

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE DOS CULTIVOS ANTECEDENTES Y DIFERENTES
METODOS DE CONTROL A LA CENOSIS Y AL CRECIMIENTO Y
RENDIMIENTO DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum* L. C.V.
"UC-82").

AUTORES: ANA ISABEL LINDO SILVA

CELESTE JANETH GARCIA GAITAN

ASESORES: DR. AGR. JURGEN POHLAN

ING. VICTOR BLANDON RIVERA

MANAGUA, NICARAGUA, 1989

DEDICATORIA

Dedico éste trabajo con mucho amor y cariño a mi tía Mercedes Lindo Balladares quien con su calor me brindó todo el apoyo para llegar al final de mi carrera, a mi abuelita Octaviana Lindo Acosta que me crio con cariño, me enseñó a esforzarme para conquistar mi carrera.

Dedico éste trabajo con mucho cariño a mis padres Marcelino García y Concepción Gaitán que estuvieron siempre a mi lado y son el significado especial que me ha permitido culminar mi carrera, a mi hermana Margarita que nunca faltó para corregirme, ayudarme y enseñarme; a mi hermana Tania que con su empeño, paciencia y consejos me inspiró en todo el camino; a mi esposo Salvador Gutiérrez.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Ing. y muy amigo nuestro Victor Blandón que nos brindó el asesoramiento técnico necesario y la bibliografía para éste estudio.

Al Dr. Agr. Jurgen Pohlen que con su experiencia nos brindó la revisión y sano consejo para la finalización de éste trabajo.

A nuestro compañero de clases Ródrigo Munguía H. que tuvo paciencia y nos brindó tiempo para el procesamiento e impresión de nuestro trabajo.

INDICE

	Pág
INDICE.....	i
INDICE DE FIGURAS.....	ii
INDICE DE CUADROS.....	iii
RESUMEN.....	iv
I.- INTRODUCCION.....	1
II. MATERIALES Y METODOS.....	3
2.1 Descripción del ensayo.....	3
2.2 Métodos fitotécnicos.....	6
III. Resultados y discusión.....	8
3- INFLUENCIA DE LOS CULTIVOS ANTECEDENTES Y DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA CENOSIS.....	8
3.1 Abundancia.....	8
3.2 Dominancia.....	17
3.2.1 Cobertura.....	17
3.2.2 Biomasa.....	19
3.3 Diversidad.....	21
4- INFLUENCIA DE LOS CULTIVOS ANTECEDENTES Y DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL TOMATE.....	28
4.1 Altura (cm).....	28
4.2 Fenología.....	30

5- INFLUENCIA DE LOS CULTIVOS ANTECEDENTES Y DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE EL RENDIMIENTO DEL TOMATE.....	34
5.1 Número de plantas por metro cuadrado.....	34
5.2 Número de frutos totales por planta.....	35
5.3 Peso de frutos totales por planta.....	37
5.4 Número de frutos dañados por planta.....	38
5.5 Peso de frutos dañados por planta.....	39
5.6 Peso promedio de frutos.....	40
5.7 Número de cosechas.....	41
5.8 Rendimiento (kg/ha).....	44
5.9 Peso seco de paja por metro cuadrado.....	45
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
V. BIBLIOGRAFIA.....	49
VI. ANEXO.....	53

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS	Pág
1. Cronograma.....	4
2. Efecto de los cultivos antecedentes en la Abundancia total de malezas.....	10
3. Efecto de diferentes métodos de control sobre la Abundancia total de malezas.....	10
4. Efecto de los cultivos antecedentes sobre la Abundancia de Cyperus.....	12
5. Efecto de los métodos de control sobre la Abundancia de Cyperus.....	12
6. Efecto de los cultivos antecedentes sobre la Abundancia de Poáceas.....	14
7. Efecto de los métodos de control sobre la Abundancia de Poáceas.....	14
8. Efecto de los cultivos antecedentes sobre la Abundancia de Dicotiledóneas.....	16
9. Efecto de los métodos de control sobre la Abundancia de Dicotiledóneas.....	16
10. Efecto de los cultivos antecedentes sobre la Cobertura de malezas.....	18
11. Efecto de los métodos de control sobre la Cobertura de malezas.....	18
12. Efecto de los cultivos antecedentes sobre la Biomasa de malezas.....	20
13. Efecto de los métodos de control sobre la Biomasa de malezas.....	20

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág
1. Efecto de los cultivos antecedentes sobre la diversidad y el rango de las malezas.....	24
2. Efecto de los métodos de control sobre la diversidad y el rango de las malezas.....	26
3. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de plantas.....	29
4. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de ramas.....	30
5. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de inflorescencias por planta.....	32
6. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de flores abiertas.	33
7. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de plantas por metro cuadrado.....	35
8. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de frutos totales por planta.....	36
9. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso de frutos totales por planta.....	37
10. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de frutos dañados por planta.....	38
11. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso de frutos dañados por planta.....	39
12. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso promedio de frutos..	41

13.	Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el número de frutos por cosecha.....	42
14.	Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento por cosecha..	43
15.	Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento total del tomate.....	45
16.	Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso seco de paja del tomate.....	46

RESUMEN

Este ensayo se realizó de Noviembre de 1988 a Marzo de 1989, en la cooperativa Rubén Duarte, Managua, con el objetivo de determinar la influencia de diferentes cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la dinámica de la cenosis de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de tomate. La mayor abundancia se presentó cuando el cultivo antecesor fué maíz, así como en el control químico Fluazifop (b2). El mayor peso seco total de malezas se presentó cuando antecedió sorgo y en el control químico Fluazifop; la mayor diversidad se manifestó con el precedente cultural maíz y el control químico Fluazifop. El número de inflorescencia y flores abiertas se presentó mayor en el sorgo como antecesor. Los métodos de control ejercieron influencia en el número de flores abiertas, influrescencias, número de ramas, encontrándose que el que ejerció mejor influencia fué el control mecánico. El número de frutos totales por planta y el rendimiento resultaron mayor en el maíz como antecesor comportándose diferente el peso total de frutos que fué mayor cuando antecedió sorgo. Con el control mecánico resultó mayor el número de frutos totales por planta y el rendimiento.

I. INTRODUCCION

En Nicaragua la región más importante en la producción hortícola nacional es la VI; específicamente en el valle de Sébaco, ya que se pretende explotar 1096 ha de diferentes hortalizas rotadas, las cuales deben abastecer la capacidad de una planta procesadora de productos hortícolas estimadas en 12.3 ton de conserva diariamente (AGROINRA, 1982).

De las hortalizas existentes en Nicaragua el tomate (*Lycopersicon esculentum* L) ocupa un lugar relevante tanto desde el punto de vista nutricional como económico; ya que constituye una fuente constante de trabajo e ingresos para un sector considerable del valle de Sébaco.

Para el ciclo 86 - 87 en siembra bajo riego el tomate representó el 29.42 % de la producción hortícola de ésta zona productora, para lo cual se destinaron 351.3 ha destinada a la siembra de este rubro (MIDINRA, 1986).

BARAHONA y BENAVIDES (1987), señalan que/entre los factores que inciden en la cantidad y calidad del producto agrícola se encuentra la fuerte infestación de malezas. Teniendo en cuenta que las malas hierbas constituyen uno de los problemas más serios que afectan los rendimientos en éste cultivo, se hace necesario organizar el combate contra las misma combinando los métodos químicos y mecánicos (MINIS AGRICULTURA, 1984)

Actualmente en el valle de Sébaco se utilizan Metribuzin y

Napropamida, tanto en pre-emergencia como post-emergencia para controlar malezas en el cultivo del tomate (SALAZAR, 1988).

Sin embargo en nuestro país el nivel agrotécnico con que se realiza la producción hortícola es bajo lo que impide elevar los niveles de producción (CUADRA Y AVELARES, 1988). Este bajo nivel agrotécnico crea problemas en la producción intensiva de hortalizas, dado que no existe conocimiento hasta la fecha de la influencia de la rotación de cultivos y por el efecto combinado del uso de métodos agronómico y productos agroquímicos repetidos en monocultivos (SALAZAR, 1988).

Tomando en cuenta la situación nacional se comenzó con la investigación en el campo para poder determinar los siguientes objetivos:

- Influencia de diferentes cultivos antecedentes sobre el comportamiento de la cenosis y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del tomate.
- Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre la dinámica de la cenosis de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del tomate.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del ensayo.

El ensayo se llevó a cabo en la Cooperativa Rubén Duarte, en la época seca, Noviembre 1988 hasta Marzo de 1989, la Cooperativa se encuentra en Managua cerca del km 11 1/2 carretera norte, con coordenadas 12° 08' de latitud norte y 86° 10' de longitud oeste, a 56 msnm.

Según HOLDRIDGE, (1982) la zonificación ecológica es del tipo bosque tropical seco. La zona presenta condiciones buenas para el cultivo de granos básicos y hortalizas durante todo el año incluyendo riego para la época seca (fig. 1).

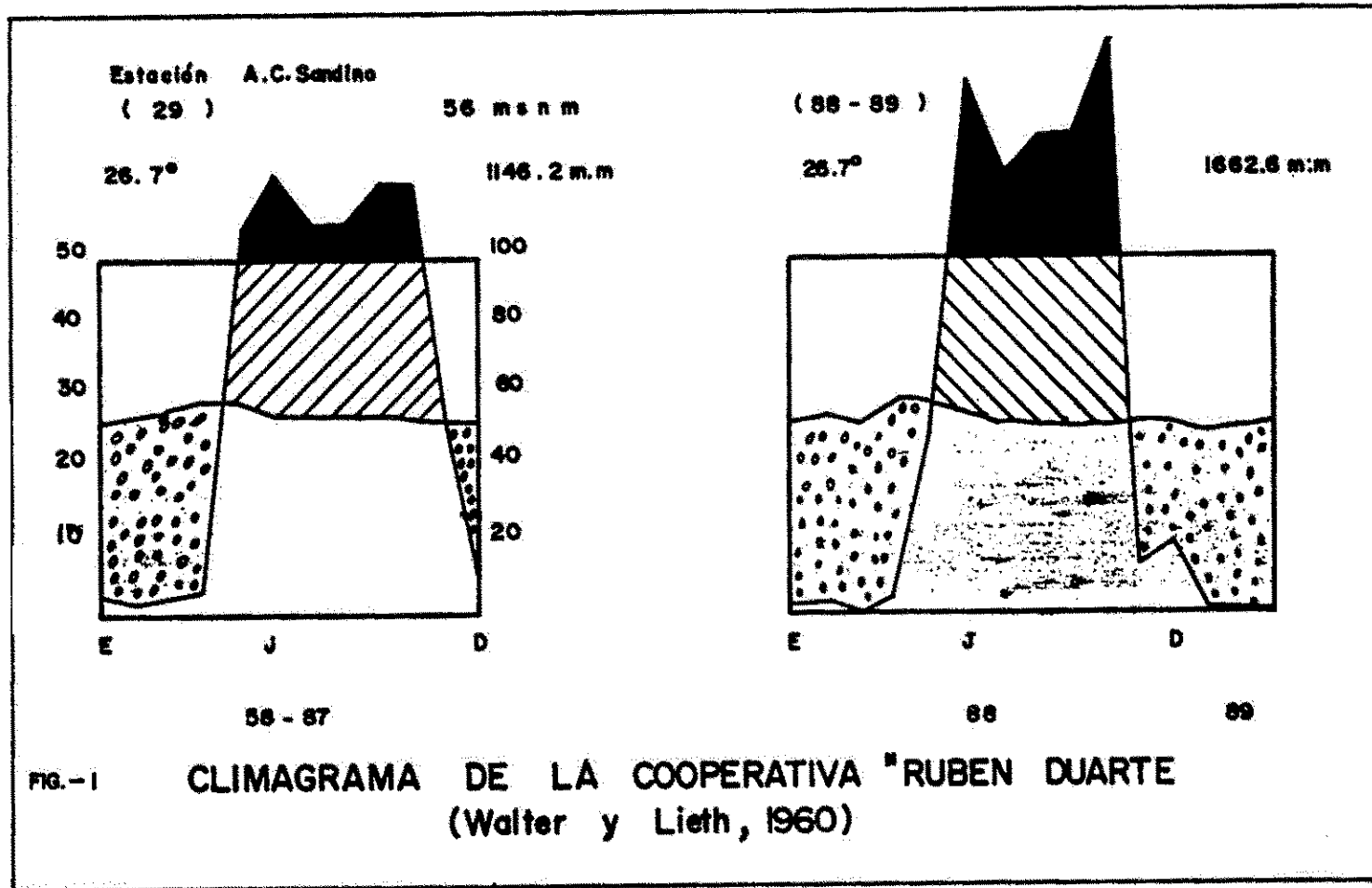
Los suelos pertenecen a la serie La Calera, siendo pobremente drenados debido a la permeabilidad que es lenta, son de textura franco arenosos, con pH básico ligeramente ácidos.

El ensayo se estableció en un diseño de parcelas divididas con ocho réplicas, con la finalidad de poder estudiar un sistema de rotación de cultivos y control de malezas.

Los factores en estudio fueron los siguientes:

- Factor A: Rotación de cultivos

	Primera	Postrera	Epoca seca
a1	Maíz	Barbecho	Tomate
a2	Sorgo	Barbecho	Tomate



- Factor B: Control de malezas en el cultivo del tomate

b1 Metribuzin 350 g/ha de P.C (Sencor) post-trasplante

b2 Fluzifop 1.5 l/ha de P.C (Fusilade) post-trasplante
más una limpia mecánica.

b3 Limpia periódica - 2 veces

VARIABLES A EVALUAR EN MALEZA:

- Abundancia: Número de individuos por especies y metro cuadrado por parcela, ubicado a una distancia de dos metros del borde la parcela entre el tercero y cuarto surco. Los recuentos se realizaron a los 4, 18, 32 y 92 ddt.

- Cobertura (%): Los recuentos se realizaron a lo 4, 18, 32 y 92 ddt y al momento de la última cosecha.

- Biomasa: Al momento de la cosecha del cultivo se determinó en un metro cuadrado por parcela, el peso seco por especie (g/m²).

VARIABLES EVALUADAS EN EL CULTIVO:

-Altura (cm) cada 15 días.

-Fenología cada 15 días.

Al momento de la cosecha se evaluaron en 1 m² los siguientes parámetros:

-Número de plantas por metro cuadrado.

-Número de frutos totales por planta.

-Peso de frutos totales por planta (g/m²).

-Número de frutos dañados por planta.

-Peso de frutos dañados por planta (g/m²).

-Peso promedio de frutos (g/m²).

-Número de cosechas.

-Rendimiento (kg/ha).

-Peso seco de paja (g/m²).

El tamaño de cada parcela grande fué de 72 m² y el área de cada sub-parcela de 24 m², teniendo un área total de 1152 m².

El análisis estadístico para las variables de malezas es descriptivo con los valores promedios y para las variables en los cultivos se realizó ANDEVA y SEPARACION DE MEDIAS por Duncan con alfa 5 %.

3.2 Método fitotécnicos.

La preparación del suelo en el campo se realizó el 11 de Noviembre consistiendo en 3 pases de grada. El 17 de Noviembre se llevó a cabo el trasplante a una distancia de 0.8 metros entre surcos por 0.4 metros entre plantas; pero como la mayoría de plantulas murieron a causa de la infestación de *Phytophthora parasitica* se tuvo que realizar un segundo trasplante el 16 de Diciembre, utilizando la variedad UC-82.

- Después de haber realizado el primer trasplante se aplicó Metribuzin y Fluazifop el 2 de Diciembre y se limpiaron las parcelas b3 el 29 de Noviembre. Posteriormente en el segundo trasplante se realizó la fertilización con 43.11 kg/ha de Nitrógeno a los 14, 26 y 40 ddt.

Se realizaron 5 riegos por aspersión a los 13, 26, 34, 46 y 62

ddt; además se aplicó riego antes y después del trasplante.

El control de plagas y enfermedades se llevó a cabo al momento del segundo trasplante, lavándose las raíces de las posturas con Maccozeb y 24 días después de establecido el ensayo se aplicó 0.22 l/ha de P.O. de Filitox para el control del Heliothis zea (gusano del fruto).

La cosecha se realizó de manera escalonada a partir del 13 de Febrero de 1989 hasta el 21 de Marzo de 1989.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3. Influencia de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis.

En Nicaragua, todavía no existe conocimiento de la influencia que tienen los cultivos antecesores en tomate sobre el comportamiento de la cenosis.

Con respecto al efecto que ejercen los métodos de control sobre la abundancia de malezas; cualesquiera que sea la combinación o programación de control de malezas que se usa deben iniciarse con eficiente manejo de rastrojo 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.

En las condiciones agroecológicas de Managua no hay una información amplia de las malezas en ésta temática, ya que los únicos estudios que abordan éste tópico en el cultivo del tomate son los realizados por AMPIE y GUZMAN (1988) y SALAZAR (1988), donde evaluaron diferentes herbicidas y la influencia de los cultivos antecesores en el valle de Sébaco.

La abundancia no es más que el número de individuos por unidad de superficie (POHLAN, 1984).

Los resultados obtenidos en éste estudio con respecto al efecto del maíz y sorgo como cultivos antecesores al tomate, nos reflejan

que la abundancia total fué ligeramente mayor cuando antes hubo sorgo en el recuento realizado a los 4 ddt (fig. 2), observándose un descenso a los 18 ddt de 41 % como promedio de ambos cultivos antecesores.

Practicamente la abundancia total en los cultivos antecesores fué muy similar exceptuando a la cosecha donde el maíz como antecesor superó en 28 % a la abundancia obtenida en sorgo como cultivo antecesor, lo cual se debe a que el sorgo ejerce mayor competencia a las malezas habiendo menor reproducción de semillas de malezas por lo tanto hay menor abundancia.

En cuanto a los métodos de control (fig. 3) de malezas las mayores poblaciones se encontraron a los 4 ddt en el método químico Fluazifop (b2) presentando un brusco descenso a los 18 ddt hasta 58 indiv/m² lo cual es atribuido a que en éste período se realizó una limpia mecánica a las parcelas de éste tratamiento, porque existía alto número de dicotiledóneas como Boerhavia erecta y Portulaca oleracea. El control químico Metribuzin (b1) presentó una abundancia similar desde el inicio del ensayo con un rango de 118 - 109 indiv/m². El control mecánico (b3) presentó la menor abundancia en un rango de 95 - 50 indiv/m² en los 3 primeros recuentos, aumentando a partir de los 32 ddt lo que indica que el cultivo del tomate no cubrió suficientemente el área; además no es altamente competitivo con las malezas.

La abundancia de Cyperus rotundus fué ligeramente mayor en el maíz como cultivo antecesor (fig. 4) lo cual se debe por el

ABUNDANCIA TOTAL

EPOCA SECA 88-89

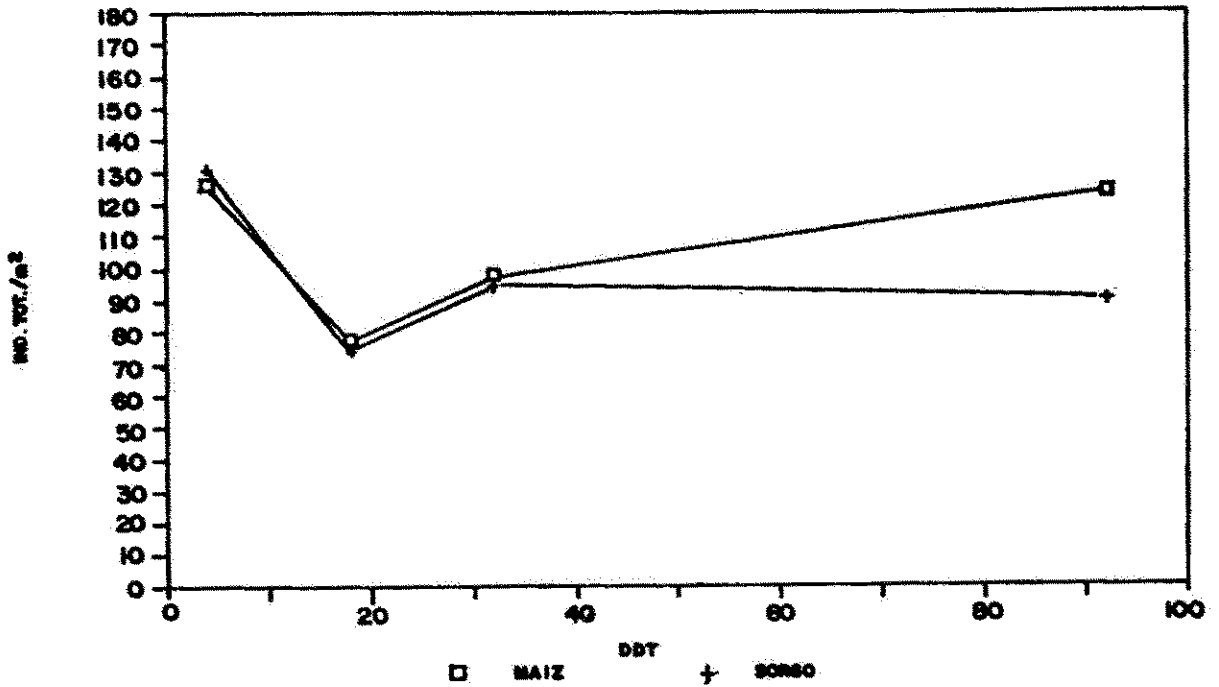


Fig. 2 Efecto de los cultivos antecedentes en la abundancia total de malezas.

ABUNDANCIA TOTAL DE CONTROL

EPOCA SECA 88-89

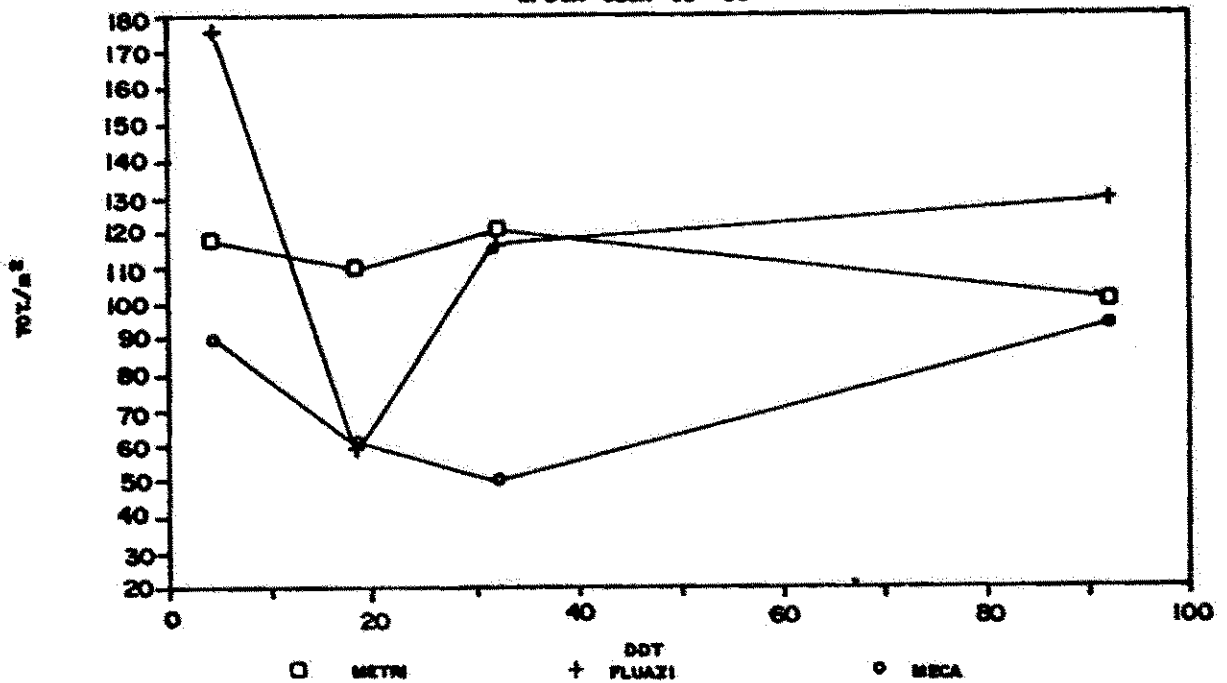


Fig. 3 Efecto de diferentes métodos de control sobre la abundancia total de malezas.

distanciamiento usado en este cultivo antecesor (60 cm), creándose más luz entre hileras dando más posibilidades a la propagación de tubérculos de C. rotundus. La abundancia disminuyó a los 18 ddt debido al efecto de los métodos de control, se da un aumento a los 32 ddt debido al efecto corto que ejercen el control mecánico (b3) y Fluzifop (b2) ya que éste último solo controla Poáceas, teniendo en éste momento una recuperación de la abundancia de Cyperus, disminuyendo al momento de la cosecha por el sombreado que ejercen especialmente las dicotiledóneas.

El control químico Metribuzin (b1) presentó mayor abundancia de C. rotundus en los tres primeros recuentos (fig. 5) que oscila de los 105 - 101 indiv/m² debido a que ésta sustancia química no tiene ninguna acción contra Cyperus, hecho que viene a reforzarse con los resultados obtenidos por ZAVALA, et al, (1988); AMPIE y GUZMAN (1988), que realizaron trabajos de investigación con el mismo cultivar. A partir de los 32 ddt se presentó un descenso en los individuos de Cyperus a la cosecha, debido a que ésta especie es superada por la Poáceas las cuales ejercen gran competencia interespecifica. El control mecánico (b3) presentó la menor abundancia de Cyperáceas con un rango de 26...55 indiv/m². El control químico Fluzifop (b2) manifestó un efecto intermedio presentando una abundancia de 40...75 Cyperus/m² durante todo el ciclo del cultivo de tomate.

La abundancia de Poáceas fué mayor cuando antes hubo maíz (fig. 6) aunque la diferencia no fué muy marcada, ya que la abundancia que

ABUNDANCIA CYPERUS

EPOCA SECA 88-89

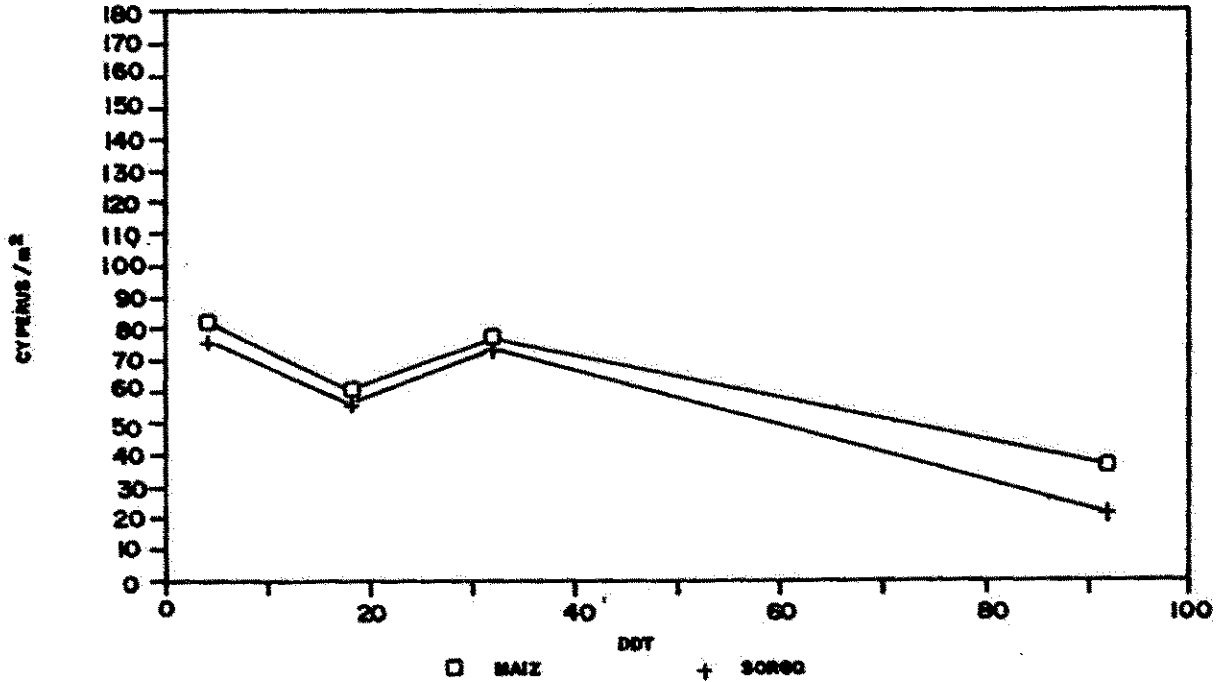


FIG-4 Efecto de los cultivos antecedentes sobre la abundancia de cyperus.

CYPERUS CONTROL

EPOCA SECA 88-89

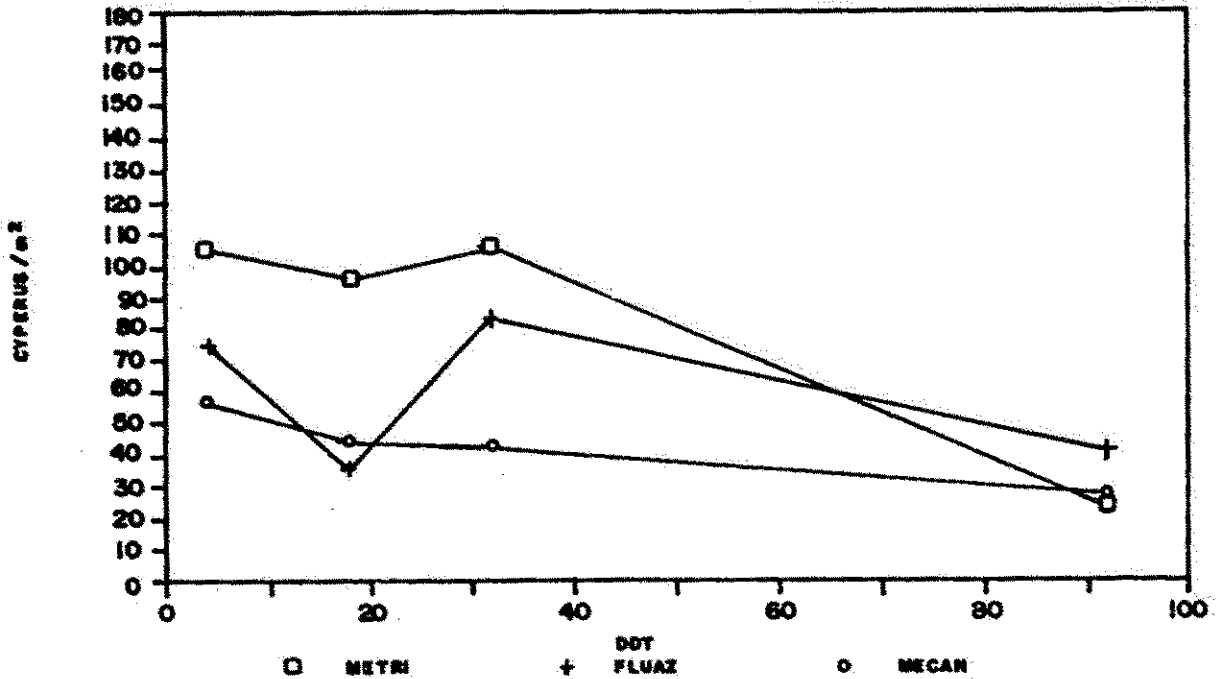


FIG-5 Efecto de los métodos de control sobre la abundancia de cyperus.

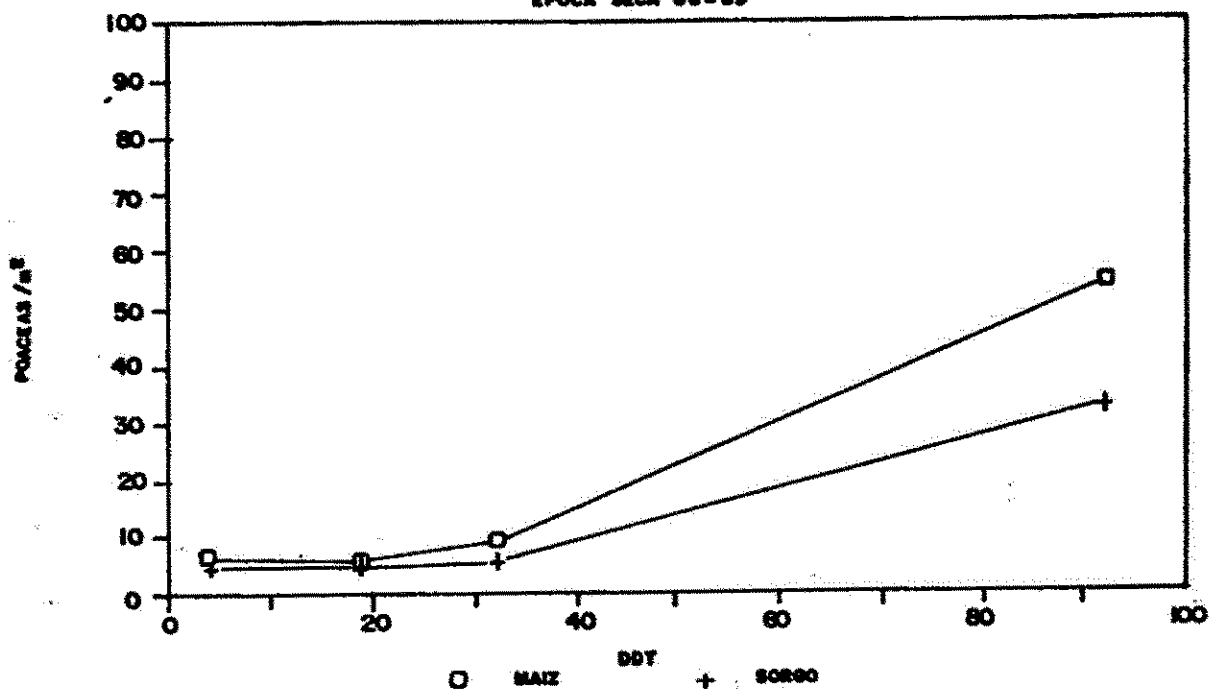
presentaron dichos cultivos fueron 5 - 7 indiv/m² para sorgo y maíz respectivamente lo cual es atribuido a que cuando antes había maíz existía un mayor distanciamiento entre hileras lo cual vino a favorecer el reservorio de semillas de las Poáceas, lo cual se observa con mayor diferencia a los 92 ddt cuando las Poáceas aumentaron a 33 - 54 indiv/m² para sorgo y maíz respectivamente. Resultados contrarios encontró PEÑA (1989), trabajando con sorgo teniendo como cultivos antecesores maíz donde la abundancia de Poáceas fué menor y sorgo donde resultó ser mayor.

El Metribuzin (b1) presentó el mayor número de indiv/m² de Poáceas (fig. 7), aunque con una abundancia relativamente baja de 10 indiv/m² en los tres primeros recuentos lo cual es atribuible a que éste herbicida controla mayormente dicotiledóneas presentando aumento a partir de los 32 ddt y confirmando así los resultados de AMPIE y GUZMAN (1988). El Fluazifop (b2) presentó una pobre abundancia manteniéndose casi constante en los 3 primeros recuentos de 2 indiv/m² aunque se observa un ascenso a partir de los 32 ddt debido a que el efecto del herbicida prácticamente ha desaparecido. El control mecánico (b3) fué el que menor Poáceas presentó a la cosecha.

En el cultivo antecesor sorgo la abundancia de dicotiledóneas (fig. 8) fué mayor a los 4 ddt con 49 indiv/m² lo cuál puede ser atribuido a que en éste cultivo antecesor los herbicidas aplicados fueron específicamente graminicidas teniendo una baja influencia sobre las dicotiledóneas creándose así un reservorio de semillas

ABUNDANCIA POACEAS

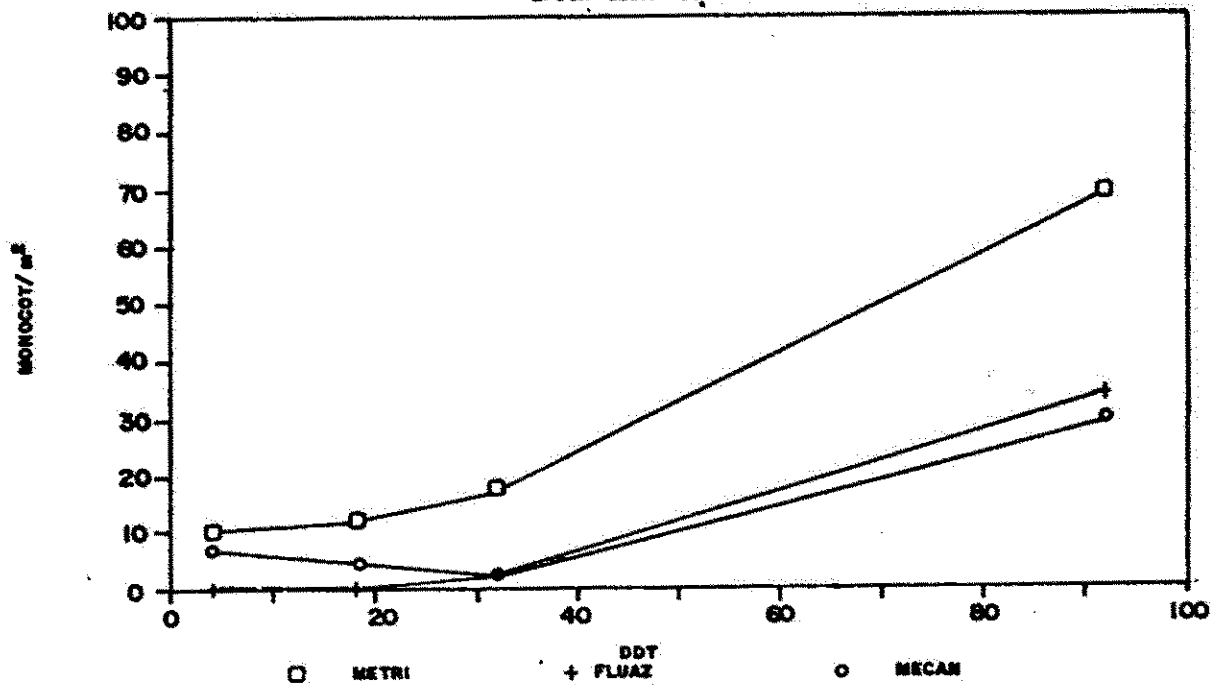
EPOCA SECA 88-89



6-6 Efecto de los cultivos antecedentes sobre la abundancia de poaceas.

MONOCOT CONTROL

EPOCA SECA 88-89



Efecto de los métodos de control sobre la abundancia de poaceas.

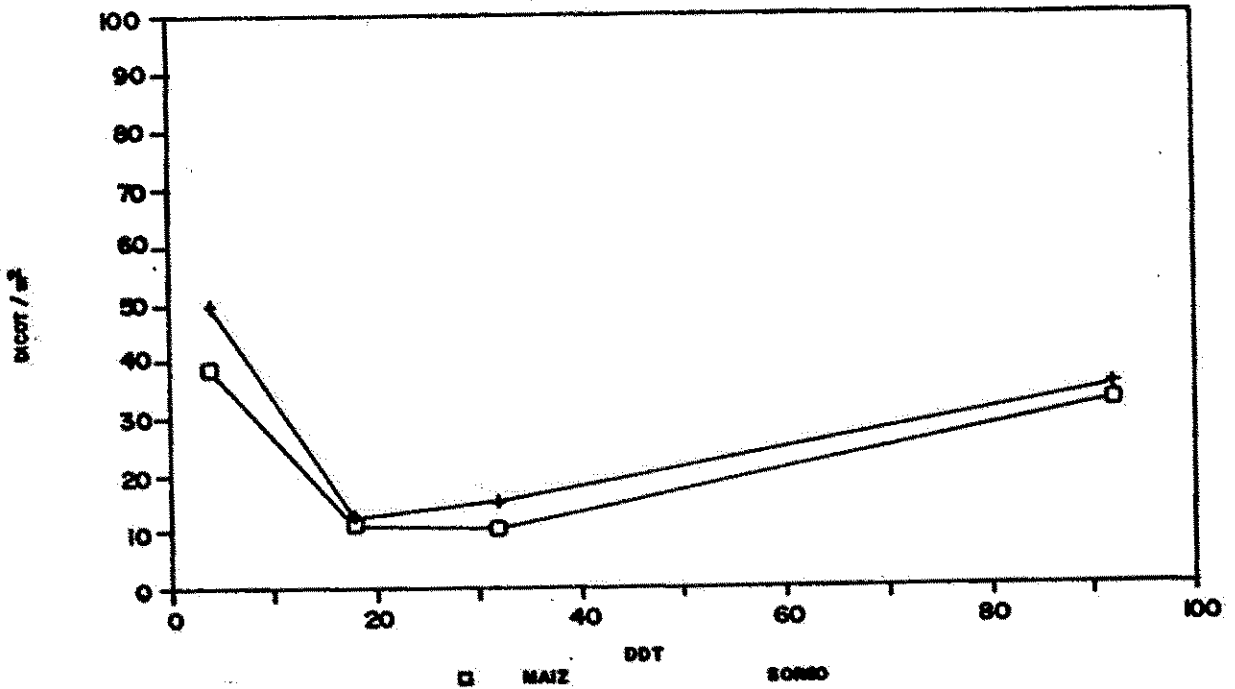
de éstas especies Dicotiledóneas. Por otra parte se observa que cuando antecedió maíz; la abundancia de Dicotiledóneas fué de 38 - 10 indiv/m² en todo el ciclo, superado siempre por la abundancia de Dicotiledóneas en el sorgo como antecesor.

En cuanto al control químico Fluazifop (b3) presentó mayor número de Dicotiledóneas/m² (fig. 9) con una abundancia a los 4 ddt de 100 indiv/m², lo cual se debe a que éste herbicida tiene influencia específica sobre especies Poáceas, presentando un descenso en el segundo recuento, debido a la limpia mecánica que se realizó por la presencia de altas poblaciones de *B erecta* y *E oleracea*.

El Metribuzin (b1) fué el que mejor controló a las Dicotiledóneas ya que mantuvo una población de 2 indiv/m² en casi todo el ciclo del cultivo; resultados que coinciden con los obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988) trabajando con el mismo cultivar. El control mecánico (b3) presentó un comportamiento intermedio entre los dos controles químicos (Metribuzin y Fluazifop) observándose una abundancia de 29 - 36 indiv/m².

ABUNDANCIA DICOT

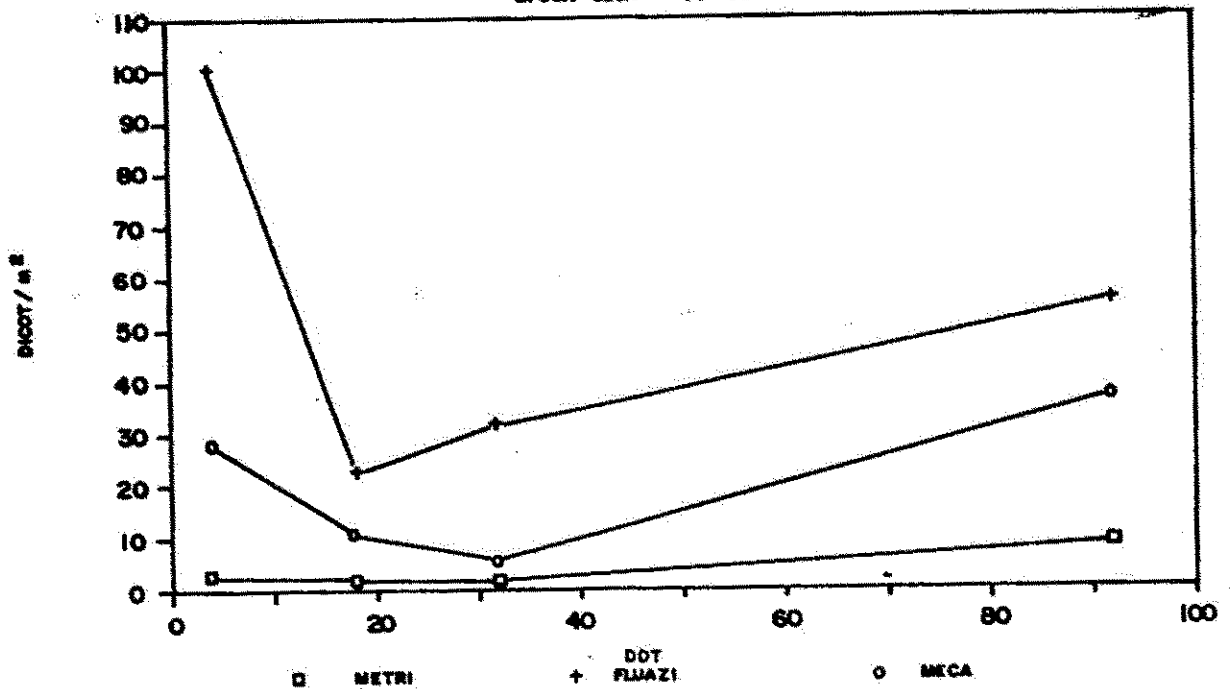
EPOCA SECA 88-89



8.-8 Efecto de los cultivos antecedentes sobre la abundancia de dicotiledóneas.

DICOTILEDONEA CONTROL

EPOCA SECA 88-89



9.-9 Efecto de los métodos de control sobre la abundancia de dicotiledóneas.

3.2. Dominancia

La dominancia de las malezas se determina a través de la cobertura (%) y el peso seco (g/m²) de las mismas (POHLAN, 1984).

En nuestro país, no existe información sobre el efecto, que ejercen los cultivos antecesores en el tomate. Sin embargo sobre posibles métodos químicos de controlar las malezas en el tomate reportaron AMPIE y GUZMAN (1988).

3.2.1. Cobertura (%)

Desde el punto de vista práctico éste método es más rápido, pero requiere un determinado nivel de adiestramiento. Es el método de evaluación visual de malezas basado en la estimación del porcentaje de cobertura por especies o total (PEREZ, 1987).

Los resultados obtenidos en nuestro estudio señalan que cuando antes hubo sorgo se presentó un mayor porcentaje de cobertura a los 4 ddt (fig. 10) superando en un 15 % al cultivo del maíz, observándose un ascenso en éste cultivo antecesor a la cosecha debido a que éste presentó una mayor abundancia de Cyperus y Poáceas como Cynodón y Digitaria.

La alta cobertura obtenida con el método químico Fluazifop (b2) a los 4 ddt (fig. 11) fué debido a la presencia de especies Dicotiledóneas no controladas por ésta sustancia activa. Referente al control mecánico (b3) fué el que presentó un menor porcentaje de cobertura desde el inicio del ensayo y fué al final del ciclo vegetativo del tomate que la cobertura de las malezas presentó un

COBERTURA MALEZAS MAIZ - SORGO

EPOCA SECA 88-89

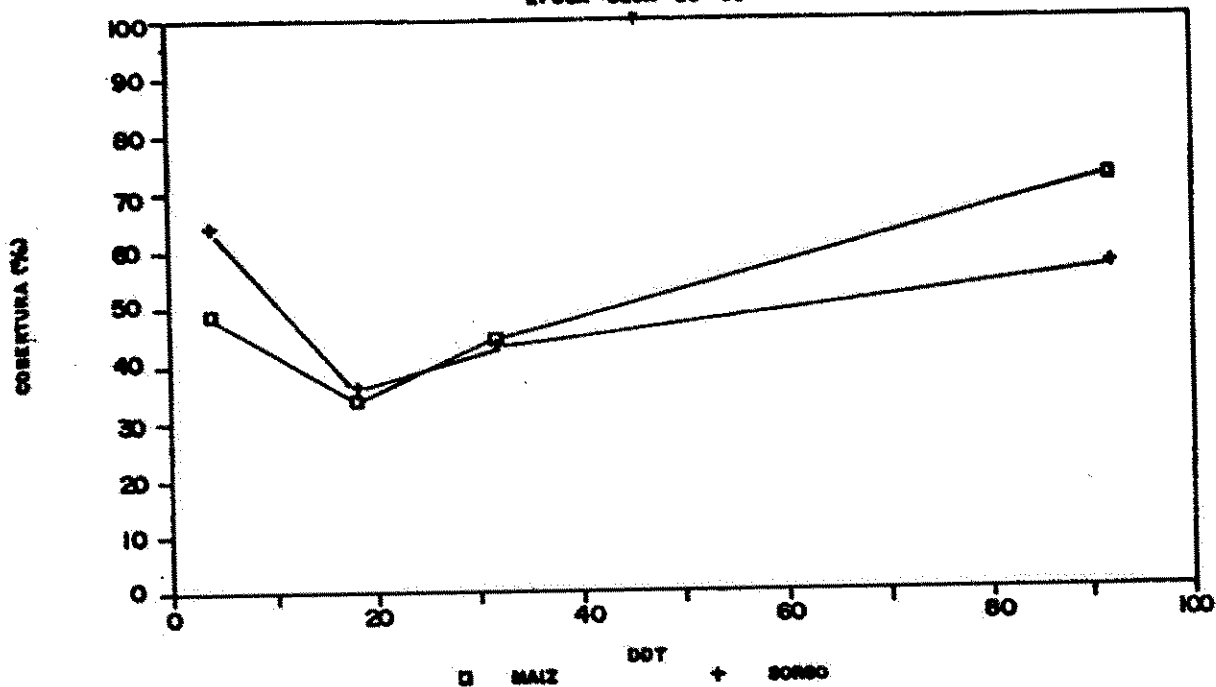
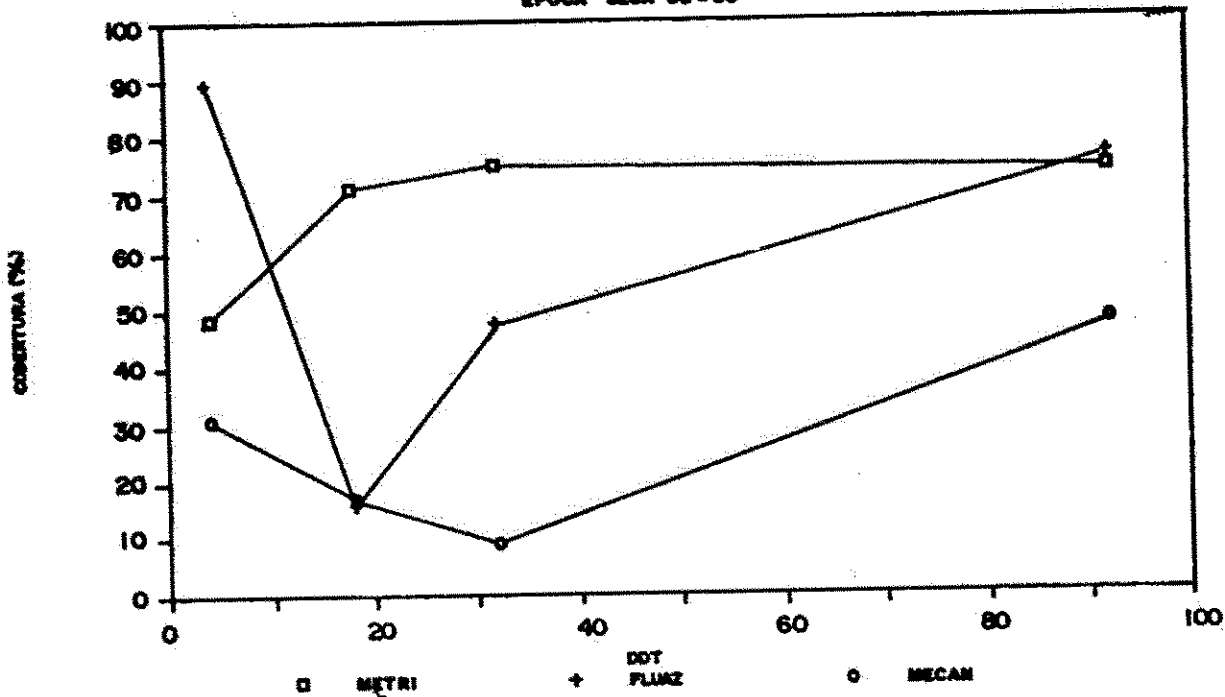


Fig. 10 Efecto de los cultivos antecedentes sobre la cobertura de malezas.

COBERTURA MALEZAS CONTROLES

EPOCA SECA 88-89



Efecto de los métodos de control sobre la cobertura de malezas.

incremento de 46 %. El Metribuzin (b1) presentó alto porcentaje de cobertura siendo a los 4 ddt de 48 % y 73 % al final del ciclo vegetativo del cultivo, porque fué el control que presentó mayor abundancia de Poáceas y Cyperus.

3.2.2. Biomasa (g/m²).

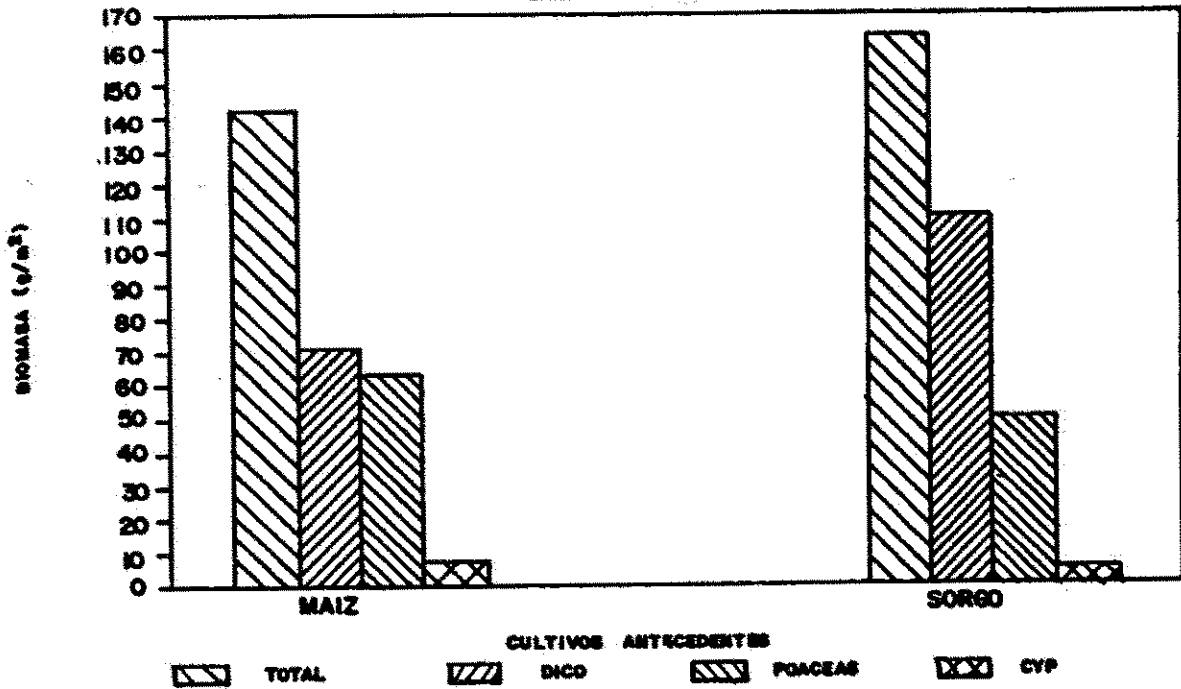
El peso seco acumulado de maleza es una forma de evaluar la dominancia y es más precisa que el porcentaje de cobertura (POHLAN, 1984).

Es importante señalar que en condiciones nacionales existen pocos resultados sobre el peso seco de las malezas en tomate; siendo los que abordan éste tópico los resultados obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988). Sin embargo no existe información alguna sobre el efecto del maíz y sorgo como antecesores en el peso seco de malezas.

Al sembrar sorgo y maíz anterior al cultivo de tomate, las especies Dicotiledóneas proporcionaron el mayor peso seco (fig. 12) siendo éstos 67 - 50 % respectivamente en ambos cultivos antecesores. El menor peso seco lo obtuvieron las Cyperáceas de 3 - 5 % respectivamente y las Poáceas con un peso seco intermedio de 30 - 40 %. Lo que se deduce que en el cultivo de sorgo (a2) como antecesor fué donde se presentó una mayor biomasa de Dicotiledóneas debido a que éstas especies fueron las que presentaron mayor abundancia cuando el cultivo antecesor fué sorgo en todo el ciclo del tomate.

BIOMASA DE MALEZAS EN TOMATE

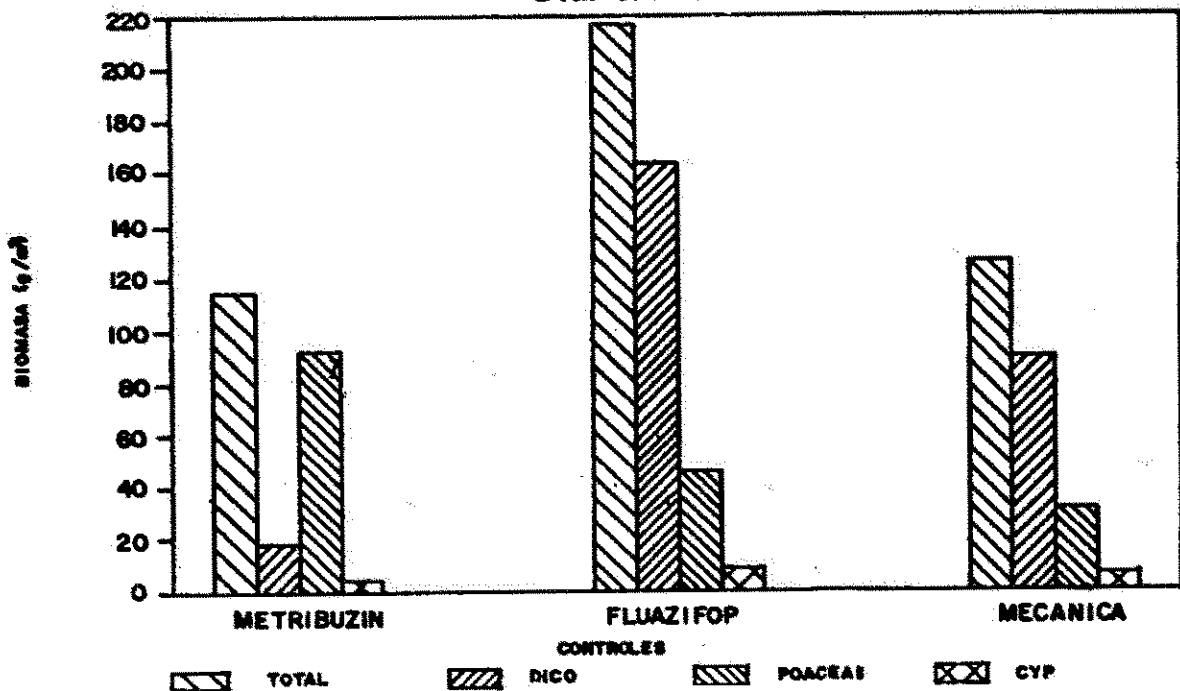
EPOCA SECA 88-89



16.- 12 Efectos de los cultivos antecedentes sobre Biomasa de las malezas.

BIOMASA DE MALEZAS EN TOMATE

EPOCA SECA 88-89



16.- 13 Efectos de los métodos de control sobre la Biomasa de las malezas.

En cuanto a los métodos de control de malezas; Fluazifop (b2) proporcionó el mayor peso seco (fig. 13) de Dicotiledóneas de 162 g/m², porque éste herbicida tiene influencia específica sobre las Poáceas; presentando también una mayor abundancia, viéndose así que el peso seco de Poáceas y Cyperus en éste control (b2) es bajo con 45 - 8 g/m² respectivamente por el hecho antes mencionado. La biomasa en Metribuzin (b1) fué menor en Dicotiledóneas y total debido a que ésta sustancia química tiene influencia específica sobre éstas especies, lo cual se observa en la figura 8 donde se presentó la menor abundancia de Dicotiledóneas en el control Metribuzin (b1); por lo tanto las Monocotiledóneas ocuparon el espacio que antes tenían las Dicotiledóneas.

3.3 Diversidad

La dinámica de crecimiento de las malezas está determinada por el grado de competencia que establezcan con el cultivo, lográndose de ésta manera todos los elementos necesarios para sobrevivir.

Existen algunas malezas que sólo pueden llegar a desarrollarse plenamente cuando el cultivo desaparece, lo que probablemente se deba a que están condicionadas por la luz, son plantas sensibles a la sombra como C. rotundus. Además no se puede excluir la influencia de la humedad, ya que el desarrollo de las malezas es más intensa con la llegada de las lluvias (SAMEK, 1971).

Uno de los aspectos importantes para elaborar un plan de medidas efectivas para la lucha contra las malas hierbas, es la

concerniente a la determinación de las particularidades bioecológicas de éstas (MASTAKOV, 1960). Dentro de éstas particularidades, las de mayor interés son las relacionadas con la producción y la viabilidad de la semilla y diferentes órganos de reproducción (LABRADA, 1978).

Las malezas varían en su dinámica de acuerdo a factores agroedafometeorológicos e influyen en mayor grado las medidas agrotécnicas y más aún la utilización de los diferentes tipos de control (LABRADA, 1986).

PEREZ (1987) señala que las malezas predominantes son las que se encuentran con mayor grado de cubrimiento pudiendo ser dominantes o no y que igualmente determinan las medidas de lucha y existen casos en que ninguna especie domina; sin embargo varias especies son predominantes. Además plantea que se considera un mediano enmalezamiento cuando éstas presentan entre 6 y 25% de cobertura.

La flora de las plantas indeseables encontradas cuando el cultivo antecesor era maíz (a1) fué más abundante que la encontrada cuando el cultivo antecesor era sorgo (a2) tanto al inicio 4 ddt como al final de la cosecha 92 ddt (cuadro 1). Encontrándose que el que ocupa el primer lugar fué *C. rotundus* 163 y 153 indiv/m² respectivamente. Pudiendo observarse al inicio que las especies que realmente dominaron fueron las Dicotiledóneas pasando las Poáceas a un segundo plano. Esto puede deberse en el maíz al efecto residual del herbicida cuando se estableció el cultivo que afecta la germinación de las semillas de malezas que

controlador de especies gramíneas, también pudo deberse al efecto ejercido de los herbicidas aplicados cuando se realizó el primer trasplante ya que ha éste se le había hecho la aplicación. En el sorgo pudo deberse a que éste cultivo haya ejercido una fuerte competencia con las malezas gramíneas reduciendo de ésta manera el reservorio de semillas, también puede deberse a la influencia de los herbicidas aplicados al sorgo; surgiendo de ésta manera una combinación que haga mantener a las Poáceas subordinadas por las Dicotiledóneas. Tanto en las Poáceas en que hubo como antecesor maíz como en las del sorgo las especies de malezas encontradas a los 4 ddt no todas son las mismas a la cosecha 92 ddt algunas especies como *E. difusa*, *A. spinosus*, *I. portulacastrum*, *E. spicatus* 4 ddt y *S. bicolor*, *K. máxima*, *R. cochichinensis* y *H. annum* 92 ddt; ésto puede ser debido a la presión de competencia ejercida por las diversas especies que se encontraban, germinación lenta, poco desarrollo de la superficie foliar y el sistema radical poco desarrollado; logrando desarrollarse las especies más aptas. A la cosecha se observó un aumento en la diversidad en los

Cuadro 1. Efecto de los cultivos antecedentes sobre la diversidad

y rango de las malezas.

Rango.	MAIZ				SORGO			
	4ddt	92ddt	4ddt	92ddt	4ddt	92ddt	4ddt	92ddt
		Indiv/m2		Indiv/m2		Indiv/m2		Indiv/m2
1	Cyp	163.1	Cyp	37.3	Cyp	153.0	Cyp	22.7
2	Po	45.5	Cyd	19.2	Po	54.6	Po	20.5
3	Pha	13.6	Po	17.7	Euh	14.2	Cyd	12.7
4	Euh	5.5	Dis	16.3	Pha	13.8	Eco	12.5
5	Ber	4.3	Eco	11.1	Ha	4.0	Ch	3.3
6	Ceb	3.5	Pha	4.1	Ber	3.9	Ber	3.0
7	Ha	3.5	Eli	3.4	Phi	3.5	Pha	3.0
8	Cyd	3.3	Win	2.9	Ch	3.2	Lf	1.9
9	Dis	2.8	Ber	2.2	Ceb	3.1	Phi	1.5
10	Phi	2.2	Ceb	1.8	Mp	1.8	Med	1.4
11	Ch	1.2	Ch	1.7	Dis	1.3	Eli	1.3
12	Lf	0.8	Phi	1.1	Med	1.0	Ha	1.2
13	Med	0.4	Ps	0.9	Cyd	0.9	Ceb	1.1
14	Eco	0.4	Lf	0.6	Trp	0.7	Dis	0.9
15	Ps	0.4	Euh	0.5	Sob	0.5	Euh	0.9
16	Win	0.3	Mp	0.5	Lf	0.4	Sob	0.6
17	Cod	0.3	Med	0.5	Ps	0.2	Rot	0.5
18	Trp	0.3	Sob	0.3	Win	0.2	Hea	0.3
19	Ixu	0.3	Sia	0.3	Eco	0.1	Ams	0.3
20	Ams	0.1	Kam	0.3			At	0.1
21			Ixu	0.2			Win	0.1
22			Ha	0.1				
23			Roc	0.1				
24			Pla	0.1				
25								

dos cultivos antecedentes, pero siendo siempre la especie C. rotundus la dominante con 37 y 23 indiv/m² para sorgo como para maíz respectivamente, notándose siempre que el menor número se da cuando el cultivo antecesor era sorgo.

El efecto ejercido por Metribuzin (b1) sobre la diversidad de las malezas presentó al inicio del cultivo con 12 especies dominando las monocotiledóneas como C. rotundus y C. dactylon (cuadro 2). Cuando se utilizó Fluazifop (b2) ocurrió lo contrario ya que éste herbicida es controlador de Poáceas no así de Cyperus que se encuentra ocupando el primer lugar en el orden jerárquico, debido que es de un carácter competitivo muy fuerte que tiene una proliferación asexual y crecimiento rápido coincidiendo esto con la FAD (1982) el cual considera que C. rotundus por ser maleza propagada mediante tubérculos es más difícil de controlar en comparación a las malezas anuales. A la cosecha para b1 se presenta una mayor diversidad llegando a 16 especies dominando siempre las monocotiledóneas como C. dactylon y C. rotundus; ocurriendo lo mismo para b2 en cuanto al aumento de la diversidad predominando C. rotundus y apareciendo nuevas especies gramíneas como Eleusine indica, C. dactylon y Panicum hirticaule. Esto pudo deberse a que el efecto inhibitor del herbicida se haya reducido o se haya perdido, a la germinación al reservorio de semillas de malezas que por no tener las condiciones necesarias se hayan mantenido latentes. El control mecánico muestra que tanto al inicio como a la cosecha hubieron 19 especies o sea que se

Cuadro 2 Efecto de los métodos de control de malezas sobre la diversidad y el rango de las malezas

Rango.	4ddt	METRIBUZIN		4ddt	FLUAZIPOP		4ddt	CONTROL MECANICO		4ddt	92ddt	
		92ddt	Indiv/m2		Indiv/m2	92ddt		Indiv/m2	Indiv/m2		Indiv/m2	Indiv/m2
1	Cyp	210.8	Cyd	33.6	Cyp	151.5	Cyp	40.9	Cyp	117.7	Cyp	26.3
2	Cyd	6.1	Cyp	22.9	Po	114.3	Po	39.6	Po	34.5	Po	17.8
3	Phi	5.2	Eco	12.5	Pha	36.3	Eco	13.9	Euh	6.5	Cyd	11.3
4	Ceb	4.6	Dis	11.5	Euh	19.5	Dis	9.9	Ceb	5.5	Eco	7.0
5	Euh	3.6	Win	4.3	Ha	8.7	Pha	5.3	Pha	4.8	Pha	5.2
6	Dis	2.1	Lf	2.6	Ber	8.2	Ber	3.8	Ber	4.1	Ch	4.6
7	Po	1.4	Ceb	2.2	Ch	6.0	Eli	3.6	Dis	3.5	Dis	4.5
8	Med	0.7	Med	1.8	Trp	1.1	Cyd	3.2	Phi	3.2	Ber	3.9
9	Sob	0.7	Phi	1.6	Ps	0.6	Ch	2.6	Ha	2.6	Eli	2.2
10	Lf	0.6	Sob	1.3	Win	0.6	Phi	1.4	Lf	0.8	Ha	1.6
11	Eco	0.5	Eli	1.3	Med	0.6	Mp	0.8	Trp	0.7	Ceb	1.5
12	Trp	0.1	Roc	0.9	Lf	0.4	Ps	0.8	Med	0.7	Ps	0.8
13			Euh	0.8	Dis	0.2	Sia	0.8	Cod	0.5	Med	0.8
14			Po	0.5	Ams	0.1	Lf	0.6	Mp	0.3	Euh	0.8
15			Ch	0.3	Eco	0.1	Euh	0.6	Ixu	0.3	Phi	0.8
16			At	0.2			Km	0.6	Ps	0.3	Lf	0.6
17							Ixu	0.3	Eco	0.1	Hea	0.5
18							Ha	0.3	Win	0.1	Ams	0.5
19							Med	0.3	Cyd	0.1	Win	0.2
20							Hea	0.3				
21							Win	0.2				
22							Ceb	0.2				
23							Pla	0.2				
24							Sob	0.2				

mantuvieron constantes cambiando solamente el orden jerárquico o rango de dominancia y 4 especies que aparecen al inicio desaparecen a la cosecha que son I. portulacastrum, C. difusa, Melochia pyramidatum, Ixophorus unisetus; apareciendo así 3 nuevas especies como A. spinosus, Ch. hirta e Heliotropum annuum; En primer plano ésta C. rotundus tanto al inicio como a la cosecha con 117 y 26 indiv/m² respectivamente observándose una notable reducción. Esto es debido a las dos limpiezas mecánicas que se realizaron cortándole el ciclo vegetativo a las malezas, sacándole de ésta manera los bulbos y semillas (material de propagación) y exponiéndolos a la desecación que disminuyó el porcentaje de germinación.

Para concluir diremos que para los cultivos antecesores se mantuvieron constantes casi todas las malezas manteniéndose siempre en los primeros lugares C. rotundus y C. dactylon, observándose a la cosecha una reducción en el número de indiv/m². Para los diferentes métodos de control, al inicio 4 ddt el número de indiv/m² es reducido para b1 y b2 dándose a la cosecha un aumento. En primer lugar están C. rotundus y C. dactylon para b1, b2 y para b3 mantiene en los primeros lugares a C. rotundus y P. oleracea manteniéndose constante el número de indiv/m² al inicio como a la cosecha.

4. Influencia de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo del tomate.

Hasta el momento en condiciones nacionales no se conocen estudios que traten sobre la influencia del maíz y sorgo como antecesores al tomate sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de tomate, por lo que éste trabajo se realizó con éste propósito. Sin embargo AMPIE y GUZMAN (1988) señalan que el empleo de herbicidas en la actualidad es uno de los medios más eficaces para el control de las malezas, sin embargo muchas veces éstos afectan el normal desarrollo del cultivo causando fitotoxicidad si no se tiene en cuenta la selectividad del producto.

4.1. Altura de planta (cm).

Es una característica variable pero que se encuentra sometida al control genético simple (MILLER, 1980). Además puede estar influenciada por otros factores entre ellos la competencia causada por las malezas.

La rotación de cultivos a partir de 14 ddt ésta demostrando su influencia a favor del maíz, ésta tendencia continúa hasta 29 ddt; encontrándose diferencias estadísticas.

Desde los 42 ddt hasta la cosecha no hubo diferencias significativa aunque numericamente hubo diferencias favoreciendo a la rotación maíz - tomate, lo cual es atribuido a que éste presentó una biomasa total menos de malezas lo cual viene a favorecer al cultivo del tomate.

Cuadro 3. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre la altura de plantas de tomate (cm).

Cultivos antecedentes	ALTURA (cm)			
	14ddt	29ddt	42ddt	95ddt
Maíz	20.43 a	44.63 a	67.67 a	76.91 a
Sorgo	18.70 b	41.84 b	66.26 a	76.66 a
C.V (%)	10.71	9.35	8.23	6.05
Métodos de control				
Metribuzin	20.85 a	41.01 a	69.00 a	77.99 a
Fluazifop	19.22 b	41.61 b	66.41 a	75.31 a
Limpia mecánica	18.67 b	43.08 ab	65.48 a	77.06 a
C.V. (%)	10.94	6.59	6.98	7.51

En cuanto a los métodos de control de malezas en los dos primeros recuentos (14 - 29 ddt) existe diferencias significativas; presentando una mayor altura de tomate el control mecánico (b3) de 43.08 cm a los 29 ddt lo cual puede ser atribuido a que a los 19 ddt se realizó la segunda limpia lo que ayudó al crecimiento de las plantas de tomate por presentar menor competencia con las malezas. A partir de los 42 ddt no existe diferencia significativa en cuanto a los métodos de control, presentando mayor altura el control químico Metribuzin (b1) debido a que éste presentó menor biomasa total de malezas las cuales ejercieron menor competencia al cultivo. Las alturas obtenidas en éste ensayo son mayores a los obtenidos por SALAZAR (1986) y AMPIE y GUZMAN (1988) que trabajaron con el mismo cultivar en siembra directa.

4.2. Fenología.

La fenología encierra fenómenos biológicos acomodados a cierto ritmo periódicos como germinación, inflorescencia y maduración, o fenómenos relacionados con el clima.

4.2.1. Número de ramas.

Los altos rendimientos no están relacionados necesariamente al número de ramificaciones, siendo éstas un inconveniente para realizar la cosecha mecanizada por el incremento de las pérdidas de cosecha (PENDLETON y HARTWIG, 1973). Sobre la influencia que tienen los cultivos antecedentes a ésta etapa de desarrollo en el cultivo del tomate no se conocen resultados.

El número de ramas comenzó en algunos casos a partir de los 21 ddt; en los tres recuentos (21, 36 y 53 ddt) para ambas rotaciones no existió diferencias significativas presentando el mayor número de ramas la rotación Maíz - tomate.

Cuadro 4. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el número de ramas de tomate.

Cultivos antecedentes	NUMERO DE RAMAS		
	21ddt	36ddt	53ddt
Maíz	6.37 a	11.38 a	23.57 a
Sorgo	6.41 a	11.29 a	22.37 a
C.V (%)	3.69	5.89	14.85
Métodos de control			
Metribuzin	6.47 a	10.87 a	21.20 b
Fluazifop	6.14 a	11.38 a	22.23 b
Limpia mecánica	6.59 a	11.74 a	25.38 a
C.V. (%)	8.56	6.59	7.65

Por otro lado se nota que los métodos de control de malezas en los

dos primeros recuentos (21, 36 ddt) no existió diferencias significativas presentando menor número de ramas el control químico Metribuzin (b1), debido a que ésta sustancia química retarda el período de emisión acelerada; lo cual es afirmado por AMPIE y GUZMAN (1988). El control mecánico (b3) fué el que presentó mayor número de ramas lo cual se debe a que existe menor competencia con las malezas y entre el mismo cultivo del tomate, dándose mayor emisión de ramas por planta.

4.2.2. Número de inflorescencia.

Hasta el momento en condiciones nacionales no se conocen estudios que traten sobre la influencia de la rotación al tomate sobre éste componente de desarrollo; en cuanto a la influencia de los métodos de control de malezas solo los obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988) trabajando con Metribuzin en siembra directa.

La rotación que se utilizó no tuvo influencia en el número de inflorescencia por planta en los tres recuentos (21, 36 y 53 ddt) no existiendo diferencias significativas por medio de la prueba de Duncan.

En cuanto a los métodos de control en el primer recuento (21 ddt) no existió diferencias significativas; existiendo diferencias significativas desde los 36 ddt hasta los 53 ddt, lo que se debe a que es el período en que existe una menor emisión de inflorescencia; presentándose un mayor número de inflorescencia en el método de control mecánico (b3) lo cual es atribuido al mejor

control de las malezas y así una menor competencia al cultivo del tomate favoreciendo de ésta manera a la emisión de inflorescencias

Cuadro 5. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el número de inflorescencia por planta.

Cultivos antecedentes	NUMERO DE INFLORESCENCIA		
	21ddt	36ddt	53ddt
Maíz	1.03 a	4.60 a	6.91 a
Sorgo	1.05 a	4.66 a	7.13 a
C.V. (%)	13.14	14.05	20.08
Métodos de control			
Metribuzin	1.05 a	3.91 b	5.85 b
Fluazifop	0.89 a	4.50 ab	6.60 ab
Limpia mecánica	1.17 a	5.48 a	8.61 a
C.V. (%)	23.25	14.49	18.86

por planta. El control químico Metribuzin (b1) fué el que presentó menor número de inflorescencia a los 36-53 ddt, datos contrarios a los obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988), los cuales obtuvieron 15 racimos por planta trabajando en siembra directa.

4.2.3. Número de flores abiertas

Referente a ésta variable no se conocen resultados en siembras de trasplante en el cultivo del tomate.

La rotación no ejerció influencia significativa sobre el número de flores abiertas encontrando a los 53 ddt 11.40 y 12.00, para maíz y sorgo respectivamente.

Cuadro 6. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el número de flores abiertas por planta.

Cultivos antecedentes	FLORES ABIERTAS POR PLANTA		
	29ddt	36ddt	53ddt
Maíz	1.68 a	4.24 a	11.40 a
Sorgo	1.48 a	4.32 a	12.00 a
C.V. (%)	16.00	11.98	19.49
Métodos de control			
Metribuzin	1.57 a	3.72 a	8.40 b
Fluazifop	1.34 a	4.21 a	11.61 ab
Limpia mecánica	1.83 a	4.91 a	15.09 a
C.V. (%)	20.20	15.73	22.43

Para el caso de los métodos de control en los dos primeros recuentos (29-36 ddt) no existió diferencia significativa, no así a los 53 ddt. El método mecánico (b3) fué el que presentó mayor número de flores abiertas en los tres recuentos (29,36 y 53 ddt) lo cual se debe a la menor competencia que ejercieron las malezas presentando éste control (b3) el mayor número de ramas, inflorescencia y por consiguiente mayor número de flores abiertas, resultados contrarios a los obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988) debido a las limpiezas que realizaron durante la floración. En cuanto al control químico Metribuzin fué el que presentó el menor número de flores abiertas, lo cual puede ser atribuido a que ésta sustancia química causa un retraso en la floración; resultados que coinciden con estudios realizados por VILLAMIL y BERNARD (1981) trabajando con éste mismo cultivar.

5. Influencia de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento del tomate.

El rendimiento depende del comportamiento de sus componentes, debido a ello, al disminuir el número de frutos y peso de éstos, el resultado será la reducción del rendimiento (MARRERO, 1984). Además está influenciado también por la densidad poblacional, número de ramas por planta, número de inflorescencia. Así también juega un papel importante la rotación de cultivos que se use; SANCHEZ 1976, señala que en Perú la rotación de cosechas a sido exitosa.

5.1 Número de plantas por metro cuadrado

El número de plantas por metro cuadrado es uno de los componentes para determinar el rendimiento del cultivo. En el Valle de Sébaco se obtiene una población de 5 plantas por metro cuadrado en siembra directa.

La población oscilaba entre 2.75 y 2.67 para ambas rotaciones no presentando diferencias estadísticas. Deduciendose que la rotación no tiene influencia en el número de plantas por metro cuadrado, ya que fué siembra de trasplante.

Los dos herbicidas no ejercieron efecto fitotóxico al cultivo del tomate, ofreciendo así una alta selectividad, presentando menor cantidad de plantas al momento de la cosecha el control mecánico (b3) lo cual es atribuido a que cuando se realizó el pase del azadón algunas plantas fueron destruidas, por tal motivo ésta

Cuadro 7. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el número de plantas por metro cuadrado.

Cultivos antecedentes	NUMERO DE PLANTAS/m2 A LA COSECHA
Maíz	2.75 a
Sorgo	2.67 a
C.V. (%)	21.42
Métodos de control	
Metribuzin	2.75 a
Fluazifop	2.75 a
Limpia mecánica	2.63 a
C.V. (%)	15.11

tipo de práctica se considera negativa ya que daña el sistema radical y afecta otras estructuras vegetativas de la planta (VILLAMIL, 1981).

5.2 Número de frutos totales por planta

El número de frutos totales está influenciado por la cantidad de plantas existentes, por la fertilidad química que se realiza y por la competencia que ejercen las malezas hacia el cultivo. No se conocen resultados que nos indiquen la influencia que ejercen los cultivos antecesores al cultivo del tomate en esta variable. En cuanto a los métodos de control solo existen resultados obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988) con el control químico Metribuzin.

Con la rotación de cultivo no existió diferencia significativa referente al número de frutos totales por planta, presentando

numericamente una diferencia ligera la rotación maíz-tomate, debido a que éste cultivo antecesor tenía mayor densidad poblacional lo cual permite una menor capacidad nutricional.

Cuadro 8. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el número de frutos totales por planta.

Cultivos antecedentes	NUMERO DE FRUTOS TOTALES/PLANTA A LA COSECHA
Maíz	26.54 a
Sorgo	23.06 a
C.V. (%)	15.64
Métodos de control	
Metribuzin	20.99 b
Fluazifop	25.18 ab
Limpia mecánica	28.33 a
C.V. (%)	14.76

Referente a los métodos de control existió diferencia significativa en el número de frutos totales por planta, siendo el control mecánico (b3) que obtuvo los mayores resultados lo cual indica que éste tratamiento presentó una mejor formación de frutos debido a que fué el tratamiento que presentó mejores resultados en todo el desarrollo del cultivo, como número de ramas, inflorescencia, flores abiertas, debido a que hubo menor competencia interespecifica. El control químico Metribuzin (b1) fué el que obtuvo menor número de frutos debido a que fué el que presentó un desarrollo menos vigoroso.

5.3 Peso de frutos totales por planta (g)

Referente a la influencia que ejercen los cultivos antecesores maíz y sorgo en el tomate a ésta variable no existen resultados; pero si la influencia que ejercen los controles químicos son los obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988) trabajando en siembra directa.

Con el precedente cultural sorgo se obtuvo el mayor rendimiento de frutos por planta, lo cual se debe a que en éste cultivo antecesor se presentó un mayor peso promedio de frutos, debido quizás a que existió menor densidad poblacional.

Cuadro 9. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el peso de frutos totales por planta (g).

Cultivos antecedentes	RENDIMIENTO/PLANTA (g) A LA COSECHA
Maíz	1370.30 a
Sorgo	1416.34 a
C.V (%)	32.83
Métodos de control	
Metribuzin	1205.78 b
Fluazifop	1374.19 ab
Limpia mecánica	1599.98 a
C.V. (%)	27.40

El método de control mecánico (b3) obtuvo el mayor rendimiento de frutos por planta debido que fué el tratamiento que presentó menor abundancia total de malezas lo cual favoreció el desarrollo normal del fruto. Presentandose estadísticamente diferencia

significativa con el químico Metribuzin (b1) ya que fué el control que menor rendimiento de frutos por planta presentó; aún siendo resultados mayores a los obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988) trabajando con el mismo cultivar y Metribuzin pre-emergente en siembra directa.

5.4 Número de frutos dañados por planta

Sobre ésta variable de rendimiento no existen resultados del efecto que ejercen los cultivos antecedentes y métodos de control en el cultivo del tomate.

El número de frutos dañados en la rotación sorgo-tomate representó el 6.15% del total de frutos dañados cosechados por planta, o sea que fué el que menor número de frutos dañados por planta presentó; aunque estadísticamente no existió diferencias significativa para ambas rotaciones.

Cuadro 10. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el número de frutos dañados por planta.

Cultivos antecedentes	NUMERO DE FRUTOS DAÑADOS/PLANTA A LA COSECHA
Maíz	1.55 a
Sorgo	1.42 a
C.V. (%)	22.21
Métodos de control	
Metribuzin	1.31 b
Fluazifop	1.26 b
Limpia mecánica	1.88 a
C.V. (%)	18.50

En los métodos de control existió diferencias significativa entre los químicos (Metribuzin-Fluazifop) y mecánico. El número de frutos dañados en el control mecánico (b3) representó el 6.64% de los frutos totales por planta debido posiblemente a que fué el control que presentó mayor número de frutos totales por planta y peso de frutos totales.

3.5 Peso de frutos dañados por planta (g)

El tomate se ve afectado por una serie de enfermedades, siendo las más comunes Phytophthora infestans, Colletotrichum phomoides, Fusarium oxysporium; los cuales se desarrollan por alteración de Temperatura y Húmedad. Sobre ésta variable no existen datos que reflejen la influencia de la rotación y métodos de control de malezas.

Cuadro 11. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el peso de frutos dañados por planta (g).

Cultivos antecedentes	PESO DE FRUTOS DAÑADOS POR PLANTA A LA COSECHA	PORCENTAJE DEL RENDIMIENTO TOTAL
Maíz	45.13 a	0.13
Sorgo	43.59 a	0.14
C.V (%)	47.85	
Métodos de control		
Metribuzin	38.32 b	0.12
Fluazifop	38.26 b	0.11
Limpia mecánica	56.51 a	0.16
C.V. (%)	32.78	

Los resultados obtenidos en éste trabajo demuestran que en ambas

rotaciones no existió diferencia significativa en el peso de frutos dañados por planta, en el maíz como antecesor representó el 3.29% del peso total de frutos por planta.

El peso de frutos dañados por planta en el control mecánico (b3) representó el 3.53% del peso de frutos totales por planta lo cual se debe a que fué el control que obtuvo el mayor número de frutos dañados por planta, ya con éste tipo de control se salpica de tierra a los frutos dando posibilidades al desarrollo de enfermedades como Phytophthora.

5.6 Peso promedio de frutos (g)

El peso promedio de frutos está influenciado por la densidad poblacional existente en una determinada área. Aún no se conocen resultados sobre ésta variable en el cultivo del tomate; en cuanto a la influencia de los cultivos antecedentes y los métodos de control de malezas.

En los resultados se observa que existió diferencias estadísticas en cuanto a la influencia que tienen los cultivos antecesores al peso promedio de frutos; presentándose mayor peso en el cultivo antecesor sorgo; ya que en éste cultivo antecesor se presentó menor número de frutos por planta lo cual se debe a que obtuvo menor densidad poblacional haciendo que los frutos se desarrollen más vigorosos.

Cuadro 12. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el peso promedio de frutos (g).

Cultivos antecedentes	PESO PROMEDIO DE FRUTOS A LA COSECHA
Maíz	52.94 b
Sorgo	59.98 a
C.V. (%)	12.88
Métodos de control	
Metribuzin	56.73 a
Fluazifop	56.68 a
Limpia mecánica	55.97 a
C.V. (%)	11.56

En los métodos de control estadísticamente no existió diferencias teniendo el químico Metribuzin (b1) el mayor peso promedio de frutos debido a que fué el control que obtuvo el menor número de frutos por planta lo cual favorece a que éstos se desarrollen más vigorosos por existir menos competencia entre ellos. El control mecánico (b3) obtuvo el menor peso promedio de frutos debido a que presentó mayor número de frutos totales por planta.

5.7 Número de cosechas

WICKS, et al, (1973) señalan que la reducción de las cosechas en cada cultivo varía de acuerdo con la magnitud del número de individuos de las especies competitivas. Se realizaron cuatro cosechas lo cual es parte de la fenología para ver la emisión de número de frutos y para observar la influencia de los cultivos antecedentes y los métodos de control sobre esta variable.

Cuadro 13. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos control de malezas sobre el número de frutos por cosecha.

Cultivos antecedentes	NUMERO DE FRUTOS			
	59ddt	67ddt	82ddt	95ddt
Maíz	0.66 a	3.08 a	16.58 a	9.91 a
Sorgo	0.57 a	2.44 b	11.87 a	8.91 a
C.V. (%)	2.39	1.39	2.52	2.13
Métodos de control				
Metribuzin	0.58 a	2.77 a	12.64 a	10.00 a
Fluazifop	0.58 a	2.58 a	15.56 a	9.12 a
Limpia mecánica	0.68 a	2.94 a	14.48 a	9.11 a
C.V. (%)	3.13	1.93	1.49	2.97

Los resultados demuestran que las rotaciones no influyeron en la primera, tercera y cuarta cosecha; no así en la segunda donde existió diferencia significativa, notándose siempre que la cosecha más abundante se da cuando la rotación era con maíz y que la menor se da en sorgo. Esto puede ser debido que ambas rotaciones son cultivos esquilmanes pero lo es más el sorgo, considerando aún más su corto distanciamiento de siembra por lo que al utilizarlo incida en la nutrición de las plantas y por tanto en el número de frutos. A los 82 ddt se da la mayor abundancia de frutos del total de las cuatro cosechas esto se debe a que en los días anteriores (42 y 53 ddt) es cuando se da la mayor floración y de esta manera da el mayor cuaje de frutos. Referente a los métodos de control no hubo diferencias significativa en cuanto a esta variable, pero notándose que en la primera y segunda cosecha el mayor número de frutos se da cuando

el control de malezas se realiza por medios mecánicos. Aquí puede observarse que en el tratamiento con Metribuzin hubo una ligera influencia tardía en la formación de frutos ya que se observa que a los 95 ddt es donde se da el mayor número de frutos.

El peso de frutos tuvo un comportamiento similar al número de frutos o sea que estuvo influenciado por el número de frutos.

Quadro 14. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento por cosecha (g)

Cultivos antecedentes	PESO DE FRUTOS (g)			
	55 ddt	67 ddt	80 ddt	95 ddt
Maíz	45.50 a	213.28 a	958.66 a	415.10 a
Sorgo	44.89 a	178.99 a	819.81 a	447.20 a
C.V. (%)	5.18	3.92	4.65	5.78
Métodos de control				
Metribuzin	44.63 a	189.58 a	826.25 a	437.50 a
Fluazifop	42.92 a	176.17 a	982.16 a	426.04 a
Limpia mecánica	48.05 a	222.65 a	856.30 a	429.94 a
C.V. (%)	5.95	3.79	3.12	5.81

Según resultados obtenidos por análisis estadístico los cultivos antecesores no ejercieron influencia sobre ésta variable, pero se puede observar que en la primera, segunda y tercera cosecha realizada el mayor peso de fruto se da cuando el cultivo antecesor era maíz, lo cual está relacionado con el mayor número de frutos que se obtuvo, no así en la última cosecha en la cual se muestra que el mayor peso de fruto se da cuando la rotación es sorgo-tomatillo. Esto puede deberse a que los frutos obtenidos

en ésta cosecha sean de mayor tamaño.

De igual manera se observa que los métodos de control de malezas no ejercieron ningún efecto sobre el peso de frutos.

5.8 Rendimiento (kg/ha)

El rendimiento de un cultivo determina la eficiencia y utilización que las plantas hacen de los recursos existentes en el medio, unido también al potencial genético que éstas tengan. HAMMERTON (1975) señaló que los rendimientos en las cosechas pueden disminuir un 70% si no se realiza el control y entre 30-40% cuando se controla tardíamente. Actualmente en el Valle de Sébaco se obtiene rendimiento de 15 ton/ha a nivel de producción comercial y a nivel de investigación 38-40 ton/ha.

En cuanto a los datos se observa que en la rotación no hubo diferencias en el rendimiento total del tomate, aunque numericamente se observa que el maíz obtuvo el mayor rendimiento, lo cual se debe a que en éste cultivo antecedente se presentó menor peso seco total de malezas, mayor número de frutos totales, mayor densidad poblacional y mayor peso seco de paja; las cuales son variables que influyen directamente en el rendimiento total del cultivo.

Referente a los métodos de control si bien es cierto que no existen diferencias significativas entre ellos, el control mecánico (b3) presentó el mayor rendimiento, con un promedio de 34322.39 kg/ha producto de la influencia ejercida de éste control

a la competencia de malezas.

Cuadro 15. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el rendimiento total del tomate (kg/ha).

RENDIMIENTO TOTAL	
Cultivos antecedentes	
Maíz	35318.92 a
Sorgo	32210.59 a
C.V (%)	50.52
Métodos de control	
Metribuzin	32618.23 a
Fluazifop	33853.64 a
Limpia mecánica	34822.39 a
D.V. (%)	32.60

El control químico Metribuzin obtuvo los menores resultados correspondientes a 32618.23 kg/ha producto de un menor número de ramas, menor número de inflorescencia, menor número de flores abiertas y por consiguiente menor número de frutos totales por planta y menor peso de frutos totales por planta.

Los resultados que se obtuvieron en éste ensayo son superiores a los obtenidos por AMPIE y GUZMAN (1988) cuyo rendimiento fué de 9.17 ton/ha y son superados por el rendimiento obtenido por AVENDAÑO (1978) de 38.83 ton/ha, ambos trabajando en el Valle de Sébaco en siembra directa.

5.9 Peso seco de paja (g/m²)

Esta variable se ve influenciada por la densidad poblacional existente y la alta competencia que ejercen las malezas al

cultivo.

Estadísticamente el análisis no demostró que el peso seco de paja/m² fuese diferente para cada uno de los cultivos antecedentes al tomate; aunque numéricamente se presentó un peso ligeramente mayor en el cultivo del maíz como antecesor, lo cual es atribuido a que éste presentó el menor peso seco total de malezas y mayor densidad poblacional.

Cuadro 16. Efecto de los cultivos antecedentes y diferentes métodos de control de malezas sobre el peso seco de paja de tomate (g/m²).

	PESO SECO DE PAJA (g/m ²)
Cultivos antecedentes	•
Maíz	401.63 a
Sorgo	400.46 a
C.V. (%)	17.73
Métodos de control	
Metribuzin	404.16 a
Fluazifop	374.63 a
Limpia mecánica	424.34 a
C.V. (%)	23.32

En los métodos de control tampoco existió diferencias, el mecánico obtuvo mayor peso seco de paja/m² debido a que en éste control hubo menor abundancia total de malezas, menor biomasa total de malezas, lo cual favorece a una mayor acumulación de peso seco de paja del tomate. En el químico Fluazifop hubo menor peso seco de paja debido a que aquí se dió la mayor biomasa total de malezas por tener la mayor abundancia de especies Dicotiledóneas.

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el primer ciclo del ensayo de rotación posibilitan las siguientes conclusiones:

- La abundancia total de malezas fué mayor cuando antecedió maíz y el mayor peso seco total de malezas se obtuvo cuando el cultivo antecesor fué sorgo.
- Usando como método de control Fluazifop más limpia mecánica se presentó mayor abundancia y biomasa de malezas a la cosecha.
- La menor abundancia de Cyperáceas y Poáceas se manifestó en el método de control dos limpiezas mecánicas y en la rotación sorgo-tomate y la menor abundancia de Dicotiledóneas fué menor con la rotación Maíz-tomate y en el control químico Metribuzin.
- La especie más predominante en todo el ensayo fué *Q. rotundus*.
- La mayor diversidad se presentó en la rotación Maíz-tomate y en el control químico Fluazifop más limpia mecánica en el momento de la cosecha.
- No hubo influencia de los cultivos antecesores y métodos de control en la altura de plantas.
- Realizando dos limpiezas mecánicas el número de ramas, número de inflorescencia y número de flores abiertas fué mayor; presentando el control químico Metribuzin un retardo en dichas variables.
- La densidad poblacional fué mayor cuando antecedió maíz y en los controles Metribuzin y Fluazifop; sin presentar diferencias estadísticas.

- Los cultivos antecedentes no influyeron en el número de frutos totales por planta; pero sí los métodos de control tienen influencia en dicha variable teniendo mejor comportamiento el método de dos limpiezas mecánicas.

- Los cultivos antecesores tuvieron influencia en el peso promedio de frutos, presentando mayor peso promedio el sorgo como antecesor; en los métodos de control no existió diferencias estadísticas.

- El máximo rendimiento se obtuvo cuando precedió maíz y con dos limpiezas mecánicas, pero sin diferencias estadísticas.

- El mayor porcentaje de paja por hectárea cuadrada se presentó cuando antecedió maíz y realizando dos limpiezas mecánicas pero sin existir diferencias significativas.

- El tomate puede tolerar una abundancia y dominancia de las malezas sin perder mucho en rendimiento.

Y finalmente diremos que para profundizar los objetivos analizados se recomienda seguir éste tipo de trabajo.

V BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGROINRA. 1982. Estudio de la factibilidad de la empresa agroindustrial productora de hortalizas y conservas vegetales. Región Vía; Valle de Sébaco. Tomo 2.
- 2.- AMPIE, F. J. y GUZMAN, F. J. 1988. Evaluación del control químico de malezas y su incidencia en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del tomate industrial (Lycopersicum esculentum Mill. C.V. "UC-82). Managua, Nicaragua. Tesis. Ing. Agr. ISCA. 44 pp.
- 3.- AVENDAÑO, S. 1976. Evaluación del rendimiento y calidad del jugo de 10 Var. Industriales de tomate en el Valle de Sébaco. Tesis de Ing. Agr. 13 - 15 pp.
- 4.- BAPTISTA DA SILVA J., PASSINI, T y VIANA, A. 1986. Sorgo informe agropecuario. Brasil, Belo Horizonte. 86 pp.
- 5.- BARAHONA, C. E. y BENAVIDES, A. 1988. Evaluación de cuatro herbicidas en el cultivo de Habichuela (Phaseolus (Lycopersicum esculentum Mill. vulgaris) Var. Hasvester. En el Valle de Sébaco. Tesis Ing. Agr. 29 pp.
- 6.- CUADRA, L. A. y AVELARES, J. J. 1988. Evaluación de 4 herbicidas en el control de malezas sobre el rendimiento de chiltoma (Capsicum annum L) C.V. Carolina Wonder. Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua.
- 7.- DIAZ, G., FLORES, T y HERNANDEZ, T. 1987. Efecto de diferentes parcelantes culturales en el rendimiento

- agrícola del cultivo del arroz (*Oryza sativa*) en un suelo ferralítico cuarcítico. Cultivos Tropicales. Cuba. 76-78 pp.
- 8.- HOLDRIDGE, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Traducido al inglés por Jiménez, S. H. Primera edición. San José, Costa Rica. Editorial IICA. 216 pp.
- 9.- LABRADA, R. 1978. Particularidades biocológicas de algunas malas hierbas en Cuba. Agrotécnica de Cuba. Vol 10 (1). 20-35 pp.
- 10.- LABRADA, R. 1986. Malezas de alta nocividad en las condiciones de la agricultura de Cuba. Biblioteca C.E. 14-20 pp.
- 11.- MARRERO, P. 1984. Estudio del comportamiento de cuatro variedades de tomate en invierno y en verano, en condiciones naturales. III. El rendimiento y sus componentes. Agrotécnica de Cuba. Vol 16 (2). 17-20 pp.
- 12.- MASTAKOV, S.M. 1960. Gerbicide ošlia borbi somoi rastitelnostiv. Minsk. Editorial Academia de Ciencias de Bielorusia. 157 pp.
- 13.- MIDINRA. 1986. Informe semestral. Sexta Región, Managua. 25 pp.
- 14.- MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. 1984. Dirección Nacional de Cultivos varios. Instructivo técnico del cultivo de tomate. Ciudad de La Habana, Cuba.
- 15.- MILLER. 1980. Crecimiento y desarrollo del tomate. FAO.

Producción y Protección vegetal. # 19. 7-19 pp.

- 16.- PENDLETON, J. W, HARTWIG, E. 1973. In Caldwell B.G. (ed), soybeans; Improvement production and uses. Agronomy 16. American Society of Agronomy, Madison, wis. 211-237 pp.
- 17.- PERA, E. C. 1989. Influencia de rotación de cultivos y control de malezas, sobre la cenosis de malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de sorgo (Sorghum bicolor L. Moench S. L.). Tesis Ing. Agr. ISCA. 50 pp.
- 18.- PEREZ, M.E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas de cultivos programas de protección de cultivos de la ELAC. FAO. Taller de entrenamiento en manejo mejorado de malezas. Nicaragua. 10 pp.
- 19.- POHLAN, J. 1984. Weed control. Institute of tropical agriculture. Pinat production section German Democratic Republic. 141 pp.
- 20.- SALAZAR, D. 1985. Influencia de fraccionamiento de 3 niveles de Nitrógeno sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del tomate industrial (Lycopersicon esculentum M) V.C. "UC-82" en el Valle de Sébaco. Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua. 43 pp.
- 21.- SALAZAR, D. 1988. Influencia de dos cultivos antecesores sobre el comportamiento de malezas y rendimiento del tomate (Lycopersicon esculentum L) cebolla (Allium cepa

L) y zanahoria (Daucus carota L).

- 22.- SAMEK, V. 1971. Revista de Agricultura. Editada por la Academia de ciencias de Cuba año IV. #2. 50-64 pp.
- 23.- VILLAMIL, J. y BERNAL, R. 1981. Control químico de malezas en tomate trasplantado y estudios de residualidad. Investigaciones agronómicas. Uruguay. Vol 2 (1). 67 - 73 pp.
- 24.- VILLARIAS, J. L. 1981. Guia de aplicaciones de herbicidas control de malas hierbas. España 1 ed. Mundi Piensa. Vol 1. 853 pp.
- 25.- WICKS, G. et-al. 1978. Competition between annual weeds and sweet spanish unions. Weed science 21. 436-439 pp.
- 26.- ZAVALA, F. et-al. 1988. Influencia de labranza, cultivos y métodos de manejo de malezas sobre el comportamiento de la cenocia. Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua. 77 pp.

VI A N E X O

Lista de las malezas encontradas

Nombre Científico	Clave
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyp
<i>Cynodon dactylon</i>	Cyd
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Dis
<i>Cenchrus brownii</i>	Ceb
<i>Echinochloa colonum</i>	Eco
<i>Eleusine indica</i>	Eli
<i>Panicum hirticaule</i>	Phi
<i>Leptochloa filiformis</i>	Lf
<i>Sorghum bicolor</i>	Sob
<i>Rottboellia cochichinensis</i>	Roc
<i>Aegopogon tenellus</i>	At
<i>Ixophorus unisetus</i>	Ixu
<i>Portulaca oleracea</i>	Po
<i>Phyllanthus amarus</i>	Pha
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euh
<i>Boerhavia erecta</i>	Ber
<i>Hybanthus attenuatus</i>	Ha
<i>Chamaesyce hirta</i>	Ch
<i>Melampodium divaricatum</i>	Med
<i>Pseudoelephantopus spicatus</i>	Ps
<i>Walteria indica</i>	Win
<i>Commelina difusa</i>	Cod
<i>Trianthema portulacastrum</i>	Trp
<i>Amaranthus spinosus</i>	Ams
<i>Melochia pyramidatum</i>	Mp
<i>Sida acuta</i>	Sia
<i>Priva lappulacea</i>	Pla
<i>Kallstroemia máxima</i>	Km
<i>Heliotropium annuum</i>	Hea