

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL  
DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR AL  
GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**Influencia de diferentes métodos de control de malezas en Soya  
(GLICINE MAX (L) MERR) C.V. Cristalina Inoculada y sin Inoculación**

**DIPLOMANTES:**

*Joania Medina Santana  
Martín Pacheco Paiz*

**ASESORES:**

*Dr. Jürgen Pohlen  
Ing. Víctor Blandón*

**MANAGUA, NICARAGUA  
1989**

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

**DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR AL**

**GRADO DE INGENIERO AGRONOMO**

**INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS EN SOYA (GLYCINE  
MAX (L) MERR) C.V CRISTALINA INOCULADA Y SIN INOCULACION.**

**DIPLOMANTES: IVANLA MEDINA SANTANA**

**MARTIN PACHECO PAIZ**

**ASESORES: DR. JURGEN POHLAN**

**ING. VICTOR BLINDON**

**MANAGUA, NICARAGUA 1989**

## **Dedicatoria**

**Como un pequeño homenaje a los héroes y mártires de la patria. Con mucho cariño a mis maestros y con gratitud a docentes, cooperantes internacionalistas por su solidaridad.**

**IVANIA MEDINA**

**Dedico este trabajo a mis padres y hermanos.**

**Martín Pacheco**

## Agradecimiento

Agradecemos al Centro Experimental del Algodón (C.E.A.), Escuela de Producción Vegetal, a los Asesores Ingeniero Victor Blandón y Doctor Jurgen Pohlen; también al compañero Ajax Fonseca y personal de campo - del (C.E.A.) por su valiosa colaboración. \* Y a las compañeras Tania del Socorro Mendoza y Nubia Suárez Montiel

## INDICE

	Pag.
INDICE DE GRAFICOS	i
INDICE DE CUADROS	ii
RESUMEN	iii
ANEXO	iv
I. Introducción	1
II. Materiales y Métodos	2
2.1 Descripción del lugar y diseño	2
2.2 Métodos de fitotecnia	5
III. Resultados y Discusión	7
3.1 Abundancia (individuos/m <sup>2</sup> )	8
3.2 Dominancia	19
3.2.1 Cobertura (%)	19
3.2.2 Biomasa (g/m <sup>2</sup> )	23
3.3 Diversidad (# sp/m <sup>2</sup> )	27
IV. Influencia sobre el crecimiento y nodulación en soya	30
4.1 Altura de la planta (cm)	30
4.2 Fenología	32
4.3 Nodulación	32
4.3.1 # de nódulos/planta	34
4.3.2 Peso seco de nódulos/planta (g)	34
4.3.3 Peso seco/planta (g)	35
V. Influencia sobre el rendimiento del cultivo	37
5.1 Población/m <sup>2</sup>	37
5.2 # de ranas/planta	37
5.3 # de vainas/planta	39
5.4 # de semillas/vainas	40
5.5 Peso de 1000 semillas (g)	40
5.6 Rendimiento (Kg/ha)	43
5.7 Peso seco de paja (Kg/ha)	43
5.8 Diámetro del tallo (mm)	44
5.9 Altura de inserción de la primer vaina (cm)	44
VI. Conclusiones	47
VII Recomendaciones	48
VIII. Bibliografía.	49

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico No.	Descripción	Pag.
Gráfico No. 1.	Diagrama de clima del Centro Experimental del Algodón (CEA) Posoltega, Nicaragua. Según Walter y Lieth - (1960).	3
Gráfico No. 2a	Abundancia total de malezas (individuos/m <sup>2</sup> ) en soya inoculada y sin inocular.	9
Gráfico No. 2b	Abundancia total de malezas en los diferentes métodos de control (individuos/m <sup>2</sup> ).	10
Gráfico No. 3a	Abundancia total de malezas para los diferentes métodos de control (b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> y b <sub>3</sub> ) en soya sin inoculante.	12
Gráfico No. 3b	Abundancia total de malezas para los diferentes métodos de control (b <sub>1</sub> , b <sub>2</sub> y b <sub>3</sub> ) en soya sin inoculante.	13
Gráfico No. 4a	Abundancia de <u>C rotundus</u> , monocotiledóneas y dicotiledóneas en soya inoculada (individuos/m <sup>2</sup> ).	14
Gráfico No. 4b	Abundancia de <u>C rotundus</u> , monocotiledóneas y dicotiledóneas (individuos/m <sup>2</sup> ).	15
Gráfico No. 5a	Abundancia de malezas en el cultivo de soya para el control químico (b <sub>1</sub> ).	16
Gráfico No. 5b	Abundancia de malezas en el cultivo de soya para el control periódico/crítico (b <sub>2</sub> ).	17
Gráfico No. 5c	Abundancia de malezas en el cultivo de soya para el control en limpiezas periódicas (b <sub>3</sub> ).	18
Gráfico No. 6a	Obertura (%) de malezas en el cultivo de soya inoculada (a <sub>1</sub> ) y sin inoculante (a <sub>2</sub> ).	20
Gráfico No. 6b	Obertura (%) de malezas en soya inoculada (a <sub>1</sub> ) para los diferentes métodos de control.	21
Gráfico No. 6c	Cobertura (%) de malezas en soya sin inoculante (a <sub>2</sub> ) para los diferentes métodos de control.	22

	Pag
Gráfico No. 7a Biomasa de malezas ( $g/m^2$ ) a la cosecha en el cultivo de soya inculada ( $a_1$ ) y sin inculante ( $a_2$ ).	24
Gráfico No. 7b Biomasa de malezas ( $g/m^2$ ) a la cosecha para los diferentes métodos de control en el cultivo de soya.	25
Gráfico No. 7c Biomasa de malezas ( $g/m^2$ ) obtenida en las diferentes tratamientos.	26
Gráfico No. 8 Comportamiento de los estados fenológicos de la soya ( <u>Glycine max</u> L. (Merr) ).	33

## INDICE DE CUADROS

	2	Pag.
Cuadro No. 1.	Características químicas del suelo en el ensayo.	
Cuadro No. 3.3	Diversidad de plantas dañinas en el experimento de soya: Influencia en diferentes métodos de control de ellas mismas.	29
Cuadro No. 4.1	Altura de la planta (cm) de soya en diferentes estados fenológicos.	31
Cuadro No. 4.3.1	Comportamiento en la variable # de nódulos/planta en tres estados fenológicos en soya, con transformación Paiz: $x+0.5$ .	35
Cuadro No. 4.3.2	Comportamiento de la variable peso seco de nódulos/planta en tres estados fenológicos en soya, con 60°C/72 horas (g).	36
Cuadro No. 4.3.3	Comportamiento de la variable peso seco/planta en tres estados fenológicos en soya, con 60°C/72 horas (g).	36
Cuadro No. 5.1	Influencia de la soya y los métodos de control sobre la variable población/m <sup>2</sup> .	38
Cuadro No. 5.2	Influencia de la soya y los métodos de control sobre la variable # ranas/planta.	39
Cuadro No. 5.3	Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable # de vainas/planta.	41
Cuadro No. 5.4	Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable # semillas/vaina	42
Cuadro No. 5.5	Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable peso de 1000 semillas (g)	42
Cuadro No. 5.6	Influencia de la soya y de los métodos de control sobre la variable rendimiento (Kg/ha)	45
Cuadro No. 5.7	Influencia de la soya y de los métodos de control sobre la variable peso seco de la paja (Kg/ha)	45
Cuadro No. 5.8	Influencia de la soya y de los métodos de control sobre la variable altura de inserción de la primer vaina (cm).	46

Cuadro No. 5.9 Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable Altura de inserción de la primer vaina (cm).

## RESUMEN

Se realizó un ensayo en el Centro Experimental del Algodón (CEA) Posoltega en la época de postera de 1988 en el cultivo de soya (Glycine max L. Merr) C.V. Cristalina, con el objetivo de determinar la influencia de diferentes métodos de control de maleza sobre el comportamiento de la cenosis, el crecimiento y el rendimiento de la soya y determinar el efecto de la inoculación sobre la cenosis, el crecimiento y el rendimiento del cultivo. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro réplicas utilizando soya inoculada y sin inocular y tres métodos de control de malezas. La abundancia y la dominancia de malezas fué mayor en soya inoculada y en el control químico con fomesafén (Flex 0.70 lts/ha P.C.); la diversidad fué similar en los dos tipos de soya; pero el control por período crítico (b<sub>2</sub>) aumentó la diversidad a la cosecha superando hasta en 31.2% al control químico (b<sub>1</sub>). C rotundus fué la maleza mas abundante en todo el ciclo del cultivo. La altura de planta y el número de plantas/m<sup>2</sup>, fueron mayores en soya sin inoculante (a<sub>2</sub>) con diferencias significativas, para el # número de ramas/planta # de vainas/planta, peso de 1000 semillas (g), rendimientos (Kg/ha), peso seco de la paja (Kg/ha), diámetro del tallo (mm) y altura de inserción de la primera vaina para los dos tipos de soya no se presentaron diferencias estadísticas. El control químico (b<sub>1</sub>) fué superado en la altura de la planta (cm), peso seco de la paja (Kg/ha), diámetro del tallo (mm), # de vainas/planta y peso de 1000 semillas (g) por los otros dos métodos (b<sub>3</sub> y b<sub>2</sub>), con diferencias significativas. No se encontraron diferencias significativas para el # de nódulos/planta y peso seco de nódulos/planta en los niveles de soya y en los diferentes métodos de controles de malezas a excepción del estado R5 en el cual el control químico (b<sub>1</sub>) fué superado significativamente en # de nódulos/planta por el control en período crítico (b<sub>2</sub>). Influencia de Diferentes Métodos de control de malezas en soya (Glycine max L. Merr) C.V. Cristalina, inoculada y sin inoculante.

## Introducción.

El cultivo de soya en Nicaragua esta llamado a convertirse en un rubro de prioridad en la agricultura. Por su parte a la estabilidad y conservación de los suelos (Amchen 1967). Además la soya contiene un 21% de aceite y 41% de proteínas (CEA, 1986), y la paja es de gran utilidad en la alimentación animal. Areas (1988) señala que un cultivar de soya bien nódulada fija 100 Kg de N/ha/año, este mismo autor indica - que normalmente una producción de 2500 Kg/ha de grano, necesita mas del 50% del N fijado y el resto queda en beneficio directo para otros cultivos.

Cable y Schrader (1973) afirman que el control de malezas ha sido una de las mayores dificultades hacia la obtención de altos rendimientos de soya y muchos productores estan usando aplicaciones repetidas de herbicidas en un esfuerzo por producir cosechas limpias, aún así el control puede ser no aceptable.

Las malezas pueden resultar mas beneficiadas por fertilizaciones que las plantas de soya y pueden tener mayores requerimientos minerales (Staniforht, 1962).

Estudios realizados por diversos autores Dowler y Col (1975) y Wax (1972) afirman que el uso de un solo herbicida para el control de malezas en condiciones de monocultivo estos resultan poco efectivo para prolongados periodos de tiempo, además el sistema integrado de control de malezas deben incluir rotaciones de cultivo y herbicidas. Tanto los medios de control químico han sido investigados y se ha encontrado que tienen mucha ventajas.

Bustillo (1988) afirma que las malezas son el problema fundamental en la producción de este cultivo en Nicaragua. Sin embargo no se han realizado investigaciones que definan la estrategia a seguir en el manejo integrado de las malezas, ni la posibilidad de controlarlos en periodos críticos de competencia con el cultivo.

Por lo antes expuesto se planteo el presente trabajo con el objetivo de:

- Determinar la influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis y el crecimiento y rendimiento de la soya.
- Determinar el efecto de la inoculación sobre la cenosis y el crecimiento y rendimiento de la soya.

## II Material y Métodos

### 2.1 Descripción del lugar y diseño.

Este ensayo se realizó en el Centro Experimental del Algodón (CEA), Municipio de Posoltega, departamento de Chinandega Región II.

Esta ubicada a una altitud de 60 msnm, en las coordenadas 12°23'11"N, y 86°59'.

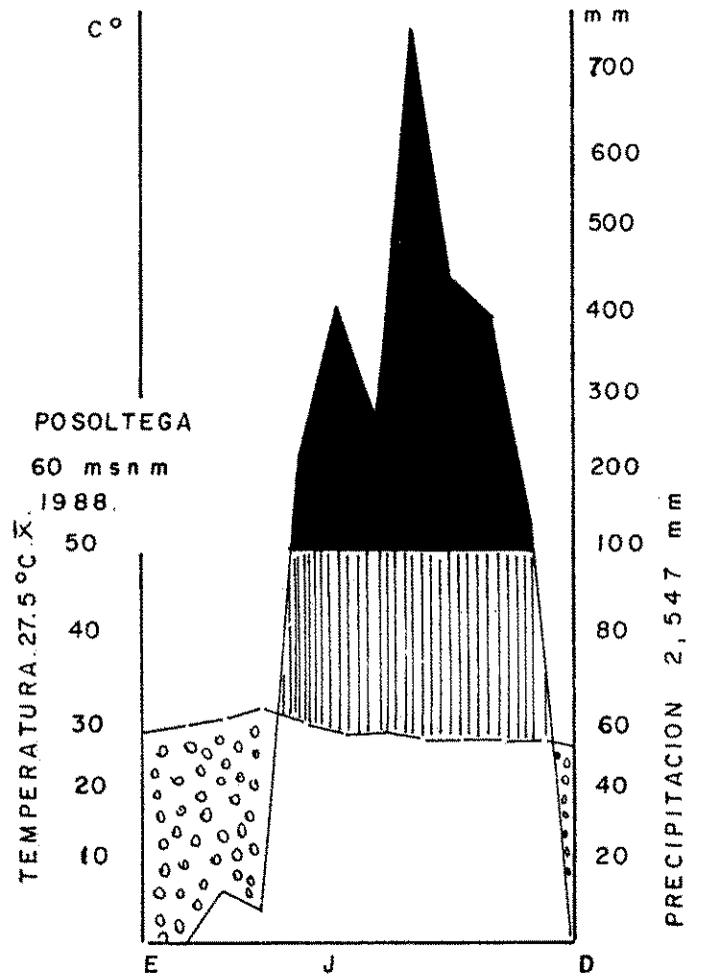
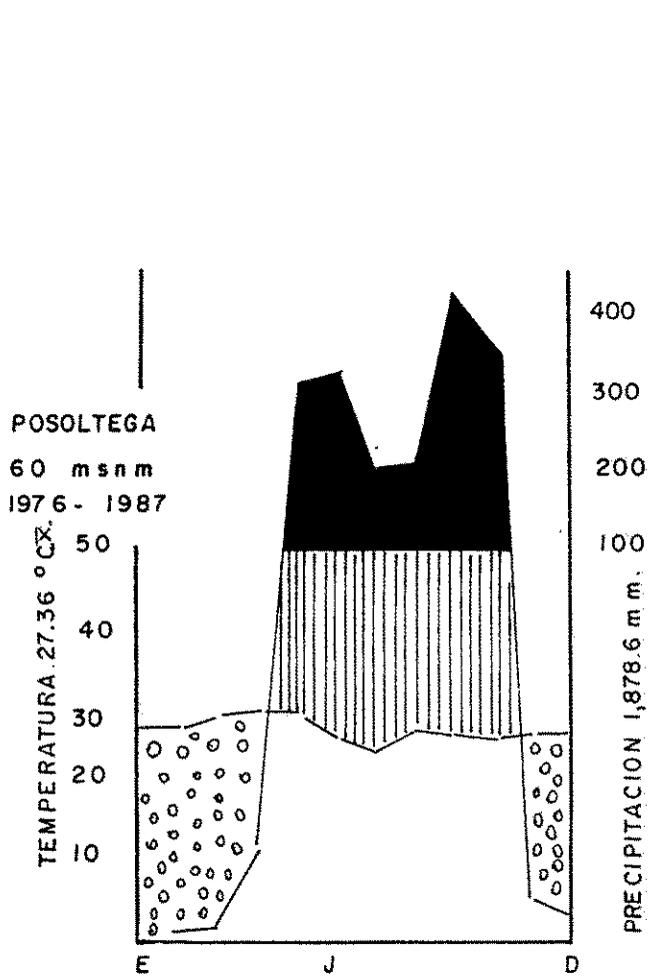
De acuerdo a la clasificación de Holdridge sobre zonas de vida, esta localidad se encuentra comprendida en la zona de Bosque Sub-trópicale - seco lo que actualmente es una llanura sin bosques. El clima presenta condiciones aceptables para el cultivo de soya, pero fueron desfavorables en el ciclo 1988, comparados con el historial climatológico del lugar desde 1976 a 1987. (Gráfico No. 1) indicando un comportamiento - anormal en cuanto a la precipitación se refiere, siendo el año del presente trabajo extremadamente lluvioso que afectó en alguna medida al cultivo.

El suelo pertenece a la serie Ingenio San Antonio (EI). Muy profundo a moderadamente profundo franco arenoso, color pardo grisáceo a muy - oscuro. Derivado de cenizas volcánicas, con alto contenido de materia Permeabilidad moderada y capacidad de humedad disponible, con zona radicular profunda a moderadamente profunda (Catastro e Inventario 1971)

Los mejores suelos son aquellos en que el contenido de arcilla no excede del 40% y para una mejor nodulación de las raíces se recomienda suelos con un contenido de materia orgánica de un 2 a 4% en la capa arable y un Ph de 6 a 6.8 (CEA 1986).

Cuadro 1. Características químicas del suelo en el ensayo.

	Ug/m		Meq/ml suelo					%		
PH	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Fe	Mat-org.	
6.4	18 M	1,33 A	7.99A	3.32A	2	4	20	69	2.41	
	M;medio		A;alto							



GRAFICA N° 1.

DIAGRAMA DE CLIMA DEL CENTRO EXPERIMENTAL DEL ALGODON (C.E.A) POSOLTEGA, NICARAGUA (SEGUN WALTER y LIETH, 1960):

El diseño utilizado fué en Parcelas Divididas en Bloques al Azar con cuatro réplicas.

Factor A : Cultivo de Soya

- a<sub>1</sub> Soya inoculada
- a<sub>2</sub> Soya sin inoculante

Factor B : Control de malezas

- b<sub>1</sub> Control químico
- b<sub>2</sub> Control en período crítico
- b<sub>3</sub> Limpiezas periódicas

Para el nivel a<sub>1</sub> se uso el inoculante FA-3. En el control químico (b<sub>1</sub>) se aplicó fomesafen (Flex 0.70 lts/ha de Pc.) en el estado fenológico V<sub>3</sub>-V<sub>4</sub>.

Igualmente a esa misma época fenológica se hizo el control por período crítico (b<sub>2</sub>) con limpieza mecánica, y limpiezas periódicas también fueron mecánicas a los 16 y 34 días después de la siembra.

El área del ensayo fué la siguiente:

- Área total del ensayo 432 m<sup>2</sup>
- Área de c/bloque (21.6 x 5)m = 108 m<sup>2</sup>
- Área de la parcela a<sub>1</sub> (10.8 x 5)m = 54 m<sup>2</sup>
- Área de la sub-parcela b<sub>1</sub> (3.6 x 5)m = 18 m<sup>2</sup>
- Área de la parcela útil (2.4 x 4)m = 9.6 m<sup>2</sup> (4 surcos de 4 metros de longitud).

Las variables evaluadas en el experimento fueron:

- Fenología según FEHR y Caviness (1977)
- Altura (cm), cada /8 días después de la emergencia.
- Modulación:  $\delta$  de nódulos/planta, peso seco de nódulos por planta y peso seco/planta en los estados fenológicos V<sub>4</sub>, R<sub>1</sub> y R<sub>5</sub>.

Al momento de la cosecha se evaluó en 10 plantas/parcelas.

- 1 - Población/m<sup>2</sup>
- 2 - # de ramas/plantas
- 3 - # de vainas/planta
- 4 - # de semillas/vainas
- 5 - Peso de 1000 semillas (g)
- 6 - Diámetro de tallo al primer nudo (mm)
- 7 - Altura de inserción de la primera vaina (cm)
- 8 - Rendimiento (Kg/ha)
- 9 - Peso seco de la paja (Kg/ha).

Para las malezas se evaluó utilizando un marco de 1 m<sup>2</sup>/parcela.

- Cobertura %
- Abundancia (# individuos/m<sup>2</sup>) a los 10, 28, 56 y 118 días después de la siembra.
- Además en el último recuento se determinó la biomasa peso seco (g) por especie y m<sup>2</sup>.

En los análisis de las variables de soya se hicieron por ANDEVA, utilizando DUNCAN (0.05%).

Para el estudio en las evaluaciones de malezas, se analizaron a través de gráfico y cuadros para cada tipo de soya y cada método de control.

## 2.2 Métodos de Fitotecnia.

El laboreo del suelo se inició el 6 de Julio de 1988 con un pase de arado de disco e incorporación de la paja del cultivo anterior, tres pases de grada el 8, 14 y 15 de Julio (1988), un pase de banqueo al momento de siembra el 15 de Julio. Se sembró en hileras de 0.60 metros de distancia entre surco y 30 semillas/metro lineal. Se empleó la variedad cristalina, de hábito determinado y un potencial de rendimiento de 2911 Kg/ha (CEA 1986), con buena resistencia al acame y a enfermedades como,

pustula bacteriana (*Xanthomonas Phasseoli*), fuego salvaje (*Pseudomona tabaci*), y mancha de ojo de rana (*Cercospora Soyina*). Para el control de plagas como *Nesara Veridula* y *Anticorsia gemiatahis*. Se aplicaron insecticidas en las fechas siguientes:

<u>Fecha</u>	<u>Producto</u>	<u>Dosis</u>
18 de Agosto 1988	Decis (Deltametrina) 25%	11.6 iag/ha
27 de Agosto 1988	Methil-48 P.c	341 ccia/ha.

### III Resultados y Discusión

#### Influencia de la soya y diferentes métodos de control sobre la dinámica de las malezas.

Existe gran cantidad de evaluaciones sobre la competencia que se da entre el cultivo de soya y las malezas (EISNER, 1985; HARGOOD, et al 1980 ZIMDAHL, 1980), sin embargo sobre la estructura y dinámica de las malezas influida por la soya se conocen pocos datos concretos.

Para las condiciones de Cuba, EISNER, (1985), determinaba una abundancia entre 337 y 695 individuos/m<sup>2</sup>. En condiciones templadas, MAROLD (1986) encontró entre 100 y 250 individuos/m<sup>2</sup>. Los dos autores han podido determinar una mayor importancia de la biomasa de malezas en comparación con la abundancia sobre los factores de rendimiento de la soya.

El control de plantas indeseables es vital para la obtención de buenos rendimientos en el cultivo de soya. (Blairón 1988). Sin embargo es curioso señalar que el cambio secuencial de cultivo proporciona mas probabilidades de control de algunas especies en particular (Phillips y Phillips, 1986).

En Nicaragua el método químico es el más usado en pre-emergentes, o pos-emergentes pero existen problemas de fitotoxicidad, además que aumentan los costos de producción.

Se han realizado pocos trabajos de investigación relacionado con las etapas óptimas de control de plantas dañinas en el cultivo de soya tomando en cuenta el estado fenológico (Marengo 1989 y Pohlen 1986).

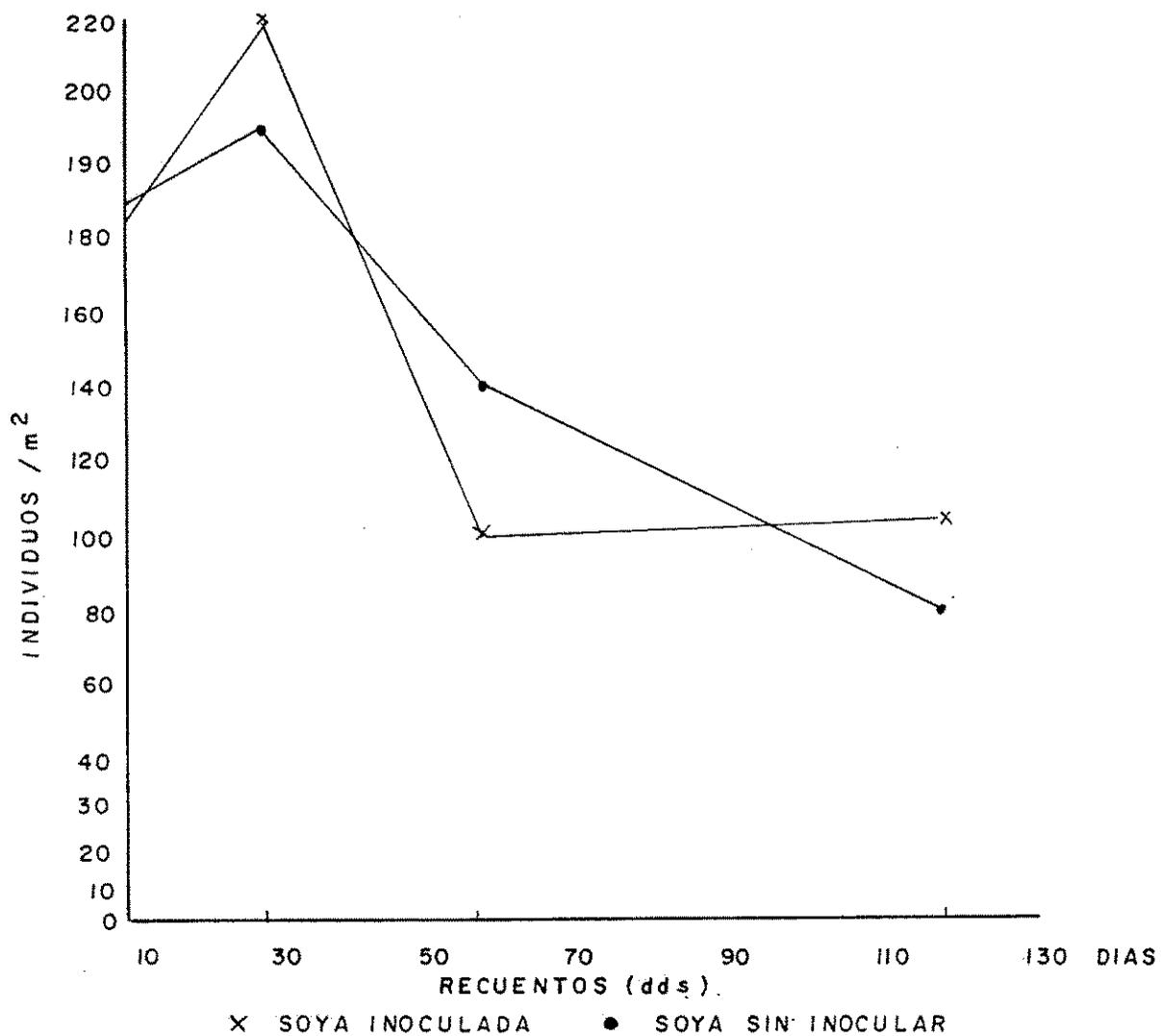
### 3.1 Abundancia

Este término se define como el número de individuos por especie existente en una unidad de área generalmente  $1 \text{ m}^2$ .

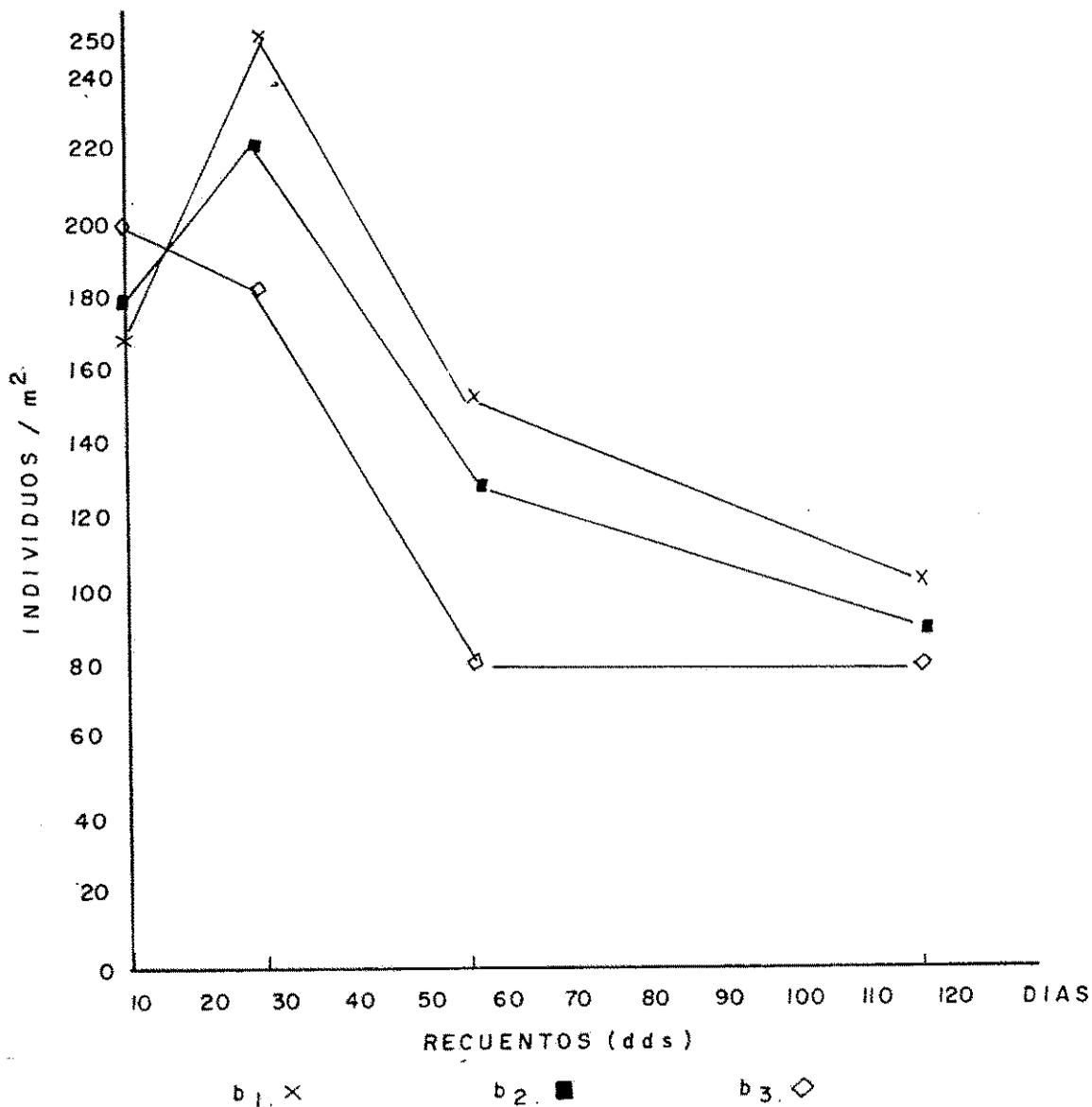
En este trabajo la abundancia de las malas hierbas ( $\text{individuos/m}^2$ ) fue mayor en soya inoculada que la sin inocular a los 28 días después de la siembra y a la cosecha. Pero algo que se puede resaltar es que a partir de los 56 días después de la siembra el número de  $\text{individuos/m}^2$  se mantuvo casi constante hasta la cosecha en la soya inoculada (Gráfico No. 2a). Sin embargo a partir de esa misma fecha la abundancia en la sin inocular tuvo un gran descenso de  $140 \text{ ind/m}^2$  a  $80 \text{ ind/m}^2$ , mientras que la inoculada se mantuvo alrededor de  $100 \text{ ind/m}^2$ . Esto se debió a que la soya sin inocular siempre presentó mayor altura de planta y mayor densidad poblacional por unidad de área causando este un mayor sombreado incrementando a la competencia intra específica (entre malezas) e inter específica (cultivo-malezas).

En los diferentes métodos de control; el que resultó con la mayor abundancia fue el control químico ( $b_1$ ) debido a que este producto (Pomesafen) solo controla especies dicotiledóneas sin tener ningún o poco efecto sobre gramíneas, sin embargo el control por limpieza periódica ( $b_3$ ) presentó el menor valor de  $\text{ind/m}^2$  desfavoreciendo este método la conservación del suelo ya que permite la erosión tanto eólica e hídrica así como el recalentamiento del suelo (Gráfico 2b) por ser un método que no aporta suficiente cobertura al suelo. Abundancia al inicio y al final.

Los diferentes métodos de control de malas hierbas para soya inoculada resultaron a la cosecha con una similitud (Gráfico 3a). Sin embargo algo que se puede resaltar es que a partir de los 28 días después de la siembra hasta la cosecha los controles químicos ( $b_1$ ) y crítico ( $b_2$ ) mantuvieron un comportamiento similar en la abundancia y el control por limpieza periódica ( $b_3$ ) fue el que presentó la menor abundancia. Además el número de  $\text{ind/m}^2$  en los diferentes métodos de control a los 10 días después de la siembra oscilaron entre 152.90 y 225 resultado a la cosecha con valores de 60-86  $\text{ind/m}^2$ , pero los métodos de control químico ( $b_1$ ) y



GRAFICA N°. 2a. ABUNDANCIA TOTAL DE MALEZAS (individuos / m<sup>2</sup>)  
EN SOYA INOCULADA Y SIN INOCULAR



GRAFICA N° 2b. ABUNDANCIA TOTAL DE MAEZAS EN LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL. (individuos / m<sup>2</sup>).

crítico ( $b_2$ ) se incrementaron a los 28 días después de la siembra de 152 y 178 ind/m<sup>2</sup> a 217 ind/m<sup>2</sup> respectivamente.

Para soya sin inoculante el mayor número de individuos/m<sup>2</sup> se presentó en el control químico ( $b_1$ ) y el menor valor para el control por limpieza periódica ( $b_3$ ), pero en este tipo de soya los diferentes métodos de control de malezas resultaron diferentes a la cosecha superando el control químico en 28 y 46 ind/m<sup>2</sup> a los métodos de control crítico ( $b_2$ ) y periódico ( $b_3$ ) respectivamente. A los 10 días después de la siembra el número de ind/m<sup>2</sup> oscilaban entre 178 y 185 para los diferentes métodos de control resultando en el último recuento con abundancia entre 131.5 y 101 respectivamente. (Gráfico No. 3b).

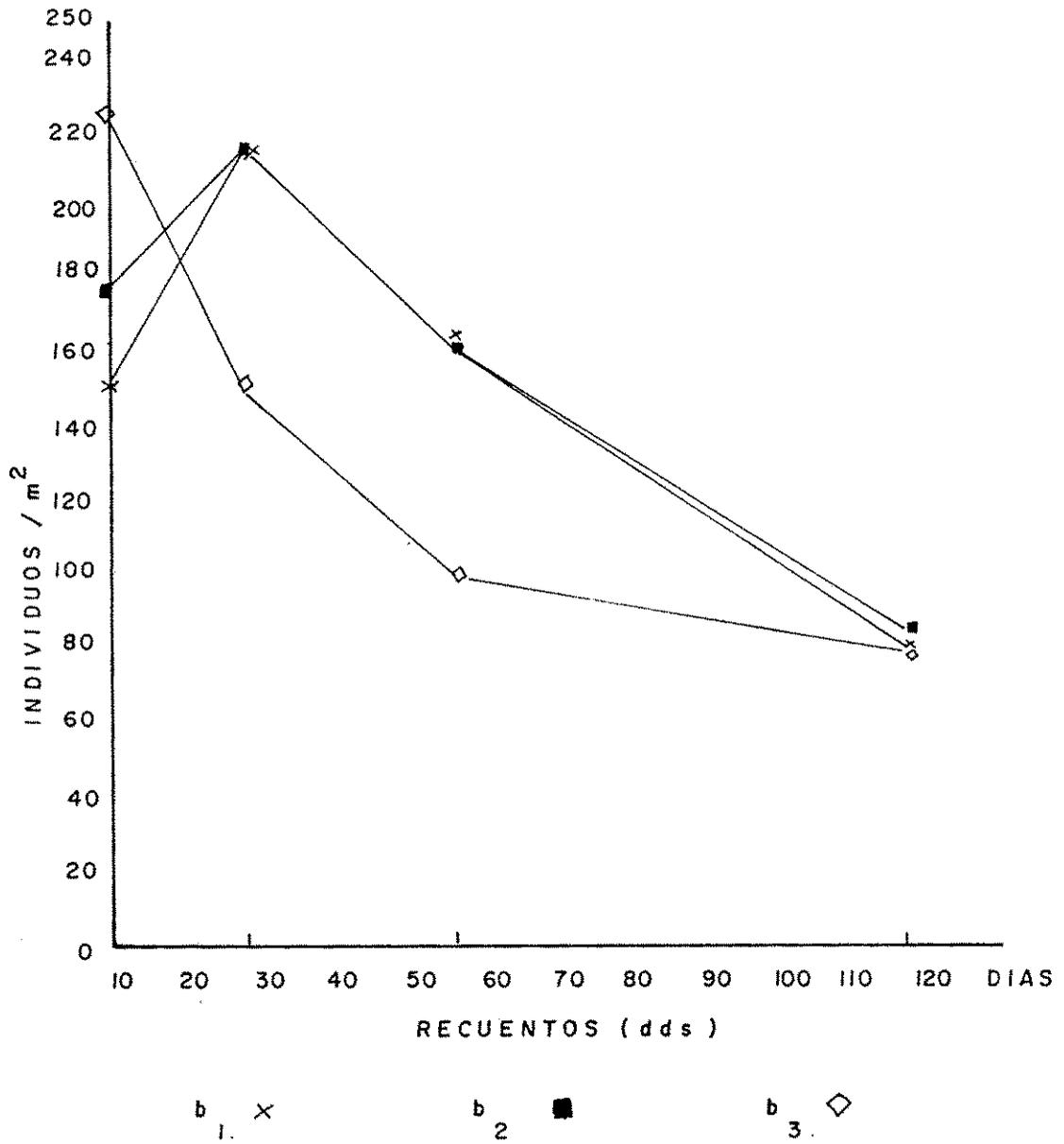
Comparando el comportamiento de la abundancia en los diferentes métodos de control en soya inoculada y sin inocular (Gráfico 3a,b) en soya inoculada se presentó el menor valor de ind/m<sup>2</sup> debido a algún efecto del inoculante.

El número de cyperus rotundus encontrado en el factor Tipo de soya y el factor método de control fue siempre mayor con respecto al número de monocotiledoneas y sobre todo dicotiledoneas encontradas.

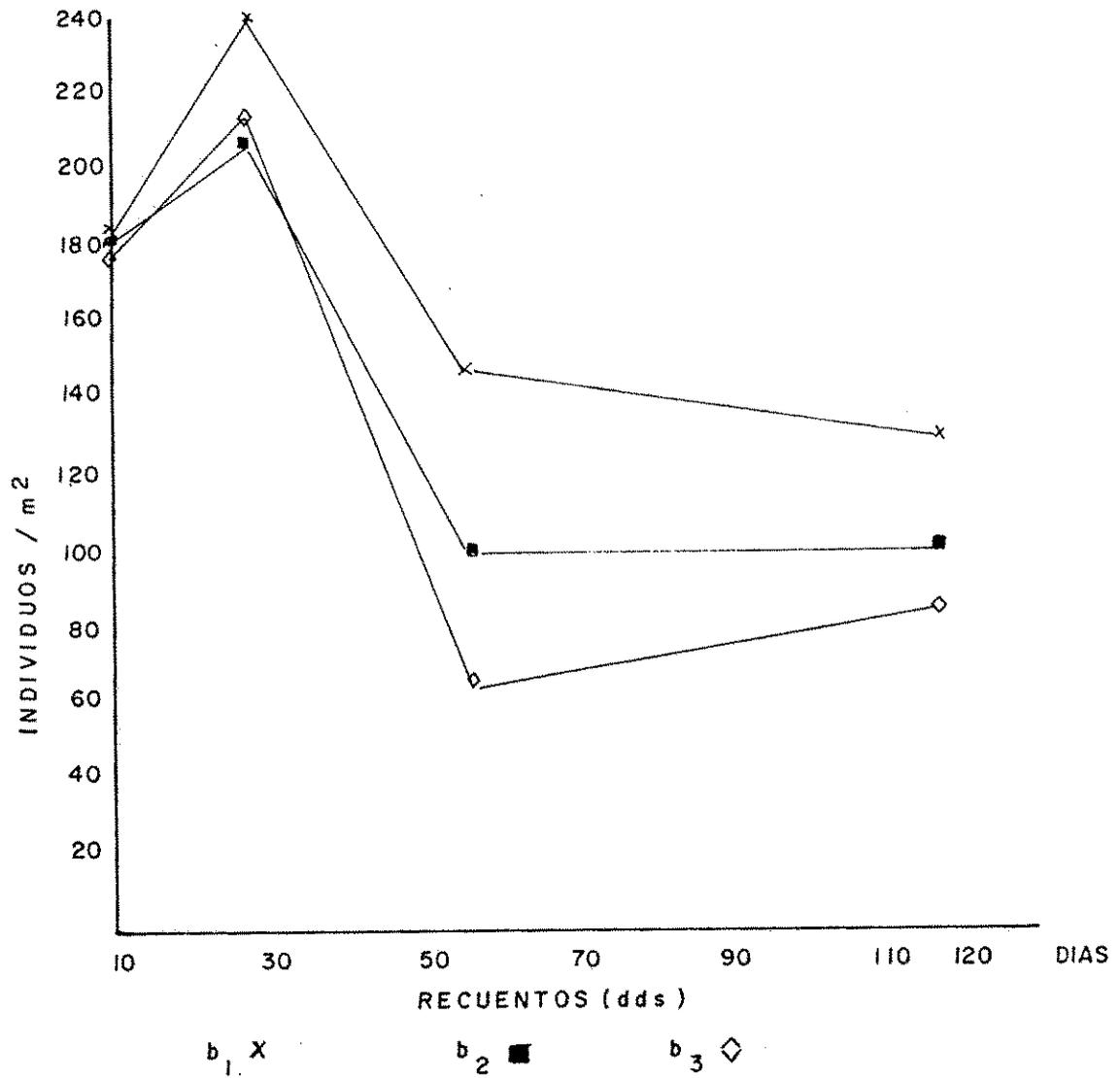
El número de ciperáceas fue mayor para soya sin inocular a los 28 días después de la siembra y a la cosecha (Gráfico 4a,b), superando en 50 y 30 cyperus respectivamente a la soya inoculada, esto puede deberse al posible efecto del inoculante.

El comportamiento de las especies monocotiledoneas siempre se mantuvo por debajo de la dicotiledoneas el I II y III recuento en soya inoculada y sin inocular siendo inferior a la cosecha la especies de dicotiledoneas que la monocotiledoneas.

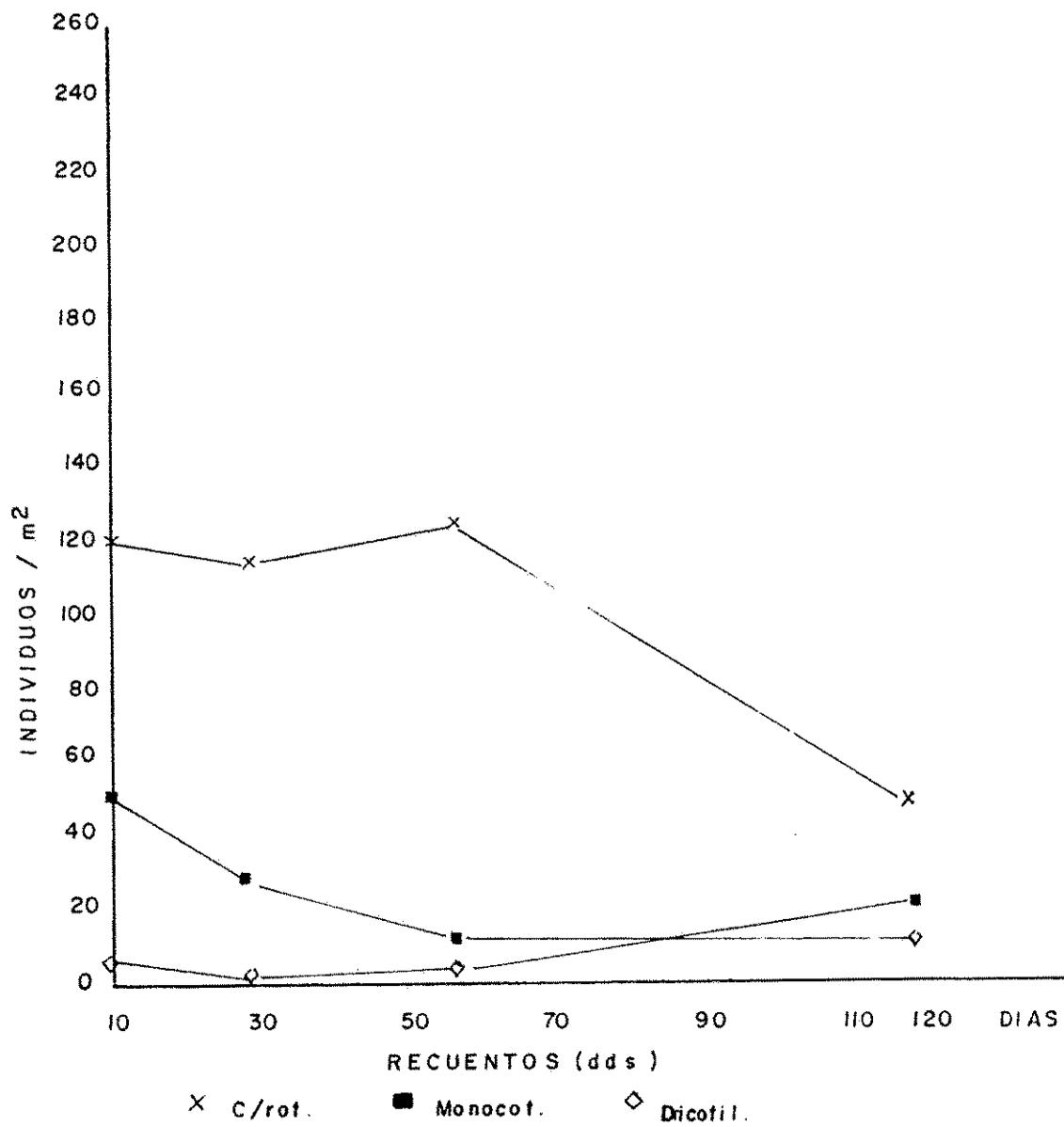
Para los métodos de control el mayor número de cyperus rotundus se presentó en el método de control químico ( $b_1$ ) a los 28 días después de la siembra, este resultado se debe a que el herbicida aplicado (fomesafen) es selectivo solo para la especies de dicotiledoneas, mientras que en los otros métodos resultaron con menor valor debido a que las limpiezas mecánicas controlan todo tipo de malezas (Gráfico 5a,b,c). Sin embargo al momento de la cosecha no presentaron diferencia sustancial en número de cyperus rotundus en los tres métodos de control



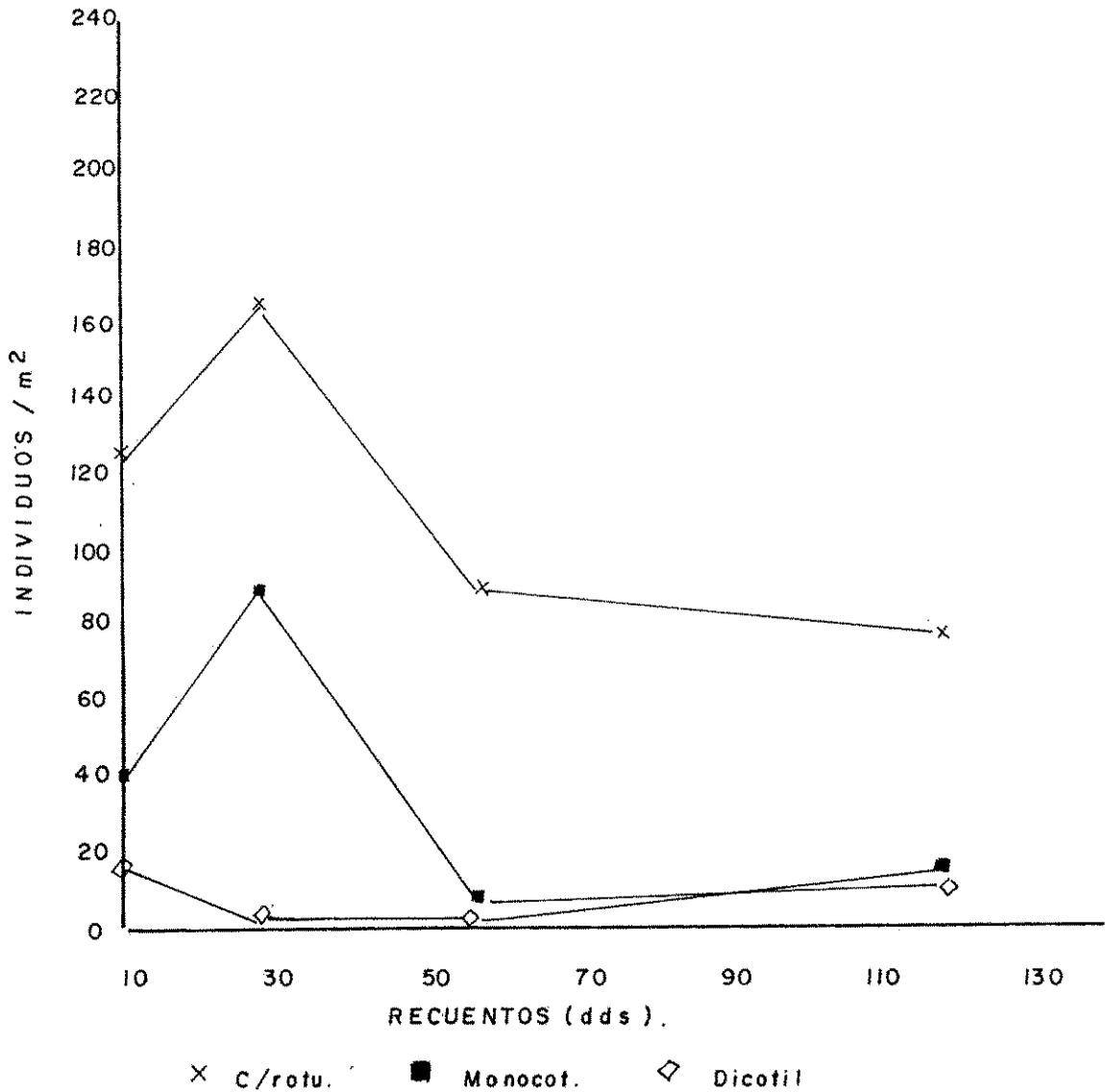
GRAFICA : N° . 3 a . ABUNDANCIA TOTAL DE MALEZAS PARA LOS  
 DIFERENTES METODOS DE CONTROL ( b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, y b<sub>3</sub> )  
 EN SOYA INOCULADA .



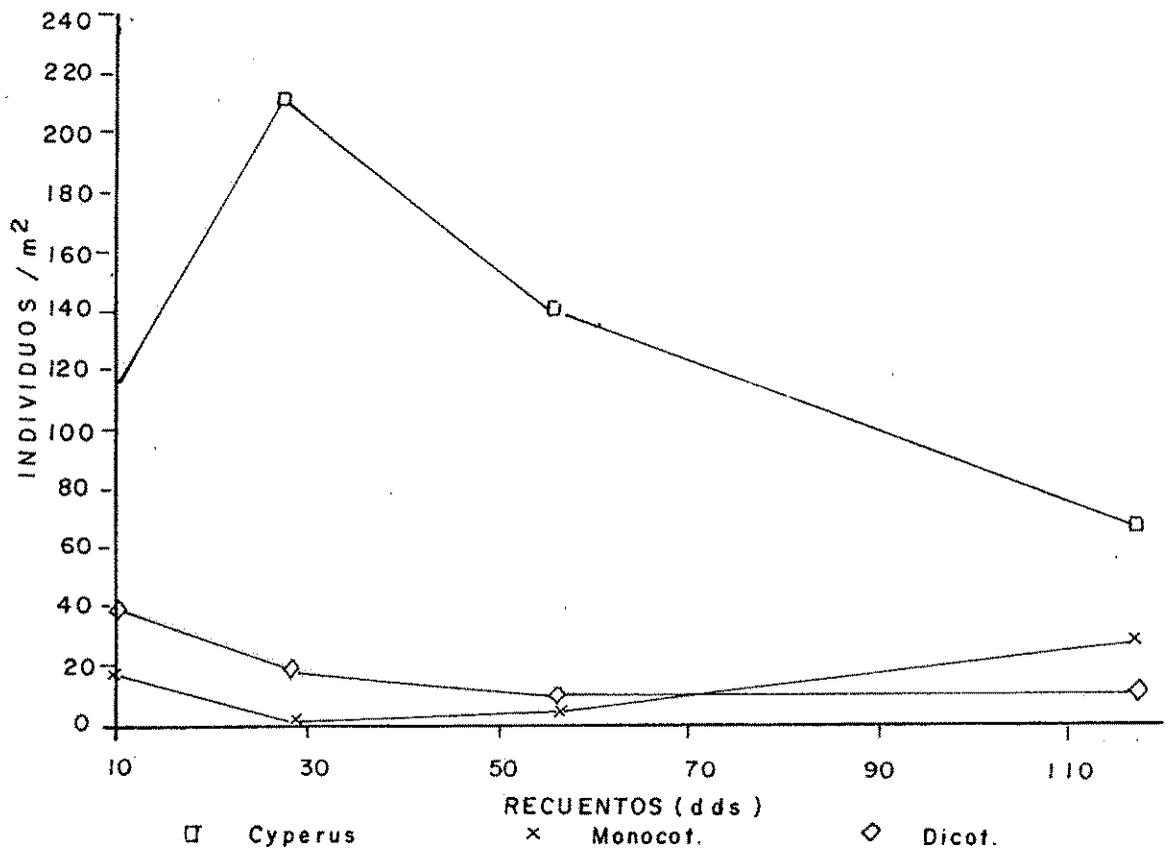
GRAFICA : N°. 3 b ABUNDANCIA TOTAL DE MALEZAS PARA LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL (b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> y b<sub>3</sub>) EN SOYA SIN INOCULANTE



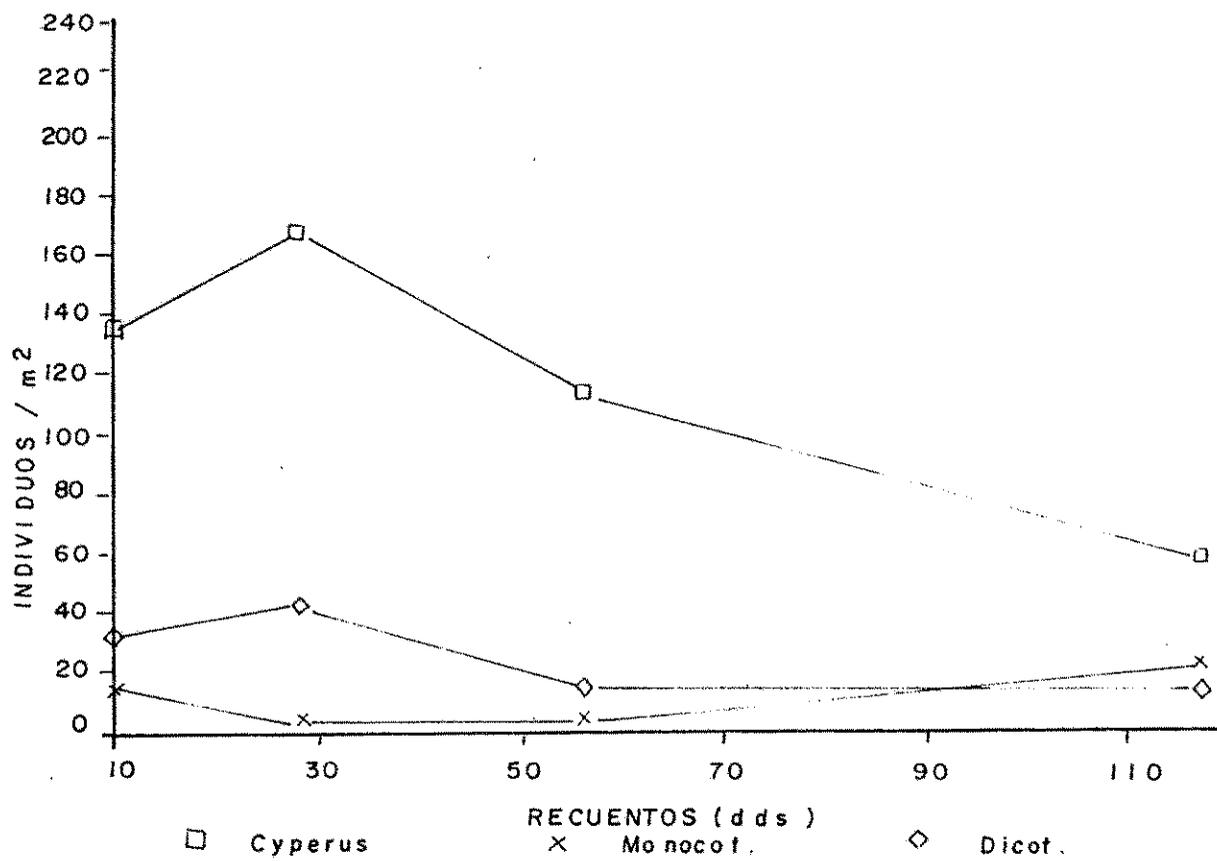
GRAFICA Nº 4a. ABUNDANCIA DE C. rotundus, MONOCOTILEDONEAS y DICOTILEDONEAS EN SOYA INOCULADA (individuos/m<sup>2</sup>)



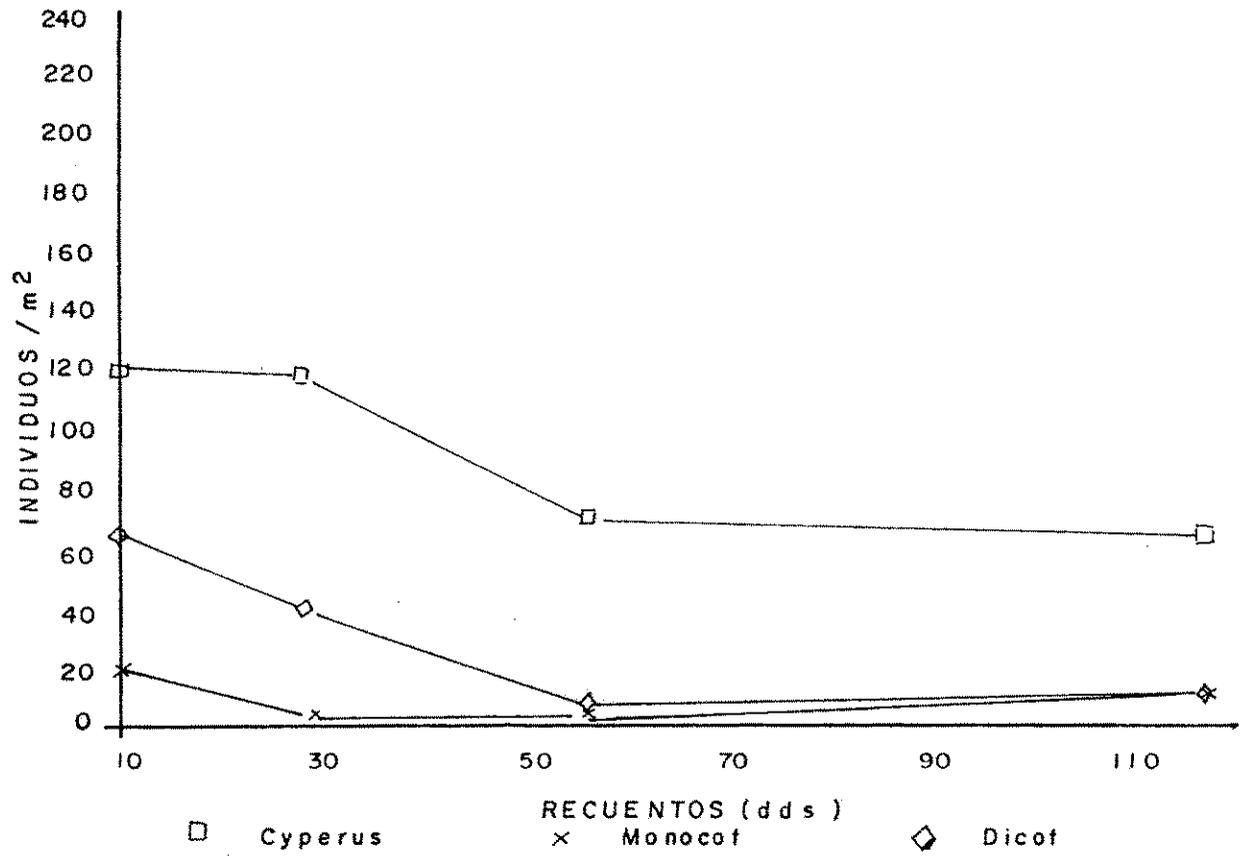
GRAFICA : N°. 4 b. ABUNDANCIA DE C. rotundus , MONOCOTILEDONEAS. y DICOTILEDONEAS EN SOYA SIN INOCULANTE , (individuos / m<sup>2</sup>).



GRAFICA: 5a. ABUNDANCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE SOYA PARA EL CONTROL QUIMICO ( b<sub>1</sub> ).



GRAFICA 5b. ABUNDANCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE SOYA PARA EL CONTROL PERIODO CRITICO (b<sub>2</sub>).



GRAFICA . 5c ABUNDANCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE SOYA  
PARA EL CONTROL EN LIMPIEZAS PERIODICAS (b<sub>3</sub>)

Las especies dicotiledóneas representaron el 14.2% y 11.2% del total de individuos/m<sup>2</sup> en el último recuento para soya inoculada y sin inocular respectivamente. En cambio la especies monocotiledóneas significa el 27% y 16.3% a la cosecha para ambos tipo de soya. Esto indica que las monocotiledóneas sobreviven mejor a una mayor presión de competencia - que las dicotiledóneas, y además que las monocotiledóneas son plantas esencialmente plantas C<sub>4</sub> (Blandón, 1988).

El comportamiento de las especies dicotiledóneas y monocotiledóneas en los diferentes métodos de control resultaron con valor similares en el último recuento presentando el menor número de ind/m<sup>2</sup> el control por limpieza periódica.

El comportamiento de la especies monocotiledóneas y dicotiledóneas en los métodos de control químico (b<sub>1</sub>) y crítico (b<sub>2</sub>) fue igual al señalado en soya inoculada y sin inocular, no así para el método de control periódico (b<sub>3</sub>) en que las monocotiledóneas siempre fueron inferior que la dicotiledóneas durante todo el ciclo del cultivo de soya.

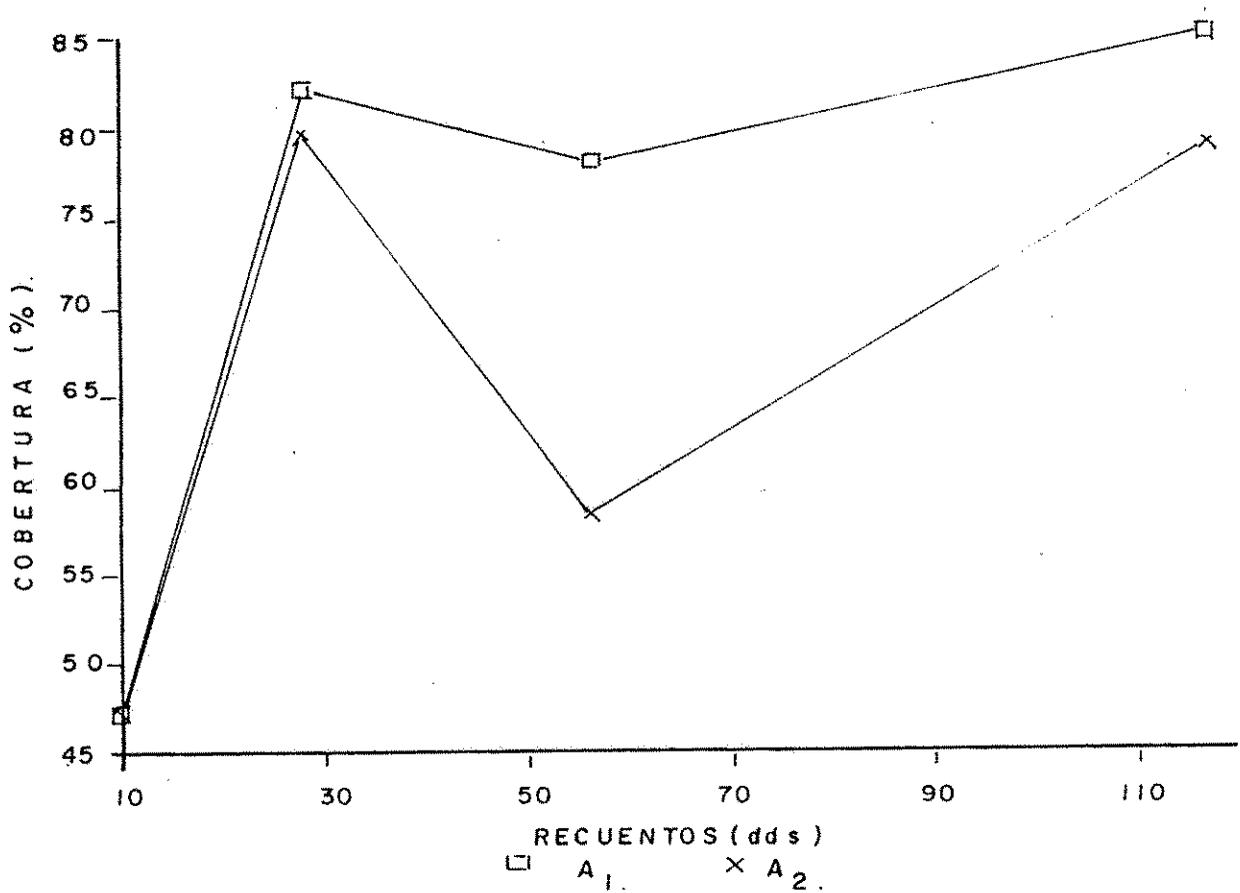
### 3.2 Dominancia

#### 3.2.1 Cobertura %

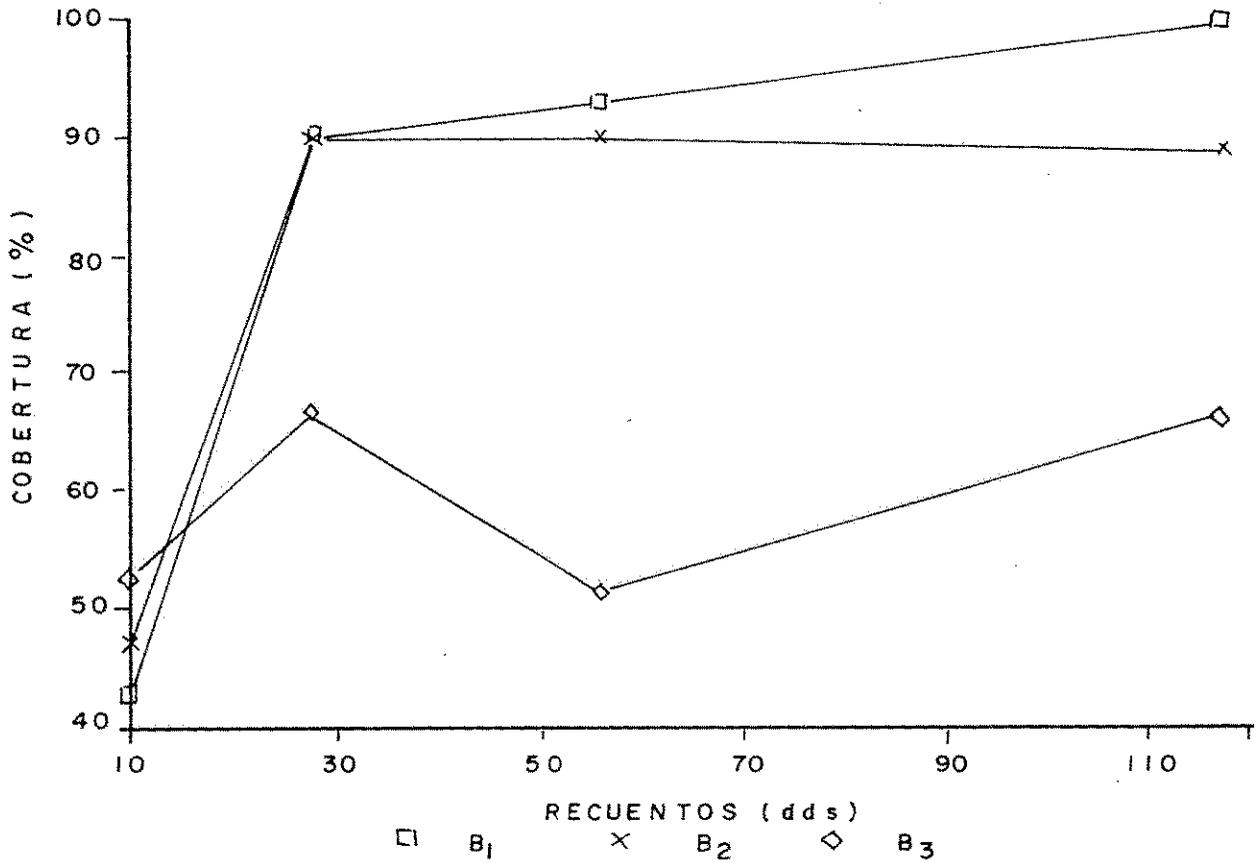
Es el grado de cubrimiento que ejercen las adventicias sobre el suelo.

El mayor cubrimiento de las adventicias se presentó en la soya inoculada llegando a alcanzar un 85% al momento de la cosecha; mientras que la soya sin inocular alcanzó un 78% de cobertura en el último recuento (Gráfico 6a) esta diferencia resultó por el hecho de que la soya sin inocular presentó mayor altura de planta y mayor densidad poblacional ejerciendo un mayor sombreado sobre la malezas, reduciendo así el desarrollo de las adventicias.

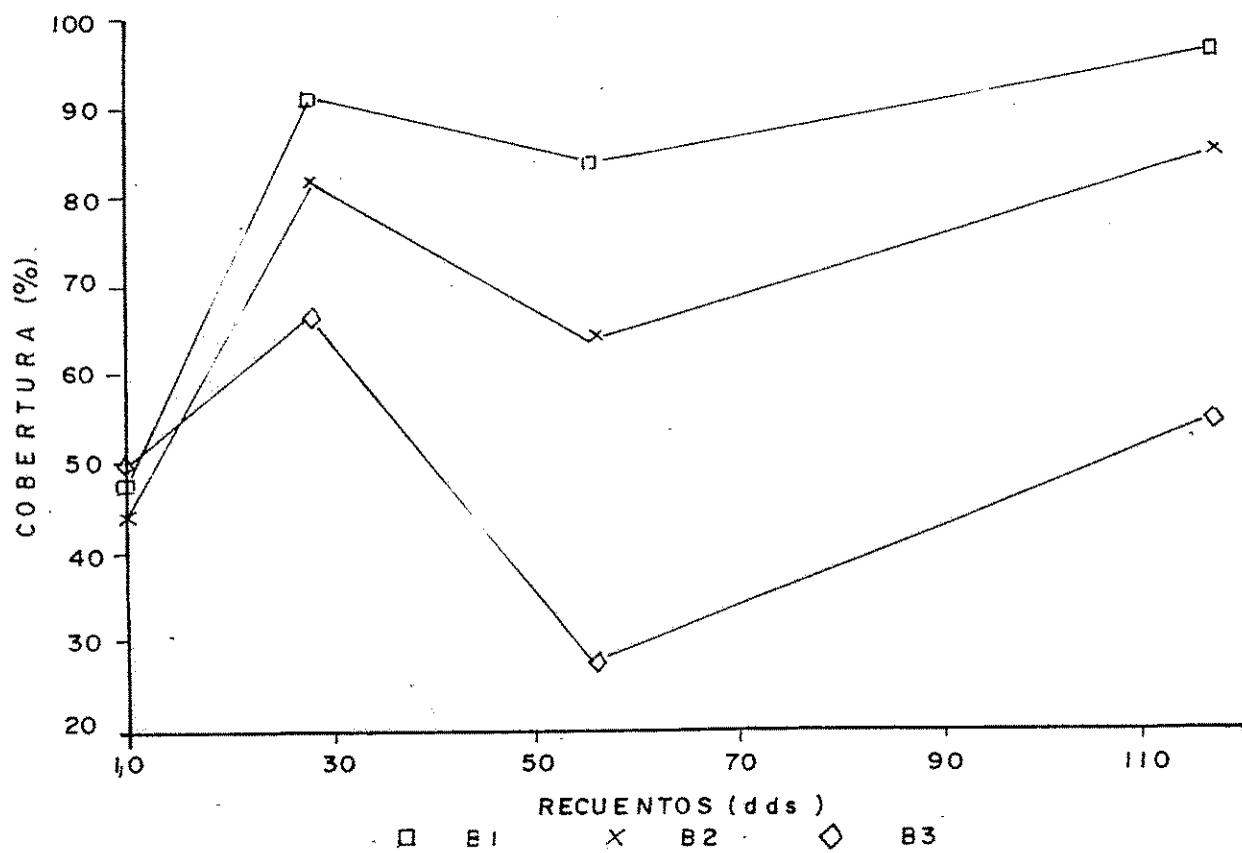
Para los diferentes métodos de control el control químico (b<sub>1</sub>) resultó con la mayor cobertura en los dos tipos de soya (Gráfico 6b,c) y el menor valor se obtuvo en el control por limpieza periódica (b<sub>2</sub>).



GRAFICA. N° 6a. COBERTURA (%) DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE SOYA INOCULADA (a<sub>1</sub>) y SIN INOCULANTE (a<sub>2</sub>)



GRAFICA. Nº 6 b . COBERTURA (%) DE MALEZAS EN SOYA INOCULADA (a<sub>1</sub>)  
PARA LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL .



GRAFICA. Nº 6c. COBERTURA (%) DE MALEZAS EN SOYA SIN INOCULANTE ( $a_2$ )  
PARA LOS DIFERENTES METODOS DE CONTROL.

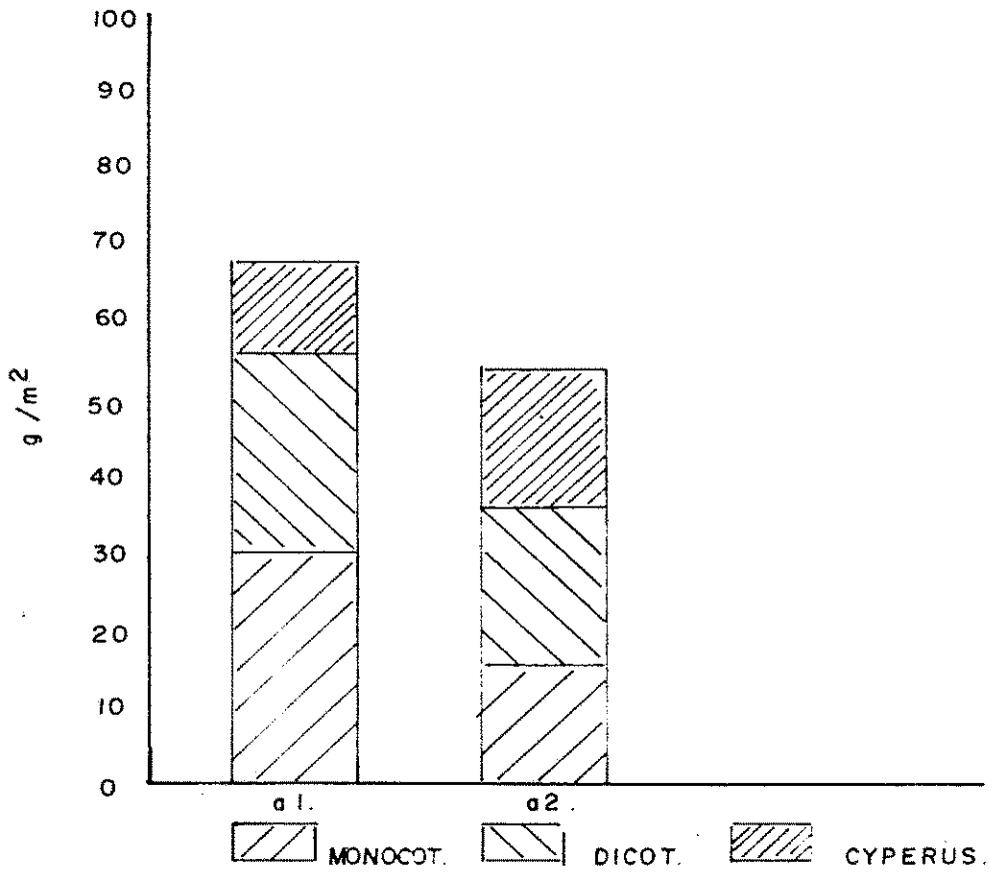
Como se puede observar en la (Gráfica 6b) el método de control químico ( $b_1$ ) y el control por período crítico ( $b_2$ ) resultaron con el mismo valor de cobertura a los 28 días después de la siembra superando el control químico ( $b_1$ ) en el último recuento en un 10% al control por período crítico ( $b_2$ ), sin embargo en la (Gráfica 6c) los diferentes métodos de control de malezas presentaban diferencias sustanciales para esta variable a la cosecha. La menor cobertura obtenida en el control por limpieza periódica ( $b_3$ ) fue por la eliminación continua de las malezas dejando desprotegido el suelo de las constante erosione eólica e hídrica y el recalentamiento del mismo por la radiación solar.

### 3.2.2 Biomasa

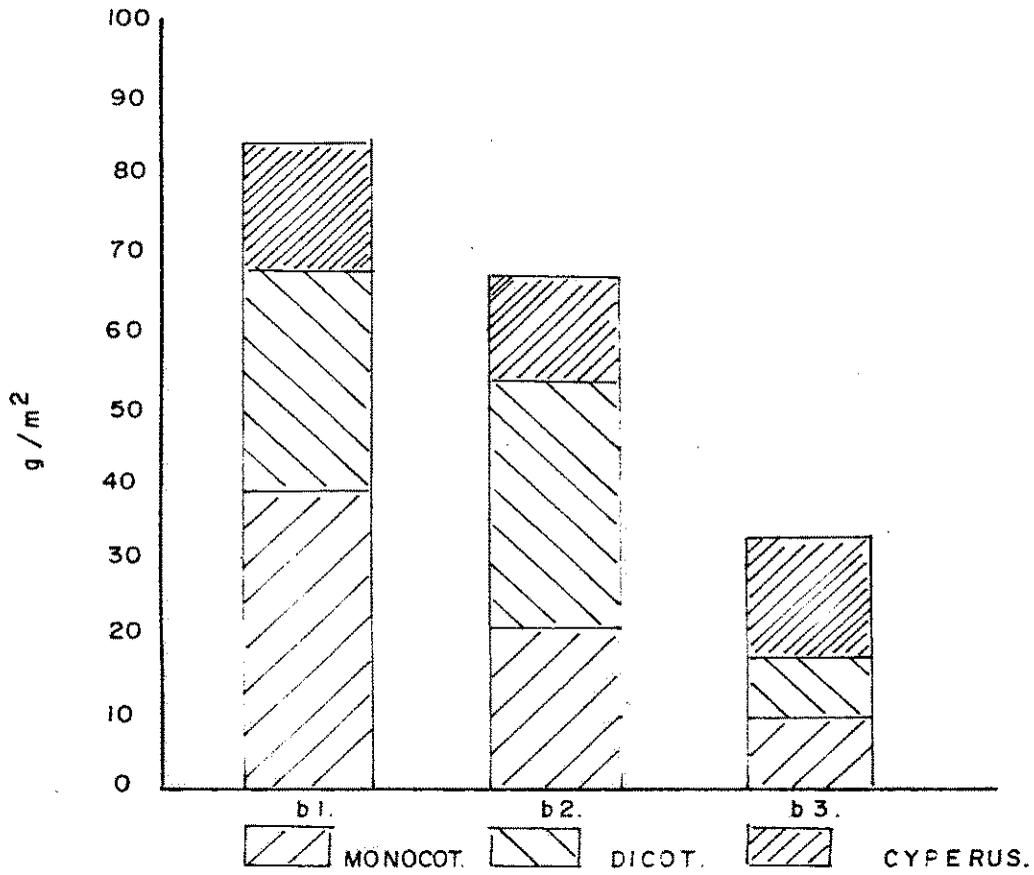
Es la cantidad de materia seca por especie/ $m^2$ . En el presente ensayo el mayor peso seco de malezas se presentó en la soya inoculada superando en  $14 \text{ g/m}^2$  a la soya sin inocular (Gráfico 7a). Esto ocurrió por la mismas razones explicadas para la abundancia. Las especies de monocotiledoneas y dicotiledoneas fueron superiores en  $15$  y  $5 \text{ g/m}^2$  respectivamente en la soya inoculada que la sin inocular, sin embargo la especie de Cyperus rotundus L. fue superior en la soya sin inocular superando en  $7 \text{ g/m}^2$  a la biomasa de esta especie obtenida en soya inoculada.

La mayor biomasa se presentó en el método de control químico ( $b_1$ ) y el menor valor se presentó en el control por limpieza periódica ( $b_3$ ) como se puede notar en la Gráfica (7b), algo importante que se puede explicar es que, el producto herbicidas (fomesafen) es solo selectivo para hojas ancha. (ICI 1982).

Al evaluar el comportamiento de las interacciones (soya y método de control) se determinó que la mayor biomasa ocurrió en el método de control químico para soya inoculada ( $a_1b_1$ ) y el menor peso seco se presentó en el control por limpieza periódica en soya sin inocular ( $a_2b_3$ ) además algo que puede notar en la (Gráfica 7c) es que los tipos de soya resultaron con biomasa diferentes para el control químico ( $b_1$ ) superando la soya inoculada en  $32.5 \text{ g/m}^2$  a la sin inocular este efecto se debe a la mayor densidad poblacional que presentó la soya sin inoculante.

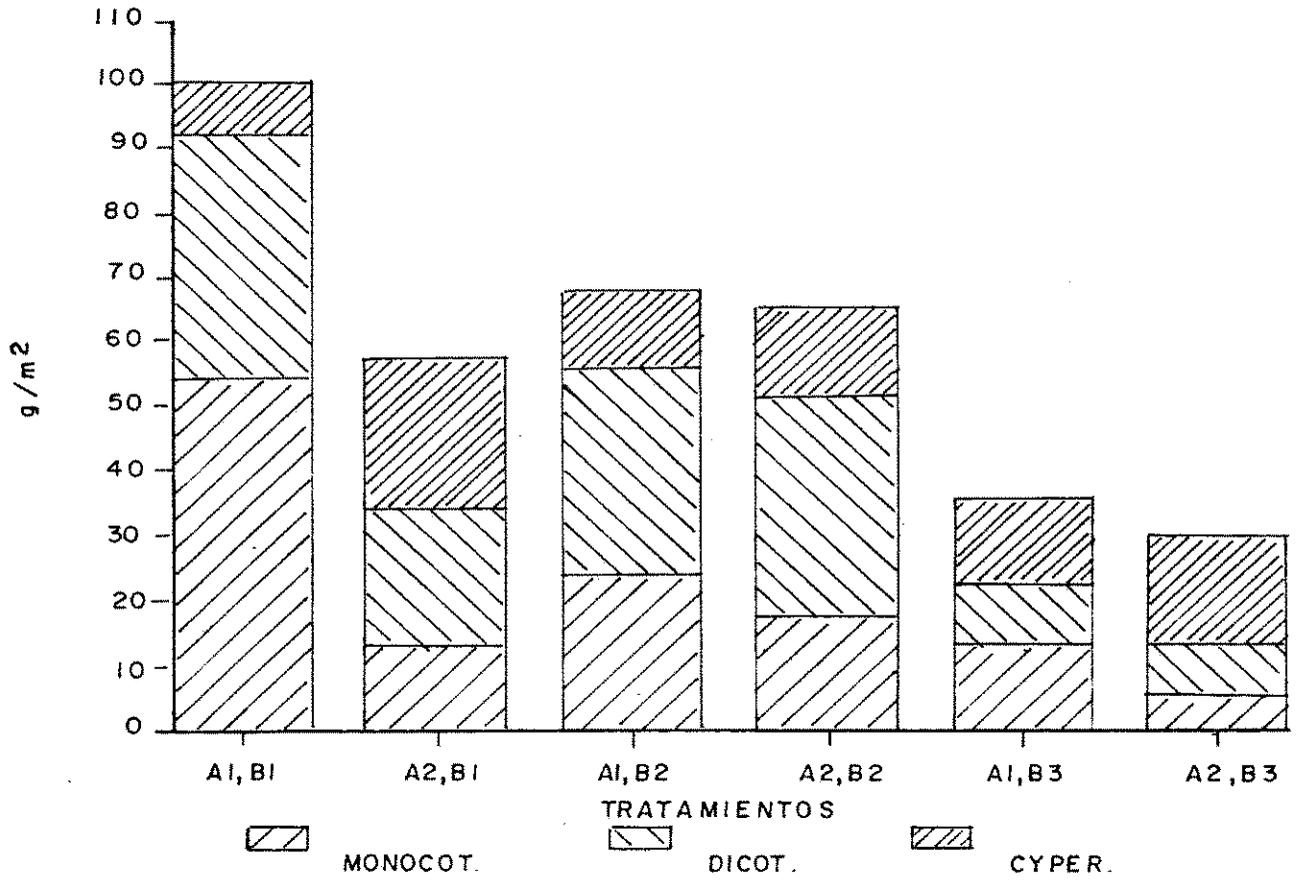


GRAFICA .Nº 7a. BIOMASA DE MALEZAS ( $g/m^2$ ) A LA COSECHA EN EL CULTIVO DE SOYA INOCULADA (a1.) y SIN INOCULANTE (a2.).



GRAFICA. Nº 7b

BIOMASA DE MALEZAS ( $g/m^2$ ) A LA  
COSECHA, PARA LOS DIFERENTES METODOS  
DE CONTROL EN EL CULTIVO DE SOYA .



GRAFICA. Nº 7c. BIOMASA DE MALEZAS ( $g/m^2$ ) OBTENIDA EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

reduciendo con el sombreado el número de especies de monocotiledóneas. Por lo tanto el control por período crítico ( $b_2$ ) no presentó diferencias con respecto a su biomasa en soya inoculada y sin inocular.

### 3.3 Diversidad de plantas Dañinas en el experimento de soya.

Las malezas forman grupos con una amplitud ecológica excepcionalmente extensa, ya que cuando están libres de toda competencia y de los parásitos originales y superan las barreras naturales de su distribución, prosperan bajo una amplia variedad de condiciones ambientales (BENMORE 1979). ROBBINS, GRAFTIS y RAYNOR (1967), afirman que la planta de soya está entre los principales competidores.

Las poblaciones del complejo malezas asociados al cultivo de soya - inoculada y sin inocular están pobladas de similar diversidad de plantas dañinas, a los diez días después de la siembra para ambos tipos de soya, predominan en niveles jerárquicos; C. rotundus, R. scabra, C. Viscosa y D. Sanguinalis, invadida en menor grado por otras especies de malezas como : B. erecta, Cenchrus sp; T. portulacastrum, P. oleracea, K. nárcisa, H. attenuatus, E. heterophila, C. angoria y C. dactylon. A los 118 días después de la siembra se puede diferenciar los efectos de los controles en ambos tipos de soya. Hay un cambio en la asociación de las monocotiledóneas y las dicotiledóneas. Especies como R. scabra, disminuyó en jerarquía por ser de porte rastroso, y como D. Sanguinalis se incrementó a la cosecha, debido a que Digitaria es de fácil propagación y al fragmentarse nacen nuevas plantas. Existen malezas de épocas anuales y desarrollan en verano y mueren al llegar el invierno como Ancranthus retroflexus. ROBBIN, GRAFT y RAYNOR (1967) que explica el hecho de que algunas especies desaparecen a la cosecha y otras nuevas surgen como Chamaecybe que en este trabajo tuvo alta jerarquía al final del ciclo.

C. rotundus por ser de ciclo perenne mantuvo el primer lugar de jerarquía durante todo el ciclo en el ensayo, herencia de los métodos de control en la zona, la práctica del monocultivo, densidades de siembra no adecuada al cultivo. Estas plantas dañinas se han convertido en un verdadero problema de difícil manejo, que se agrava cada día.

### Dinámica de plantas perjudiciales bajo efecto de cada método de control.

Uno de los aspectos importantes para elaborar un plan de medidas efectivas para la lucha contra las malas hierbas, es lo concerniente a la determinación de las particularidades ecológicas de estas. MASHTAKOV - (1960). La extensión de plantas indeseables (10dds) presentan una dinámica semejante, dominando las dicotiledóneas de rápida emergencia como R. scabra y C. viscosa. El control químico a la cosecha (118dds) redujo la diversidad de malezas. ~~Fomesafén actúa de forma selectiva contra~~ malezas de hojas ancha. La sensibilidad de las malezas disminuye a medida que progresa la vegetación y el grado de sensibilidad varía con las especies. El aspecto más amplio de control se obtiene cuando las aplicaciones en post-emergencia se hacen sobre malezas en una fase de crecimiento poco avanzado. (ICI 1982).

El control por período crítico, aumento la diversidad superando en 31.2% a la diversidad del control químico. Por la poca alteración del ecosistema. Las malezas desarrollaron su ciclo casi normal, pero en el control por limpiezas periódicas limitó la extensión en su distribución del complejo de malezas, hasta en un 37.5% menos que el control por período crítico. Esto fué negativo porque hubo menor competencia intraespecífica y perjudicial al suelo dejando al descubierto por largos períodos de tiempo.

Las malezas excepcionalmente poseen una plasticidad superior al promedio. El hombre ha mantenido estas plantas libres de una competencia seria por parte de la vegetación nativa. (BENMORE 1979).

El C. rutundus mantuvo insistente el mayor grado competitivo en los métodos de control. En occidente se ha usado tradicionalmente el sobrelaboreo. ROBBINSI GRAFT y RAYNOR (1967). Sugieren que en áreas fuertemente invadidas en que la estirpación tiene un costo elevadísimo, el objetivo deberá ser la limitación; esto quiere decir que se deben emplear procedimientos que la invasión a un grado que se obtengan rendimientos satisfactorios en el cultivo.

## Cuadro No. 3, 3

Diversidad de plantas dañinas en el experimento de soya: Influencia en diferentes métodos de control de ellas mismas.

100ds		1180ds.	
a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>
C. rot	C. rot	C. rot	C. rot
R. sca	C. Visc	D. San	D. San
D. san	D. san	R. sca	Ch. sp
C. visc.	R. sca	Ch. sp	R. sca
B. ere.	T. por	C. sp	C. dac
C. sp	P. ole	D. aeg	C. sp
P. ole	C. sp	A. her.	E. ind
T. por	K. max	E. ind	L. sp
K. max.	B. ere	L. sp	E. het
H. att	E. het	H. att	A. sp
E. het	H. att	T. pro	C. ang
C. ang	C. dac		A. vir
			E. mfn

10 días desp. de la siembra

118 días después de la siembra.

b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
C. rot	C. rot	C. rot	C.rot	C.rot	C.rot
R. sca	C. visc	R. sca	D. san	D. san	Ch.sp
C.visc	D.san	C.visc	Ch.sp	R.sca	D.san.
D.san	R.sca	D.san	R.sca	Ch.sp	R.sca
C.sp	T.por	B.ere	C.sp	D.aeg	C.sp
P.ole	C.sp	T.por	D.aeg	C.sp	C.dac
T.por	P.ole	P.ole	L.sp	E.ind	E.ind
K.max	B.ere	C.sp	A.her	C.dac	E.het
B.ere	Kmax	K,max	E.ind	A.her	B.ere
C.ang	H.att	E.het	E.het	L.sp	Haatt
H.att	E.het	C.ang	C.dac	E.het	
E.het	C.ang	H.att		H.att	
C.dac				T.pro	
				E.mfn	
				A.vir	
				C.ang	

#### IV Influencia de la soya y diferentes métodos de control sobre el crecimiento y nodulación de soya.

El comportamiento de este parámetro está influenciado por la época de siembra de este modo existe la tendencia a disminuir la altura de planta cuando se siembra en fecha tardía (Sauza 1973). Así mismo la densidad poblacional ejerce influencia sobre la altura de planta, altura de inserción de la primera vaina y en el porcentaje de acame (Eponig 1982).

##### 4.1 Altura de planta (cm)

La altura de plantas de soya tomada en diferentes intervalos de tiempo fué importante conocerla, para determinar su comportamiento en los dos tipos de soya y sus diferentes métodos de control de malezas; como puede observarse en la tabla No. 4,1 la altura tomada en cada período de tiempo, la soya inoculada siempre presentó la menor altura que la sin inoculante con diferencias significativas desde el estado fenológico V5 hasta el R8 (cosecha).

En los métodos, el control químico ( $b_1$ ) fué superado estadísticamente en niveles de altura por las limpiezas ( $b_3$ ) periódicas y el control en período crítico ( $b_2$ ) desde la etapa fenológica V5 hasta R8 (cosecha).

La causa fué la menor densidad poblacional en el control químico ( $b_1$ ) y mayor densidad poblacional en los otros dos métodos. Cuantitativamente las limpiezas periódicas fué mayor en altura que el control en período crítico.

Hernández y Velazquez (1987) y EPAMIG (1982) determinaron que la altura de planta e inserción de la primera vaina se incrementaban a medida que se aumentaba el número de planta por metro lineal. La altura obtenida en este trabajo quedó ligeramente por debajo de lo reportado por el Centro Experimental del Algodón (CEA 1986).

Cuadro No. 4.1

Altura de la planta (cm) de soya en diferentes estados fenológicos.

17dds		A L T U R A				35dds		
V2		28dds		V5		R1		
a <sub>1</sub>	12.124917	a	a <sub>1</sub>	19.65	b	a <sub>1</sub>	25.5167	b
a <sub>2</sub>	13.1417	a	a <sub>2</sub>	21.8833	a	a <sub>2</sub>	29.6917	a
%C.V.	6.16669		%CV	5.56239		%CV	5.3794	
b <sub>1</sub>	12.5625	a	b <sub>1</sub>	19.3125	b	b <sub>1</sub>	24.85	b
b <sub>2</sub>	12.9000	a	b <sub>2</sub>	20.575	a	b <sub>2</sub>	28.0375	a
b <sub>3</sub>	12.9875	a	b <sub>3</sub>	22.4125	a	b <sub>3</sub>	29.925	a
%C.V.	6.95947		%C.V	9.02189		%CV	7.62353	

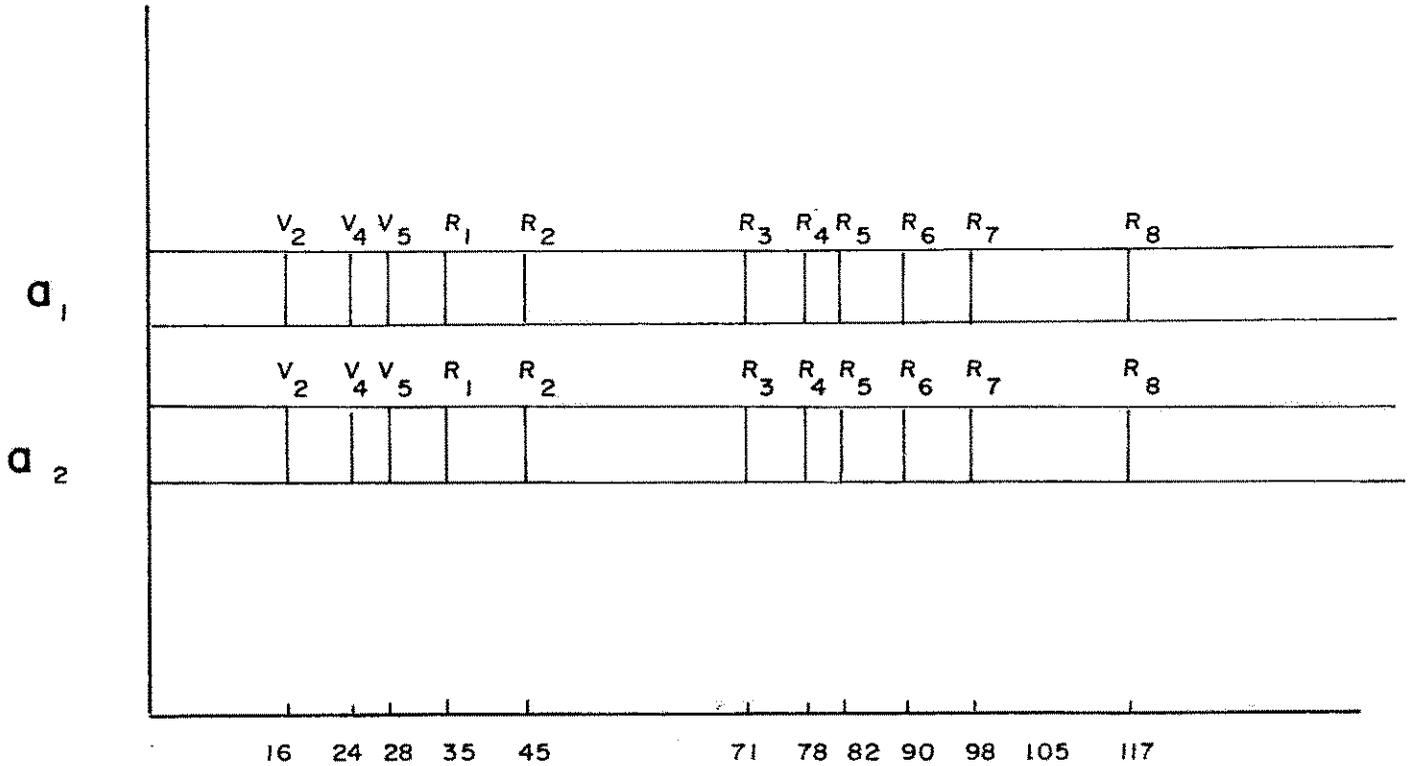
62dds		A L T U R A						
R4		97dds		177dds.				
		R7		R8				
a <sub>1</sub>	49.8417	b	a <sub>1</sub>	54.0833	b	a <sub>1</sub>	51.6833	b
a <sub>2</sub>	59.5833	a	a <sub>2</sub>	62.9167	a	a <sub>2</sub>	59.5833	a
%CV	10.3846		%CV	7.82374		%CV	10.2763	
b <sub>1</sub>	48.35	b	b <sub>1</sub>	52.05	b	b <sub>1</sub>	49.6375	b
b <sub>2</sub>	54.45	a	b <sub>2</sub>	59.5875	a	b <sub>2</sub>	56.4500	a
b <sub>3</sub>	61.3365	a	b <sub>3</sub>	63.8625	a	b <sub>3</sub>	60.8125	a
%CV	11.1034		%CV	10.9663		%CV	7.88296	

#### 4.2 Comportamiento de los estados fenológicos de la soya /Glicine max L. (Merr) /

CEA (1986) establece que las fechas indicadas para la siembra de soya en Nicaragua son del 25 de julio al 15 de agosto. FAO (1978) infiere que la actividad vegetativa se produce durante los días largos y el desarrollo seminal en los días cortos. Las variedades mejoradas son las que mejor se adaptan a este cambio de duración del día. En la mayoría de los casos, las plantas determinadas que maduran de 120 a 130 días producen un crecimiento vegetativo óptimo. En este trabajo el ensayo se sembró el 15 de julio (1988), se evaluó soya inoculada y sin inoculante; con tres diferentes métodos de control y presentó una fenología uniforme en su desarrollo, con estados de madurez y cosecha en el plazo establecido para la variedad cristalina (CEA 1986). (Gráfico No. 8)

#### 4.3 Nodulación

La cantidad de N mineral del suelo necesario para los cultivos leguminosos de grano se aumenta en dependencia directa de la cosecha total. Por eso no todos los suelos no están en condiciones de abastecer las plantas leguminosas de grano con la cantidad de N. mineral indispensable para obtener altas cosechas a costa de su propia fertilidad (Yagodin y Col - 1986). Pero en casi todos los experimentos de fertilización con N. realizados en los Estados Unidos no han encontrado respuesta, a la misma no ha sido rentable, en cuanto a rendimiento del grano de soya (FAO 1978). Algunos agricultores Estado Unidenses creen que para obtener rendimientos de soya muy elevados; la fijación simbiótica debe complementarse con un abonado nitrogenado, similar a los plantamiento de muchos investigadores que la aplicación de pequeñas cantidades de un fertilizante Nitrogenado, más bien estimula, que impide una buena nodulación, en los suelos muy deficientes en N. (Informes de la FAO 1978). Sin embargo Allos y Bartholomew (1959) y Minson (1975) han demostrado que las grandes dosis de N. impedían la formación de nódulos. En el CEA (1986) se realizaron pruebas con fertilización N. en soya inoculada y se obtuvieron resultados no significativos en rendimientos y un alto desarrollo en las malezas sobre todo gramíneas.



DIAS DESPUES DE SIEMBRA

a<sub>1</sub> : SOYA INOCULADA      a<sub>2</sub> : SOYA SIN INOCULANTE

GRAFICA N° 8 . COMPORTAMIENTO DE LOS EFECTOS FENOLOGICOS DE LA SOYA , [ Glycine max L ( Merr ) ]

#### 4.3.1 # de nódulos/planta. (g)

Las plantas de soya empiezan a fijar cantidades importantes de N<sub>2</sub> 20 a 30 días después de la siembra, siempre que nodulen rápidamente y el total de N<sub>2</sub> puede duplicarse cada 6 a 10 días hasta la finalización de la floración es cuando la fijación de N<sub>2</sub> empieza a declinar (FAO 1978 e Inghilesi 1988). Sin embargo no siempre una alta abundancia de nódulos/planta está en relación directa con la cantidad de N<sub>2</sub> fijado debido a que no todos los nódulos están activamente fijando N<sub>2</sub>. El indicador son aquellos nódulos que presentan coloración roja brillante; por la presencia de leghemoglobina (Inghilesi 1988).

En el presente trabajo no se encontraron diferencias significativas para esta variable en los tres estados fenológicos (Cuadro 4.3.1). No obstante el número de los mismos se incrementó gradualmente alcanzando valores hasta de 83 nódulos/planta en R5 para soya inoculada. En cuanto a los métodos de control se refiere, estos presentaron un comportamiento similar en los estados fenológicos V4 y R1, pero en R5 (inicio de llenado de vainas) el control por período crítico ( $b_2$ ) superó estadísticamente al control químico ( $b_1$ ) en 35.4% y sin diferencias significativa con el control tradicional ( $b_3$ ). El hecho de que el control químico ( $b_1$ ) presentará menor número de nódulos/planta puede ser causa de un posible efecto de herbicida inhibiendo la nodulación. Wyman y Areas (1987) en trabajos realizados en estas mismas condiciones concluyeron que las sustancias activas de los herbicidas pueden afectar el comportamiento de esta variable.

#### 4.3.2 Peso seco de nódulos/planta.

La acumulación de elementos de nutrición en la planta alcanza el máximo al principio de la maduración (Yagodin y Col 1986), Hernández (1988) obtuvo un peso seco de nódulos/planta de 0.09 g a los 21 días después de la germinación y 0.23 g a la floración en cristalina; 0.28 g a 21 días después de la germinación y 0.47 g a la floración variedad IAC-8 con la cepa FA-3. Así también García (1988) probó en variedad cristalina en la misma época y zona con la cepa FA-3 obteniendo 130 mg a 21 día después de la germinación y 2270 mg a los 36 días después de la germinación.

En este ensayo no hubieron diferencias significativas en soya inoculada y sin inoculo, igualmente en ninguna de los métodos de control; pero - con aumento exponencial desde V4 hasta R5 (Cuadro No. 4.3.2). Cuantitativamente el mayor peso seco de nódulos/planta fué en soya inoculada y limpieza periódica ( $b_3$ ) para los métodos de control.

#### 4.3.3 Peso seco/planta de soya. (g)

Durante los tres recuentos de nódulos el aumento en peso seco por planta fué exponencial (Cuadro No. 4.3.3). Marcando diferencias significativas entre soya sin inocular y soya inoculada en V4 y no significativas para los métodos de control en esta etapa. Para el estado fenológico R5, si hubo diferencias estadísticas entre el control químico ( $b_1$ ) con los otros dos métodos de control, pero sin diferencias significativas entre los controles limpieza periódica ( $b_3$ ) y período crítico ( $b_2$ ). Entre soya inoculada y sin inoculante no hubieron diferencias estadísticas en R5, y aunque la soya sin inoculo mostró una mayor altura en el campo la soya inoculada mostró más vigor, mayor número de ramas y de frutos/planta, lo que justifica su semejanza en el peso. Yágodin - y Col (1986) afirman que las plantas jóvenes tienen mayor demanda en nutriente y menor acumulación en masa seca y en el período de máxima - nutrición que corresponde a fases más tardías del desarrollo, a éste período corresponde la máxima acumulación de materia seca.

#### Cuadro No. 4.3.1.

Comportamiento en la variable número de nódulos/planta en tres estados fenológicos en soya, con transformación Raíz:  $x+0.5$

24dás	V4		42dás	R2		66dás	R5	
$a_1$	42,1385	a	$a_1$	6.51927	a	$a_2$	8.38664	a
$a_2$	42,5737	a	$a_2$	6.5743	a	$a_1$	8.94313	a
%CV	10.8962		%CV	12.8286		%CV	19.2583	
$b_3$	4.00758	a	$b_1$	6.17603	a	$b_1$	7.76584	b
$b_2$	4.34659	a	$b_2$	6.79284	a	$b_3$	8.67577	ba
$b_1$	4.35267	a	$b_3$	6.79613	a	$b_2$	9.55305	a
%CV	10.6022		%CV	18.2178		%CV	16.152	

## Cuadro No. 4.3.2

Comportamiento de la variable peso seco de nódulos/planta en tres estados fenológicos en soya, con 60°C/72 horas. (g)

24días	V4		42días	R2		66días	R5	
a <sub>1</sub>	0.0235	a	a <sub>2</sub>	0.151667	a	a <sub>2</sub>	0.314167	a
a <sub>2</sub>	2.9333E-02	a	a <sub>1</sub>	0.169167	a	a <sub>1</sub>	0.380833	a
%CV	61.0586		%CV	37.1348		%CV	32.231	
b <sub>1</sub>	0.023875	a	b <sub>1</sub>	0.13625	a	b <sub>1</sub>	0.2525	a
b <sub>2</sub>	0.026875	a	b <sub>3</sub>	0.16625	a	b <sub>2</sub>	0.34375	a
b <sub>3</sub>	0.0285	a	b <sub>2</sub>	0.17875	a	b <sub>3</sub>	0.44625	a
%CV	1094.37		%CV	184.324		%CV	89.0041	

## Cuadro No. 4.3.3

Comportamiento de la variable peso seco/planta en tres estados fenológicos en soya, con 60°C/72 horas. (g)

24días	V4		42días	R2		66días	R5	
a <sub>1</sub>	0.593333	b	a <sub>2</sub>	3.41583	a	a <sub>2</sub>	11.7535	a
a <sub>2</sub>	0.696667	a	a <sub>1</sub>	3.69917	a	a <sub>1</sub>	17.7958	a
%CV	7.55864		%CV	47.3328		%CV	59.1501	
b <sub>1</sub>	0.59875	a	b <sub>1</sub>	2.9425	a	b <sub>1</sub>	9.44175	b
b <sub>2</sub>	0.65125	a	b <sub>2</sub>	3.5475	a	b <sub>3</sub>	15.0933	a
b <sub>3</sub>	0.665	a	b <sub>3</sub>	4.1825	a	b <sub>2</sub>	16.7839	a
%CV	47.6035		%CV	34.4095		%CV	31.1682	

## V. Influencia de la soya y diferentes métodos de control sobre el rendimiento del cultivo.

La altura de la planta se considera importante debido a su relación con el rendimiento, control de plaga, acame y eficiencia de la cosecha mecanizada y este puede variar a causa de la época de siembra, población y fertilidad del suelo.

Una vez que la altura de las plantas y la altura de inserción de las primeras vainas aumenta con la población, se recomienda poblaciones más elevadas cuando hay retraso en la siembra. (PENDLETON y HARTWING 1973).

### 5.1 Población/m<sup>2</sup>

Hinson y Hartwing (1978) afirman que la máxima germinación y la más rápida emergencia ocurre cuando la temperatura del suelo está al rededor de 30°C y Souza (1973) añade que un suelo con buena humedad es muy importante para una germinación y emergencia normal de la plantula de soya.

Estas condiciones se presentaron durante el período de siembra de acuerdo al Gráfico 2 de temperatura y precipitación (Modelo según Walter y Lieth 1960). Sin embargo la soya inoculada presentó diferencias significativas con la no inoculada para esta variable, Se sospecha un posible efecto de fitotoxicidad causado por el inoculante, hecho que no fue investigado en este trabajo, porque no era objetivo de estudio. Sin embargo para los diferentes métodos de control no se presentaron diferencias significativas obteniendo el mayor número de plantas/m<sup>2</sup> el control por período crítico (b<sub>2</sub>) y el menor valor el control químico (b<sub>1</sub>) situación determinada por un posible efecto tóxico del herbicida (fomesafen). Algo importante de señalar es que a población se encuentra dentro del rango recomendado por MIDINRA (1986) (Cuadro No. 5.1).

### 5.2 Número de ramas/planta.

Los altos rendimientos no están necesariamente asociados al número de ramificaciones (Bonilla 1988). Según PENDLETON y HARTWING (1973), un alto número de ramificaciones es inconveniente para la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas de cosecha.

BARBI et al (1985), estudiando diferentes espaciamientos y poblaciones de planta encontraron que el número de ramificaciones por planta se redujo con la elevación de los niveles poblacionales.

En el presente ensayo no se presentaron diferencias estadísticas para soya inculada y sin inculo, ni para los diferentes métodos de control en plantas cañinas en esta variable (Cuadro No. 5.2). Sin embargo, el mayor valor numérico fue para soya inculada y en los diferentes métodos de control, el de mas valor cuantitativo fue, el método por período crítico ( $b_2$ ) y el menor número de ramas por planta se obtuvo en limpiezas periódicas ( $L_3$ ), este resultado puede deberse quizás a la mayor densidad poblacional y altura de planta que se presentó en este método de control.

Influencia de los niveles de soya y de métodos de control de malezas sobre los rendimientos a la cosecha.

Cuadro No. 5.1. Influencia de la soya y los métodos de control sobre la variable población/m<sup>2</sup>.

117 días con transformación Ra2 :		x+0.5
$a_1$	5.26008	b
$a_2$	6.02170	a
WCV	5.41087	
$b_1$	5.54774	a
$L_3$	5.60305	a
$b_2$	5.77187	a
WCV	8.31381	

Cuadro No. 5.2 Influencia de la soya y los métodos de control sobre la variable # ramas/planta.

---

Con transformación $Ra_{12}$ :		$x+0.5$
$a_2$	1.6797	a
$a_1$	1.80221	a
%CV	14.9676	
$b_3$	1.66426	a
$L_1$	1.72832	a
$b_2$	1.83030	a
%CV	17.62920	

---

### 5.3 Número de vainas por planta.

Hernández y Velásquez (1987) en trabajos realizados en 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 la presencia de vaina es mayor, pero con reducción en el rendimiento final; producto de la baja densidad poblacional.

El número de vaina por planta se redujo con la elevación del número de plantas por unidad de área (BARNI et al 1985). BASNET MADER y NICKEL (1974) obtuvieron un incremento en número de vaina en las ramas, en el tallo y total de vainas, con la disminución de la densidad de plantas por unidad de área.

Costa Val et al (1971) encontraron que el número de vainas por planta se redujo con el aumento de la densidad poblacional.

Esto puede explicar el hecho porque la soya inoculada presentó mayor número de vainas por planta que las plantas de soya sin inoculante, pero

sin diferencias estadísticas.

(Cuadro No. 5.3). En los métodos de control hubieron diferencias significativa en número de vainas/planta. El método químico presentó el menor valor, los controles por período crítico ( $b_2$ ) y limpieza periódica ( $b_3$ ) no difieren estadísticamente entre sí, pero cuantitativamente correspondió el mayor valor al método tradicional ( $b_3$ ).

#### 5.4 Número de semillas por vainas.

El número de semillas por vainas en una planta es una característica genética propia de cada variedad que varía poco con las condiciones ambientales (BOMLIA 1988).

Para algunos autores el número de semillas por vaina puede disminuirse con el aumento de población. (FONIES y CHILCOGE 1972). QUIROZ y MINOR (1977), encontraron que el número de semilla por vaina fué casi estable para diversas poblaciones y épocas de siembra.

En este trabajo (Cuadro No. 5.4), no se encontraron diferencias estadísticas para el número de semillas por vainas, tanto en el factor tipo de soya, como en los métodos de control; lo que indica que esta variable es determinada fundamentalmente por factores genéticos coincidiendo el resultado de esta variable es con los resultados del trabajo de Blandón (1988), que no encontró diferencias estadísticas para esta variable bajo las mismas condiciones.

#### 5.5 Peso de 1000 semillas (g)

Según Verneti (1983), el peso de semilla en soya es una característica controlada por un gran número de factores genéticos. Por su parte Souza (1973) y Costa Valetal (1971) expresan que las condiciones ambientales influyen en la modificación del grano de soya y que una siembra tardía del mismo coincide con períodos secos. Mientras que los resultados de estudio realizados por QUIROZ y MINOR (1977) encontraron que el peso de la semilla fué casi estable para las diversas poblaciones y época de siembra.

En este ensayo no se presentaron diferencias estadísticas para el factor tipo de soya; pero en los diferentes métodos de control si hubo diferencia significativa para esta variable.

Como se puede notar en la (Cuadro No. 5.5) en la soya sin inoculo se obtuvo mayor peso de semilla que en la inoculada. Sin embargo en los diferentes métodos de control, el mayor valor corresponde al control químico ( $b_1$ ) superando estadísticamente al control por limpieza periódica ( $b_3$ ), pero sin diferencias estadística al control por período crítico. Pero una particularidad que se notó, fue que el peso de semilla en este trabajo superó a los trabajos realizados por Bonilla (1988) y Blandón (1988), además el control químico ( $b_1$ ) presentó la mayor abundancia y - la soya sin inocular presentó el menor número de ramas, el menor número de semilla/vaina y menor vainas/planta.

Cuadro No. 5.3 Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable # de vainas/planta.

---

$a_2$	5.54952	a
$a_1$	6.14766	a
$\%CV$	27.59880	
$b_1$	5.33945	b
$b_2$	6.03235	a
$b_3$	6.17390	a
$\%CV$	10.49640	

---

Cuadro No. 5.4 Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable  $\bar{x}$  de semillas/vaina

$a_2$	1.77924	a
$a_1$	1.78380	a
%CV	2.26102	
$b_1$	1.77102	a
$b_2$	1.77444	a
$b_3$	1.79904	a
%CV	16.3388	

Cuadro No. 5.5 Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable peso de 1000 semillas (g)

$a_1$	148.034	a
$a_2$	151.981	a
%CV	17.6649	
$b_3$	143.113	b
$b_2$	146.465	a b
$b_1$	150.415	a
%CV	8.78249	

### 5.6 Rendimiento Kg/ha.

El rendimiento del grano en las variedades de soya depende de las condiciones ambientales durante todo el ciclo de desarrollo; así la época de siembra influye en el rendimiento de grano (FAO 1985; Hinson y Hartwins 1978; Villalobo, y 1985).

No hubo diferencias estadísticas para el rendimiento tanto en el factor tipo de soya, como en los métodos de control; pero numericamente la soya inoculada presentó mayor rendimiento que la sin inoculante, esto fue debido quizás al mayor  $\phi$  de vainas/planta y mas semilla/vaina. Así mismo en los métodos de control, las limpiezas periódicas ( $b_3$ ) superó en 55 Kg/ha. al control por período crítico ( $b_2$ ) y en 702 Kg/ha. al control químico ( $b_1$ ). Los resultados en el comportamiento en control por período crítico ( $b_2$ ) se asumen de gran importancia, porque es mas económica para el productor que el control por limpieza periódica ( $b_3$ ), aunque presentó mayor rendimiento, además interfiere en la ecología del suelo, ya que lo expone a factores desfavorables como el recalentamiento, erosión hídrica eólica, por mantenerse desnudo o desprotegido de malezas. (Cuadro No. 5.6).

### 5.7 Peso seco de la paja Kg/ha

La paja de soya constituye una fuente segura en la alimentación animal mezclándose con el heno, e incorporándola al suelo es fuente mejoradora en el manejo del suelo haciendo aporte de hasta 30 Kg/ha de N. (Leiva y Pohlen 1987; Mateo Box 1969).

El Cuadro No. 5.7 refleja el comportamiento de esta variable. No hubo diferencias significativa en el cultivo de soya, pero el mayor cuantitativo se dió en soya sin inoculante, porque presentó mayor altura y densidad poblacional que la soya sin inoculante. En los métodos de control, el química ( $b_1$ ) resultó con menor peso seco para esta variable, siendo superada estadísticamente por los otros dos métodos de control ( $b_2, b_3$ ). El mayor valor en peso seco se obtuvo en limpiezas periódicas ( $b_3$ ), pero sin diferencia significativa con el control en período crítico ( $b_2$ ).

### 5.8 Diámetro de tallo (mm) .

Cuando la densidad aumenta los tallos se vuelven mas delgados, los entrenudos mas largos y las plantas mas altas. El régimen de siembra debe de ajustarse a la variedad y a la zona. Si la variedad tiene tendencia al vuelco la densidad debe acomodarse al nivel mas bajo dentro de la amplitud óptima, aunque no aun nivel tan bajo que estimule la excesiva ramificación (SCOTT y ALDRICH 1975).

El diámetro del tallo es afectado por el aumento de competencia entre las plantas (FONTES y OLRGGE 1972), disminuyendo con el aumento de la población (NEUMAIER 1975).

Para este ensayo no hubo diferencias estadísticas en los cultivos de soya (Cuadro No. 5.8). Presentando el mayor valor numerico la soya inoculada debido posiblemente a la menor altura y poca densidad poblacional. Para los métodos de control se encontró que el químico ( $b_1$ ) fué inferior significativamente a los dos otros métodos.

Cabe señalar que el control por período crítico ( $b_2$ ) no presentó diferencias estadísticas con el control periódico ( $b_3$ ) manteniendo un comportamiento destacado para esta variable.

### 5.9 Altura de inserción de la primera vaina (cm).

La altura de inserción de la primera vaina es de primordial importancia para la mecanización de la cosecha; porque si la inserción es muy baja la cosechadora no la recoge (Blandón 1988).

No se presentó diferencias significativa en los cultivos de soya, ni en los diferentes métodos de control de malezas (Cuadro No. 5.9), sin embargo la mayor altura de inserción fué para soya sin inculante que la inoculada coincidiendo con los resultados obtenidos por Téllez (1987).

Costa Val et al (1971) señalaron que la altura de inserción de la primera vaina estaba aparentemente asociada en la altura de planta y que las pérdidas en la cosecha eran mayores en densidades mas bajas que 26 plantas/metro lineal. A su vez Souza (1973), señala que al dismi-

nuir la altura de planta en siembra tardías, existe la tendencia a formar las vainas mas próximas al suelo.

Dentro de los diferentes métodos de control para esta variable el químico ( $b_1$ ), presentó la mayor altura de vaina siendo este mismo método el que presentó la mayor abundancia de malezas y al mismo tiempo, tuvo la menor densidad poblacional.

Cuadro No. 5.6 Influencia de la soya y de los métodos de control sobre la variable rendimiento (Kg/ha)

$a_2$	2415.58	a
$a_1$	2714.85	a
%CV	43.656	
$b_1$	2115.20	a
$b_2$	2762.66	a
$b_3$	2817.79	a
%CV	30.938	

Cuadro No. 5.7 Influencia de la soya y de los métodos de control sobre la variable peso seco de la paja (Kg/ha)

$a_1$	3290.32	a
$a_2$	3621.79	a
%CV	39.2974	
$b_1$	2772.95	b
$b_2$	3758.36	a
$b_3$	3836.85	a
%CV	13.8818	

Cuadro No. 5.8 Influencia de la soya y de los métodos de control sobre la variable Diámetro del tallo (mm)

$a_2$	64.2167	a
$a_1$	64.7667	a
%CV	19.1915	
$b_1$	59.175	b
$b_2$	65.6625	a
$b_3$	60.6375	a
%CV	9.06639	

Cuadro No. 5.9 Influencia de la soya y de métodos de control sobre la variable Altura de inserción de la primer vaina (cm).

$a_1$	14.6333	a
$a_2$	17.4000	a
%CV	30.5480	
$b_2$	15.3750	a
$b_3$	15.6625	a
$b_1$	17.0125	a
%CV	14.4591	

## VI. Conclusiones

1. La abundancia de malezas fue mayor en soya inoculada ( $a_1$ ). En los diferentes métodos de control fué mayor en el método químico ( $b_1$ ).
2. La biomasa de malezas fué mayor en soya inoculada y para los métodos; el control químico presentó el mayor valor para esta variable.
3. La diversidad fué similar para los tipos de soya inoculada ( $a_1$ ) y sin inoculante ( $a_2$ ) y en los diferentes métodos, el control por período crítico ( $b_2$ ) aumentó la diversidad de la cenosis a la cosecha superando hasta 31.2% al control químico ( $b_1$ ).
4. La especie C. rotundus fué la más abundante en todo el ciclo del cultivo en los dos tipos de soya y para los tres métodos de control, herencia del monocultivo y los métodos tradicionales en el control de maleza en la zona.
5. El control químico ( $b_1$ ) fué superado por los otros dos métodos en el peso seco/planta y en número de nódulos/planta, por control/período crítico ( $b_2$ ) presentando diferencias significativas en el estado fenológico R5 (inicio de llenado de vainas).
6. La altura y # de planta/ $m^2$  fué mayor en soya sin inoculante con diferencias significativas y en los métodos, el control químico ( $b_1$ ) fué superado por las limpiezas periódicas ( $b_3$ ) y período crítico ( $b_2$ ) con diferencias estadísticas.
7. En las variables a la cosechas; # de vainas/planta, peso seco de la paja (Kg/ha) y diámetro del tallo; el control químico fué superado por los otros dos métodos de control con diferencias significativas; pero en peso de 1000 semillas el control químico ( $b_1$ ) superó estadísticamente al control en limpiezas periódicas ( $b_3$ ).
8. El control por período crítico ( $b_2$ ) mantuvo un comportamiento destacado en el manejo de malezas y variables a la cosecha.
9. El rendimiento de la soya inoculada ( $a_1$ ) superó en forma cuantitativa hasta 299 Kg/ha de grano a la soya sin inoculante ( $a_2$ ).

RECOMENDACIONES

- Dada la alta abundancia de C rotundus, L. (producto del monocultivo del algodónero; de la repetición de las mismas sustancias activas de herbicidas, del ancho espaciamento entre hileras y del laboreo excesivo del suelo en la preparación del mismo) se hace necesario incorporar rotaciones de cultivos para incrementar la diversidad de las especies aumentando la competencia interespecifica, como parte de un manejo integrado de las adventicias.
  
- Utilizar el control por período crítico de forma mecánica en V3--V4 en el cultivo de soya.

## VIII. Bibliografía

- AREAS, C.W, 1988. Bacterias en beneficio de la agricultura END El Nuevo Diario, Managua, Nicaragua 23/8/1988.
- AMCHEN, 1967. Modern Soybean production Gordon L Berg Editor Printed in USA, 67 p.
- ALLOS, H.F. y W.V, Bartholomew 1959. Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. Soil Sci, 87: 61-66.
- BUSTILLO, C. 1988. CEA. Centro Experimental del Algodón, Posoltega, Nicaragua (comunicación personal).
- BENMORE, R.F, 1979. Ecología Vegetal. Trabajo de ecología de plantas. Universidad Estatal de Washington, Edit Limusa, México. 495 p.
- BARNI, N.J, Das. Gómez e j. Goncalves (1985). Efeito de época de sementeira, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho da soya (Glycine max (L) Merrill ), en solo hidromorfo. Agronomia Sulriograndense Revista do Instituto do Pesquisas Agronomicas Brasil 21 (2): 245-296.
- BLANDON, V. (1988). Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (Glycine max L. Merr) C.V. Cristalina Inoculada y sin inoculación, Managua, Nicaragua. JUDC, DIP, ISCA.
- BOMILLA, G. (1988). Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento de soya (Glycine max (L) Merr) Tesis para optar al grado de Ing. Agrónomo. ISCA, Managua, Nicaragua. 52 p.
- CATASTRO E INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DE NICARAGUA, (1971). Levantamiento de suelos de la Región Pacífica de Nicaragua, Descripción de suelo Vol I parte 2 pág. 352-354.
- CEA, (1986). Guía técnica para el cultivo de soya en Nicaragua, - MIDINRA. 27 p.

- COSTA VAL, W.M., S.S. Brandao., J.D. Galvo y F.R. Gómez. 1971. Efeito de enpocamento entre fileiras e da densidade naffileira sobre a - producao de graos e outras características agronómicas.de soya (Glycine max L. Merril). Experientiac, Vicosa, 12 (12): 431-476.
- CABLE, H.D, And T.W. Schrader, 1973. Soybeans Tolerance to Metribuzin Weed Science Vol 21 ISSUE 4 (July) p. 308.
- DOWLER, C.C. And M.B. Parker, 1975. Soybean weed control systems in two southern coastal plativ soil. Weed Sci 23: 198-202.
- EPAMIG, 1982. Soya protina tambien para o mercado interno. Vol 8 No. 94 Bello Horizonte.
- EISZNER, H. 1985. Untersuchungen zur Unkrautkonkurrenz und ihrer - Beeinflussung durch Bestandesdichte und.
- FAO, 1985. Diagnóstico para el fomento de la producción de soya y - otras oleaginosas Programas de cooperación Técnica Managua, Nicaragua. 21 p.
- FEHR, W.R. and C.E, Caviness 1977. Stages of soybean deelopment Ames. Iowa University of Science and Technology. 11 p.
- FONTES, L. & A. Ohlrogge, 1972. Influence of seed size and population on yield and other characteristics of soybean . Agronomy Journal 64 (6) 833-6.
- FAO. 1978. Producción de soya en los trópicos E No. 4 p. 45-46, - 56-58.
- GARCIA, S. Anabell. 1988. Comportamiento de seis capas de Bradyrhizobium Japonicum en el cultivo de soya (Glycine max L Merr) vr. Cristalina, Managua, Nicaragua. Tesis para optar al grado de Ing. Agrónomo. 25 p.
- HERNANDEZ, P. Dora. 1988. Evaluación de cinco cepas de Bradyrhizobium Japonicum en el rendimiento del cultivo de soya (Glicine max L Merr). Vr Cristalina e IAC-8 Managua, Nicaragua. Tesis para - ppar al grado de Ing. agronómo. 27 p.

- HAUSER, E.W. M.D. Jellum C.C. Dowler and W.H. Marchant 1972. Systems of weed control for soybeans in the coastal plain. *Weed Sci* 20: 592-598.
- HERNANDEZ, D y J.M. Velasquez (1987). Evaluación de densidad de población en soya, Variedad Cristalina. Informe de las labores de la Sección de Agronomía CEA, Centro Experimental del Algodón Posoltega, Nicaragua.
- HINSON, K (1975). Nodulation responses from nitrogen applied to soy beans half-root systems *Agron J*, 67: 799-804.
- HAGOOD, F.S. 1980. Growth analysis of soybeans (*Glycine max* (L) Merr) in competition with velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) *Weed Sci* 28, 729-734.
- HINSON, K. y E. Hortwig 1978. La producción de soya en los trópicos FAO. Roma p. 48-49. 56,59.
- ICI, 1982. Forma de uso. Boletín de datos. Imperial Chemical Industries PLC Plant protection División Fernhurst Haslemere Surrey GU 27 3JE Inglaterra.
- INGHILESI, E. 1988. L' Utilizzazione in Agricoltura della fissazione Biologica dell Azoto. La FISSAZIONE BIOLOGICA DELL AZOTO Estratto da: L' Informatore Agrario Verona, XLV (6) Ga ba/Rodrigo . Italia.
- LEYVA, A. y I Pohlan 1987. Problemática y posibilidades de utilización del cultivo de la soya en área que se dedican a la caña de azúcar. INCA. Cultivos Tropicales. MES, Cuba 20 p.
- MATEO, Box. J.M. 1969. Leguminosas de grano. Edición Revolucionaria La Habana, Cuba.
- MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y REFORMA AGRARIA. (1986). Guía técnica para el cultivo de soya en Nicaragua (MIDINRA). Dirección General de Agricultura 27 p.
- MASHYAKOV, (1960). Gerbicide olliia barbl somoi rastilelnostiv Minsk Ed Academia de Ciencias de Bielorrusia 157 p.

- MARULD, R. (1960). Konkurrenz zwischen soya (Glycine max L Merr) und natürlichen Unkrautzo enozen unter besonderer Beachtung der. Unkrautentwicklang, der Sajaertragsbildung und des Einflusses der mechanischen Unchrauthekaempfung Diss A Karl-Marx Universitaest Leipzig.
- MARENCO, M. (1989). Estudio del período crítico del cultivo de soya (Glycine max (L) Merr). En competencia con las malezas en la región II de Nicaragua. Tesis para optar al grado de Ing. Agrónomo 47 p.
- NEUMAIER, N. (1975). Efeito da fertilidades do solo, epoca de plantio, e populacao sobre o comportamento de duas Cultivares de soya (Glycine max (L) Merr) Tesede Mestrado Fac Agron UFRGS 127 p.
- PENDLETON, J. W & E.E. Hartwing (1973). in Caldwell B.G. (ed) Soybeans Improvement Production and USES. Agronomy b American Society of Agronomy Madison, Wis p 211-237.
- PHILLIPS, R.E y S.E. Phillips (1986). Agricultura sin laboreo. Ediciones Bellaterra, S.A. Barcelona, España. 316 p.
- POHLAN, J. .: Ergebnisse zur interspezifischen konkurrentz zwischen soha (Glycine max (L) Merr) und Rottboellia exaltata Roxb. Beitrage trop Landwirtsch Veterinarmed 24 (1986) H.Z, 123-131.
- QUIROZ, E.F. eh. C Minor. (1977). Reposta de quatro cultivores de soya (Glycine max (L) Merr), a populacoes de plantas e epocas de Semearaduras Agronomia Sulriograndense Revista do instituto de Pesquisas Agronomicas Brazil Vol 13 (2) p. 261-269.
- ROBBINS, GRAFTS y RAYNOR (1967). Destrucción de malas hierbas. Edición Revolucionaria Habana II Edición 531 p.
- SCOTT, W y S. ALDRICH (1975). Producción moderna de soya. Editorial Hemisferio Sur Buenos Aires, Argentina 192 p.
- STANFORDH, D.W. (1962). Responses of soybeans varieties to weed competition Agron.J. 54: 11-13.
- SLIFE, F.M, and L.M. Wax (1975) Weed and herbicide man agement Proc World Soybeans Res Conf 1: 397-403.

- SOUSA, P.I. (1973). Efeito de tres épocas de semearadura no rendimento de grãos e características agronomicas de duas cultivares de soya (Glycine max (L) Merr) Porto Alegre, Brazil p 4-32.
- TELLEZ, G.P. (1987) Influencia de la siembra temprana sobre el comportamiento de 10 variedades de soya (Glycine max (L) Merr). Tesis para optar al grado de Ing. Agrónomo. Managua, Nicaragua 28 p.
- VERNETTI, F.J. (1973). Genética, mejoramiento fundación carioli Brasil Vol. 2.
- VELASQUEZ, J.M. y D. González 1986. Ensayo de densidad de población en el cultivo de la soya. Informes de las labores en la Sección de Agronomía 1985-1986. Centro Experimental del Algodón (CEA). Nicaragua p 150-156.
- WYMAN, J. and W. Areas 1987. The effect of two commonly used herbicides on nodulation and Nitrogen fixation on soybeans Grown Under Sub-Tropical Condition. CEA. Centro Experimental del Algodón Nicaragua.
- WALTER and H, Lieth 1960. Klimadio gram Weltatlas. Jens.
- WAX, L.M. 1972. Weed control for close drilled soybeans Wee Sci 20: 16-19.
- ZIMDAL, R, L. 1980. Weed crop competition A review, IFPC, Oregon.
- YAGODIN, B., A. Peterburgski, J. Asárov, V. Dicain, B Pleshkov, E. Reshetnikova 1986. Agroquímica Tomo II Editorial Mir Moscú 464 p.

## ANEXO

### ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES EN EL ENSAYO

1. A. her Antephora hermafrodita
2. A. sp Amaranthus sp
3. B. ere Boerhaavia erecta
4. C. ang Cucumis anguria. L.
5. C. dac Cynodon dactylon
6. C. rot Cyperus rotundus
7. C. Vir. Cleome. Viscosa
8. C. sp Cenchrus sp
9. Ch. sp Chamaesyce sp
10. D. aeg Dactyloctenium aegyptium
11. D. san Digitaria Sanginalis
12. E. het Euphorbia heterophylla
13. E. ind Eleusine Indica
14. E. min Eragrostis minor
15. H. att<sup>H</sup> Hybanthus attenuatus
16. K. mex Kallstroemia maxima
17. L. sp Leptochla sp
18. P. ple Portulaca oleracea
19. R. sca Richardia Scabra
20. T. por Trianthema portulacastrum
21. T. pro Tridax procumbens