

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**INFLUENCIA DE ROTACION DE CULTIVOS Y METODOS DE
CONTROL SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS Y EL
CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE LA SOYA
(*Glycine max* (L) Merr), CV. CRISTALINA.**

AUTOR: PORFIRIO PAIZ MENDOZA

**ASESORES: Dr. Agr. HELMUT EISZNER
Ing. Agr. RODOLFO MUNGUIA H.**

MANAGUA, NICARAGUA. 1992.

DEDICATORIA

Con el más sincero amor, cariño y respeto dedico éste escrito
a la memoria de mis padres:

JUAN BAUTISTA PAIZ MENDOZA.(Q.E.P.D)
CRESENCIA MENDOZA OLIVAS. (Q.E.P.D.)

A la memoria de mis hermanos:

JUAN TOMAS PAIZ MENDOZA (Q.E.P.D)
ERNESTO PAIZ MENDOZA (Q.E.P.D)
NATIVIDAD PAIZ MENDOZA (Q.E.P.D)
MAURITA PAIZ MENDOZA (Q.E.P.D)

A todos mis hermanos que aún viven.

A: aquellas personas que de alguna ú otra manera me apoyaron
incondicionalmente.

Porfirio Páiz Mendoza.

AGRADECIMIENTO

Por su valioso aporte para la realización de éste trabajo agradezco:

Al Dr. Agr. Helmut Eiszner, por su conducción, revisión y aportes científicos en el presente trabajo.

Al Ing. Agr. Rodolfo Munguía, por su gran disposición y desinteresada ayuda en la conducción y revisión de la presente obra.

Al Dr. Jurgen Pohlen, por su apoyo y aporte científico.

A: todas aquellas personas que de una ú otra forma me ayudaron para concluir éste escrito.

Porfirio Páiz Mendoza.

INDICE GENERAL

SECCION	PAGINA
INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE FIGURAS.....	ii
INDICE DE CUADROS.....	iii
RESUMEN.....	iv
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1.- Descripción del lugar y diseño.....	3
2.2.- Métodos de fitotécnia.....	6
3.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	8
3.1.- Efecto de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.....	8
3.1.1.- Abundancia.....	8
3.1.2.- Dominancia.....	13
3.1.2.1.- Cobertura (%).....	13
3.1.2.2.- Peso seco de las malezas.....	15
3.1.3.- Diversidad.....	17
3.2.- Efecto de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo de la soya.....	19
3.2.1.- Altura de planta.....	20
3.2.2.- Altura de inserción a la primera vaina y diámetro del tallo.....	21
3.2.3.- Nodulación.....	22
3.2.4.- Población.....	23
3.2.5.- Número de ramas por planta.....	24
3.2.6.- Número de vainas por planta.....	24
3.2.7.- Número de semillas por vaina.....	24
3.2.8.- Peso de mil semillas.....	25
3.2.9.- Rendimiento.....	25
3.2.10.- Peso seco de paja.....	26
4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
5.- BIBLIOGRAFIA.....	30
6.- ANEXO.....	32

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1.- Datos climatológicos de la Estación Experimental (Según Walther y Lieth, 1960).....	4
2.- Efecto del Maíz y Pepinillo, como cultivo antecesor a la soya sobre la abundancia de las malezas.....	10
3.- Efecto del Fomesafen sobre la abundancia de malezas en soya.....	11
4.- Efecto de las Limpia en Período Crítico sobre la abundancia de malezas en soya.....	12
5.- Efecto de Limpias Periódicas sobre la abundancia de malezas en soya.....	12
6.- Efecto del Maíz y Pepinillo como cultivos antecesores a la soya y métodos de control de malezas sobre la cobertura de malezas..	14
7.- Efecto de los cultivos antecesores y métodos de control sobre el peso seco de malezas.....	16

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.	PAGINA
1.- Características físicas y químicas del campo experimental.....	5
2.- Factores de prueba y sus niveles.....	5
3.- Efecto de los cultivos antecesores y métodos de control sobre la diversidad y el rango de las malezas.....	18
4.- Efecto de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de planta en soya.....	21
5.- Efecto de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la variable: altura de la primera vaina, diámetro del tallo, nodulación, peso seco de nódulos y población.....	23
6.- Efecto de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre los componentes del rendimiento y peso seco de paja.....	27

RESUMEN

En la estación experimental de Campos Azules, municipio de Masatepe, se inició en la época de postrera de 1987, un experimento de rotación de cultivos bajo diferentes niveles de control de malezas. El presente trabajo, evaluó el control de los cultivos antecesores Maíz y Pepinillo con tres niveles de control de malezas: químico, limpia en período crítico y limpias periódicas a la dinámica de la cenosis de malezas, crecimiento y rendimiento del cultivo sucesor soya en la postrera de 1989. Cuando antecedió el Maíz, la abundancia de malezas fue mayor con 449 individuos, reduciéndose considerablemente a la cosecha, obteniendo una biomasa promedio de solo 165.48 gramos. De lo contrario con Pepinillo como antecesor, la abundancia al inicio fue menor con 231 individuos, pero se obtuvo a la cosecha la mayor biomasa promedio con 193.45 gramos. Para los caracteres de la soya a la cosecha no hubo diferencias significativas en las rotaciones. El control químico presentó mayor abundancia al inicio con 422 individuos, teniendo posteriormente una reducción hasta de 27 individuos. El control limpia en período crítico tuvo un comportamiento similar que el químico con 390 individuos, reduciéndose a la cosecha a 140 individuos. El control limpias periódicas tuvo al inicio la menor abundancia con 218 individuos, reduciéndose a la cosecha a 100 individuos. Relacionando los caracteres de la soya con los controles hubo diferencias significativas en: altura de planta a la cosecha y altura de inserción de la primera vaina en el control limpia en período crítico. Peso de mil semillas en el control químico y rendimiento en el control limpias periódicas. En los demás caracteres de la soya no hubo diferencias significativas, marcándose una tendencia a favor del pepinillo como cultivo antecesor con 1018 kg/ha de soya, comparado con Maíz como antecesor con solo 859 kg/ha de soya.

I.- INTRODUCCION

El cultivo de la soya (*Glycine max* L. Merr.) es originario del este de Asia. es el representante más importante de las leguminosas de grano por poseer un alto contenido de proteínas (30 a 50 %) y de aceite (13 a 24 %) con un alto valor nutritivo. Representa una considerable importancia a nivel mundial por su diversidad de usos, tanto como alimentos para el hombre y animales, como también para abono verde.

En Nicaragua, en el ciclo 1988 - 1989 se sembró un área de 2,754.18 ha. con una producción de 4,825 tn, obteniéndose un rendimiento promedio de 1.75 tn por ha.

Las investigaciones realizadas en lo que respecta al control de maleza en éste cultivo se basan más que todo en pruebas de herbicidas, distanciamiento de siembra, determinación del período crítico, sin incluir la influencia que pueden tener diferentes cultivos y controles de malezas en la abundancia y dominancia de éstas, así como el efecto que los controles tienen sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de soya.

Se considera que la rotación de cultivos es una medida eficaz y económica para influir sobre las malezas en el cultivo de la soya sin afectar seriamente la ecología, provocando de ésta manera cambios en la asociación de malezas. Sin embargo, en condiciones tropicales existe poca información sobre el efecto que puede tener la rotación a la cenosis adventicia; en cambio actualmente existen algunos trabajos que reflejan el comportamiento de las malezas, por efecto de diferentes controles (Blandón, 1988).

Se ha comprobado que el control de malezas, aumenta considerablemente los rendimientos, así como la realización de otras prácticas como la rotación de cultivos.

La importancia de ésta práctica cultural combinada con una mínima preparación del suelo, mejora los rendimientos agrícolas, la estabilidad del suelo y contribuye a disminuir las labores culturales de mantenimiento,

puesto que el cambio secuencial de cultivos proporciona mayor posibilidad de controlar las malezas, que en el caso de cultivos únicos (Blandón, 1988). En Nicaragua, las malezas son el problema fundamental en la producción de éste cultivo, sin embargo, no se han realizado investigaciones que definan la estrategia a seguir en el manejo integrado de malezas ni la posibilidad de controlarlas en períodos críticos de competencia con el cultivo (Bustillo, 1988).

Por lo antes expuesto se plantean los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de cultivos antecesores sobre la dinámica de las malezas y crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de la soya.
- Determinar el efecto que tienen los métodos de control de malezas sobre la dinámica de las mismas al crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de la soya.

2.- MATERIALES Y METODOS

2.1.- Descripción del lugar y diseño.

El estudio se inició el 6 de Septiembre de 1989, en el Centro Experimental de Campos Azules, Municipio de Masatepe, situado a una altitud de 450 msnm, a una latitud norte de 11° 54' y 86° 09' longitud oeste.

Según la clasificación de Holdridge (1960), sobre Zonas de Vida, ésta localidad corresponde al tipo de Bosque Tropical.

El tipo de suelo es de la serie Masatepe, moderadamente profundo a profundo, bien drenado, de textura mediana y medianamente ácido a neutro derivándose de cenizas volcánicas.

Tienen permeabilidad y capacidad de humedad disponible moderada, zona radicular moderadamente profunda a profunda y baja densidad aparente (Catastro, 1971).

El suelo donde se ubicó el experimento presenta un horizonte A de 10 a 15 cm de profundidad con concreciones calcáreas grandes y es poco fértil, pobre en Fósforo, obstaculizando un buen crecimiento de los cultivos anuales (Cuadro 1).

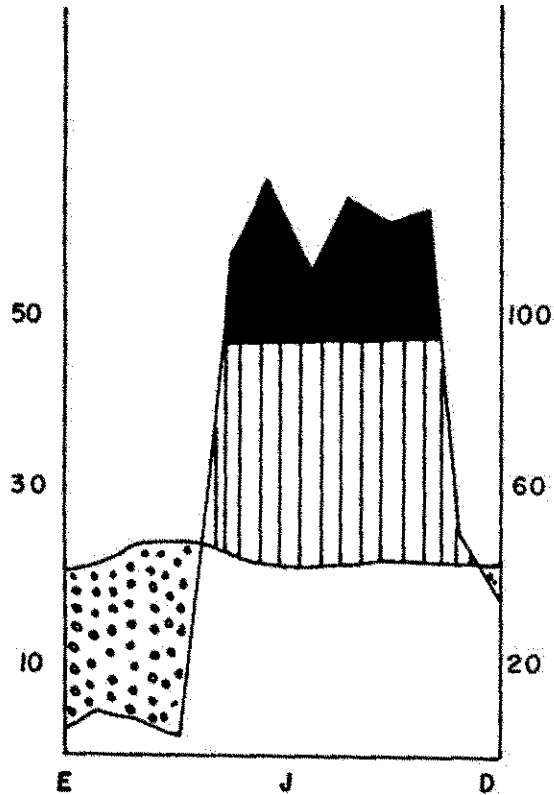
El clima es sub-húmedo con una época lluviosa de Abril a Diciembre que posibilita el cultivo de granos básicos y hortalizas (Figura 1).

(5) 450 msnm

1989

24.04 °C

mm
1483.90



°C
27.57

mm
1385.10

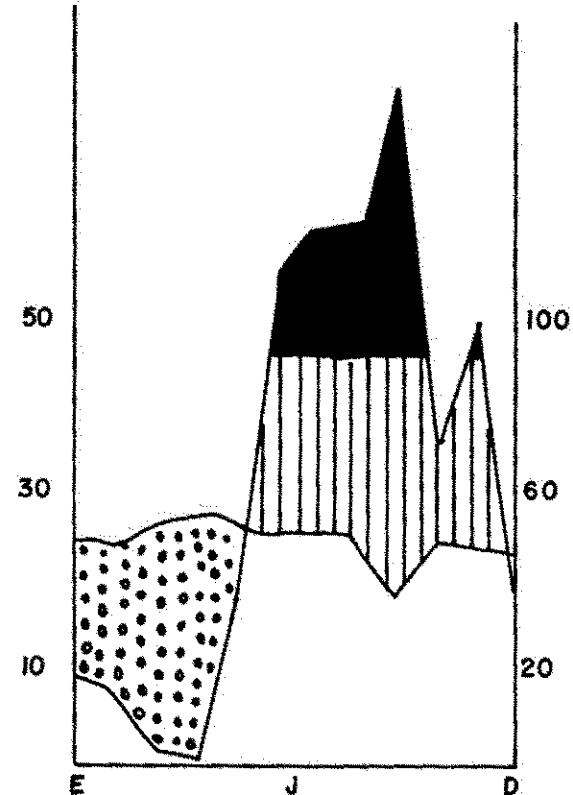


FIGURA : I. Datos Climatológicos para la Estación Experimental

" Campos Azules " Masatepe , (SEGUN WALTER Y LIETH, 1960).

Cuadro 1.- Características físicas y químicas del campo experimental.

Profundidad (cm)	0 - 20	
pH en KCl	5.6a	
K meq/100 ml de suelo	1.63	A
Ca meq/100 ml de suelo	6.33	A
Mg meq/100 ml de suelo	2.74	A
P ug/ml	1.2	B
Mn ug/ml	3.0	
Zn ug/ml	4.0	
Cu ug/ml	14.0	
Fe ug/ml	87.0	
Textura	Franco Arenoso	
% arena	70.	
% arcilla	5	
% limo	25	

El diseño experimental utilizado fue de Parcelas Divididas con cuatro réplicas, con el propósito de estudiar dos sistemas de rotación de cultivos y control de malezas en un período de seis años.

El área total del experimento es de 1440 m² y el área correspondiente al cultivo de la soya es de 576 m², el área de cada sub-parcela es de 24 m².

Cuadro 2.- Factores de prueba y sus niveles.

Factor	Denominación	Nivel	Denominación	Explicación
A	Rotación	a ₁	Maíz - Soya	Primera - Postrera
		a ₂	Pepino - Soya	Primera - Postrera
B	Control	b ₁	Químico	Fomesafen (0.35 l/ha)
		b ₂	Control P.C.	Azadón en $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$
		b ₃	Control L.P.	Azadón (15, 22, 29, 36, 43 y 50 dds)

FE DE ERRATA

En el índice general, dice Abundancia página 8, debe ser Abundancia página 9.

En el índice de figuras, figura 4: dice, el efecto de las limpieas en período crítico.....

Debe decir, figura 4: Efecto de la limpia en período crítico.....

En página 6, En variables del cultivo, donde dice -Diámetro de tallo en (cm), debe decir -Diámetro de tallo en (mm).

En página 17, tercer párrafo, segunda línea, donde dice: peso seco promedio fue de 78.04 % g.

Debe decir, peso seco promedio fue de 78.04 g.

En página 23, cuadro 5, en variable -Plantas por hectárea, según el ANDEVA debe aparecer NS.

Las variables evaluadas en las malezas son las siguientes:

- Abundancia (Número de individuos por especie y metro cuadrado).

Se evaluó a los 15, 28, 41 y 124 dds, en un área fija de un metro cuadrado por sub-parcela.

- Dominancia. Se calculó en base al porcentaje de cobertura total de malezas durante el crecimiento y como peso seco en gramos por especie en un metro cuadrado por sub-parcela al momento de la cosecha en el cultivo de la soya.

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

- Altura de planta (cm) A los 28, 41, 64 y 124 dds.

- Nódulos por planta y peso (g) en R₁

Las variables evaluadas del cultivo en la cosecha son las siguientes:

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

- Diámetro de tallo (cm).

- Población (plantas / ha).

- Número de rames por planta.

- Número de vainas por planta.

- Número de semillas por vaina.

- Peso de 1000 semillas (g).

- Rendimiento (kg / ha).

- Peso seco de paja (kg / ha).

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

Para las variables del cultivo se utilizó el Análisis de Varianza y Separación de medias de Rangos Múltiples de Duncan, con una probabilidad de error del 5%.

2.2.- Métodos de Fitotécnia.

La preparación del suelo se realizó únicamente con dos pases de grada

liviana a una profundidad de 13 cm. El cultivo se sembró el 8 de Septiembre de 1989, de forma manual y a chorrillo, a una profundidad de 4 a 5 cm y a un espaciamento entre hileras de 60 cm.

Se utilizaron 83 kg/ha de semilla de la variedad "Cristalina", dándose la emergencia 8 días después de la siembra.

No se reportaron problemas relevantes de plagas ó enfermedades en el cultivo, por lo tanto no se aplicó ningún producto agroquímico.

La cosecha se realizó el 10 de Enero de 1990 siendo ésta de forma manual.

3.- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1.- Efecto de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas.

El control de malezas está influenciado por la diversidad de especies presentes en el complejo de malezas, los métodos y prácticas que se utilizan estarán en dependencia del tipo de cultivo. Un efectivo control de malezas se logra mediante la utilización de métodos adecuados y su aplicación en el momento oportuno.

El empleo de un determinado método de control y el dar una importancia individual a cada labor por separado, trae como consecuencia la agudización en el control de las malezas. Es por eso que la integración de varios métodos de control de malezas no solo significa la complementación de las acciones sino que su programación permite resultados más estables y permanentes en el manejo de malezas, la cual favorece el crecimiento y desarrollo de los cultivos y su rendimiento, disminuyendo los costos operativos y causa menor daño a la ecología de la Región (Tapia, 1987).

Por otra parte, Pholan *et al.* (1987), consideran que la rotación de cultivos es un control eficaz y económico sobre las malezas en el cultivo de la soya, sin afectar seriamente la ecología, provocando de esta manera cambios en la asociación de malezas. Sin embargo, en condiciones tropicales existe poca información sobre el efecto que pueda tener la rotación a la cenosis adventicia; actualmente existen algunos trabajos que nos reflejan el comportamiento de las malezas por el efecto de diferentes controles de ellas (Chamorro, 1989; Blandón, 1988).

3.1.1.- Abundancia (Número de individuos por especie y metro cuadrado).

La abundancia se define como el número de individuos adventicios por unidad de superficie (Pholan, 1984).

En nuestras condiciones no existe información sobre el efecto que puede tener el cultivo antecedente a la soya, sobre la abundancia de malezas; dado que los trabajos de investigación han estado encaminados a evaluaciones de variedades, nodulación, densidades de siembra y evaluación de productos químicos (Tellez, 1987; García, 1988; Bonilla, 1988; Altamirano y Velásquez, 1987).

Blandón (1988), encontró que se presenta menor abundancia de malezas en soya sin inoculación y que al realizar prácticas de control en el estado fenológico V_3/V_4 los resultados son promisorios.

Chamorro (1989), utilizando diferentes métodos de control de malezas encontró al momento de la cosecha 17 indiv/m² cuando aplicó Metribuzin en pre-emergencia y 30 indiv/m² cuando realizó limpia manual con azadón en los estados fenológicos de V_7 , R_1 y R_3 .

Los resultados de éste experimento con respecto al efecto del Maíz y Pepinillo como cultivos antecesores a la Soya, reflejan que la población total de especies fue mayor cuando antecedió el cultivo del Maíz, ya que se obtuvo un total de 449 indiv/m² a los 15 dds, en cambio cuando antecedió el cultivo del Pepinillo se obtuvo un total de 231 indiv/m² a la misma fecha del Maíz (Figura 2). Este resultado se debe a que el Pepinillo tiene una mayor cobertura del suelo en un menor tiempo en comparación con el Maíz y por lo tanto hubo una menor población.

Se observa un descenso en la abundancia de Cyperáceas, Poáceas y Dicotiledóneas, hasta los 41 dds, debido al efecto de cierre de calle del cultivo, que se produce a los 30 dds provocando de esta manera el sombreo y por lo tanto reduciendo la abundancia adventicia. Cabe agregar, que a partir de los 41 dds hasta la cosecha las poblaciones del complejo de las Poáceas aumentaron debido al efecto de la defoliación natural del cultivo al llegar a

la madurez fisiológica, el cual reduce la capacidad competitiva del cultivo hacia el complejo de malezas.

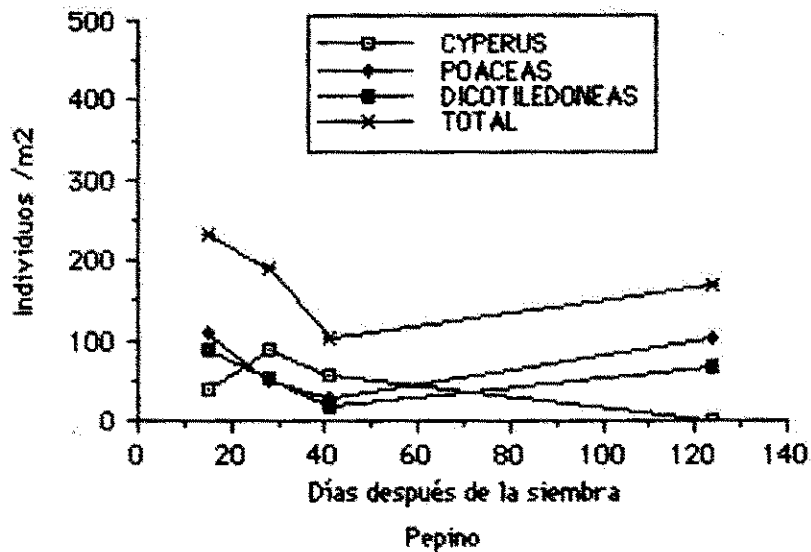
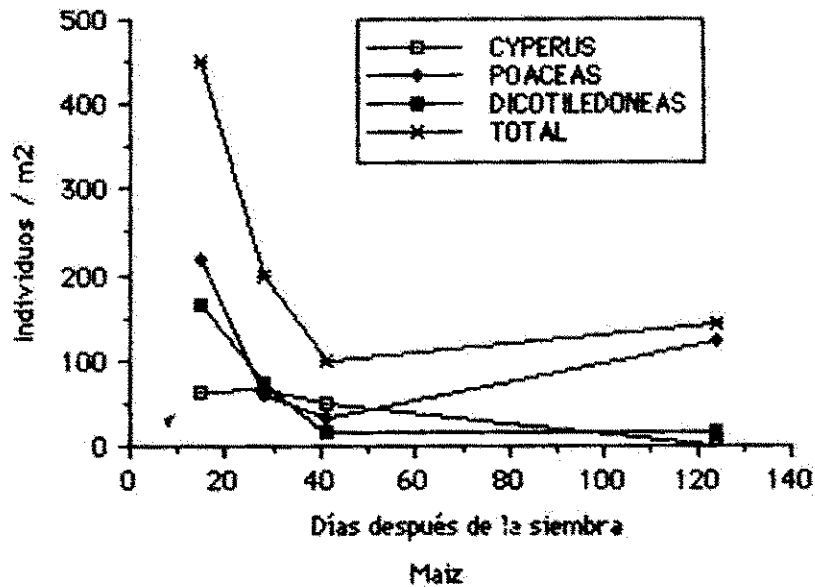


Figura 2.- Efecto del Maíz y Pepinillo, como cultivo antecesor a la Soya sobre la abundancia de las malezas.

Así mismo podemos decir, que la disminución de las especies dicotiledóneas y Cyperáceas se debe a la influencia que ejercen las especies del complejo de las Poáceas en una fuerte competencia.

Cabe mencionar, que la especie que presentó mayor número de individuos a los 15 dds fue *Richardia scabra* con 157 indiv/m², al final de la cosecha fue *Eleusine indica* con 41 indiv/m² donde antecedió el cultivo del Maíz; en lo que respecta al cultivo del Pepinillo fue *R. scabra* con 76 indiv/m² a los 15 dds y *Emilia sanchifolia* con 41 indiv/m² al final de la cosecha.

Con respecto a los métodos de control de malezas podemos decir que las mayores poblaciones se encontraron a los 15 dds en el método donde se utilizó Fomesafen con 422 indiv/m² en Post-emergencia; posteriormente se dió una reducción considerable hasta 27 indiv/m², debido al efecto del producto en el complejo de malezas existente (Figura 3).

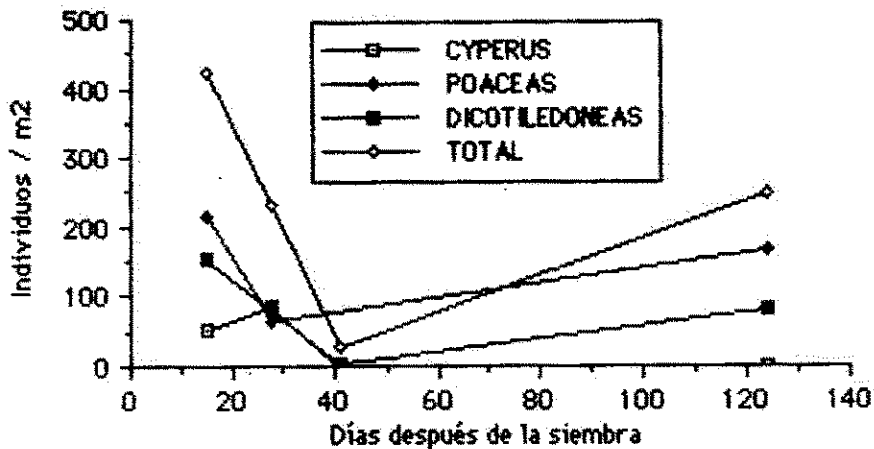


FIGURA 3. Efecto del Fomesafen sobre la abundancia de malezas en soya.

Cuando se realizó la limpieza mecánica en V_3/V_4 del cultivo, las poblaciones de malezas tuvieron un comportamiento similar que cuando se utilizó el control con Fomesafen, pero fue un poco menor el número total de individuos en éste control con limpieza mecánica. Este comportamiento se debió posiblemente al efecto de perturbación que provoca el azadón al eliminar de forma directa y total en un tiempo prudencial a las malezas.

Luego en un corto tiempo se recuperan y con mayor agresividad que antes que se pasara el azadón, ya que se facilitó de alguna manera una mayor aireación y penetración de luz, creando con esto las condiciones propicias para su

permanencia en el campo (Figura 4).

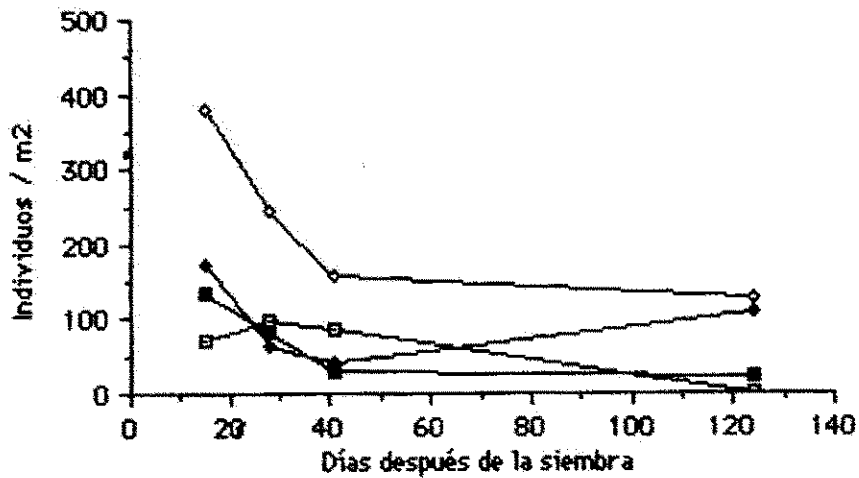


FIGURA 4. Efecto de Limpia en Período crítico sobre la abundancia de malezas en soja.

En cambio cuando se realizaron limpieas periódicas, se observa una reducción drástica a los 28 dds en comparación con los otros tratamientos químicos y limpia en período crítico en el cultivo de la soja (Figura 5).

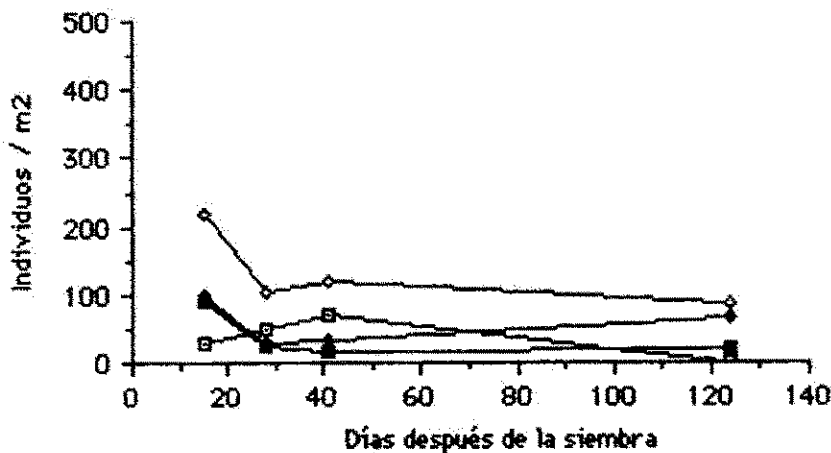


FIGURA 5. Efecto de limpieas periódicas sobre la abundancia de malezas en soja

En el control realizado con Fomesafen se puede observar que a partir de los 15 a los 28 dds se dió una reducción en el complejo de malezas de forma

moderada, pero de los 28 a los 41 dds se dió una reducción bien fuerte; esto se debió al efecto del control químico y al cierre de calle del cultivo de la soya.

En cuanto a la limpia del cultivo en período crítico y limpias periódicas, el comportamiento de las malezas es ligeramente diferente a partir de los 28 hasta los 41 dds, siendo mucho menor el número total de individuos en limpias periódicas con 120. Esto se debe al efecto de los métodos de control y al cierre de calle del cultivo.

3.1.2.- Dominancia.

La dominancia de las malezas se determina a través de la cobertura en porcentaje y en peso seco en gramos de las mismas.

En nuestro país no existe información sobre el efecto que ejerce el cultivo antecesor sobre la dominancia de las malezas. En cambio con la influencia que tienen los diferentes métodos de control, es hasta en 1989 que se obtiene la primera información por Chamorro.

3.1.2.1.- Cobertura (%).

El método de evaluación visual de malezas esta 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 (Pérez, 1987).

Este mismo autor señala que las malezas predominantes son las que se encuentran con mayores grados de cubrimiento, pudiendo ser dominantes ó no, y esto determina las medidas de lucha.

Existen áreas, en que ninguna especie domina, sin embargo varias son predominantes. El mismo autor considera como mediano enmalezamiento cuando éstas presentan entre 6 y 25 % de cobertura.

Es meritorio mencionar, que en nuestras condiciones no existe ningún estudio sobre la influencia de cultivos antecesores sobre la cobertura en el cultivo de la soya.

Chamorro (1989), evaluando métodos de control de malezas, encontró que la cobertura de éstas se mantuvo en porcentajes muy bajos (menores del 15 %) cuando realizó limpiezas mecánicas con azadón en el estado fenológico V_7 del cultivo de soya.

En lo que respecta a los resultados obtenidos en éste experimento, podemos decir, que el efecto de los cultivos antecesores sobre la cobertura de las malezas es ligeramente diferente para ambos cultivos (Figura 6), siendo un poco superior cuando antecedió el cultivo de maíz con 32 %.

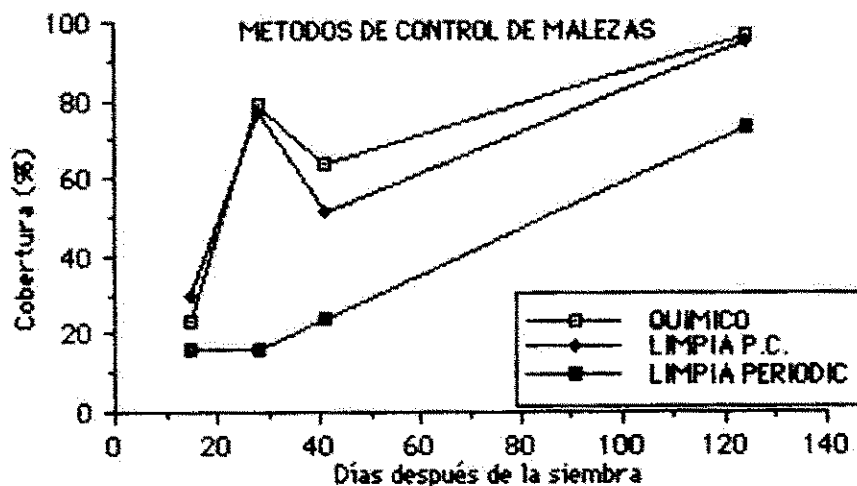
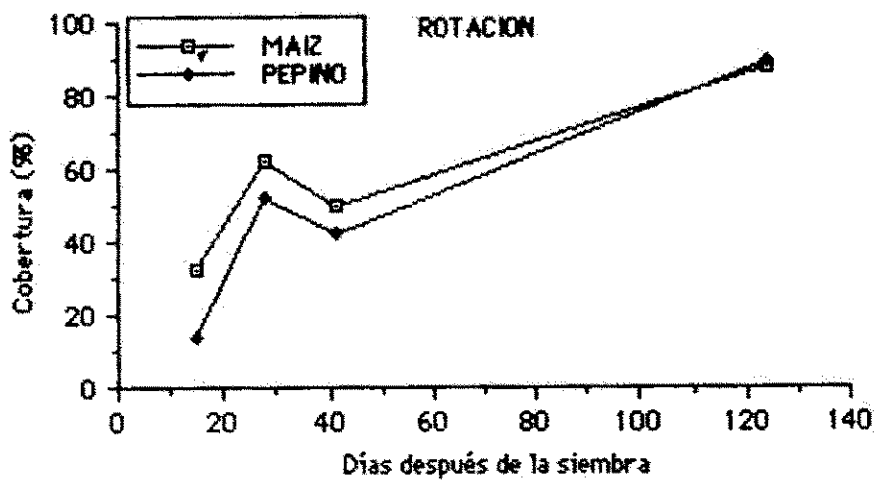


Figura 6.- Efecto del Maíz y Pepinillo como cultivos antecesores a la Soya y Métodos de control de malezas sobre la cobertura de las malezas.

Los resultados obtenidos en los métodos de control de malezas, podemos decir que cuando se utilizó Fomesafen se observó un mayor porcentaje de cobertura con 78 % desde los 28 dds hasta la cosecha (Figura 6), similares resultados se obtuvieron cuando se utilizó el método de limpia en el estado V₃/V₄ del cultivo, siendo ligeramente menor el porcentaje de cobertura con 76 % (Figura 6).

Estos resultados se deben a que en estos métodos es donde se obtuvieron mayores números de especies indeseables (Figura 3 y 4). Referente al método de limpia mecánica periódicas podemos decir, que el porcentaje de cobertura fue del 16 %, bien bajo en relación a los dos métodos de control (Figura 6), esto se debió a que cuando se utilizó éste método hubo menor abundancia de plantas indeseables.

3.1.2.2.- Peso seco de las malezas (g/m²)

La biomasa es una manera de evaluar la dominancia de las malezas, es mucho mas precisa que el porcentaje de cobertura (Pholan, 1984), pero por su alto gasto en tiempo mayormente aplicado solamente en la experimentación agrícola".

En las condiciones de Nicaragua, existen pocos resultados sobre el peso seco de malezas en soya, encontrando los presentados por Blandón (1988); Chamorro (1989).

Cabe mencionar, que no existe información definida sobre el efecto del cultivo antecesor en el peso seco de malezas.

En éste ensayo, la biomasa promedio de malezas fue de 193.54 g cuando el cultivo antecesor fue el Pepinillo y 165.48 g cuando antecedió el cultivo del Maíz. Las especies monocotiledóneas alcanzaron la mayor biomasa siendo de 120.79 g del total de malezas, destacándose la especie *E. indica* con 55.48 g del peso seco de las monocotiledóneas (Figura 7).

En la rotación Pepinillo - Soya la especie *E. indica* alcanzó el mayor peso seco con 73.53 g superando a la rotación Maíz - Soya que fue de 37.43 g. Esto

se debe a que el Pepinillo le permitió un mayor desarrollo al ejercer menor competencia, creando un mayor reservorio de semillas de esta especie.

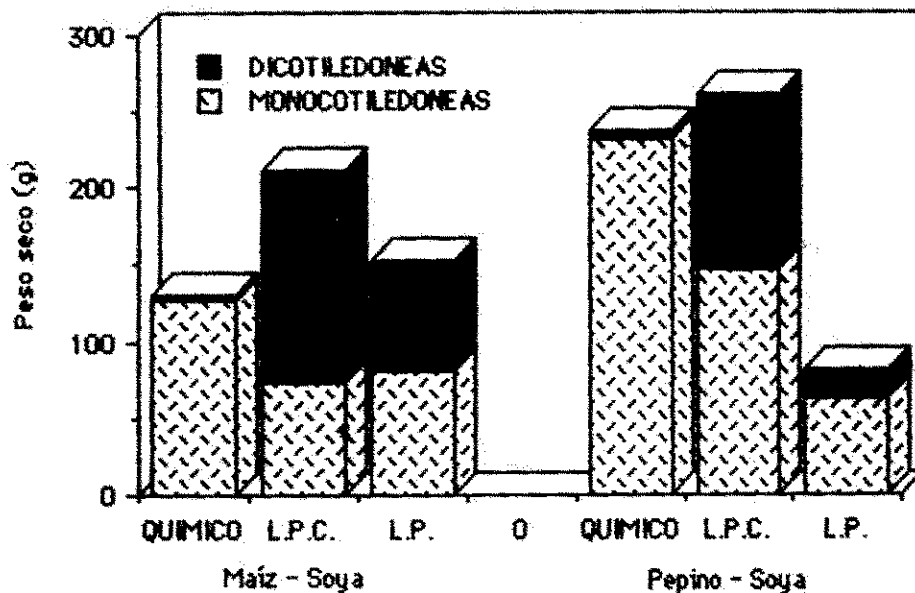


Figura 7 Efecto de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el peso seco de malezas en el cultivo de la soya.

El control químico tuvo un efecto mínimo sobre las especies monocotiledóneas debido a que el Fomesafen es selectivo a especies de hoja ancha. Es por eso que el peso de monocotiledóneas fue del 97 % del total de adventicias. Cabe mencionar que cuando antecedió el Maíz fue menor la biomasa de monocotiledóneas debido a que éste ejerció mayor competencia en comparación con el Pepinillo.

Sin embargo, en las especies dicotiledóneas el Fomesafen realizó un buen control ya que el peso seco de estas es de 4.4 g del total de especies de hoja ancha presentes en ambos cultivos antecesores.

Esto se debe a que la acción del producto es dirigido al control de las especies de hoja ancha, selectivo en el cultivo de soya.

La biomasa en el control período crítico fue del 88 % del peso seco total, reduciéndose cuando se realizó el control químico en un 20 % y en el control limpia periódica en un 45 %. Esto es producto a que esta limpia se realizó muy temprano, teniendo las malezas posibilidad de rebrotar ayudado por las

mayores precipitaciones del ciclo.

Las especies dicotiledóneas tuvieron un mayor peso seco ocupando 54 % de la biomasa total en el experimento. Se debe a que tienen un rápido desarrollo en postrera por las constantes precipitaciones.

Baltimora rectan predominó en la limpia en período crítico con 36 % de la biomasa promedio para éste tratamiento y con 16 % del peso seco total de especies dicotiledóneas en el experimento.

En el tratamiento de limpieas periódicas se obtuvieron los mejores resultados, ya que el peso seco promedio fue de 78.04 % g de la biomasa total de las especies presentes en el experimento. Aumentándose en el tratamiento limpia en período crítico a 158.04 y a 122.96 g en el tratamiento químico. Este comportamiento es producto del maltrato causado por el pase del azadón sobre las especies presentes en el campo del experimento.

Sin embargo, las especies monocotiledóneas tuvieron un mayor peso seco ocupando el 62 % de la biomasa promedio de este tratamiento.

3.1.3.- Diversidad.

Actualmente es importante el manejo de las malezas incluido también el mantenimiento de la riqueza total de la cenosis en especie.

En el presente ensayo el número de especies por rotación fue de 13, siendo ligeramente superior en la rotación Maíz - Soya en el primer recuento a los 15 dds, pero ya en el último recuento 124 dds el número de especies es igual.

En las dos rotaciones las especies más importantes son *R. scabra*, *Anthephora hermafrodita*, *C. amabilis*, *Cenchrus pilosa*, *Digitaria decumbens*, *Ixaphorus uniceus*, *Cynodon dactylum*, *Euphorbia heterofila* a los 15 dds y en ambas rotaciones ocurre que *R. scabra* va disminuyendo y *E. indica* va aumentando a los 124 dds. La única diferencia es que en la rotación Pepinillo - Soya, *E. sanchifolia* ocupa el primer lugar, el resto tienen similar comportamiento. Cabe mencionar que en ambas rotaciones el

C. amabilis desaparecen en el campo del experimento a los 124 dds.

En los tres diferentes métodos de control el comportamiento en la jerarquía de las especies es similar, observándose en la diferencia que muestra el *C. dactylum* que ocupa el tercer lugar en el control químico a los 124 dds y baja al sexto lugar en los controles limpia en período crítico y limpieas periódicas.

El comportamiento de *C. pilosa* es el mismo en los controles limpia en período crítico y limpieas periódicas en séptimo lugar, desapareciendo por completo en el control químico a los 124 dds.

Similar comportamiento presentó el *Sorghum halapense* bajando del sexto lugar en el control químico, al noveno lugar en el control limpia en período crítico, *Sorghum* no se presentó en el control limpieas periódicas a los 124 dds.

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

Rango	Maíz - Soya				Pepinillo - Soya			
	15	DDS	124	DDS	15	DDS	124	DDS
1	Ric	157.1	Ele	41.1	Ric	76	Em	43.1
2	Ant	121.0	Set	38.9	And	52.9	Set	40.8
3	Cyp	63.3	Ant	23.7	Cyp	37.2	Ele	36.6
4	Cen	56.8	Ric	8.8	Cen	25.8	Ric	17.1
5	Dig	28.8	Cyn	5.3	Dig	13.2	Cyn	9.7
6	Ixo	9.5	Sor	4.2	Ixo	9.0	And	8.2
7	Cyn	3.7	And	3.0	Cyn	6.2	Ant	3.5
8	Mel	1.6	Dig	2.5	Eup	0.3	Bal	0.8
9	Eup	1.4	Cha	1.8	Ele	0.1	Lep	0.5
10	Ele	1.0	Emi	1.0	Hib	0.1	Dig	0.5
11	Hib	0.8	Mel	0.8	Cha	0.1	Cha	0.4
12	Sor	0.3	Lep	0.4			Mel	0.4
13	Cha	0.2	Echi	0.3			Eup	0.1

Rango	Fomesafen		Limpia en periodo critico				Limpia periodica	
	15 DDS	124 DDS	15 DDS	124 DDS	15 DDS	124 DDS	15 DDS	124 DDS
1	Ric 143.1	Ele 82.1	Ric 120.8	Set 41.3	Ric 85.7	Set 25.9		
2	And 134.3	Set 52.4	And 83.1	Ant 29.6	Ant 43.5	Ele 17.9		
3	Cyp 51.7	Cyn 14.6	Cyp 72.2	Ele 16.5	Cyp 26.8	Ric 16.3		
4	Cen 46.2	Ric 11.9	Cen 51.8	Ric 10.8	Cen 25.8	And 10.1		
5	Dig 17.2	Ant 7.1	Dig 32.3	And 6.3	Dig 14.8	Ant 4.1		
6	Ixo 9.5	Sor 4.4	Mel 6.8	Cyn 4.3	Ixo 12.0	Cyn 3.6		
7	Cyn 6.2	And 3.1	Ixo 6.7	Cen 3.8	Cyn 4.0	Cen 2.3		
8	Ele 1.6	Cha 2.6	Cyn 4.7	Dig 2.6	Mel 2.6	Emi 1.4		
9	Eup 1.2	Dig 1.1	Hib 0.6	Sor 2.3	Eup 1.1	Mel 1.0		
10	Hib 0.6	Echi 0.5	Eup 0.2	Bal 1.3	Cha 0.5	Dig 0.8		
11	Sor 0.5	Emi 0.1	Cha 0.1	Emi 0.9	Hib 0.2	Lep 0.4		
12	Mel 0.5	Mel 0.1		Lep 0.9	Ele 0.1	Mel 0.1		
13	Pas 0.1	Eup 0.1		Cha 0.8				

3.2.- Efecto de los cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo de la soya.

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

Blanco *et.al.* (1973), afirman que esta variable tiene gran influencia en el control de malezas, mas aún posterior al cierre de calle del cultivo, ya que en esta fase cubre totalmente el suelo, compitiendo con el crecimiento y desarrollo de la población de malezas. Es evidente que algunas prácticas culturales interfieren en ésta competencia, por ejemplo, a medida que aumenta el espaciamiento entre hileras menor es el control de malezas ejercido por la Soya.

Los rendimientos en el cultivo de la Soya, se ven afectados por la altura de planta e inserción de la primera vaina, siendo mayor la altura de planta al

umentar la población. Al haber menos plantas por metro lineal la presencia de vainas es mayor, pero al final hay una reducción en el rendimiento debido a la baja densidad (Hernández y Velázquez, 1986).

3.2.1.- Altura de planta (cm).

Altamirano y Velázquez (1987), afirman que para obtener una buena cobertura del terreno estará en dependencia de la altura de la planta del cultivo, la que a su vez dependen de la variedad, fertilidad del suelo y del fotoperíodo.

Además señalan que los rendimientos del cultivo de Soya se ven afectados por la altura de la planta e inserción de la primera viana, donde la altura se incrementó a medida que se aumentaba el número de plantas por metro lineal. Sin embargo, Cordonnier y Johnston (1983), consideran que es importante sembrar altas densidades de Soya para aprovechar así la fuerte competencia de las plantas de soya con las malezas.

Los resultados obtenidos indican que hubo poco efecto de los cultivos antecesores sobre la altura de la soya sin encontrarse diferencias estadísticas significativas (Cuadro 4).

Sin embargo, se obtuvo una mayor altura de planta a la cosecha cuando antecedió el cultivo de Pepinillo, por efecto de que es menor extractor de nutrientes que el Maíz.

En lo que respecta a los diferentes métodos de control de malezas, se encontraron diferencias significativas según los análisis estadísticos, sobre la altura de planta a los 124 dds (Cuadro 4), siendo mayor cuando se utilizó el método de limpia en el estado fenológico V_3/V_4 la cual fue de 53.86 cm por efecto de un reenmalezamiento fuerte después de la limpia y sufrió una competencia prolongada hasta la cosecha.

Cuadro 4.- Efecto de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de planta en Soya.

Cultivos	Días después de la siembra			
	28	41	64	124
Maíz - <i>Soy</i>	17.88 a	30.62 a	43.37 a	48.28 a
Pepinillo - <i>Soy</i>	18.97 a	30.27 a	41.31 a	51.97 a
ANDEYA	NS	NS	NS	NS
CY (%)	6.36	8.18	20.77	12.28
Métodos de Control				
Fomesafen	18.30 a	29.76 a	41.15 a	47.55 b
Limpia en P.C.	18.61 a	31.01 a	43.88 a	53.86 a
Limpia periódicas	18.37 a	30.57 a	42.00 a	48.97 b
ANDEYA	NS	NS	NS	*
CY (%)	12.11	7.97	10.44	8.09

3.2.2.- Altura de inserción a la primera vaina y diámetro del tallo.

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

Barni *et al.* (1985), afirman que el diámetro del tallo se reduce con la elevación de los niveles poblacionales.

Los resultados estadísticos demuestran que no hubo diferencias significativas en cuanto a los cultivos antecesores, sin embargo, se obtuvo mayor altura de inserción (23.45 cm) y mayor diámetro del tallo (4.03 mm) cuando antecedió el cultivo del Pepinillo (Cuadro 5) debido a que las poblaciones fueron similares en ambos cultivos.

El análisis estadístico para los tratamientos presentó diferencias significativas, obteniéndose la mayor altura en la limpia V_3/V_4 de 24.27 cm (Cuadro 5). Esto es consecuencia de la competencia ejercida por el cultivo

ante las malezas. El control limpia periódica presentó la menor altura de inserción de 20.17 cm (Cuadro 5), producto de que en éste tratamiento fue menor la altura de planta (Cuadro 4) en comparación con el control en V_3/V_4 . En la variable diámetro del tallo no se presentaron diferencias estadísticas significativas, siendo mayor en el método de limpia periódicas de 3.91 mm (Cuadro 5) y aún mayor en los resultados obtenidos por Chamorro (1987) que encontró un diámetro de 4.85 mm.

3.2.3.- Nodulación.

Las plantas de soya empiezan a fijar cantidades importantes de Nitrógeno de 20 a 30 dds, siempre que nodulen rápidamente.

El total de Nitrógeno puede duplicarse cada 6 a 10 días hasta la finalización de la floración es cuando la fijación del Nitrógeno empieza a declinar (FAO, 1978; Inghilesi, 1988). Sin embargo, no siempre una alta abundancia de nódulos por planta está en relación directa con la cantidad de Nitrógeno fijado, debido a que no todos los nódulos están activamente fijando Nitrógeno. El indicador son aquellos nódulos que presentan coloración rojo brillante; por la presencia de Leghemoglobina (Inghilesi, 1988).

En Nicaragua se han hecho pocos estudios sobre el efecto de cultivos antecesores sobre el número de nódulos por planta. Chamorro (1989), reportó ausencia de nódulos en las raíces, siendo éste uno de los factores mas determinantes para la obtención de bajos rendimientos.

Mestayer (1989), no encontró ningún efecto de cultivo antecesor en la nodulación del cultivo de la soya.

No se encontró diferencias estadísticamente significativas por parte de los cultivos antecesores, ni por los métodos de control en el período fenológico muestreado R_1 (Cuadro 5). Sin embargo, fue mayor el número cuando antecedió el cultivo del Maíz. Esto se debe a que hubo mayor número de plantas por área cuando antecedió éste cultivo (Cuadro 5).

Los métodos de control presentaron un comportamiento similar, siendo ligeramente un poco mayor cuando se utilizó el control químico. (Cuadro 5).

El peso seco de nódulos por planta en éste experimento no presentó diferencias significativas en los cultivos antecesores igual ocurrió en los métodos de control realizado (Cuadro 5), esto se debió que tenían similar número de nódulos por planta y similar peso. Se puede afirmar que el Maíz y Pepino como cultivos antecesores no ejercen ninguna influencia sobre esta variable.

3.2.4.- Población.

El número de plantas por metro cuadrado es uno de los componentes para determinar el rendimiento del cultivo.

En lo que respecta a la densidad poblacional se encontró, que no hubo efectos significativos tanto de los cultivos antecesores como de los diferentes métodos de control de malezas. Esto es debido a que al momento de la siembra se realizó una distribución de la semilla bastante uniforme, existiendo también una buena germinación, encontrándose poblaciones entre 251,250 y 332,500 plantas por hectarea.

Cuadro 5.- Efecto de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre la variable: altura de primera vaina, diámetro del tallo, nodulación, peso seco de nódulos y población.

Cultivos	Alt. ins. vainas (cm)	Diámetro tallo (cm)	Nódulos planta	Peso seco nódulos	plantas por ha.
Maíz	21.37 a	3.55 a	13.55 a	0.47 a	330,000 a
Pepinillo	23.45 a	4.03 a	9.16 a	0.24 a	275,000 a
ANDEYA	NS	NS	NS	NS	
CY (%)	14.78	16.55	78.92	119.04	15.97
Métodos de control					
Fomesafen	22.78 ab	3.87 a	13.52 a	0.43 a	332,500 a
Limpia en P.C.	24.27 a	3.58 a	10.92 a	0.27 a	251,250 a
Limpia periódicas	20.17 b	3.91 a	9.63 a	0.37 a	251,250 a
ANDEYA	*	NS	NS	NS	NS
CY (%)	12.48	12.79	29.83	94.38	16.34

3.2.5.- Número de ramas por planta.

Los altos rendimientos no están necesariamente asociados al número de ramificaciones, siendo estas un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada incrementando las pérdidas de la cosecha. (Sinha, 1978; Pendleton y Hartwig, 1973).

En el presente experimento, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los factores estudiados. Sin embargo, se puede observar que con la aplicación de Fomesafen se presentó la menor ramificación, con 0.84 (Cuadro 6). Esto se debe a que fue el método de control que no controló suficientemente las malezas, lo que tiene una influencia directa en los componentes del rendimiento del cultivo de Soya.

3.2.6.- Número de vainas por planta.

El número de vainas por planta es uno de los componentes del rendimiento más fuertemente influenciado por la competencia.

Algunos autores como Hernández y Velázquez (1986), afirman que el número de vainas por planta, se reduce con la elevación del número de plantas por unidad de área.

En esta variable, en lo que respecta a los cultivos antecesores, se observó que no mostró diferencias estadísticamente significativas (Cuadro 6), sin embargo, el cultivo del Pepinillo superó al cultivo del Maíz, debido posiblemente a que hubo menor población por área (Cuadro 5). Con respecto a los métodos de control de malezas, no se observó diferencias estadísticamente significativas (Cuadro 6), obteniéndose el menor número de vainas por planta en el control con Fomesafen, debido a la competencia con las malezas.

3.2.7.- Número de semillas por vaina.

El número de semillas 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 vaina en Soya, puede variar de 1 a 5 aunque normalmente se encuentran de 2 a 3 semillas (Gonzalez *et.al.*, 1976).

En éste ensayo no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los cultivos antecesores, favoreciendo ligeramente al cultivo del Pepinillo, pero en ambos cultivos el número de semillas es 2 (Cuadro 6).

Cabe mencionar, que el Pepinillo es menor extractor de nutrientes que el cultivo del Maíz.

Los análisis estadísticos para los métodos de control de malezas muestran resultados no significativos, siendo similar el número de semillas por vaina en los tres tratamientos (Cuadro 6).

3.2.8.- Peso de mil semillas.

El peso de las semillas es una característica controlada por gran número de factores genéticos (Vernetti, 1983).

Existen autores que difieren con respecto al peso de las semillas de Soya, donde Sinha (1978), afirma que el peso de mil semillas varía de 100 a 250 gramos dependiendo de la variedad.

Sin embargo, cuando antecedió el cultivo de Maíz fue mayor el peso, siendo este de 148.19 gramos (Cuadro 6), esto se debió posiblemente cuando antecedió el cultivo del Maíz hubo menor número de vainas por planta en comparación con el cultivo del Pepinillo, facilitando un mayor llenado del grano.

Con respecto a los métodos de control hubo diferencias significativas, obteniéndose el mayor peso en el método de control con Fomesafen, debido a que presentó un menor número de vainas por planta (Cuadro 6) y por tanto un mejor llenado del grano (Cuadro 6).

3.2.9.- Rendimiento.

Velazquez y Gonzales, señalan que para obtener los mejores rendimientos en

la variedad Cristalina debe utilizar un distanciamiento entre surco de 0.4 y 0.6 metros.

Los resultados del ANDEVA fueron no significativos en cuanto a los cultivos antecesores. Sin embargo, cuando antecedió el Pepinillo hubo un mayor rendimiento con 1018.61 kg/ha, debido a que el Pepinillo es poco extractor de nutrientes, por lo que contribuyó a obtener un rendimiento superior. Sin embargo, cuando antecedió el cultivo del Maíz fue de 859.87 kg/ha (Cuadro 6).

En los métodos de control hubo diferencias significativas, obteniéndose el mayor rendimiento en el método de limpieas periódicas con 1151.25 kg/ha, debido a que este método de control hubo una reducción considerable de las malezas y por lo tanto una menor competencia por nutrientes entre el cultivo y las malezas (Cuadro 6).

El rendimiento obtenido en el tratamiento con Fomesafen fue 1004.43 kg/ha y el de limpieas en período crítico de 662.03 kg/ha.

3.2.10.- Peso seco de paja.

El índice de aprovechamiento de la planta de Soya se determina al evaluar el peso seco de la paja, y uno de los diversos usos que posee esta planta es como alimento al ganado.

Los resultados estadísticos demuestran que no hubo diferencias significativas por efecto de los cultivos antecesores (Cuadro 6), sin embargo, cuando antecedió el cultivo del Maíz, se obtuvo un mayor peso de paja (2,408.33 kg/ha) debido a que cuando antecedió el Maíz, hubo un mayor número de plantas por área en comparación con el cultivo del Pepinillo (Cuadro 5).

En los métodos de control tampoco se encontraron diferencias significativas (Cuadro 6), obteniéndose el mayor peso cuando se realizó control con limpieas periódicas (2,822.50 kg/ha), como producto de una reducción bien fuerte de adventicias y por tanto una menor competencia con el cultivo de Soya.

Cuadro 6.- Efecto de los cultivos antecesores y diferentes métodos de control de malezas sobre los componentes del rendimiento y peso seco de paja.

Cultivos	Ramas por planta	Yainas por planta	Semillas por vaina	Peso mil semillas(g)	Rendto (kg/ha)	Peso de paja (kg/ha)
Maiz	0.98 a	13.90 a	2.14 a	148.20 a	859.87 a	2408.33 a
Pepinillo	1.38 a	15.90 a	2.22 a	139.91 a	1018.61 a	2235.00 a
ANDEYA	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CY (%)	25.99	23.34	3.66	5.01	17.08	26.07
Métodos de control						
Fomesafen	0.84 a	13.2 a	2.09 a	154.68 a	1004.4 ab	2237.50 a
Limpia en P.C.	1.15 a	14.0 a	2.20 a	143.39 b	662.03 b	1905.00 a
Limpia periódicas	1.46 a	17.5 a	2.17 a	134.08 c	1151.25 a	2822.50 a
ANDEYA	NS	NS	NS	*	*	NS
CY (%)	31.63	14.85	18.04	3.86	37.39	38.39

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1.- Los cultivos antecesores Maíz y Pepinillo presentaron un comportamiento diferente respecto a la abundancia y dominancia de las malezas, con 449 indiv/ m² y 32 % de cobertura respectivamente cuando antecedió el cultivo del Maíz, de lo contrario cuando antecedió el Pepinillo la abundancia y dominancia fue de 231 indiv/m² y 13 % de cobertura respectivamente, menor que cuando antecedió el Maíz.
La biomasa promedio cuando antecedió el cultivo del Pepinillo fue de 193.54 gramos, mayor que cuando antecedió el Maíz que fue de 165.48 gramos. Las monocotiledóneas obtuvieron 58 g del total del peso seco de las malezas.
- 2.- El control químico en post-emergencia al inicio presentó las mayores poblaciones con 422 indiv/m² reduciéndose considerablemente hasta 27 individuos. El control limpia en Período Crítico presentó similar comportamiento que el control químico, siendo un poco menor la abundancia con 380 individuos reduciéndose posteriormente a 158 individuos.
Sin embargo, en la cosecha la biomasa promedio fue de 158.04 g mayor que el control químico 122.96 g y el control limpias periódicas con 78.04 g.
El control limpia periódica presentó la menor abundancia siendo al inicio 218 individuos, reduciéndose a la cosecha a 86 individuos.
- 3.- Para los caracteres de la Soya no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las dos rotaciones. Sin embargo, el rendimiento fue de 1,018.61 kg/ha cuando antecedió el Pepinillo mayor que cuando antecedió el Maíz siendo de 859.87 kg/ha.
- 4.- Según el análisis de varianza hubo diferencias significativas en los

métodos de control en las variables: altura de planta a la cosecha y altura de inserción, favoreciendo al control limpia en período crítico; peso de mil semillas, favoreciendo al control químico; rendimiento del cultivo, favoreciendo al control limpias periódicas.

- 5.- Se recomienda continuar con el programa de rotación por mas tiempo para poder obtener la información necesaria y dar recomendaciones mas consistentes.

BIBLIOGRAFIA

- ALTAMIRANO, S; YELAZQUEZ J.M. 1987. Prueba de tres herbicidas post-emergentes para el control de hoja ancha en el cultivo de Soya. Informe de las labores de la sección de agronomía. Centro Experimental del algodón. Nicaragua 152 pág.
- BARNI, N.J. EDAS, GOMEZ e J.C. GONCALYEZ. 1985. Efecto de época de sementeira espacamento e populacao de plantas sobre o desempenho de Soya (*Glycine max* (L) Merr) en solo hidromórfico. Agronomía Sulriogradense. Revista da Instituto de Pesquisa Agronômica Brasil.
- BLANCO, H.G; OLIVEIRA, D.A.; ARAUJO, J.B.M & GRASSIN. 1973. Observações sobre o período em que es plantas daninhas competem com a soja. O biológico. Sao Paulo. 39 (2): 31 - 35 p.
- BLANDON, Y. 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya. (*Glycine max* (L) Merr), cv. Cristalina, inoculada y sin inoculación. ISCA. Nicaragua.
- BONILLA, G. 1988. Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de Soya. (*Glycine max* (L) Merr). Tesis de Ingeniero Agrónomo. ISCA. Nicaragua. 52 p.
- BUSTILLO, C. 1988. CEA. Centro experimental del algodón. Posoltega, Nicaragua.
- CATASTRO E INVENTARIOS DE RECURSOS DE NICARAGUA. 1971 Levantamiento de suelos de la región pacífica de Nicaragua; descripción de suelos.
- CEA, 1986 Guía técnica para el cultivo de Soya en Nicaragua, MIDINRA. 27 p.
- CHAMORRO, M. 1989. Tres diferentes controles de malezas en el cultivo de la soya (*Glycine max* L. Merr) Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA, Nicaragua.
- CORDONIER, M.J. and T.J. JOHNSTON. 1983. Effects of woderwater Irrigation and plant and Row Spacing an soybean Yield and Development. Agronomy Jorunal, Vol 75. Nov - Dic, 9080013.
- FAO, 1978. Producción de soya en los trópicos E No. 4 p. 45 - 46, 56 - 58.
- GARCIA, S.A. 1988. Comportamiento de seis cepas de *Bradyrhizobium japonicum* en el cultivo de soya. (*Glycine max*) Yar. Cristalina. Managua, Nicaragua. Tesis de Ing. Agrónomo. 25 pág.
- GONZALEZ, L; ABARCA, L; O. RODRIGUEZ y R. MUNGUÍA. 1976. El cultivo de la soya. Cultivos oleaginosos. ENAG, Managua, Nicaragua. 3a. p.

- HERNANDEZ, D; y J.M. YELAZQUEZ. 1986. Evaluación de densidad poblacional en soya, variedad Cristalina.
- INGHILESI, E. 1988. L'utilizzazione in Agricoltura della fissazione Biológica dell Azoto. La FISSAZIONE BIOLOGICA DELL AZOTO Estrato da: L'Informatore Agrario Verona, XLY (6) Ga ba/Rodrigo. Italia.
- MESTAYER, A.A. 1989. Efecto del cultivo antecesor y diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de soya. Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA, Nicaragua.
- PENDLETON, J.W. & EE HARTWIG. 1973. Incaldwel B.G (ed), soybeans: Improvement Production and uses. Agronomy 16. American Society of Agronomy, Madison, Wis p 211 - 237.
- PEREZ, M.E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivos. Programa de protección de cultivos de la RIAC-FAO. Taller de entrenamiento en manejo mejorado de malezas. Nicaragua. 10 p.
- POHLAN, J. 1984. Influencia de las malas hierbas sobre el rendimiento de la soya, (*Glycine max* (L) Merr), con diferentes distancias entre hileras. Centro Agrícola Cuba No. 3 año XI Septiembre y Diciembre. 12 pág.
- POHLAN, J. 1987. El período crítico y control de malezas en soya. RDA, Cuba y Nicaragua.
- QUEIROZ, E.F. de; NEUMANIER, N.; TERAZAWA, F. e TORRES, E. 1981. Recomendacões Técnicas para a colheita Mecânica. A soja no Brasil. Primera edición, Londrina, PR. Etal. Continente. 1062 pág.
- SINHA, S.K. 1978. Las leguminosas alimenticias, su distribución su capacidad de adaptación y su biología de los rendimientos. FAO Producción Vegetal, Roma. 125 p.
- TAPIA, H.B. 1987. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua.
- TELLEZ, G.P. 1987. Influencia de siembra temprana sobre el comportamiento de 10 variedades de soya (*Glycine max* (L) Merr) Tesis de Ing. Agrónomo. ISCA, Nicaragua.
- VERNETTI, F.J. 1983. Genética y mejoramiento. Fundación cargill. Brasil. Vol 2.

6.- ANEXO

Listado de las malezas presentes en el experimento, con las claves de cuadro de gerarquía.

DICOTILEDONEAS

<i>Richardia scabra</i> (L)	Ric.
<i>Melampodium divaricatum</i> (L) Rich	Mel.
<i>Euphorbia heterophila</i> (L.)	Eup.
<i>Hybanthus attenuatus</i>	Hyb
<i>Chamaesyce</i> sp (L) Millsp	Cha
<i>Emilia sonchifolia</i> (L) D. C.	Emi.
<i>Baltimora rectan</i>	Bal.

MONOCOTILEDONEAS

<i>Anthephora hermafrodita</i>	Ant.
<i>Cyperus amabilis</i> (L).	Cyp.
<i>Cenchrus pilosa</i> (L).	Cen.
<i>Digitaria decumbem</i> (L.) Scop.	Dig.
<i>Ixophorus unisetum</i> (prest).	Ixo.
<i>Cynodon dactylum</i> (L.) Pers.	Cyn.
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Ele.
<i>Sorghum halapense</i> (L.) Pers.	Sor.
<i>Setaria</i> sp (Poir) Gray.	Set.
<i>Andropogon</i> sp (L.).	And.
<i>Echinochloa</i> sp (L) LK.	Echi.
<i>Leptachloa filiformis</i> (Lam.) P. B.	Lep.
<i>Paspalum</i> sp (H.B.K.)	Pas