

período crítico y limpieas periódicas (cuadro 8). Esto es debido a que cuando se aplica Fomesafén a pesar de encontrar en este método la mayor abundancia y cobertura de malezas, se obtiene una baja biomasa en comparación con la limpia en período crítico producto de la competencia intra-específica. Esto es aprovechado por el cultivo para sobresalir y acumular mayor cantidad de carbohidratos, proteínas y aceite expresado en rendimiento del grano que se puede observar en el peso de 1000 semillas, donde se obtiene un peso considerable. Por otro lado, cuando se realiza limpia periódica se obtiene el menor rendimiento debido a la mayor población de plantas que al producir una alta competencia intra-específica no se permite un buen llenado del grano, además se obtiene el mayor peso de paja que influye en el bajo rendimiento. Por otro lado, a pesar de obtener la menor cobertura y abundancia de malezas (fig. 3 y 4), se obtiene una biomasa similar al control químico (fig 5).

4.10 Peso seco de la paja

La importancia que reviste la materia seca de soya radica en la cantidad de materia orgánica que proporciona el suelo mejorando sus propiedades físicas y químico y en la utilidad que tiene el alimento del ganado aportando gran cantidad de elementos nitrogenados y no nitrogenados. Bernal, (1972) señala que los residuos de soya pueden suministrar el

equivalente de 120 kg/ha de fertilizantes nitrogenados a un cultivo siguiente.

En este estudio no se encontraron diferencias significativas para los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas obteniendo el mayor peso seco de paja en el estado fenológico R1, R5 y R8 cuando el cultivo antecedente es maíz con 5266.67 kg/ha superando en un 15.19 % al pepinillo (cuadro 9). Esto es debido a que en este caso se presenta el mayor número de plantas por hectárea, mayor número de ramas y vainas por planta, además se presenta la menor biomasa. Coincidiendo con Munguía, (1990).

Cuadro 9.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre el peso seco de la paja (kg/ha)

Cultivo ante- dente	Días después de la siembra		
	55	86	110
Maíz	510.58 a	1076.38 a	5266.67 a
Pepinillo	495.95 a	884.13 a	4466.67 a
ANDEVA	NS	NS	NS
C.V. (%)	57.28	41.75	35.87
Métodos de Control			
Fomesafén	508.98 a	807.38a	4825 a
L.P.Crítico	421.68 a	1093.38a	4750 a
L. Periódica	579.15 a	1040.00a	5025 a
ANDEVA	NS	NS	NS
.V. (%)	28.1	28.49	24.73

En el caso de los métodos de control, la mayor cantidad de materia seca la presenta el control con limpiezas periódicas con 5025 kg/ha debido a la mayor población de plantas y a la menor biomasa de maleza encontrada. Coincidiendo con lo reportado por Munguía, (1990) cuando utilizó control químico y limpia en período crítico, el peso de materia seca fue de 4825 y 4750 kg/ha respectivamente (cuadro 9).

4.11 Altura de inserción de la primera vaina y diámetro del tallo

Costa Val et.al, (1971) señalan que la altura de inserción de la primera vaina está aparentemente asociada con la altura de planta y que las pérdidas en la cosecha eran mayores en densidades más bajas que 26 plantas por metro lineal. Neumaier, (1975) afirma que aumentando la densidad los tallos se vuelven más delgados, entre nudos más largo y las plantas más altas, producto de esta alteración se produce el acame provocado por condiciones ambientales resultando afectados los rendimientos.

Por otro lado, se afirma que una de las causas de las pérdidas en la cosecha mecanizada es la ocurrencia de la baja altura de inserción de la primera vaina. Mestayer, (1989) encontró un promedio de 18 cm, además no encontró diferencias significativas por efecto de los cultivos antecedentes y

significativas por efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas.

En este estudio no se encontraron diferencias significativas; pero se determinó que tanto la altura de inserción a la primera vaina fue de 24.1 cm cuando antecede el maíz y el pepinillo. El diámetro del tallo al momento de la cosecha fue igualmente similar (cuadro 10).

Cuadro 10.- Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la altura de inserción a la primera vaina y diámetro del tallo de la soya

Cultivo antecedente	Altura inserción 1ra.vaina (cm) 110 DDS	Diámetro del tallo (mm)		
		R1	R5	R8
Maíz	24.1 a	47.5a	43.3 a	53.0 a
Pepinillo	24.1 a	50.4a	42.9 a	53.1 a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	13.7	17.6	22.6	29.2
Controles				
Químico	25.7 a	49.1 a	42.6 a	53.4 a
L.P.Crítico	23.7 a	47.2 a	42.8 a	54.4 a
L.Periódicas	22.8 a	50.5 a	43.8 a	51.5 a
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	14.41	10.97	13.99	18.0

Esto es debido a que la población de plantas y biomasa de malezas es similar para ambos cultivos antecedentes produciendo una competencia intra-específica nivelada. Para los métodos de control de malezas, la menor altura de inserción a la primera vaina y diámetro del tallo se encontró

cm y 51.5 mm para cada caso (cuadro 10), pero no se determinaron diferencias significativas. Esto es debido a la mayor población de plantas que provoca una alta competencia intra-específica afectando a estas dos variables. Además se encontró que la mayor altura de planta (cuadro 4), se corresponde con el menor diámetro del tallo (cuadro 10), pero la altura de inserción a la primera vaina disminuye lo que puede producir pérdidas al momento de la cosecha.

IV. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en este estudio se pueden emitir las siguientes conclusiones:

1. El cultivo antecedente maíz registra un mejor comportamiento en cuanto a la abundancia y cobertura de malezas que el cultivo antecedente pepinillo; siendo las especies del complejo de monocotiledóneas las que presentan el mayor número de individuos cuando antecede el maíz y las del complejo dicotiledóneas cuando antecede el pepinillo. En cuanto a la biomasa el comportamiento es bastante similar debido a la presencia de mayor cantidad de especies monocotiledóneas y sobre todo C. brownii cuando el cultivo antecedente es maíz.

2. El método de control de malezas, limpiezas periódicas obtuvo la menor abundancia, cobertura y biomasa de malezas durante todo el ciclo productivo y al momento de la cosecha. Por otra parte fomesafén (0.351 l/ha) aplicado en post-emergencia en el estado fenológico V3/V4 obtuvo la mayor abundancia y cobertura de malezas, con mayor número de especies dicotiledóneas. La mayor biomasa se presenta en el control de limpiezas mecánicas en período crítico con mayor presencia de especies monocotiledóneas entre ellas C. brownii, lo que produce la mayor biomasa.

3. El efecto de los cultivos antecedentes sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya, no presentó diferencias significativas a excepción del peso de 1000 semillas donde el cultivo antecedente maíz obtuvo el mayor peso con 136 g. Por otra parte se observa que cuando antecede este cultivo se presenta un mejor efecto sobre; número de ramas por planta, vainas por planta, rendimiento y peso seco de la paja al momento de la cosecha que en el caso de pepinillo. En cuanto a las otras variables el comportamiento fue similar.

4. Los métodos de control de malezas no presentaron diferencias significativas sobre las variables del crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya a excepción del peso de 1000 semillas encontrando el mayor valor cuando se utilizó limpias en periodo crítico con 139.26 gramos, y el menor cuando se utilizaron limpias periódicas con 122.93 gramos. Por otro lado se observó que al realizar las limpias periódicas la población de plantas, altura y peso seco de la paja fue mayor; pero a la vez se presenta el menor diámetro del tallo, altura de inserción de la primera vaina y rendimiento con 1462.15 kg/ha. El mayor rendimiento se obtuvo cuando se aplicó fomesafén en post-emergencia con 1547.88 kg/ha.

V. RECOMENDACIONES

Debido a que los resultados obtenidos en este estudio son bastante meritorios en condiciones climáticas óptimas, pero difieren de los obtenidos en los ciclos anteriores se hace necesario recomendar los siguientes:

La continuidad de las investigaciones para los tres años y subsiguientes para determinar de manera veraz cual rotación y método de control es el mas adecuado para nuestras condiciones y poder implementarlo en una fase de validación que proporcione resultados en los cuales se aumente la producción, se disminuyan los costos y se conserve el medio ambiente.

VI. BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA, J.(1974). Plantas indeseables en los cultivos cubanos. Instituto Investigación Tropical en la Academia de Ciencias de Cuba. 239 pp.
- ALTAMIRANO, S; VELAZQUEZ, J.M.(1987). Prueba de tres herbicidas post-emergentes para el control de hojas anchas en el cultivo de soya (Glycine max (L.) Merr). Centro Experimental del Algodón. Nicaragua 152 pp.
- BERNAL, J.(1972). Las leguminosas como fuente de nitrógeno en pastos y rotaciones. Suelos ecuatoriales. 175-194 pp.
- BERNETTI, F.J. (1983). Soja. Genética e Melhoramento. Vol II. Campinas, Fundacao Cargill. 990 pp.
- BLANDON, V.(1988). Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (Glycine max (L.) Merr). C.V. Cristalina inoculada y sin inoculación. ISCA. Managua, Nicaragua.
- BONILLA, G.(1988). Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de soya (Glycine max (L.) Merr). ISCA. Managua, Nicaragua. 52 pp.
- CATASTRO, (1971). Inventario de Recursos Naturales de Nicaragua- Levantamiento de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua.
- CEA, (1985). La Soya. Guía técnica para su cultivo en Nicaragua. Dirección de Algodón y Oleaginosa. Nicaragua.

- COSTA VAL, W.M; S.S. BRANDAO; J.D. GALVO Y F.R. GOMEZ, (1971) Efeito do enpacamento entre filerirase da densidade naf-fileira sobre a producao do grans e otras característi-cas agronómicas de soja. (Glycine max (L.) Merr).Expe-rientias, vicoso 12(12). 431-476 pp.
- DINARTE, S.(1985). Influencia de malezas en los cultivos de maíz (Zea mays (L.) y frijol (Phaseolus vulgaris (L.)MIDINRA. D.G.A. Subproyecto catastro de malezas en los cultivos de importancia económica. CENAPROVE. Managua.
- FAO, (1982). Ecología y control de malezas perennes en Améri-ca Latina. N° 74. Roma. Italia. pp 88-95, 165-183.
- HERNANDEZ , D; VELAZQUEZ, J.M.(1986). Evaluación de densidad poblacional en soya, (Glycine max (L.) Merr) C.V. Cris-talina. Informe de las labores de la sección de Agrono-mía. CEA, Nicaragua.
- HOLDRIDGE, L.(1982). Ecología basada en las zonas de vida. Traducido del inglés por Jimenez, S.H. Primera edición. San José. Costa Rica. Editorial IICA.
- LABRADA, R.(1986). El uso de herbicidas y otras medidas contra las malezas y granos. Unidad Toxicológica. Instituto de Investigaciones, Sanidad Vegetal. Cuba 37pp.
- MAG, (1983).Boletín Informativo N° 62. Costa Rica. Guía Agro-pecuaria. Año 2.N° 4.
- MEDINA, I;PACHECO, M.(1989). Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya.(Glycine max (L.) Merr.)

inoculada y sin inocular. Managua, Nicaragua. Tesis Ing. Agr. 53 pp.

MESTAYER, A.B. (1989). Efecto del cultivo antecedente y diferentes métodos de control de malezas, sobre el crecimiento desarrollo y rendimiento de la soya (Glycine max (L.) Merr.) C.V. Cristalina. Managua, Nicaragua. Tesis Ing. Agr.

MUNGUÍA, R.J. (1990). Dinámica de cenosis en diferentes rotaciones y métodos de control de malezas en la finca "Las Mercedes". Managua, Nicaragua. Tesis Ing. Agr. 68 pp.

NEUMAIER, W. (1975). Efeito da fertilidade do solo. Epoca do plantio e populaças sobre o comportamento de duas cultivares da soya (Glycine max (L.) Merr.) Porto Alegre. Tese apresentada por Mestre em Fitotecnia do curso do post graduncao. Facultad de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sur. 127 pp.

OBANDO, E.J. (1990). Efecto de los cultivos antecedentes y métodos de control de malezas sobre la cenosis y el crecimiento del maíz (Zea mays (L.)) C.V. H-503. Managua, Nicaragua. Tesis Ing. Agr. 62 pp.

PENDLETON, J.M. e HARTWING, E.E. (1973) Management In: CAIDWELL, B.E. ed. Soybeans: In Provement, Production and uses. Madison American Society of Agronomia.

PEÑA, E. (1989). Efecto de rotación de cultivos de malezas sobre la cenosis de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de sorgo. (Sorghum bicolor (L.) Moench S. L.). Tesis Ing. Agr.

- PEREZ, M.E. (1987). Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivos. Programa de protección de cultivo de la R.L.A.C. FAO. Taller de entrenamiento en manejo mejorada de malezas en Nicaragua.
- PICADO, J. (1989). Influencia de diferentes métodos de control de malezas al crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench S.L.) Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua.
- POEHLMAN, M.J. (1973). Mejoramiento genético de las cosechas. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 45 pp.
- POHLAN, J. (1986). Influencia de las malas hierbas sobre el rendimiento de la soya (Glycine max (L.) Merr.) con diferentes distancias entre hileras. Centro Agrícola. Cuba N° 3. Año XI. Sep y Dic. 12 p.
- QUEIROZ, E.F. eh C. MINOR. (1977). Reposta de quatro cultivares de soya (Glycine max (L.) Merr.), a populações de plantas e épocas de sementeiras. Agronomias Sulvico grandonse. Revista do Instituto de Pesquisas Agronómicas. Brazil Vol. 13(2). 261-269 p.
- SCOTT, W; ALDRICH, S. (1975). Producción moderna de la soya. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 192 pp.
- 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 pp.

TAPIA, H.(1987). Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ISCA. Managua.

VILLALOBOS, E.(1985). Aspectos fisiológicos de la adaptación de la soya en Costa-Rica. P.H.D. Producción y fisiología de cosecha. Costa Rica.

WALTER and LIETH, (1960). Klimatidiagram weltatlas Jena.

VII ANEXOS

SIMBOLOGIA EN LA DIVERSIDAD DE MALEZAS

Espece	Familia	Ciclo	Simbolo
<u>Cenchrus brownii</u> (R.)	Gramineae	(a)	Cb
<u>Cyperus rotundos</u> (L.)	Cyperáceae	(p)	Cr
<u>Chamaesyce hyssospifolia</u> (M.)	Euphorbiáceae	(a)	Chs
<u>Chamaesyce hirta</u> (L.)	Euphorbiáceae	(a)	Ch
<u>Digitaria sanguinalis</u> (L.)	Gramineae	(p)	Ds
<u>Echinochloa colonum</u> (L.)	Gramineae	(a)	Ec
<u>Eleusine indica</u> (L.)	Gramineae	(a)	Ei
<u>Borreira sp</u>	Rubiáceae	(a)	Bo
<u>Kallstroemia maxima</u> (L.)	Zygophylláceae	(a)	Km
<u>Leptochloa filiformis</u> (L.)	Gramineae	(a)	Lf
<u>Melochia sp</u> (L.)	Sterculiáceae	(a)	Mel
<u>Melanthera aspera</u>	Asteráceae	-	Ma
<u>Molugo verticillata</u> (L.)	Aizoaceae	(a)	Mv
<u>Panicum sp</u>	Gramineae	(a)	Pl
<u>Phyllanthus amarus</u> (S.)	Euphorbiáceae	(a)	Pa
<u>Physalis angulata</u> (L.)	Solanáceae	(a)	Phy
<u>Richardia scabra</u> (L.)	Rubiáceae	(a)	Rs
<u>Sida acuta</u> (B.)	Malvaceae	(a)	Sa
<u>Walteria americana</u> (L.)	Meliáceae	(a)	Wa

(a) = anual

(p) = perenne