

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE LABRANZA Y CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA CENOSIS  
CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL SORGO (Sorghum  
bicolor L. Moench). Var. D - 44.

AUTOR: FRANCISCO SATURDINO ALEMAN RODRIGUEZ.

ASESORES: DR. AGR. JURGEN POHLAN.  
ING. WILLIAM GAMBOA.

MANAGUA, NICARAGUA 1990.

## INDICE

	Pág.
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE CUADROS	ii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	3
2.1. Descripción del lugar y del ensayo	3
2.2. Manejo del cultivo	7
III. RESULTADOS Y DISCUSION	9
3.    Influencia de labranza y de los métodos de control sobre el comportamiento de la cenosis de las malezas	9
3.1. Abundancia	10
3.2. Dominancia	20
3.2.1. Cobertura	20
3.2.2. Biomasa	25
3.3. Diversidad	27
4.    Influencia de labranza y los métodos de control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del sorgo	33
4.1. Altura (cm)	33

4.2. Fenología	36
4.3. Número de plantas/m <sup>2</sup>	38
4.4. Diámetro de tallo (mm)	40
4.5. Número de panículas/m <sup>2</sup>	42
4.6. Longitud de panícula (cm)	44
4.7. Número de ramillas/panícula	46
4.8. Número de granos/panícula	48
4.9. Peso de 1000 semillas	50
4.10. Rendimiento de granos (t/ha)	52
4.11. Rendimiento de paja (kg/ha)	54
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
V. BIBLIOGRAFIA	58
VI. ANEXO	62

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo producto de mi esfuerzo y determinación con todo cariño.

A mis padres:

José A. Alemán Sánchez.

Anita Rodríguez Pérez.

Francisco S. Alemán Rodríguez.

## A G R A D E C I M I E N T O

Al Doctor Jurgen Pohlan que fraternalmente me brindó su apoyo y colaboración en la realización del presente trabajo.

A mis amigos y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la culminación de este trabajo.

Francisco S. Alemán Rodríguez.

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pág.
1. Climatograma	4
2. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la abundancia total de las malezas (individuos/m <sup>2</sup> ).	11
3. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la abundancia (individuos/m <sup>2</sup> ) de Cyperáceas (3A), Poáceas (3B) y Dicotilédoneas (3C).	14
4. Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia total de las malezas (individuos/m <sup>2</sup> )	17
5. Influencia de los controles Atrazina (5A), Enmalezado (5B), y MCPA (5C) sobre la abundancia de (individuos.m <sup>2</sup> ) de Cyperáceas, Poáceas-y Dicotilédoneas.	19
6. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la cobertura (%) de malezas.	23
7. Influencia de diferentes métodos de control sobre la cobertura (%) de malezas.	24
8. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la biomasa de malezas.	26
9. -Influencia de diferentes métodos de control sobre la biomasa de malezas.	28

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Análisis Físico - Químico del suelo.	3
2. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre el rango de malezas.	30
3. Influencia de diferentes métodos de control sobre el rango de malezas.	32
4. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre la altura de plantas.	35
5. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre la fenología del cultivo.	37
6. Influencia de diferentes métodos de labranza y control de malezas sobre el número de plantas/m <sup>2</sup> de sorgo.	39
7. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el diámetro del tallo.	41
8. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el número de panículas/m <sup>2</sup> .	43
9. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre la longitud de panícula.	45
10. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el número de ramillas/panícula.	47
11. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el número de semillas/panícula.	49

- |   |    |
|---|----|
| 12. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el peso de 1000 semillas.                 | 51 |
| 13. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el rendimiento de semillas, (t/ha).       | 53 |
| 14. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el peso seco de paja, (g/m <sup>2</sup> ) | 55 |

## RESUMEN

De Abril a Julio de 1989 se realizó un ensayo bifactorial en la Hacienda Las Mercedes con el objetivo de determinar la influencia de diferentes métodos de labranza y tres métodos de control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis, crecimiento, desarrollo y rendimiento del sorgo, encontrándose que en labranza mínima el número de individuos por m<sup>2</sup> fue mayor en relación a la labranza convencional. Esta diferencia no sólo se manifiesta en abundancia, si no también en la dominancia de las malezas.

El tratamiento Atrazina en pre-emergencia ejerció un buen control durante todo el ciclo de las malezas, sin embargo no controló Cyperus rotundus y R. cochichinensis. Con MCPA se logró un control temporal de las malezas.

En cuanto a las variables de rendimiento, la labranza convencional, presentó un mayor número de semillas por panoja, mientras que en labranza mínima se logró un mayor peso de 1000 semillas. El rendimiento osciló entre 1.86 y 3.45 t/ha, demostrando el negativo efecto del enmalezamiento. El mayor rendimiento se presentó en labranza convencional y en el tratamiento MCPA.

## I. INTRODUCCION.

La producción de Sorgo en Nicaragua, se ha incrementado significativamente, como una alternativa para satisfacer las demandas, en la elaboración de concentrados, para las actividades pecuarias, vacunas porcinas y avícolas, así como también la alimentación humana, con sorgo blanco de comportamientos excelentes en áreas con limitaciones para el cultivo del maíz. (MIDINRA, 1984).

En el ciclo 87-88, se sembraron en Nicaragua un área de 73,310 ha., con una producción de 103, 882 ton., (MIDINRA, 1988).

Los porqués de la labranza convencional suelen centrarse en torno a la necesidad de controlar a las malas hierbas, cubrir los residuos superficiales, mejorar la ventilación del suelo, facilitar el control de plagas e incorporar los abonos y otros auxiliares edafológicos y a su vez la estimulación del crecimiento radicular mediante el volteo de la tierra (Phillips, 1984).

Numerosos informes sobre investigaciones en preparación de suelos indican que no es necesario en la mayoría de los casos, remover el suelo para que este pueda cumplir con sus funciones normales, para el desarrollo de los cultivos. Por el contrario se ha determinado generalmente como perjudiciales, el remover el suelo debido a que favorece la erosión, produce grandes pérdidas de humedad, destruye la estructura física del suelo, disminuye la infiltración y ocasiona compactación perjudicial en las capas del suelo por los numerosos pases de maquinaria (Phillips, 1984)

La disponibilidad de herbicidas eficientes ha sido el factor determinante en la difusión de los sistemas de labranza de conservación. El uso de herbicidas de contacto como el Paragat y Glyphosate sistémicos selectivos como Atrazina, ha permitido reemplazar la preparación mecánica de suelos mediante arados, rastras, transformándose en una verdadera preparación química de suelos (Soza et al, 1987).

Tomando en cuenta que en Nicaragua no existen conocimientos amplios sobre el manejo de malezas en sorgo en diferentes sistemas de labranza se diseñó el presente trabajo con los objetivos de:

- Determinar la influencia de la labranza y controles de malezas sobre la dinámica de la cenosis.
- Determinar la influencia de la labranza y controles de malezas en el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo del sorgo.

## II. MATERIALES Y METODOS.

### 2.1. Descripción del lugar y ensayo.

El ensayo se llevó a cabo durante los meses de Abril a Julio de 1989, en la Hacienda Las Mercedes situada en el Kilómetro once Carretera Norte, Managua; en coordenadas 86° 10' latitud norte y 12° 08' longitud oeste y a una altura sobre el nivel del mar de 56 metros. De acuerdo con la clasificación de Holdridge (1960), sobre zonas de vida, se encuentra en bosque seco tropical. Las condiciones climáticas, posibilitan el cultivo del sorgo, si se puede garantizar riego durante la época seca. (Figura 1).

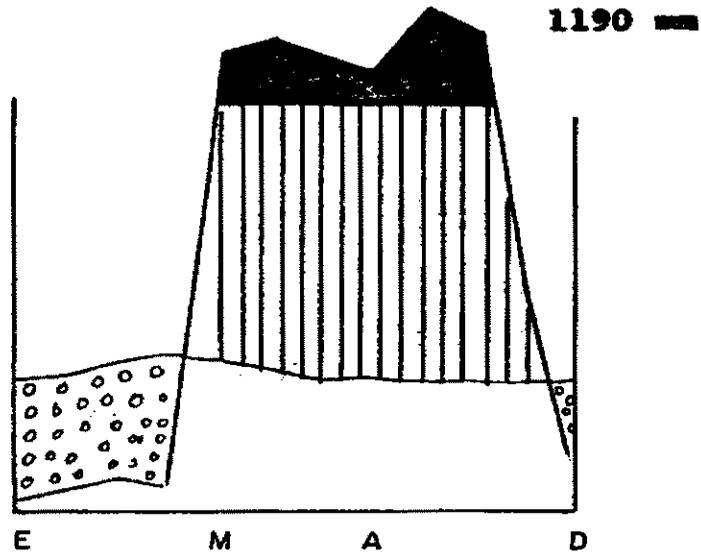
El suelo de ésta zona, pertenece a la serie La Calera (suelos verticos), los cuales son negros y pobremente drenados. Además presentan una permeabilidad lenta, capacidad de humedad disponible, moderada y una zona radicular de superficial a profunda. El contenido de materia orgánica es moderado en todo el perfil, pero más alto en los horizontes superficiales. Estos suelos presentan pendiente menores del 2%, la textura es franco arenoso con 56% de arena, 25% de arcilla y 18% de limo con parámetros de nutrientes favorables para el cultivo del sorgo (Cuadro 1).

Cuadro 1: Análisis Físico Químico del suelo.

PH	MEQ / 100 ML SUELO			MG / ML				
	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	Cu	P
6.0	23.6 A	24.24 A	10.57 A	4	5	19	15	24. A

## Managua (56)

(10) 26.8 °C



1989

26.6 °C

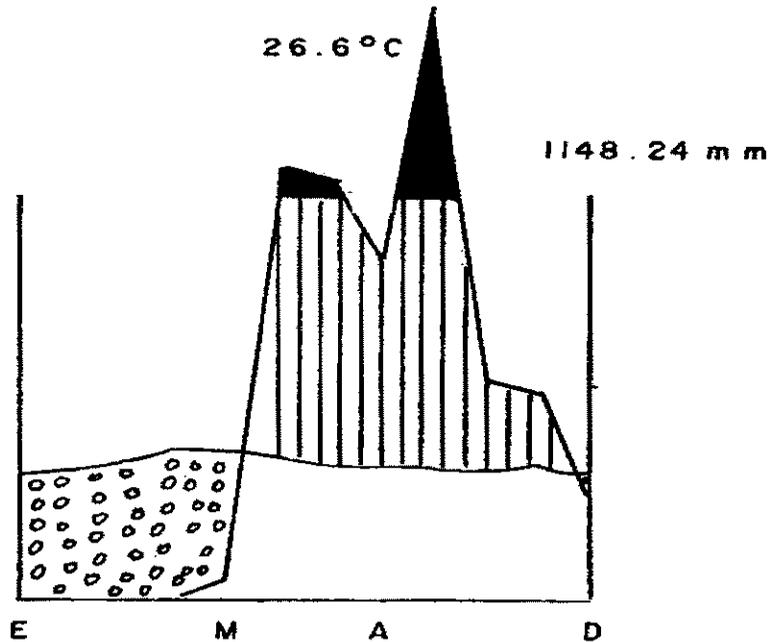


Fig.1. Datos climatográficos según Walter y Lieth (1960).

El ensayo se dispuso en un diseño experimental de parcelas divididas en franjas con seis repeticiones. Los factores evaluados fueron:

FACTOR A: Labranza

a1: Labranza convencional

a2: Labranza mínima

FACTOR B: Control de malezas

b1: Aplicación pre-emergente de Atrazina 1 Lt/ha.

b2: Todo el tiempo enmalezado

b3: Aplicación post-emergente de MCPA 1.2 Lt/ha.

El tamaño de cada parcela corresponde a 28.8 m<sup>2</sup>; (4.8 m x 6 m) el de parcela útil es de 12 m<sup>2</sup> con un área total del ensayo de 518.4 m<sup>2</sup>.

Las variables a evaluar fueron:

Malezas

Abundancia

En cada subparcela se realizaron en dos puntos fijos de un tamaño de un m<sup>2</sup> cada uno, cinco muestreos, a los 19, 35, 47, 61 y 110 días después de la siembra. Los cuales nos permitieron determinar la diversidad y cantidad de individuos/especie presentes en el cultivo. Los puntos fijos se encontraron a 2.4 metros y 1.5 metros de los bordes de la subparcela y a una distancia de 3 metros entre los dos puntos fijos por subparcela.

Dominancia

Cobertura (%)

La evaluación de la cobertura se hizo de manera visual

estimándose el porcentaje de cobertura en los puntos fijos por subparcela de un  $m^2$  cada uno. Se efectuaron cinco muestreos, el primero, segundo, tercero y cuarto a los 19, 35, 47 y 61 días después de la siembra y el quinto al momento de la cosecha.

Biomasa (peso seco en gr, de cada especie por  $m^2$ )

Para realizar ésta evaluación se arrancó la maleza presente en un  $m^2$  de cada punto fijo de la subparcela, se separaron por especie, se pesó su peso fresco, tomando una muestra de 100 gramos de malezas por especie, se llevó al horno a una temperatura de 60 grados centígrados por 24 horas, sacando un factor para determinar el peso seco de las malezas. Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha.

Sorgo

- Altura de planta (cm)

- Número de hojas

Esta evaluación se realizó a los 22, 34, 46 y 58 días después de la siembra y al momento de la cosecha en diez plantas por réplica.

Al momento de la cosecha se tomaron las siguientes variables.

- Número de plantas por  $m^2$

--Diámetro de tallo (mm)

- Número de panículas por  $m^2$

--Número de ramillas por panícula

- Número de semillas por panícula

- Longitud de panícula (cm)
- Peso de 1000 semillas (g)
- Peso seco de la planta (g)
- Rendimiento (Kg/ha)

Los resultados obtenidos de las evaluaciones de las variedades de las malezas, se realizó a través de gráficos. Las variedades de sorgo se determinaron estadísticamente a través de análisis de varianza y separación de medias con la prueba del rango múltiple de Duncan con un 5 % de significancia.

## 2.2. Manejo del cultivo.

La preparación del suelo en labranza convencional se realizó con un pase de arado de discos y dos pases de gradas. En la labranza mínima solamente se efectuó un pase de cultivador pesado a una profundidad de 25 cm.

La siembra de sorgo (variedad D-44) se realizó al voleo a razón de 18 kg/ha, el día 17 de abril de 1989.

El cultivo fue establecido en período seco, con riego complementario por aspersion hasta el inicio de las lluvias. Hacemos la observación de que el riego fue deficiente, lo que ocasionó, que los riegos no fueran aplicados en las fechas programadas ni en las cantidades requeridas además también el invierno anormal que se presentó, afectó el cultivo en alguna medida.

Se hicieron dos aplicaciones de fertilización nitrogenada al voleo con UREA ( 46% N) en dosis total de 30 Kg. de N/ha, cada una. La primera se aplicó en la cuarta y quinta hoja y la segunda en la décima hoja del cultivo; la cosecha se realizó a mano, el 31 de julio de 1989.

### III RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3. Influencia de labranza y de los métodos de control sobre el comportamiento de la cenosis de las malezas.

Estudios realizados por (MIDINRA 1984), en la región II relacionados con la dinámica de poblaciones de malezas indican que el uso tradicional de labranza, a que han sido sometidos los suelos en combinación con riegos han ocasionado que malezas como Cyperus rotundus, sea una de las especies más predominantes en esas agroecosistemas; lo que ha provocado serias dificultades en su control.

La práctica de preparación de suelos con labranza convencional, conllevan en los sistemas tropicales muy frágiles, con el tiempo, a daños irreparables. La erosión es uno de los resultados de esta práctica efectuadas durante muchos ciclos.

Con el uso de labranza convencional nos encontramos con resurgimientos de poblaciones densas de malezas. Hay predominancia de especies altamente especializadas y competitivas con nuestras plantas productivas. Además se presentan explosiones poblaciones de insectos destructivos que afectan la eficiencia de producción del cultivo y en su mayoría reducen la calidad del producto cosechable (Tapia y Camacho, 1988).

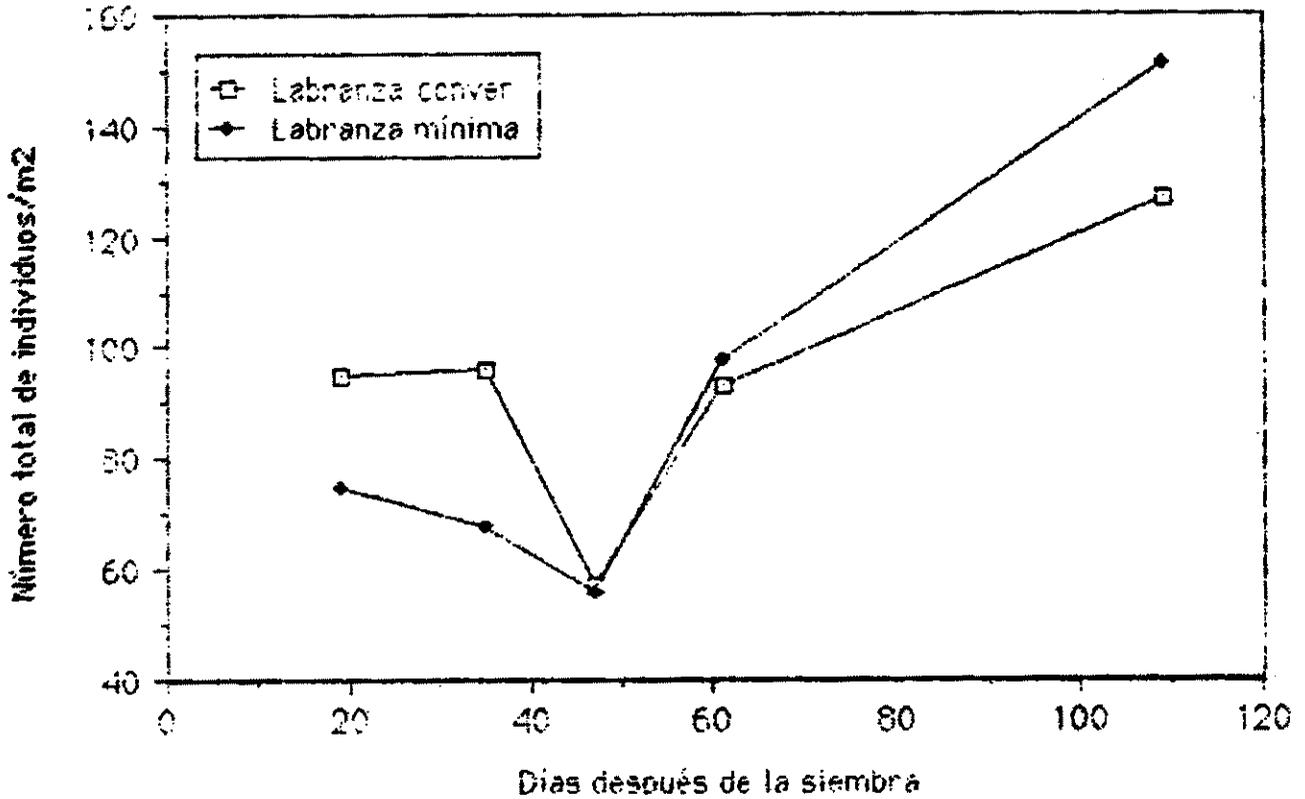
Con respecto al efecto que ejercen los métodos de control sobre la abundancia de malezas; cualquiera que sea la combinación ó programación de control de malezas que se use debe iniciarse con eficiente manejo de rastros y una buena preparación del suelo para reducir la población potencial de malezas y facilitar

la acción de herbicidas (Baptista et al, 1986).

### 3.1. Abundancia.

La abundancia es el número de individuos adventicios por unidad de superficie (Pohlan, 1984). Las cultivaciones y labranzas del suelo, no sólo permiten una mayor diseminación de estructuras vegetativas de las malezas perennes, si no que también representan una mejor posibilidad de germinación de las semillas de éstas mismas especies a menos que ellas sean enterradas a través de araduras profundas (FAO, 1983).

En nuestro estudio observamos que durante el inicio del ciclo del cultivo la labranza convencional presenta mayor abundancia de malezas con 93 individuos/m<sup>2</sup>, que labranza mínima tendencia que mantiene hasta los 47 días después de la siembra, a partir de éste momento se da un cambio en el comportamiento de las malezas presentando labranza mínima una mayor abundancia hasta finalizar el ciclo del cultivo con 150 individuos/m<sup>2</sup> (Figura 2). Este comportamiento se atribuye a que inicialmente el laboreo del suelo en labranza convencional favoreció la emergencia de malezas principalmente Cyperáceas ya que éstas se producen por estructuras vegetativas, el posterior incremento de individuos/m<sup>2</sup>, en labranza mínima se debe a que el cultivo no logró desarrollar follaje suficiente que le permitiera controlar las malezas por sombreamiento debido a deficiencias de riego contrario a labranza convencional que se vió favorecida por una mayor eficiencia de riego lo que le permitió el desarrollo de un follaje vigoroso, lo cual limitó el número de malezas/m<sup>2</sup>.



**Figura 2. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la abundancia total de las malezas (individuos/m<sup>2</sup>)**

La abundancia de las malezas Cyperáceas, Poáceas y Dicotiledóneas (Figura 3), sigue la misma tendencia de la abundancia total presentando la labranza convencional una mayor abundancia al inicio y menor al final ocurriendo lo contrario con la labranza mínima.

El número de individuos/m<sup>2</sup> de C. rotundus, (Figura 3), aumentó en un 22% en el tipo de preparación convencional comparado con la labranza mínima hasta los 61 días después de la siembra, observándose que al final del ciclo se incrementa en un 17.3%, el número de individuos/m<sup>2</sup> en la labranza mínima.

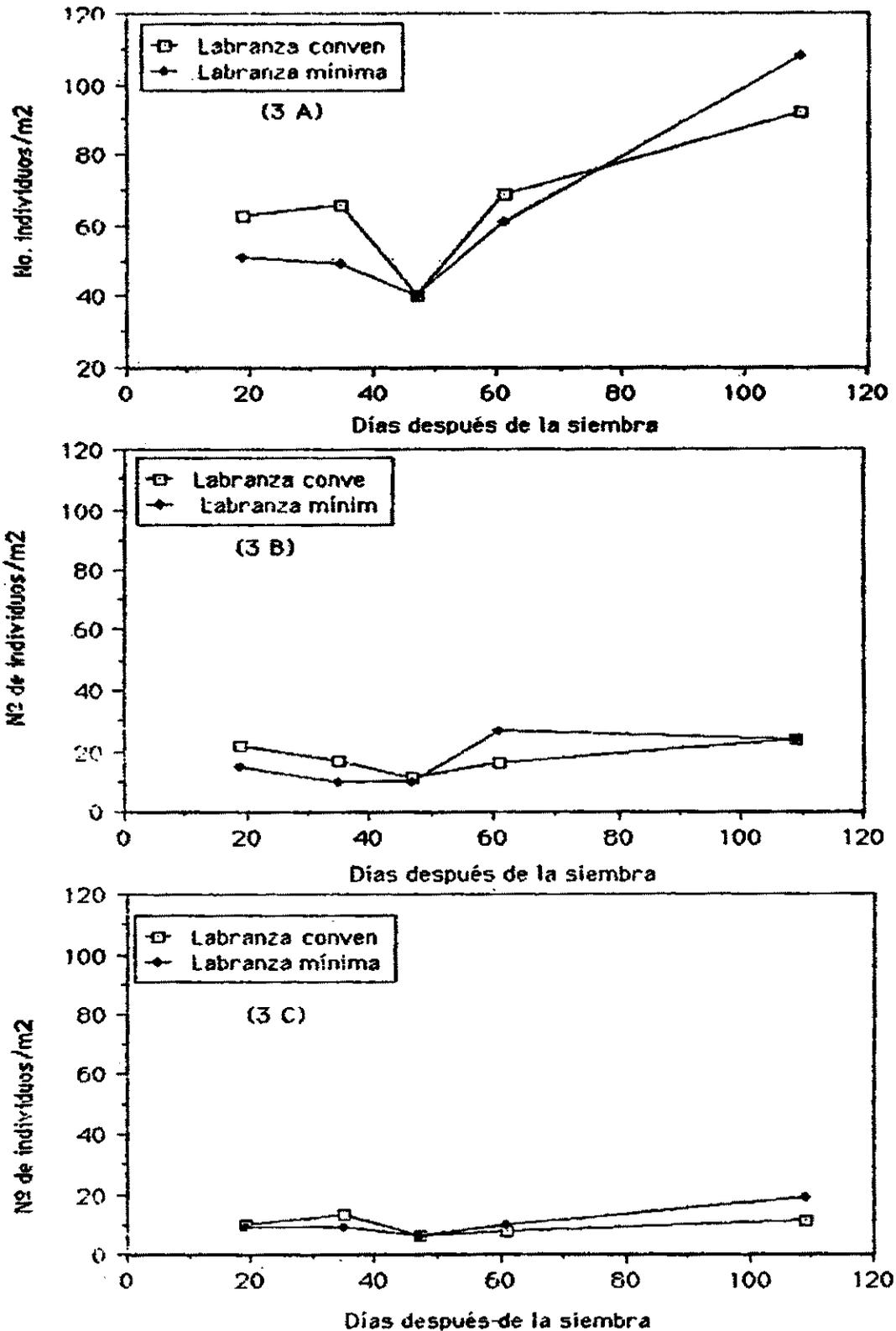
Estos resultados demuestran que la labranza convencional del suelo multiplica el número de individuos de C. rotundus a medida que se intensifican las labores de labranza resultando poblaciones más altas de ésta especie.

El pase de arado contribuye a sacar tubérculos que están más profundos a la vez que rompe la dominancia de la cadena y entre yemas del tubérculo facilitando su multiplicación, incidiendo con reportes hechos por Velez (1973) y Zavala et al, (1988).

Holm et al, (1972) y Triplet (1978), obtuvieron resultados similares, cultivando cebada, donde comprobaron que a medida que se aumentó el número de labores de inversión del suelo, se produjo una tendencia hacia un menor control de la malezas perennes, es decir que mientras más se invierta el suelo, mayor será la población de malezas que se deberá controlar posteriormente.

William y Warren (1975), reportan que la mayor presencia de C. rotundus se observan en cultivos en hileras y áreas de continuas labranzas, siendo éstas malezas capaz de germinar a profundidades hasta de 20 cm., por lo que se mantiene durante todo el ciclo del cultivo. La presencia de mayor abundancia de C. rotundus, en la labranza mínima al final del ciclo del cultivo se explicó anteriormente.

Las Poáceas y Dicotiledóneas presentan la mayor abundancia en la labranza convencional, hasta los 47 días después de la siembra alcanzando posteriormente la labranza mínima la mayor abundancia de individuos/m<sup>2</sup>, hasta la cosecha, (Figura 3).



**Figura 3. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la abundancia (individuos/m<sup>2</sup>) de Cyperaceas (3A), Poaceas (3 B) y Dicotiledoneas (3 C)**

Este comportamiento de mayor abundancia de malezas, Poáceas y Dicotiledóneas en los primeros 47 días después de la siembra en la labranza convencional, se debió a que ésta tuvo un riego más eficiente, más el laboreo del suelo permitieron condiciones favorables para la germinación de las malezas principalmente Rottboelia cochichinensis, Panicum sp, Trianthema sp, y Kallstromia máxima.

Posterior a los 47 días después de la siembra se observó una mayor abundancia en la labranza mínima debido a que el cultivo presentó menor follaje y menor densidad por m<sup>2</sup>, posibilitando el desarrollo de las malezas, mientras que en la labranza convencional, el cultivo presenta un ligero incremento en el follaje y densidad de planta por m<sup>2</sup>, (Cuadro 5 y 6), Limitando el desarrollo de las malezas por competencia interespecífica.

Con respecto al efecto de los métodos de control sobre la abundancia de malezas Detroux (1978), encontró que la acción de Atrazina es más rápida si se aplica después de la emergencia de las adventicias ya que éstas penetran más eficazmente, resultados que coinciden con los obtenidos por Picado (1989), al evaluar tres métodos de control.

El producto más usado en maíz y sorgo, es la Atrazina, se aplica preferiblemente en pre-emergencia para destruir las malezas, en la fase de germinación o de plántula. Sin embargo algunas especies son resistentes al producto, notándose un incremento Panicum sp y Rottboelia exaltata, después de varias aplicaciones de Atrazina en San Cristobal (República Dominicana);

Thomas (1973), en Rodesia confirma éstas observaciones en el caso de Rottboelia exaltata.

El tratamiento pre-emergente con Atrazina (Figura 4), presentó la menor abundancia de malezas durante todo el ciclo del cultivo, los cuales oscilaron de 66-82 individuos/m<sup>2</sup>. En el tratamiento post-emergente con MCPA, después de la aplicación de éste, las poblaciones de malezas bajarón e incluso presentó el menor número de individuos/m<sup>2</sup>, en el conteo efectuado a los 71 días después de la siembra con 79 individuos/m<sup>2</sup>, incrementándose posteriormente la población de malezas hacia el final del ciclo del cultivo con 198 individuos/m<sup>2</sup>. El tratamiento todo el tiempo enmalezado presentó una población que osciló entre 79 individuos/m<sup>2</sup>, al inicio hasta 133 individuos/m<sup>2</sup>, al final del ciclo del cultivo presentando una abundancia mayor en gran parte del ciclo del cultivo.

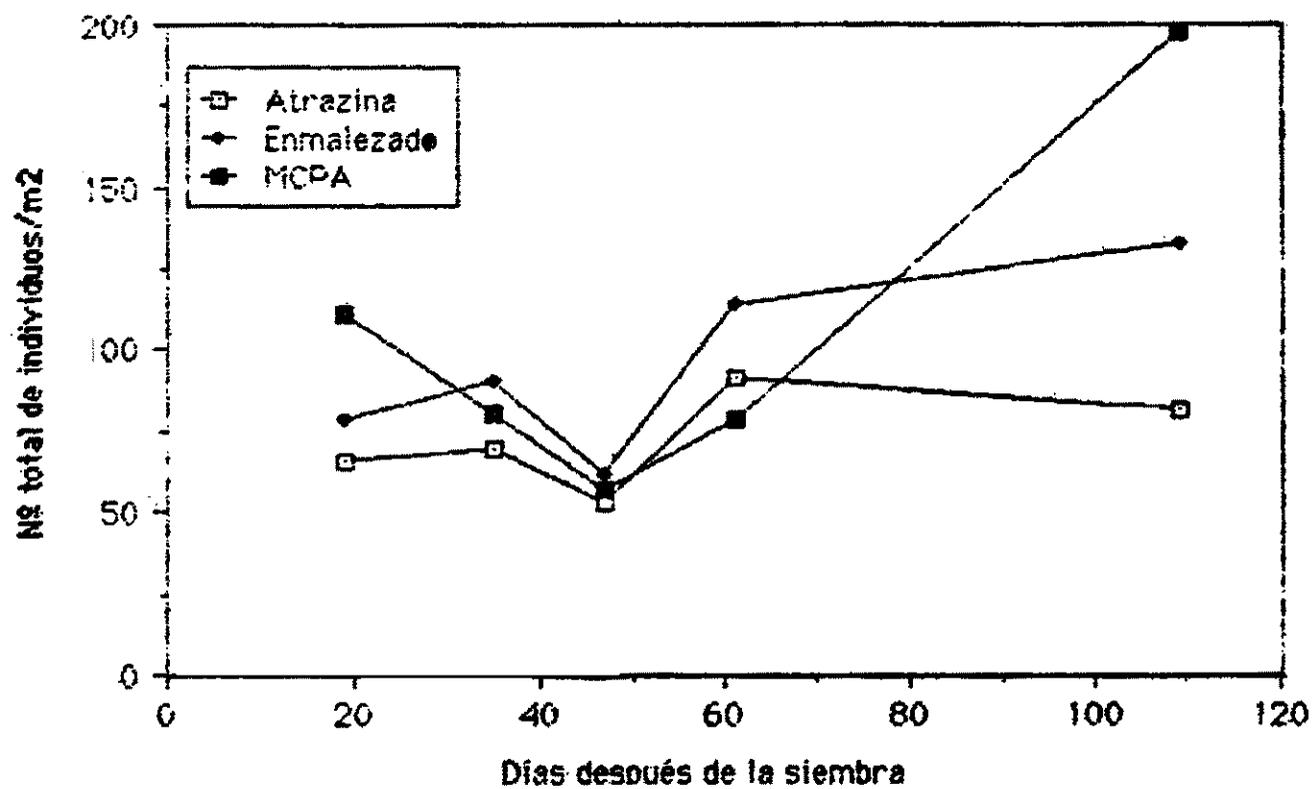
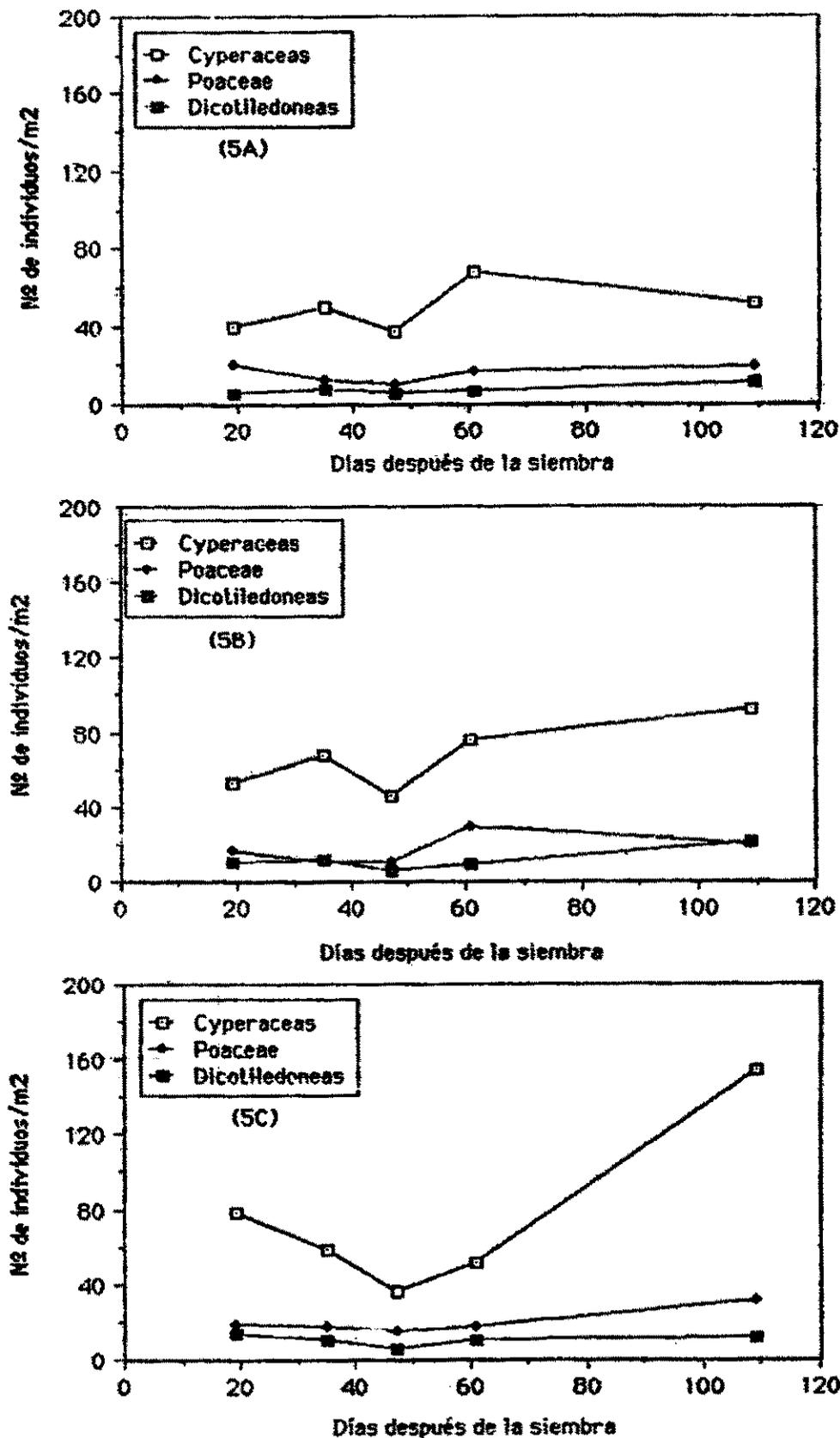


Figura 4 : Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia total de malezas (Individuos/m<sup>2</sup>)

La presencia de un mejor control de malezas por el tratamiento pre-emergente Atrazina, se debe a que éste herbicida controla malezas de hoja ancha y gramíneas y posee residualidad de 4-5 meses, posibilitando mayor control al permanecer activo el herbicida por un largo período. En el tratamiento post-emergente con MCPA, se observó después de la aplicación, una baja de la abundancia de malezas debido al efecto de herbicida. El aumento de la abundancia al final se debió a que éste herbicida es de corta residualidad (4-5 semanas), y los vacíos dejados por las malezas controladas fueron sustituidas por otras especies de malezas observando el fenómeno de compensación.

En el tratamiento pre-emergente con Atrazina (Figura 5), la población de Cyperáceas fue la que se presentó en mayor abundancia ya que el herbicida no ejerció efecto alguno sobre esta maleza, pero ésta abundancia de Cyperáceas disminuyó al final del ciclo del cultivo al presentar éste mayor altura y follaje, reduciendo a ésta maleza por efecto del sombreado. Siguiendo en el orden de abundancia las especies de Poáceas, principalmente Rottboelia cochichinensis, y en menor abundancia las Dicotilédoneas las cuales mantuvieron una abundancia similar durante todo el ciclo.

En el tratamiento todo el tiempo enmalezado, el mayor número de individuos/m<sup>2</sup>, que se presentó fue C. rotundus, siguiendo en abundancia Poáceas y en menor abundancia Dicotilédoneas.



**Figura 5** Influencia de los controles Atrazina (5A), enmalezado (5B) y MCPA (5C) sobre la abundancia de Cyperaceas, Poaceae y Dicotiledoneas (Individuos/m<sup>2</sup>)

En el tratamiento post-emergente con MCPA, C. rotundus, mostró una disminución de la abundancia de 78 a 36 individuos/m<sup>2</sup>, después de la aplicación de éste herbicida, volviendo a incrementarse después de los 61 días después de la siembra, al perder el herbicida su poder residual coincidiendo con resultado encontrados por Cruz Cardenas y Hammerton (1974); en las malezas Poáceas y Dicotiledoneas, las poblaciones se mantuvieron similares durante todo el ciclo del cultivo, siendo mayor en las poblaciones de Poáceas y menor en las Dicotiledoneas, debido a que el herbicida controla principalmente Dicotiledoneas y algunas especies de Poáceas.

### 3.2. Dominancia.

Doll (1975), indica que la relación entre la dominancia de las malezas y el rendimiento de los cultivos, es conocido por la competencia que ésta ejercen sobre dicho cultivo. La dominancia de especie adventicias, se puede evaluar por medio del porcentaje de cobertura o por el peso seco acumulado (Pohlan, 1984).

#### 3.2.1. Cobertura.

A medida que avanza el ciclo del cultivo la maleza aumenta de tamaño crece la biomasa y lo que es más importante, aumenta el índice del área foliar entonces las malezas presentan diferentes planos produciendo una intensa conopía la que se considera como cobertura que ejercen las malezas en el cultivo (FAO, 1986).

Pérez (1987), señala que las malezas predominantes son las que se encuentran con mayores grados de cubrimientos pudiendo ser dominantes o no y que igualmente determina las medidas de lucha y

existen campos en que ninguna especie dominan, sin embargo varias especies son predominantes, además plantea que se considera un mediano enmalezamiento cuando ésta presentan entre 6 y 25 % de cobertura.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio difieren a los obtenidos por Zavala, Méndez y Gómez (1988), al evaluar el % de cobertura de malezas en la labranza convencional y mínima encontraron que la labranza convencional presentó mayor cobertura. En la (Figura 6) se aprecia que la labranza mínima presentó el mayor porcentaje de cobertura durante todo el ciclo el cual se fué incrementando a medida que avanzaba el ciclo del cultivo, manifestando una ligera disminución después de los 61 días después de la siembra, sin embargo en la labranza convencional se presentó la menor cobertura con un aumento a medida que avanzaba el ciclo manifestando una fuerte disminución después de los 61 días después de la siembra, siendo de 64.2 % menor que la presentada por la labranza mínima en esa misma fecha.

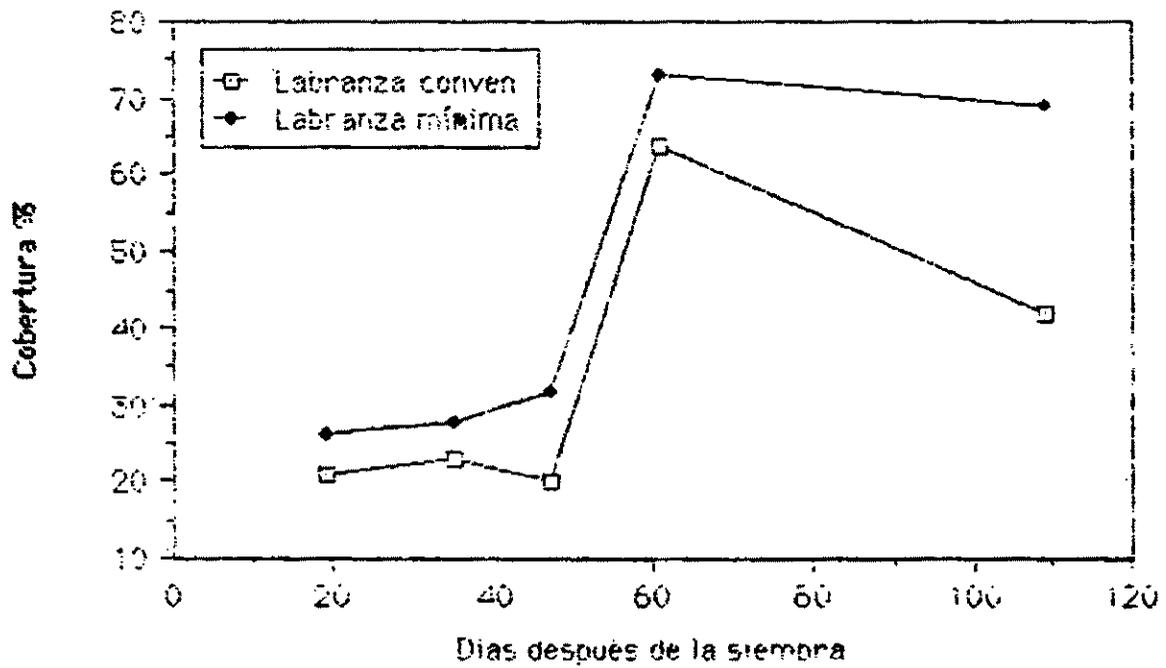
Aunque en los primeros recuentos la labranza mínima, presentó menor abundancia el incremento en el % de cobertura se debe a que las malezas encontradas presentaron mayor desarrollo, de especies como T. portulacastrum K. máxima. Después de los 61 días la cobertura está estrechamente relacionada con la abundancia de malezas. La disminución de la cobertura presentada por la labranza convencional después de los 61 días puede ser un efecto de competencia debido a un mayor crecimiento del cultivo.

Refiriéndose al método de control, Picado (1989); comprobó a través del estudio de tres métodos de control de malezas, que la cobertura está estrechamente relacionada con la abundancia, coincidiendo con Peña (1989); al evaluar el efecto de los tratamientos MCPA en post-emergencia, limpia mecánica y Atrazina en pre-emergencia, encontrando que el tratamiento MCPA, presentó la mayor cobertura.

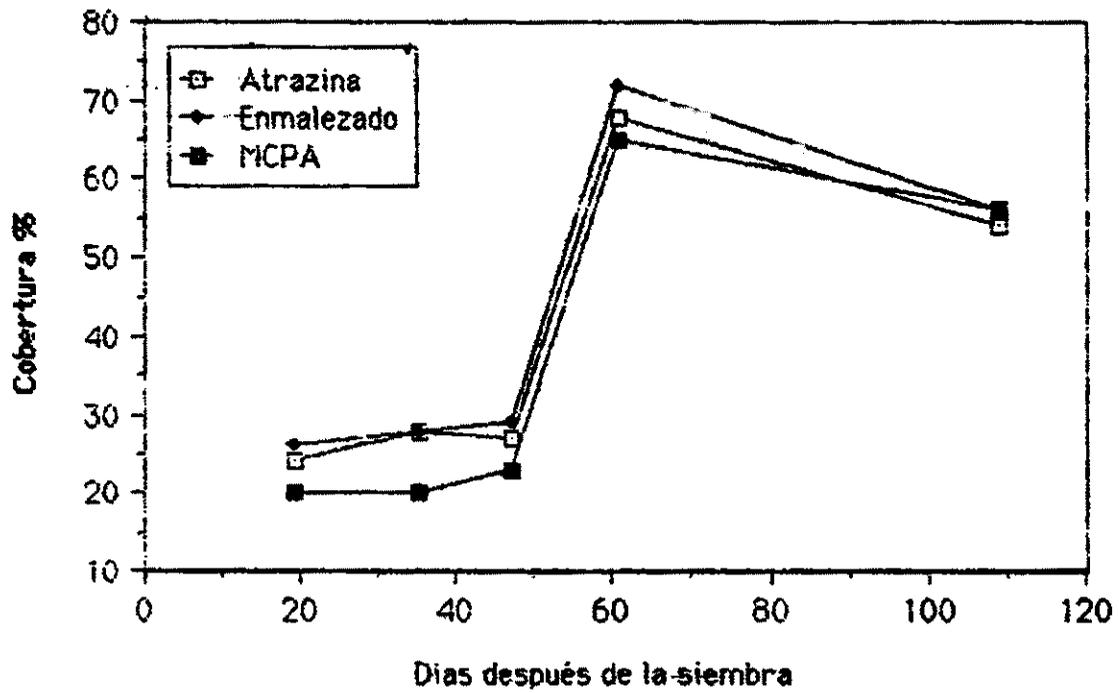
En el presente estudio observamos (Figura 7), que el mayor porcentaje de cobertura lo presentó el tratamiento todo el tiempo enmalezado, menor en el tratamiento atrazina en pre-emergencia y el tratamiento con la menor cobertura fue el MCPA, en post-emergencia.

Sin embargo no se encontró diferencias significativas entre los diferentes tratamientos.

La presencia de mayor % de cobertura en el tratamiento todo el tiempo enmalezado obviamente es debido al incremento en la abundancia de malezas. En el tratamiento atrazina en pre-emergencia se da por la presencia de especies de malezas R. cochichinensis y K. máxima que poseen gran capacidad de macollamiento.



**Figura 6. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la cobertura (%) de malezas.**



**Figura 7. Influencia de diferentes métodos de control sobre la cobertura (%) de malezas.**

### 3.2.2. Biomasa.

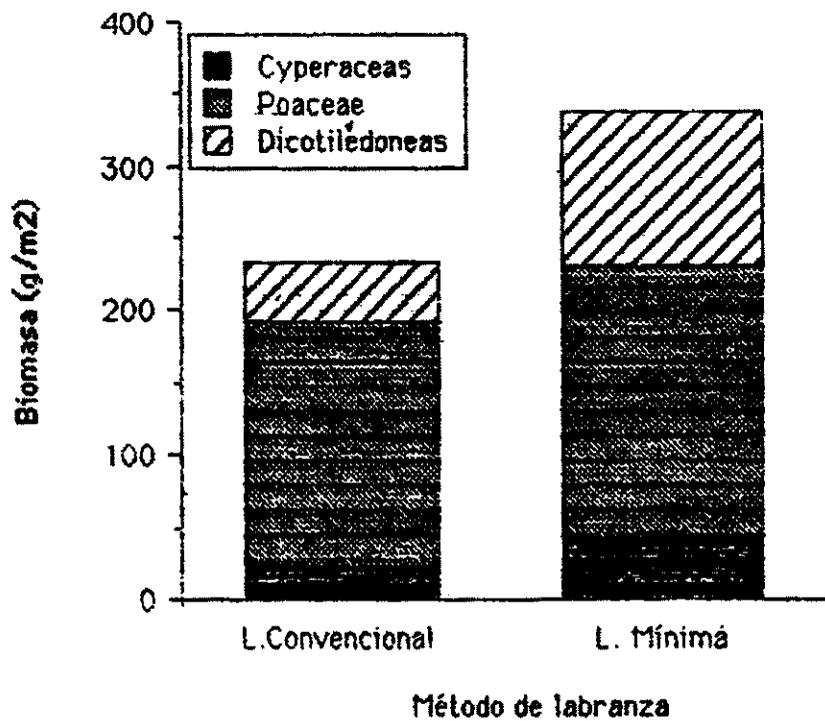
El peso seco acumulado de malezas, es una forma a través de la cual se evalúa la dominancia de especies adventicias, (Pohlan, 1984).

El peso de materia seca de malezas presentes influye sobre la magnitud de la competencia, estando inversamente correlacionadas tanto con los componentes del rendimiento con el peso de materia seca del rastrojo de sorgo (López, 1982).

Zavala, Méndez y Gómez (1988), al evaluar el peso seco total de malezas presentes en la labranza mínima y convencional encontraron que la labranza convencional manifestó el mayor peso seco de monocotiledóneas y las Cyperáceas, la menor biomasa en ambas labranzas.

Al evaluar la biomasa en nuestro estudio encontramos, (Figura 8), que la labranza mínima presentó el mayor peso seco, tanto en Poáceas, Dicotiledóneas y Cyperáceas, en comparación con labranza convencional que presentó menores valores, no encontrándose diferencias significativas, al hacer los análisis estadísticos entre ambas labranzas.

La presencia de mayor biomasa en la labranza mínima comparada con la abundancia de las malezas al momento de la cosecha (Figura 2), observamos una relación directa con la biomasa final, siendo evidente que a mayor número de individuos mayor biomasa coincidiendo de ésta forma con los reportes hechos por Cerna y Abarza (1979).



**Figura 8. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la biomasa de malezas.**

Salazar (1979), afirma que las altas poblaciones de sorgo, redundan en los mejores rendimientos debido a que en poco tiempo cierra calle, sombreando las malezas, controlándolas y por ende reduciendo su biomasa.

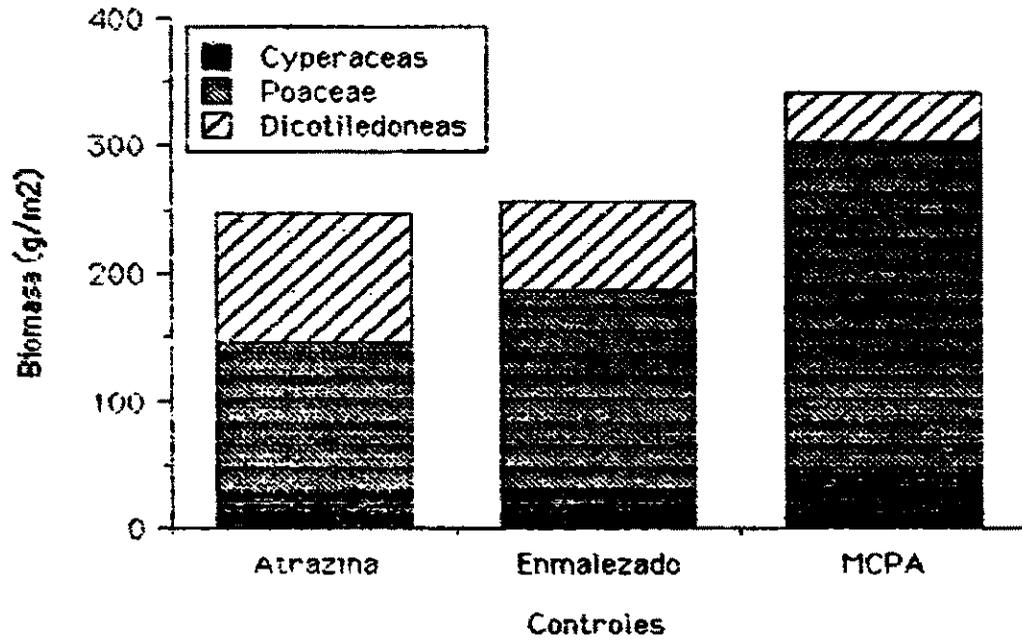
El mayor peso seco, al momento de la cosecha (Figura 9), se presentó cuando se aplicó MCPA, en post-emergencia con peso total de 341.4 g/m<sup>2</sup>, seguido el tratamiento todo el tiempo enmalezado con un peso de 255.9 g/m<sup>2</sup>, y el menor peso cuando se aplicó Atrazina pre-emergencia con 248.2 g/m<sup>2</sup>. En todos los tratamientos el peso fue decreciendo en el siguiente orden: Poáceas, Dicotiledóneas y Cyperáceas, coincidiendo con resultados encontrados por Peña (1989).

### 3.3. Diversidad.

Uno de los aspectos importantes para elaborar un plan de medidas efectivo para la lucha contra las malas hierbas, es lo concerniente para la determinación de las particularidades bioecológicas de éstas.

Mastakow (1960), dentro de éstas particularidades las de mayor interés son las relacionadas con la producción y viabilidad de las semillas y diferentes órganos de reproducción afirma Labrada (1978).

FAO (1972), considera que C. rotundus, por ser malezas perennes propagadas mediante tubérculos es más difícil de controlar en comparación a las malezas anuales, debido a que vuelve a crecer rápidamente después del laboreo a partir de profundidades que están más allá del alcance de las herramientas



**Figura 9. Influencia de diferentes métodos de control sobre la biomasa de malezas.**

convencionales y otros implementos mecánicos.

La influencia de la labranza sobre la diversidad de malezas indican que las floras de las plantas indeseables, encontradas en éste cultivo fue bastante amplia, siendo en la labranza convencional de 10 especies al inicio y 17 especies al final y en la labranza mínima 14 y 21 al inicio y final del cultivo. Presentándose las especies C. rotundus, R. cochichinensis, Panicum sp, Mybanthus sp, y I. portulacastrum, las más representativas por abundancia entre ambas labranzas (Cuadro 2).



El tratamiento Atrazina en pre-emergencia ejerce un control sobre malezas Dicotiledóneas y algunas Poáceas no así de C. rotundus y R. cochichinensis (Cuadro 3), las cuales manifiestan incrementos al final del ciclo del cultivo. Otras malezas que se presentaron de importancia son K. máxima y T. portulacastrum, las cuales mantuvieron una abundancia estable al inicio y final del ciclo del cultivo.

En el tratamiento todo el tiempo enmalezado el número de especies fue de 12-21 al inicio y final del ciclo presentando mayor abundancia C. rotundus, R. cochichinensis, Panicum sp, y K. máxima.

El efecto del MCPA en post-emergencia se manifiesta por la presencia de 13 especies al inicio y 14 al final, siendo las más abundantes C. rotundus, R. cochichinensis y T. portulacastrum, así como el desplazamiento de especies como cleome viscosa, Cucumis sp, Chamaesyce sp, Tridax sp y la aparición de otras especies tales como Chenchrus sp, Desmodium sp, Digitaria sp y Merremia sp.

Cuadro 3. Influencia de diferentes métodos de control sobre el rango de malezas.

Rango	ATRAZINA EN PRE				ENMALEZADO TODO EL TIEMPO				MCPA EN POST			
	19 DDS		110 DDS		19 DDS		110 DDS		19 DDS		110 DDS	
	Sp	Ind/m <sup>2</sup>	Sp	Ind/m <sup>2</sup>	Sp	Ind/m <sup>2</sup>	Sp	Ind/m <sup>2</sup>	Sp	Ind/m <sup>2</sup>	Sp	Ind/m <sup>2</sup>
1	Cyp	40	Cyp	2	Cyp	53	Cyp	92	Cyp	78	Cyp	154
2	Pan	10	Rot	9	Pan	8	Rot	10	Rot	10	Rot	17
3	Rot	6	Ixo	3	Rot	5	Pan	5	Pan	6	Bra	4
4	Kal	2	Cyn	2	Tri	3	kal	3	Hib	5	Ixo	4
5	Tri	2	Hib	2	Hib	2	Bra	2	Tri	4	Pan	4
6	Cen	1	Kal	2	Kal	2	Cle	2	Cle	2	Tri	4
7	Cuc	1	Pan	2	Cle	1	Hib	2	Cuc	1	Cen	2
8	Dig	1	Tri	2	Cha	1	Ixo	2	Cyn	1	Ech	2
9	Ech	1	Bra	1	Dig	1	Wal	2	Cha	1	Cyn	1
10	Hib	1	Cen	1	Ech	1	Boe	1	Ech	1	Des	1
11			Des	1	Ixo	1	Cen	1	Ixo	1	Dig	1
12			Trx	1	Trx	1	Cyn	1	Kal	1	Hib	1
13			Wal	1			Cha	1	Trx	1	Kal	1
14							Des	1			Mer	1
15							Med	1				
16							Mei	1				
17							Mer	1				
18							Pas	1				
19							Pos	1				
20							Tri	1				
21							Trx	1				

#### 4. Influencia de labranzas y los métodos de control sobre el crecimiento y rendimiento del sorgo.

Las malezas, son una de las causas de la disminución del rendimientos de los cultivos debido a la competencia que éstas presentan por la absorción de humedad, minerales y luz solar López y Col (1982).

Parker (1980), señala que de no haber un control de malezas en sorgo éste puede ser superado en crecimiento y sombreado por especies de malezas que crecen más rápidamente.

Los rendimientos del cultivo del sorgo se reducen considerablemente debido a la influencia de variados factores del ambiente donde se ha observado que unos de los principales ha sido el grado de enmalezamiento, ya que mientras mayor sea éste aspecto mayor será la competencia que se establecerá con el cultivo (Enyi, 1973), (Evet y Burnside, 1973), (Gumeyli et al, 1969), (Burnside y Wicks, 1967).

Weise et al, (1969), trabajando con sorgos irrigados encontraron que los tratamientos enmalezados, rindieron un 26 % más que aquellos con malezas. Los mismos autores, pero en éste caso con sorgo de secano determinaron pérdidas de rendimientos que oscilaron entre el 19 % y 37 % por causa de las malezas.

##### 4.1. Altura.

La altura del sorgo, es una característica variable, pero que se encuentra sometida al control genético, simple Miller (1980). Además pueden estar influenciados por otros factores entre ellos competencia causadas por malezas, Enyi (1973), al

referirse a los efectos de la competencia de las malezas sobre el cultivo del sorgo, señala que éstas producen un descenso en la altura de las plantas.

Los resultados obtenidos para el efecto de la labranza indican que no existen diferencias significativas, presentando la labranza convencional mayor altura (Cuadro 4). Pero sin embargo en las primeras fases del cultivo la labranza mínima presentó mayor altura, lo cual se da por la competencia interespecífica de las malezas con el cultivo, respondiendo este con una mayor altura.

Con respecto a la influencia que tienen los métodos de control de malezas sobre la altura de sorgo, muestran que el control Atrazina en pre-emergencia presentó la mayor altura, en casi todo el ciclo y el tratamiento todo el tiempo enmalezado, fue el que alcanzó la menor altura coincidiendo con Enyi (1973), el cual encontró que la altura de la planta era inversamente proporcional a la abundancia de malezas.

Cuadro 4. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre la altura de plantas.

Labranza	22 dds	34 dds	46 dds	58 dds	113 dds
Convencional	30.08 a	62.08 a	66.86 a	92.2 a	109.16 a
Mínima	40.94 a	68.28 a	74.20 a	85.08 b	109.29 a
CV (%)	35.88	15.14	26.27	4.93	12.87
<b>Control de malezas.</b>					
Atrazina (Pre-emergente)	34.86 a	66.50 a	73.42 a	91.89 a	109.28 a
Enmalezado	33.81 a	64.79 a	67.50 a	86.46 b	106.79 a
MCPA (Post emergente)	37.86 a	64.27 a	70.76 a	87.58 a b	111.60 a
CV (%)	18.56	21.62	18.43	6.17	5.00

#### 4.2. Fenología.

Sobre el estado fenológico en que la permanencia de maleza causa mayor daño al cultivo del sorgo López et al, (1982), es cuando las malezas permanecieron más allá de las 4-6 hojas el rendimiento disminuyó Peña (1989), al evaluar la influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre el número de hojas por planta encontró que no presentan diferencias significativas.

En nuestro estudio, al evaluar ésta variable para el efecto de la labranza, se encontró que no existen diferencias significativas solamente en el recuento realizando a los 34 dds (Cuadro 5). En general, la labranza convencional presentó el mayor número de hojas durante la mayor parte del ciclo del cultivo, lo cual se dió al hecho de haber recibido mejor riego.

En cuanto a los métodos de control de malezas no se observa diferencias significativas, presentándose el mayor número de hojas en el tratamiento todo el tiempo enmalezado debido a un efecto de competencia interespecífica (Cuadro 5).

Cuadro 5. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre la fenología del cultivo.

Labranza	22 dds	34 dds	46 dds	58 dds
Convencional	2.65 a	2.80 a	2.76 a	3.06 a
Mínima	2.71 a	2.73 b	2.75 a	2.96 a
CV (%)	4.67	2.14	3.17	4.60
<b>Control de malezas.</b>				
Atrazina (Pre-egergente)	2.67 a	2.78 a	2.78 a	3.06 a
Enmalezado	2.67 a	2.79 a	2.72 a	2.98 a
MCPA. (Post- emergente)	2.69 a	2.72 a	2.76 a	2.98 a
CV (%)	8.98	8.26	8.98	8.34

#### 4.3. Número de Plantas /m<sup>2</sup>.

Existen híbridos desarrollados para ser sembrados con altas poblaciones que redundan en los mejores rendimientos debido a que en corto tiempo cierran calle, sombreando las malezas y controlandolas (Salazar, 1974).

En estudios realizados por Picado (1989) y Peña (1989), indican que los métodos de control de malezas en sorgo no afectan el número de plantas/m<sup>2</sup>

En el presente estudio no se encontraron diferencias significativas para los efectos de labranza (Cuadro 6). En la labranza convencional se encontró el mayor número de plantas/m<sup>2</sup>, lo cual lo atribuimos a las mejores condiciones de preparación del suelo que tiene para la germinación de la semilla obteniendo 321,600 plantas/ha y con la labranza mínima 307,700 plantas/ha.

En los controles de malezas no encontramos diferencias significativas sobre el número de plantas/m<sup>2</sup>, presentándose el mayor número de plantas en el tratamiento todo el tiempo enmalezado (Cuadro 6), además en el mismo se observa las poblaciones más bajas en los tratamientos MCPA en post-emergencia y Atrazina en pre-emergencia que pueden ser producto de una ligera fitotoxicidad de estos productos.

Cuadro 6. Influencia de diferentes métodos de labranza y control de malezas sobre el número de plantas/m<sup>2</sup> de sorgo.

Labranza		ANDEVA	CV (%)
Convencional	32.16 a	ns	
Minima	30.77 a		92.60
Control de malezas.			
Atrazina (Pre-emergencia)	31.08 a		
Enmalezado	37.00 a	ns	59.84
MCPA (post-emergencia)	26.33 a		

#### 4.4. Diámetro del tallo (mm).

El acame se produce como resultado del encorvado ó de la rotura de los tallos debido a su poco vigor. El sorgo acamado, constituye un medio favorable para el desarrollo de hongos y otras enfermedades (Poehlman, 1985).

Peña (1989), al evaluar ésta variable encontró no significancia entre los diferentes métodos de control de malezas sobre el diámetro de tallo.

Los resultados obtenidos en el presente estudio (Cuadro 7), indican que los diferentes métodos de labranza no presentan diferencias significativas, se encontró que la labranza mínima presentó un mayor diámetro (11.21 mm) que la labranza convencional (10.66 mm), lo cual se debe posiblemente a que la labranza mínima existen menores densidades del cultivo y así menores pérdidas de humedad, posibilitando un mejor aprovechamiento del sorgo incrementándose de ésta manera el desarrollo.

De igual manera, en los controles de malezas se encontró un efecto no significativo entre tratamientos, mayor diámetro fue para el control Atrazina (11.53 mm) y el menor para el tratamiento todo el tiempo enmalezado (10.35 mm), (Cuadro 7).

Cuadro 7. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el diámetro del tallo.

Labranza		ANDEVA	CV (%)
Convencional	10.66 a	ns	30.24
Mínima	11.21 a		
Control de malezas.			
Atrazina	11.35 a		
Enmalezado	10.35 a	ns	14.09
MCPA (Post-emergente)	10.93 a		

#### 4.5. Número de Panículas/m<sup>2</sup>.

Evetts et al, (1973) y Burnside et al, (1967), dicen que la componente del rendimiento más afectado por las incidencias de malezas, fue el número de panículas/m<sup>2</sup>.

En nuestro estudio observamos que los métodos de labranza y controles de malezas no ejercen diferencias significativas en el número de panículas/m<sup>2</sup>, (Cuadro 8).

Resultados similares a los que reportan López et al, (1982) y Picado (1989), aunque observemos que el número de panojas/m<sup>2</sup>, sigue la tendencia del número de plantas/m<sup>2</sup>, presentando mayor número de panojas donde hay mayor número de plantas, encontrando 31.08, 37.00, 26.33 plantas/m<sup>2</sup> con 28.50, 33.50 y 24.58 panojas/m<sup>2</sup>, en los tratamientos Atrazina, enmalezados todo el tiempo y MCPA respectivamente lo que indica un porcentaje de plantas improductivas de 8.31, 9.46 y 6.65 % observando un mayor % de plantas improductivas por influencias de las malezas lo cual se corresponde con resultados obtenidos por Peña (1989).

Cuadro 8. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el número de panículas/m<sup>2</sup>.

Labranza		ANDEVA	CV (%)
Convencional	29.94 a	ns	89.42
Mínima	29.77 a		
Control de malezas.			
Atrazina (Pre-emergente)	28.50 a		
Enmalezado	33.50 a	ns	58.46
MCPA (Post-emergente)	24.58 a		

#### 4.6. Longitud de panícula (cm).

Se dice sobre la longitud de panículas, que ésta inversamente relacionada con el ancho de la panícula Miller (1980), Picado (1989) y Peña (1989), en trabajos realizados sobre la influencia de diferentes métodos de controles de malezas en sorgo, encontraron que no presentan diferencias significativas sobre la longitud de panícula.

En nuestro estudio, los resultados obtenidos por influencia de los diferentes métodos de labranza demuestran que éstas no tuvieron efectos, sobre tal componente del rendimiento, sin embargo, en el efecto de los controles de malezas encontramos que los tratamientos con Atrazina y MCPA, presentan diferencias significativas con el tratamiento todo el tiempo enmalezado (Cuadro 9).

Cuadro 9. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre la longitud de panícula.

Labranza		ANDEVA	CV (%)
Convencional	19.34 a		
Mínima	19.90 a	ns	18.79
Control de malezas.			
Atrazina (Pre-emergente)	20.25 a		
Enmalezado	18.45 b	*	9.25
MCPA (Post-emergente)	20.17 a		

#### 4.7. Número de ramillas por panícula.

Picado (1989), encontró que en los diferentes métodos de control evaluados no ejercieron ningún efecto sobre el número de ramillas/panículas, presentando valores que oscilan entre 44 y 47 ramillas/panículas, siendo el menor número para el tratamiento Atrazina en pre-emergencia; en cambio Peña (1989), al evaluar el efecto de los controles de malezas, limpia en período crítico (56 ramillas/panícula) y MCPA en post-emergencia (51.3 ramillas/panícula), encontró que estos ejercieron un efecto significativo sobre el número de ramillas/panícula.

En nuestro estudio (Cuadro 10), al considerar la influencia de diferentes métodos de labranza sobre el número de ramillas/panícula, encontramos que no hay diferencias significativas. Sin embargo en la influencia de los controles de malezas encontramos que los tratamientos Atrazina y MCPA, presentan diferencias significativas con el tratamiento todo el tiempo enmalezado, evidenciando la afectación de las malezas sobre éste componente del rendimiento.

Cuadro 10. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el número de ramillas/panícula.

Labranza		ANDEVA	CV (%)
Convencional	59.8 a		
Mínima	58.4 a	ns	14.23
Control de malezas.			
Atrazina (Pre-emergente)	60.8 a		
Enmalezado	52.35 b	*	11.40
MCPA (Post-emergente)	64.15 a		

#### 4.8. Número de granos por panícula.

Evetts et al, (1973), señalan que el componente más afectado fue el número de panícula/ha y en menor medida, el número de semillas/panícula en tanto que el peso de 1000 semillas no varió significativamente.

Picado (1989), Peña (1989), al evaluar diferentes métodos de control de malezas en sorgo y su incidencia sobre el número de semillas/panícula encontraron que éstos no ejercieron influencia sobre esta variable.

López y Col (1982), en un estudio sobre el rendimiento, encontraron que uno de los componentes afectados por las malezas fue el número de semillas/panícula coincidiendo con Evetts et al, (1973).

En nuestro estudio (Cuadro 11), encontramos que los sistemas de labranzas presentaron diferencias significativas, mostrando el mayor número de semillas/panícula la labranza convencional. Lo cual lo atribuimos a que esta alcanzó mayor número de ramillas/panícula de igual manera en los diferentes métodos de control encontramos diferencias significativas, con el mayor número de semillas/panícula el control MCPA (post-emergente) con 803.65 semillas/panícula y el menor en el tratamiento todo el tiempo enmalezado con 474.75 semillas/panícula mostrando también la relación mayor número de ramillas/panícula, mayor número de semillas/panícula, además queda demostrada, la influencia negativa de las malezas sobre éste componente del rendimiento.

Cuadro 11. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el número de semillas/panicula.

Labranza		ANDEVA	CV. (%)
Convencional	711.8 a		
Mínima	554.8 b	*	9.92
Control de malezas.			
Atrazina (Pre-emergente)	621.2 b		
Enmalezado	474.75 c	*	8.27
MCPA (Post-emergente)	803.65 a		

#### 4.9. Peso de 1000 semillas.

López et al, (1982), encontraron que los componentes afectados significativamente por la abundancia de malezas fueron el peso de 1000 semillas y el número de granos/panícula.

Picado (1989) y Peña (1989), en sus trabajos realizados señalan que esta variable del rendimiento no es afectado por las malezas, coincidiendo con lo señalado por (Evetts et al, 1973).

Segun los resultados obtenido en el presente estudio a través del análisis estadístico los métodos de labranza presentaron diferencias significativas en el peso de 1000 semillas (Cuadro 12).

El mayor peso se encontró en la labranza mínima con un peso de 1000 semillas de 17.08 gr y con un menor peso la labranza convencional de 16.16 gr.

La observación de mayor peso de 1000 semillas en la labranza mínima se debe a que esta presentó una menor población de plantas de sorgo por lo que la competencia por agua fue menor manifestándose en un mayor peso de 1000 semillas.

En cuanto a la influencia de los diferentes métodos de control sobre el peso de 1000 semillas encontramos que presentan diferencias significativas, obteniendo el mayor peso el tratamiento MCPA (post-emergente) con 18.06 gr y el menor peso el tratamiento todo el tiempo enmalezado con 14.51 gr.

La manifestación de mayor peso de 1000 semillas en el tratamiento MCPA en post-emergencia se debe a que este tratamiento presentó una menor densidad de plantas creándose una

competencia menor por el agua, en cambio en el tratamiento todo el tiempo enmalezado la densidad de plantas fue mayor por lo que la competencia interespecífica e intraespecífica por el agua fue mayor lo que se refleja en el peso de 1000 semillas.

Cuadro 12. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el peso de 1000 semillas.

Labranza		ANDEVA	CV (%)
Convencional de malezas	16.16	b	
Mínima	17.08	a *	4.24
Control de malezas.			
Atrazina	17.28	b	
(pre-emergente)			
Enmalezamiento	14.51	c *	3.88
MCPA (post-emergente)	18.06	a	

#### 4.10. Rendimiento de granos (t/ha).

El rendimiento del grano, es el resultado de un sin número de factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre si para luego expresarse en producción por hectarea (Camton, 1985).

Picado (1989), evaluando el efecto de los diferentes métodos de control de malezas en el rendimiento del sorgo, encontró que no presenta diferencia, significativa, siendo el tratamiento todo el tiempo enmalezado el que presentó menor rendimiento.

Peña (1989), estudiando el efecto de diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimientos de granos en la variedad de sorgo granifero DK-44, encontró que los mejores tratamientos fueron: Limpia en período crítico (3.19 t/ha) y MCPA en post-emergencia (2.74 t/ha).

En nuestro estudio (Cuadro 13), al evaluar la influencia de diferentes métodos de labranza, encontramos que no presentan diferencias significativas, sin embargo la labranza convencional es la que alcanzó el mayor rendimiento. En cuanto a la influencia de los métodos de control de malezas sobre el rendimiento, encontramos que los tratamientos Atrazina y MCPA, presentan diferencias significativas con el tratamiento todo el tiempo enmalezado, lo que viene a demostrar que una alta abundancia y dominancia de las malezas en el cultivo de sorgo, está reduciendo el rendimiento de semillas.

Cuadro 13. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el rendimiento de semillas (t/ha).

Labranza		ANDEVA	CV (%)
Convencional	3.28 a		34.75
Mínima	2.64 a	ns	
Control de malezas.			
Atrazina (pre-emergente)	3.49 a		
Enmalezado	1.86 b		34.75
MCPA (post-emergente)	3.45 a		

#### 4.11. Rendimiento de paja (kg/ha).

Burnside et al, (1967), determinaron una considerable disminución en el peso del rastrojo del sorgo, como consecuencia de la competencia ejercida por las malezas Peña, (1989), al evaluar esta variable encontró que no presentan diferencias significativas, en los diferentes métodos de control de malezas, alcanzando el mayor peso seco, el control MCPA ( $1088 \text{ g/m}^2$ ), el menor peso, Atrazina pre-emergente ( $943 \text{ g/m}^2$ ).

En nuestro estudio (Cuadro 14), no se encontró diferencias significativas en cuanto al peso seco de paja entre labranzas donde la labranza mínima, presentó mayor peso ( $600.4 \text{ g/m}^2$ ) y la labranza convencional el menor peso ( $499.22 \text{ g/m}^2$ ), lo cual lo atribuimos a que en la labranza mínima se encontró mayor diámetro del tallo, posibilitando mayor acumulación de materia seca (Cuadro 7), de manera similar no encontramos diferencias significativas entre controles de malezas, manifestando el control Atrazina, el mayor peso seco ( $575.78 \text{ g/m}^2$ ) y el menor peso el tratamiento todo el tiempo enmalezado ( $528.81 \text{ g/m}^2$ ), siendo igualmente influenciado por el diámetro del tallo, encontrando mayor peso donde se observó el mayor diámetro del tallo. Estos resultados están demostrando que el crecimiento no está directamente correlacionado con la fase generativa del sorgo.

Cuadro 14. Influencia de diferentes métodos de labranza y controles de malezas sobre el peso seco de paja (g/m<sup>2</sup>).

Labranza	G/M <sup>2</sup>	ANDEVA	CV (%)
Convencional	494.22 a		
Mínima	600.4 a	ns	38.75
Control de malezas.			
Atrazina (pre-emergente)	575.78 a		
Enmalezado	538.81 a	ns	45.78
MCPA (post-emergente)	537.33 a		

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en este primer ciclo del cultivo de este ensayo se puede concluir los siguientes:

- La labranza convencional favorece la propagación de C. rotundus.
- En los diferentes métodos de control se pudo determinar que el tratamiento Atrazina en pre-emergencia ejerció un buen control en todo el ciclo sobre malezas Poáceas y Dicotiledóneas no teniendo efecto sobre C. rotundus. En el tratamiento MCPA en post-emergencia la abundancia de C. rotundus y de Dicotiledóneas disminuyó ejerciendo un buen control durante los primeros 50 días del cultivo.
- La labranza mínima presentó mayor abundancia de malezas lo que provocó una mayor dominancia, así mismo en esta labranza se encontró una mayor diversidad de especies de malezas.
- Las malezas Dicotiledóneas presentaron una mayor biomasa en labranza mínima y en el tratamiento MCPA la biomasa fue mayor a consecuencia de falta de control de las Poáceas.
- En cuanto a las variables de rendimiento evaluadas la labranza convencional presentó un mayor número de semillas por panícula y la labranza mínima un mayor peso de 1000 semillas, sin embargo las otras variables de rendimiento no fueron afectados significativamente por el método de labranza.

- La longitud de panículas, número de ramillas por panícula, número de semilla por panícula, peso 1000 semillas y rendimiento de grano se vieron afectados por la abundancia y dominancia de las malezas.
- El tratamiento MCPA en post-emergencia presentó un mayor número de semillas por panícula y mayor peso de 1000 semillas.
- El rendimiento no fue afectado significativamente por el sistema de labranza, sin embargo la falta de control de malezas provocó una disminución significativa.
- La producción de paja no presentó influencias por labranza y el control de malezas.
- Este estudio se compone de varios ciclos por lo que al concluir este primer ciclo no se pueden hacer recomendaciones ya que se hace necesario comparar con los resultados futuros para llegar a hacer recomendaciones que den respuesta a la problemática de la producción de sorgo en Nicaragua.

## V. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- BAPTISTA, DA SILVA, J., PASSINI I. y VIANA, A. (1986). Sorgo, Informe agropecuario, Brazil Belo Horizonte. Pág. 86.
- 2.- BARAHONA, C., y A. BENAVIDES. (1988). Evaluación de cuatro herbicidas en el cultivo de la habichuela Phaseolus vulgaris L., Variedad "Harvester", en el Valle de Sébaco. Tesis de Ingeniero Agrónomo. ISCA.
- 3.- BURNSIDE, D. C. and C. A. WICHS. (1967) The effect of weed removal treatment on sorghum growth, weed sei is. 204 207.
- 4.- CAMTOM, L. P. (1985) La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras; aspectos agronómicos INISOKMI CIMMIT, México, D. F. 37 Pág.
- 5.- DETROUX (1975). Los herbicidas y su empleo. La Habana, Puenlo y Educación. 476 p.
- 6.- DOLL, J. (1975). Control de malezas en cultivos de clima cálido. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. Pág. 12.
- 7.- ENYI, B. A. C. (1973). An analisis of the effect of Sorghum vulgare cowpeas Vigna unguiculate, an green Vigna oirus, J. Agrie, sci 8, 440-453.
- 8.- EVETTS, L. L. and D. C. BURNSIDE. (1973). Competition of common milk weed with Sorghum. Agron. J. 65 (6): 931-932.
- 9.- FAO (1982). Estudio FAO. Protección Vegetal, Mejoramiento de control de malezas. Pág. 80-95.

- 10.- FAO (1982). Ecología y control de malezas perennes en América Latina. Roma NO. 74, Pág. 33-40.
- 11.- GUNEYLI, E., C. C. BURNSIDE., and NORDAUIST, P. T. (1969). Influence of seedlings characteritics on weed competitive ability of sorghum hybrids and imbred line sci 9: 713-716.
- 12.- HOLDRIDGE, R. L. (1960). Ecología basada en zonas de vida. Editorial IICA, San José, Costa Rica. 216 Pág.
- 13.- LABRADA, R. (1978). Particularidades bioecológicas de algunas malas hierbas en Cuba. Agrotécnia de Cuba. Vol 10 (1). Pág. 20-35.
- 14.- LOPEZ, A., y A. GALETO. (1982). Efecto de competencia de malezas en distintos estados de crecimiento del sorgo. Publicación Técnica NO. 25 INTA; República de Argentina
- 15.- MASTAKOV, S. M. (1960). Gerbicide ollia borbl sornoi rastilelnostiu. Minsk. Ed. Academia de Ciencias de Bielorrusia. 157 pp.
- 16.- MIDINRA, (1984). Relación e influencia de las malezas con otros factores que afectan los cultivos, Managua, Nicaragua. Pág. 4.
- 17.- MIDINRA, (1984). Sorgo granífero Variedad RI-56. Características agronómicas. Pág. 4.
- 18.- MIDINRA, (1984). Balance y perspectivas 1988. Managua, Nicaragua. Pág. 8.

- 19.- MILLER, (1980). Crecimiento y desarrollo. Estudio FAO  
Producción y Protección Vegetal NO. 19. Págs. 7-19.
- 20.- PARKER, CH. (1980) Control integrado de las malezas del  
sorgo. Estudio FAO. Producción y Protección Vegetal NO.  
197. Pág. 19.
- 21.- PEÑA, E. (1988). Influencia de rotación de cultivos y  
control de malezas sobre la cenosis de malezas, el  
crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del  
sorgo. Tesis Ingeniero Agrónomo. ISCA.
- 22.- PEREZ, M. E. (1987). Métodos para el registro de malezas en  
áreas cultivables. Programa de Protección de Cultivos de  
la Relac-FAO, Managua, Nicaragua. Pág. 10.
- 23.- PHILLIPS, R. E. y PHILLIPS, S. H. (1984). Agricultura sin  
laboreo USA. Pag.
- 24.- PICADO, J. (1988). Influencia de diferentes métodos de  
control de malezas al crecimiento, desarrollo y  
rendimiento del cultivo del Sorgo. Tesis de Ingeniero  
Agrónomo. ISCA.
- 25.- POEHLMAN, J. M. (1965). Mejoramiento genético de las  
cosechas. Universidad Missouri; México. Págs. 301-325.
- 26.- POHLAN, J. (1984). Weed control. Institute of tropical  
Agriculture Plant Production Section German  
Democratic Republic. 141 Págs.
- 27.- PROYECTO DOMINICO ALEMAN DE PROTECCION VEGETAL. (1985).  
Curso básico sobre control de malezas en la República  
Dominicana. Pág. 101.

- 28.- SALAZAR, B. A. (1974). La producción de sorgo granífero en Nicaragua. Comisión Nacional permanente para la coordinación de la asistencia técnica agropecuaria. Serie asistencia técnica. 68 Págs.
- 29.- SOZA, R. F. (1978). Cero labranza en el Cultivo del Maíz. INTA, NO. 77, Pág.
- 30.- TRIPLETT, G. (1978). Weed control for double crop soybeans planted with the no trillage method following small grain harvest. Agron. J. 70: 577-581
- 31.- WIESE, A. F., J. W. COLLIER., and HA;VELKA, U. D. (1963). Effects of weed and cultural practices on sorghum yields weed 12: 209-211.
- 32.- ZAVALA, F., E. MENDEZ y S. GOMEZ. (1988). Influencia de labranza, cultivos y métodos de manejo de malezas sobre el comportamiento de la cenosis. Tesis de Ingeniero Agrónomo. ISCA.

## VI. ANEXO: Lista de malezas que se presentaron durante el ensayo.

	NOMBRE CIENTIFICO	CLAVE
Cyperaceae	<u>Cyperus rotundus</u>	Cyp.
Poáceae	<u>Cenchrus sp</u>	Cen.
	<u>Cynodon dactilun</u>	Cyn.
	<u>Digitaria sanguinalis</u>	Dig.
	<u>Echinochloa colunum</u>	Ech.
	<u>Ixophorus unisetus</u>	Ixo.
	<u>Panicum sp</u>	Pan.
	<u>Rottboelia cochichinensis</u>	Rot.
Dicotiledones	<u>Brachiaria sp</u>	Bra.
	<u>Boeravia erecta</u>	Boe.
	<u>Cleome viscosa</u>	Cle.
	<u>Cucumis sp</u>	Cuc.
	<u>Chamaesyce sp</u>	Cha.
	<u>Desmodium sp</u>	Des.
	<u>Kallstroemia máxima</u>	Kal.
	<u>Melampodium divaricatum</u>	Med.
	<u>Melanthera aspera</u>	Mel.
	<u>Merremia quinquefolia</u>	Mer.
	<u>Passiflora sp</u>	Pas.
	<u>Portulaca oleracea</u>	Por.
	<u>Trianthema portulacastrum</u>	Tri.
	<u>Tridax procumbens</u>	Trx.
	<u>Walteria sp</u>	Wal.