

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL  
DEPARTAMENTO DE CULTIVOS PERENNES

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE DIFERENTES MANEJOS EN CALLE Y BANDA  
SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS Y EL CRECIMIENTO  
DE CAFETO JOVEN (*Coffea arábica L.*)

AUTOR : MARCELO RODRIGUEZ GAITAN

ASESOR : DR. JURGEN POHLAN

MANAGUA, NICARAGUA, 1989

DEDICATORIA

A mis Padres:

Pedro J. Rodríguez y  
María L. Gaitán

Por su abnegación, esfuerzo y sacrificio.

A mis hermanos:

Miguel, Pastora, Justina, Petrona,  
Cristina y Martha Gaitán Rodríguez.

Que en todo momento me alentaron y apoyaron.

A mi esposa:

Pastora Martínez y a mis hijos:  
Marcelito, Giovanni y Leyking.

Por su gran comprensión y cariño para hacer realidad  
el sueño de ayer.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Agr. JURGUEN POHLAN, por su asesoría y colaboración de material Bibliográfico sin el cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Al Ing. VICTOR AGUILAR BUSTAMANTE, que con su ayuda y orientaciones facilitó el desarrollo del trabajo.

A la ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL, por los medios facilitados para la realización del Ensayo.

Al Ing. HUMBERTO TAPIA B., Por su colaboración tanto material como personal en las labores de campo.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera ayudaron a la culminación de esta Obra.

# I N D I C E.

Sección.

Pág.

Tablas

Gráficos

Resumen

I.-	Introducción. . . . .	I.
II.-	Materiales y Métodos . . . . .	3.
III.-	Resultados y Discusión . . . . .	9.
3.-	Influencia de Diferentes Métodos de Manejo en la calle sobre la dominancia y dinámica de las male- zas. . . . .	9.
3.1.-	Dominancia . . . . .	9.
3.2.-	Dinámica de las Malezas . . . . .	12.
4.	Influencia de Diferentes Métodos de Manejo en la calle sobre el crecimiento del cafeto joven . . . . .	14.
4.1.-	Altura. . . . .	14.
4.2.-	Diámetro . . . . .	16.
4.3.-	Número de nudos, número de ramas y longitud de ramas plagiotrópicas . . . . .	18.
5.	Influencia de diferentes Métodos de control de Malezas en la banda sobre la dinámica de las Malezas . . . . .	19.
5.1.-	Abundancia. . . . .	19.
5.2.-	Dominancia . . . . .	25.
6.	Influencia de diferentes métodos de Control de malezas sobre el crecimiento del cafeto. . . . .	29.
6.1.-	Altura . . . . .	29.
6.2.-	Diámetro. . . . .	32.
6.3.-	Número de nudos, Número de ramas y longitud de ramas plagiotrópicas . . . . .	34.
6.4.-	Mortalidad . . . . .	36.
IV.	Conclusiones . . . . .	38.
V.	Bibliografía . . . . .	39.

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
1.- Influencia de diferentes métodos de manejo en la calle sobre la altura del cafeto, (cm) ..	15
2.- Influencia de diferentes métodos de manejo en la calle sobre el diámetro del tallo, (mm) ..	17
3.- Influencia de diferentes métodos de manejo en la calle sobre el desarrollo del cafeto ....	18
4.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas en la banda sobre la altura del cafeto (cm) .....	30
5.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas en la banda sobre el diámetro del tallo (mm) .....	33
6.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas en la banda sobre el desarrollo del cafeto .....	35
7.- Influencia de diferentes métodos de control de malezas en la banda sobre la mortalidad de plantas de cafeto .....	37

## INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
1.- Datos del clima, según WALTER Y LIETH (1966-1986) .....	4
2.- Influencia de diferentes manejos en la calle sobre la estructura de la cenosis...	11
3.- Comportamiento de la cobertura de Monocotiledóneas y dicotiledóneas en cobertura viva y en cultivo de piña .....	13
4.- Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas, (septiembre 1987).....	20
5.- Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas (Noviembre 1987) .....	21
6.- Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas (febrero 88) .....	22
7.- Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas (julio 88)..	23
8.- Influencia de diferentes métodos de control sobre la dominancia de malezas (sep. 87)..	26
9.- Influencia de diferentes métodos de control sobre la dominancia de malezas, (marzo, abril y junio 88) .....	28

## R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en el Municipio de Masatepe, Masaya, desde Agosto de 1987 hasta Junio de 1988, utilizando Coffea Arábica L. variedad "Catuai" en el primer año de plantado; con los objetivos de determinar la influencia de diferentes manejos en la calle y de diferentes métodos de manejos en la banda sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento de cafeto joven.

La plantación fue conducida a plena exposición solar y a una distancia de 0.84 x 3.35 m. entre plantas y entre surcos respectivamente. Para lograr los objetivos propuestos de este ensayo se estudiaron dos factores.

con tres tratamientos; cobertura viva, suelo desnudo y cultivo de piña (Ananas Comosus), variedad "Monte Lirio". Un factor B, con 3 tratamientos que consistieron en diferentes períodos de enhierbamiento utilizando herbicida cada 2, 4 y 6 meses, como control mecánico se utilizó limpia con machete - cada 2, 4, y 6 meses, todo el tiempo limpio y un control tradicional.

Los resultados estadísticos para métodos de cultivo en la calle no hubo diferencias significativas en el año en estudio pero sí hubo un mejor comportamiento con el suelo desnudo en todas las variables. El método con cobertura con piña logró superar al método con cobertura viva en los últimos 3 meses (Mayo-Julio).

Los controles de malezas en la banda presentaron diferencias significativas a lo largo del año, observándose que los métodos cada 4 y 6 meses ejercieron efectos desfavorables en todas las variables, similar comportamiento se obtuvo con el control tradicional. El control todo el tiempo limpio y cada dos meses favorecieron el crecimiento del cafeto superando en la época lluviosa al control todo a tiempo limpio y presentó una menor acumulación de masa seca de las malezas lo que permitió un desarrollo satisfactorio al cafeto.

## I N T R O D U C C I O N

### I

El cultivo del café (Coffea Arábica L.), en Nicaragua representa el rubro de mayor importancia agrosocio-económico, está en primer lugar dentro de los principales productos de agroexportación con 80 por ciento y entre un 40 - 48 por ciento del total de los productos de exportación de Nicaragua. Es el más alto generador de divisas, fuente de trabajo en el campo y además presenta en sus costos un bajo componente de divisas. La cuota anual de exportación es de - 36,364 tn. con lo que se perciben aproximadamente 104 millones de dólares anuales, esto en dependencia de los precios que impone el mercado mundial capitalista (Mejía, 1987).

el manejo eficiente de las plantaciones de café tiene como objetivos estimular un buen crecimiento y desarrollo del cafeto, mediante la aplicación de técnicas de cultivo que permitan preservar y aprovechar al máximo las condiciones de clima y de suelo (LEOAGRO, 1983).

actualmente en las zonas cafetaleras de Nicaragua se tienen sembradas 77,420 ha., de las cuales en el ciclo 1987-1988 se cosecharon 69,300 ha., el resto forma parte del proceso de transformación y rehabilitación que impulsa el Ministerio de Desarrollo Agropecuario. En este ciclo el promedio del rendimiento alcanzó 597.4 Kg/ha. (MILANA, 1988).

Respecto a la tecnología utilizada actualmente en el cultivo se tienen que solo el 28.9% del área cultivada se puede clasificar como técnica, el 14.6% del área como semitécnica y el 56.5% del área se cultiva con métodos tradicionales. El mayor número de áreas técnica se encuentra en los departamentos de Matagalpa y Carazo, encontrándose en éste último el porcentaje más alto con un 54.5% del área cultivada de esta manera. (GARCÍA, 1984).

Para hacer más efectivo el control de las malezas y a la vez redituable el cultivo se hace necesario conocer la dinámica de la cenosis de las malezas . De este conocimiento se puede deducir los momentos oportunos para el combate de las malezas y además se pueda hacer uso adecuado de los medios de lucha que se emplean , ( BELOVA Y POHLAN , 1986 ).

En el cultivo del café se trabajó en la enumeración de las malezas que lo invaden así como en el uso de diferentes métodos de lucha (CHAVVDARY 1978; REDDY Y REDDY , 1980 , BELOVA , 1985 y CARD ET AL., 1985 ) ; pero aún se desconoce como son afectados los cafetos por la permanencia de las malezas en la plantación y en que momento éstas deben ser combatidas .

En Nicaragua con los altos costos que se cotizan los productos químicos y el uso no adecuados que se hace de ellos es necesario determinar el momento óptimo para el control de las malezas , así como el aprovechamiento del suelo en los primeros estadios del desarrollo del cultivo; por lo tanto teniendo en cuenta lo anteriormente señalado fue que se desarrolló este trabajo con los objetivos a determinar:

-Influencia de diferentes métodos de cultivo en la calle sobre el comportamiento de las malezas .

-Influencia de diferentes métodos de control de malezas en la banda de café sobre el comportamiento de las malezas .

-Influencia de diferentes métodos de cultivo en la calle sobre el crecimiento de cafetos jóvenes .

-Influencia de diferentes métodos de control de malezas sobre el crecimiento de cafetos jóvenes .

## II.- MATERIALES Y METODOS

### 2.1.- Descripción del Lugar

El presente trabajo se llevó a cabo en el municipio de Masatepe departamento de Masaya, ubicado a  $11^{\circ} 54'$  Latitud Norte y  $86^{\circ} 09'$  Longitud Oeste con una elevación de 450 metros sobre el nivel del mar.

El tipo de suelo es de la serie Masatepe, moderadamente profundo a profundo bien drenado, de textura mediana y medianamente ácido a neutros que se derivan de cenizas volcánicas. Tienen permeabilidad moderada y capacidad de humedad disponible moderada, zona radicular moderadamente profunda a profunda y densidad aparente baja.

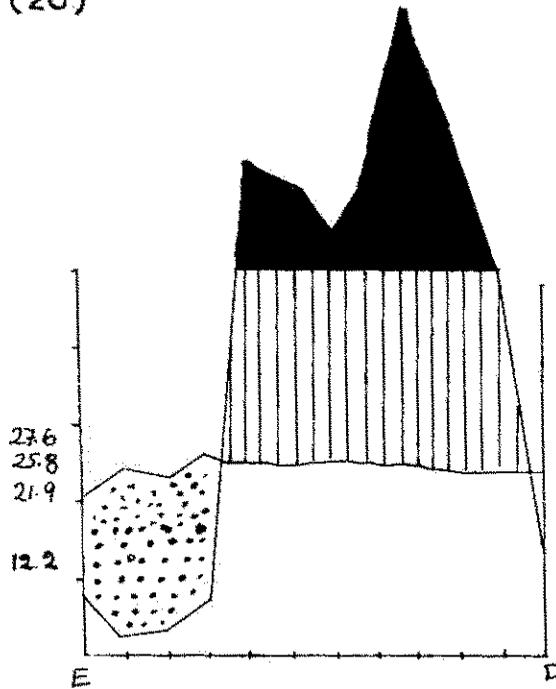
El contenido de materia orgánica es alto y los suelos están bien provistos con bases pero son deficientes en fósforo (P). El contenido de (K) es medio estos suelos están en la zona de vida de Bosque Tropical.

El clima presenta ligeros problemas para el cultivo de café por su prolongada época seca (Fig. 1).

En el año de 1987 en el cual se inició el trabajo se registró una precipitación de 1021 mm. distribuidas entre los meses de Julio y Octubre (Fig. 1) presentando problemas para el café joven por el comienzo temprano de las lluvias y la duración de un período largo de sequía.

Pero en general en cuanto al clima y tipo de suelo no son una limitante para el café ya que este cultivo necesita de suelos profundos y de textura media, de estructura deamenuable, migajoso y de origen volcánico. (HAARER, 1964) con  $pH$  ligeramente ácido 5.6-6.5.

Masatepe (20)



1987

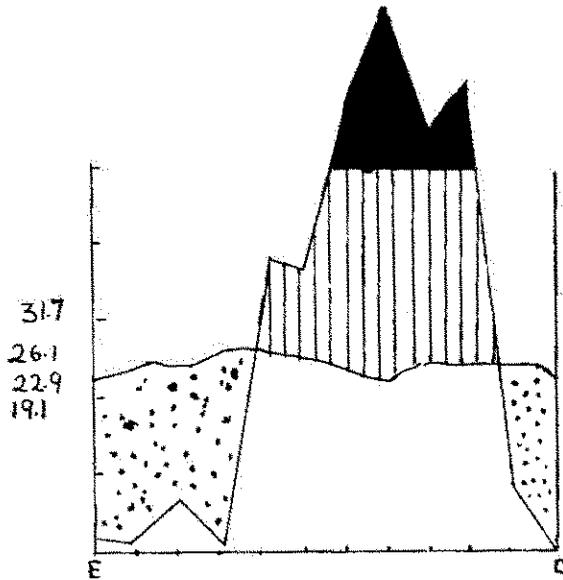


GRAFICO 1: DATOS DE CLIMA SEGUN WALTER Y LIHT

El estudio de la altura y diámetro de las plantas de café así como la cenosis de las malezas entre hilera y en la banda se inició a partir del mes de Agosto de 1987, hasta Julio de 1988, para lo cual se tomaron dos factores en estudio.

Los tratamientos utilizados para los diferentes manejos entre hileras y diferentes controles de malezas en la banda del café joven fueron los siguientes:

**FACTOR A.- Métodos de Cultivo en la Calle.**

- a1.- Cobertura viva (machete antes de la floración de las malezas).
- a2.- Suelo desnudo (Gramoxone 2l./ha. el 2 de Octubre de 1987, 18 de Dic. y 22 de Julio de 1988).
- a3.- Cultivo de Piña (variedad "Monte Lirio" 3 surcos de 90x50x30 cm.).

**FACTOR B.- Control de Malezas en la banda.**

- b1.- Todo el tiempo deshierbado.
- b2.- Control mecánico cada cuatro meses.
- b3.- Control químico cada cuatro meses.
- b4.- Control mecánico cada seis meses.
- b5.- Control químico cada seis meses.
- b6.- Control mecánico cada dos meses.
- b7.- Control químico cada dos meses.
- b8.- Control tradicional.

(Larmox 3.25

Kg/ha. más Goal 1.43l/ha.).

El diseño utilizado fue un arreglo en parcelas divididas con una distribución en bloques al azar con cuatro replicas. Se realizó el análisis de variación y comparación de media por rangos múltiples de DUNCAN al 5 por ciento de significancia.

Las parcelas grandes se establecieron de 12 surcos por 17 metros de largo ( $683.4m^2$ ), y las parcelas pequeñas de tres surcos por 8.5 metros de largo ( $85.4m^2$ ), para un total del ensayo de  $8,200.8m^2$ .

De cada tratamiento se seleccionó el surco central y se tomaron las plantas como parcela útil.

#### CAPETO:

- Altura (cm)
- Diámetro (mm)
- Número de nudos
- Número de ramas
- Longitud de ramas plagiotrópicas (cm)

#### MALEZAS:

- Cobertura (%)
- Peso seco por especie (g) por metro cuadrado
- Número de individuos por metro cuadrado

La altura y el diámetro de los cafetos se tomó mensualmente. El número de nudos, número de ramas y longitud de ramas plagiotrópicas se realizó cada tres meses.

La cobertura de las malezas, peso seco y número de individuos por especie por metro cuadrado se realizarán antes de cada tratamiento mecánico y químico, tomando los valores promedios de las réplicas de cada tratamiento.

#### 2.2.- MANEJO DEL ENSAYO

Se partió de un terreno que había sido cultivado con maíz (Zea mays L.) en 1986, previamente desmontado.

En el trazado de la plantación se utilizó una lienza para marcar la distancia entre surcos y un trozo de madera de 0.84m de largo para la distancia entre planta, posteriormente se realizó el ahoyado. El diseño de siembra fué en surcos; estas operaciones se realizaron de Julio a Agosto de 1987.

Los cafetos fueron trasplantados manualmente del 20-22 de Agosto utilizando la variedad "Catusi" con plantas procedentes de un vivero de seis meses de edad, creciendo estas en bolsas de polietileno. La densidad utilizada fue de 3.35m ; entre hileras y 0.84m entre plantas, con un total de 3,550 plantas por hectárea.

Al momento del trasplante se aplicaron 32.3kg/ha. de Carbofuran para desinfestar el suelo, se aplicó alrededor de la planta. No se fertilizó al momento del trasplante.

Los cafetos se fertilizaron con la fórmula 12-30-10 el día 22 de Junio de 1988 en dosis de 29 g/planta aplicando alrededor del área de goteo.

No se hicieron aplicaciones de insecticidas ni fungicidas foliares durante el año en estudio.

#### Mantenimiento del Suelo con Cobertura Viva

Para el mantenimiento de la cobertura viva entre las hileras del cafeto, se realizaron tres chapeas con machetes antes de la floración de las malezas: la primera, el 2 de Octubre de 1987, la segunda el 10 de Diciembre de 1987 y una tercera el 22 de Julio de 1988.

#### Mantenimiento de un Suelo Desnudo

Aplicaciones de Gramoxone en dosis de 2 litros por hectárea igual a 0.55l. de Paraquat /ha.

Además se realizaron dos chapeas con machete, la primera se realizó el 10 de Diciembre de 1987, cortando solamente las dicotiledoneas más desarrolladas, la segunda chapea se realizó el 22 de Julio de 1988, ésta fue una chapea total a todas las malezas y posteriormente se aplicó Paraquat.

La piña (Ananas Comesug) fué trasplantada del 28 de Agosto al 2 de Septiembre. Se utilizó la variedad "Monte lirio", se utilizaron hijos basales de aproximadamente 100 g de peso con un número promedio de 20 hojas. Se hicieron 3 surcos entre las hileras de cafeto a una profundidad de 10 cm y posteriormente se depositaron manualmente, a una distancia de 90x50x30 cm.

Para el control de las malezas en la piña se utilizó la mezcla de Gesaprim más Karmex en dosis de 1.5 kg/ha., más 1.5 kg/ha., respectivamente, esta dosis utilizada en IFRUGALAZA.

Se realizaron tres controles químicos para las malezas en la piña:

- Primera 13 de noviembre de 1987
- Segunda 24 de diciembre de 1987
- Tercera 22 de Julio de 1988

Se hicieron dos limpiezas mecánicas adicionales el 10 de diciembre de 1987 cortando las dicotiledóneas que estaban cubriendo a la piña y la segunda limpieza mecánica el 22 de junio de 1988, cortando las malezas que rodeaban a la piña. Se realizaron tres fertilizaciones:

La primera consistió en la aplicación de urea líquida al cuatro por ciento (4 gr urea en 20 litros de agua), el 18 de diciembre de 1987.

Una segunda aplicación de urea al 46 por ciento en dosis de un gramo por planta el día 17 de enero de 1988 y la tercera aplicación se realizó el 22 de junio de 1988 utilizando la fórmula 12-30-10 en dosis de 56 gr. por planta.

Durante el año en estudio no se realizaron aplicaciones de insecticidas ni fungicidas foliares a la piña, ni se desinfectó el suelo al momento del trasplante.

### III

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.- Influencia de diferentes métodos de manejo en la calle sobre la dominancia y dinámica de las malezas.

El manejo de las malezas en la calle de los cafetos tienen marcada influencia en el desarrollo de estas, ya que la presencia o ausencia de estas; causa alteraciones en el medio, producto de la competencia que se ejerce entre el cultivo y las malezas. Muchas veces las malezas están mejor adaptadas, tienen mayor competencia por los factores del medio y en ocasiones son más eficientes que el cultivo mismo (POHLAN, 1982; RELOVA 1981, VILLASENOR 1974).

##### 3.1.-

##### Dominancia:

La cobertura viva se logró mantener a lo largo del año en estudio, para ello se realizaron tres chapas con machete. En marzo de 1988 se determinó la cobertura entre las hileras utilizando un metro cuadrado, se obtuvo un 92 por ciento de cobertura total; el 9 de mayo se realizó un segundo conteo alcanzando un 96 por ciento y el 9 de junio un tercer conteo llegando hasta un cien por ciento (gráfico 2), debido a que en estos meses inician las lluvias y el desarrollo de las malezas es más acelerado. Las malezas ejercen influencia en el crecimiento del café sobre todo en el período seco de mayor competencia por agua.

El suelo con cobertura viva crea un micro-clima favorable al café y a que la evaporación es lenta, existe una mayor humedad en el suelo y evita la erosión en suelos con pendientes, (BARBOSA, 1986).

A lo largo de todo el año las malezas más dominantes fueron: Salvia occidentalis, Blechnum, Pyramidatum, Cyperus sp., Sida acuta, Cynodon, dactylon, Digitaria Sanguinalis y Elygen spp.

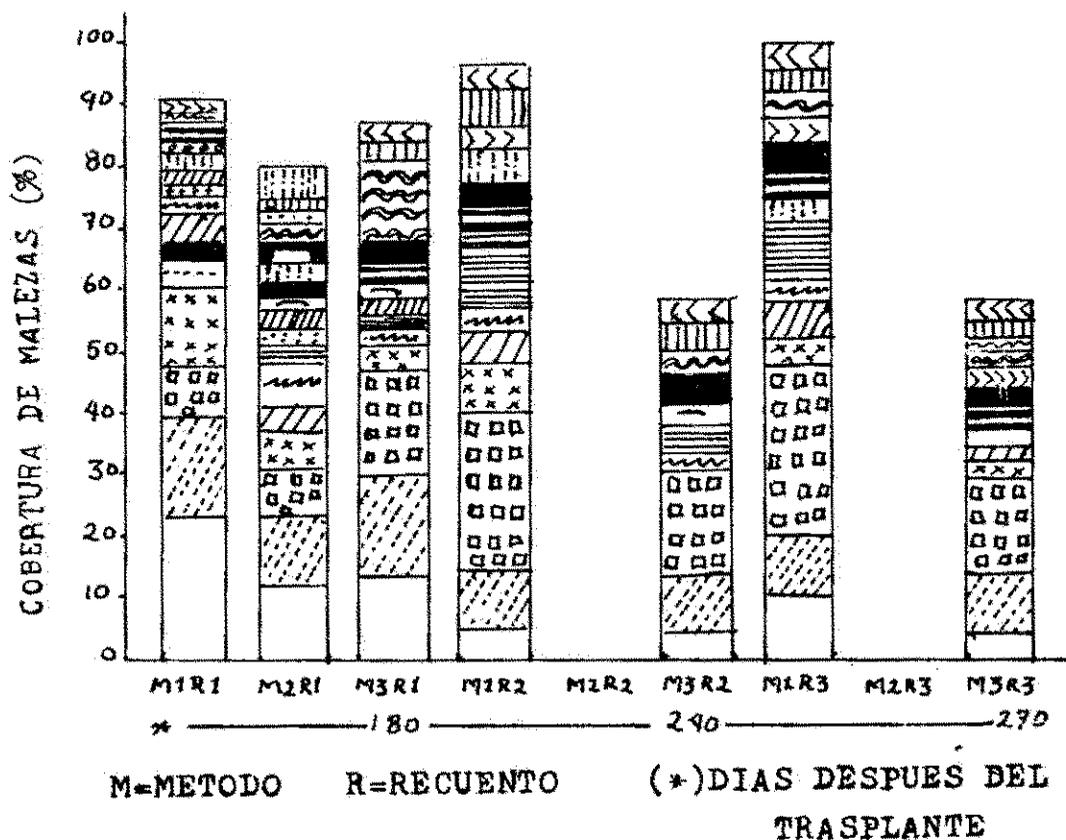
En suelo desnudo se realizaron tres aplicaciones con Paraquat, con esto no fue posible eliminar a todas las malezas por lo que se realizaron dos chapeas a las malezas de hoja ancha más alta y dominantes. Con este método se lograron obtener los mejores resultados de todo el año en estudio ya que no existió competencia entre el cultivo y las malezas.

Con las aplicaciones químicas se logra formar una capa de cobertura vegetal muerta sobre el suelo evitando la pérdida de éste por erosión, constituyendo una pantalla termoprotectora que disminuye las pérdidas por evaporación, ya que la humedad del suelo es lo más importante para el café sobre todo en los meses de marzo y abril; además el Mulch perjudica el desarrollo de las plantas adventicias representando también una excelente aportación orgánica (COSTE, 1969), mejorando la estructura y aumentando la infiltración de agua en el suelo.

BULL, 1934; citado por Coste menciona que esta capa influye principalmente sobre las raíces situadas en los planos superiores del suelo. El peso seco de las raíces secundarias se duplica.

En el método con cultivo de piña se realizaron tres aplicaciones de Gesaprim más Diuron pero estos productos no controlaron eficientemente, debido al largo período de sequía lo que provocó que las dicotiledóneas se desarrollaran rápidamente logrando superar al café y a la piña, incidiendo negativamente en el crecimiento de ambos cultivos. Por esto, en junio fue necesario realizar una limpia mecánica con machetes a la piña. Este significa que la piña permaneció enmalezada durante seis meses, abarcando el período más seco, afectando tanto a la piña como al café.

Las malezas más dominante fueron: Blechnum pyramidatum, Dygitaria sanguinalis y Salvia occidentalis (gráfico No.2).



- |  |                        |  |                      |  |                      |
|--|------------------------|--|----------------------|--|----------------------|
|  | <u>Panicum t</u>       |  | <u>Setaria sp</u>    |  | <u>Leguminosa</u>    |
|  | <u>Eleucine indica</u> |  | <u>Lantana c</u>     |  | <u>Cenchrus sp</u>   |
|  | <u>Cyperus sp</u>      |  | <u>Ipomoea sp</u>    |  | <u>Priva l</u>       |
|  | <u>Digitaria s</u>     |  | <u>Trichachne i</u>  |  | <u>Erigeron sp</u>   |
|  | <u>Blechum p</u>       |  | <u>Melampodium d</u> |  | <u>Thylanthiu sp</u> |
|  | <u>Cynodon d</u>       |  | <u>Biden pilosa</u>  |  | <u>Salvia o</u>      |
|  | <u>Sida acuta</u>      |  |                      |  | <u>Portulaca o</u>   |

GRAFICO 2: INFLUENCIA DE DIFERENTES MANEJOS EN LA CALLE SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA CENOSIS

3.2.-

Dinámica de las Malezas

En el gráfico 3, se puede observar el comportamiento de las malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Existe una tendencia a una disminución de los monocotiledóneas debido a la competencia interespecífica entre ellas. Las dicotiledóneas ejercen mayor competencia por luz debido al alto porcentaje de follaje.

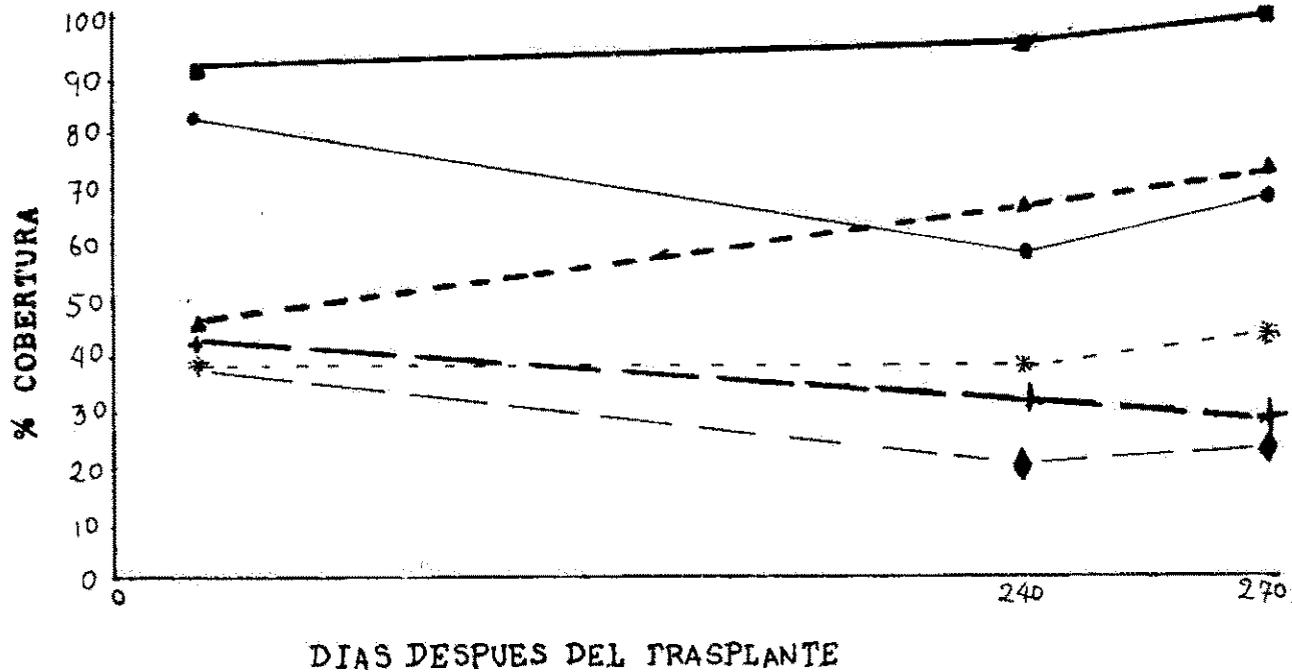
En el método 1, las dicotiledóneas alcanzaron un 72 por ciento de dominancia y en el método 3, el 68 por ciento de la cobertura está comprendida por dicotiledóneas.

En forma general en los tres métodos las malezas que han venido predominando con rangos más altos son: Salvia occidentalis (0-56 %), Digitaria sanguinalis (1-24 %), Cynodon dactylon (0-32 %), Blechnum pyramidatum (10-25 %) y otras malezas con una cobertura menor, pero que se han presentado con frecuencia en los tres métodos tales como: Trichachne insularis, Cyperus sp y Sida acuta, estas malezas no han sido controladas eficientemente por los productos químicos.

Otras malezas que se han presentado en los últimos meses de estudio con poca abundancia pero con una alta dominancia son: Melampodium divaricatum y Thitonia sp, producto de la competencia entre monocotiledóneas y dicotiledóneas.

GRAFICO 3

COMPORTAMIENTO DE LA COBERTURA DE MONOCOTILEDONEAS Y DICOTILEDONEAS EN COBERTURA VIVA Y EN CULTIVO DE PIÑA



- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| ■ MALEZAS TOTAL           | ● TOTAL                   |
| METODO 1 ▲ DICOTILEDONEAS | METODO 3 * DICOTILEDONEAS |
| + MONOCOTILEDONEAS        | ◆ MONOCOTILEDONEAS        |

#### 4.- Influencia de diferentes Métodos de Manejo en la ca- lle sobre el crecimiento del Cafeto Joven.

El crecimiento de los cafetos se puede determinar por la altura, diámetro del tallo, número y longitud de rama - plagiotrópica que son variables, que tienen alta representatividad en el índice productivo de los futuros árboles de café.

El crecimiento del cafeto joven provocado por el alargamiento del eje y la prolongación sucesiva de los entrenudos subyacentes, no se efectúa a un ritmo igual durante todo el año, sino que es mucho más activo en la estación lluviosa, viéndose también muy influenciado por las condiciones del medio. La iluminación es un factor muy favorable para el C. arábica (COSTA, 1969).

En Cuba FOHLAN Y RELOVA (1986), han realizado estudios acerca del comportamiento de estas características con relación al crecimiento y desarrollo de los cafetos. En Nicaragua por primera vez se está realizando estos trabajos para así observar su comportamiento.

##### 4.1.- Altura

Con suelo desnudo se lograron las mayores alturas en los cafetos, comportándose de igual forma a lo largo de los 12 meses en estudio, esto se debió a la poca competencia por agua en el período seco, ya que las malezas protegen al suelo de los rayos del sol con el Mulch formado después de ejercido su control (Tabla I).

En suelo con cobertura viva en los primeros 8 meses se mantuvo en segundo lugar, ocupando el tercer lugar en los últimos 4 meses del estudio. Al inicio las malezas favorecen el crecimiento del cafeto hasta un límite, volviéndose perjudiciales posteriormente debido a la competencia por agua, frenando el crecimiento de los cafetos y más aún por el largo período de sequía.

TABLA 1 : INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE MANEJO EN LA  
SOBRE LA ALTURA DEL CAFETO ( cm ) .

	1987				1988			
	Agosto	Octubre	Noviembre	Diciem.	Enero	Febrero	Marzo	Abril
a1	10.8 a	17.0 ab	22.7 a	25.2 a	27.8 a	30.2 a	32.0 a	32.4 a
a2	10.9 a	17.7 a	22.9 a	25.1 a	28.8 a	31.6 a	34.0 a	35.1 a
a3	9.8 b	15.6 b	21.6 a	23.7 a	26.0 a	29.7 a	31.4 a	34.0 a
C V %	13.22	14.48	20.94	18.46	23.86	18.62	27.00	25.83

En cobertura con piña, se obtuvieron los más bajos resultados de altura, debido a que en la preparación del suelo para realizar el trasplante de la piña en el suelo perdió humedad con el surcado, además no existía competencia entre las malezas y el cultivo hubiera brindado protección al café provocando un crecimiento lento.

La piña permaneció enmalezada en el período seco, con el inicio de las lluvias en mayo y una posterior limpia, este método superó a la cobertura viva. Lo que nos determina que las malezas estaban frenando la altura de los cafetos y no el cultivo de piña, ya que esta requiere pequeñas cantidades de agua por pertenecer a las plantas con metabolismo del ácido Crasuláceo (CAM).

#### 4.2.- Diámetro

El diámetro del tallo de los cafetos es otro indicador que es afectado por el manejo en la calle de los cafetos. Con el suelo desnudo se obtuvo el mayor diámetro de los tallos (Tabla 2).

Comportamiento similar a la de la altura se obtuvo con el cultivo de piña que al permanecer enmalezado en el período más seco, afectó el diámetro de los tallos, también influenciado por el surcado para trasplantar la piña, perdiendo humedad el suelo y la no competencia entre el cultivo y las malezas.

Con la entrada de las lluvias en mayo y realizar una limpia mecánica a la piña el comportamiento del diámetro de los cafetos fue mejor, superando al método con cobertura viva en los últimos cuatro meses en estudio, por lo tanto el diámetro y la altura están influenciados por el manejo en la calle. Ya que en suelo desnudo se obtuvieron los mejores resultados coincidiendo con resultados de Relova, Pohlan y Friesleben (1986), que al mantener un suelo desnudo usando rotavator, los cafetos obtuvieron mejor altura y diámetro en comparación con un suelo con cobertura viva usando chapeadora.

TABLA 2 : INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE MANEJO EN LA  
SOBRE EL DIAMETRO DEL TALLO ( cm )

TRATAMIENTOS	Octub. 1987	Nov.	Dic.	Enero 1988	Febr.	Marzo	Abril	Mayo
a1 Cobertura Viva	4.4 a	5.7 a	6.3 a	6.9 a	6.8 b	7.4 a	7.6 a	8.0 a
a2 Suelo desnudo	4.5 a	5.7 a	6.5 a	7.2 a	7.6 a	8.1 a	9.0 a	9.1 a
a3 Cultivo de paja	4.3 a	5.2 b	5.8 a	6.5 a	6.7 b	7.3 a	8.0 a	8.4 a
C V %	8.89	8.75	11.99	20.79	27.88	24.09	34.15	37.66

5.- Influencia de Diferentes Métodos de Control de Malezas en la Banda Sobre la Dinámica de las Malezas

5.1.- Abundancia

La abundancia juega un papel para caracterizar la dinámica de las malezas y los efectos de competencia con las plantas de cafetos por lo que aquí se estudia el comportamiento de esta variable en los diferentes controles y la influencia que la misma ha ejercido en el crecimiento de las plantas de cafeto.

Los controles mostraron a los dos meses de plantados los cafetos una distribución diferente con una abundancia que va de 260 a 464 individuos por metro cuadrado, situación decidida a la no aplicación de los tratamientos ya que estos se iniciaban. Se destaca que la maleza predominante es Panicum trichoides (gráfico No. 4).

Al inicio de la época seca todas las variantes tienden a disminuir el número de individuos por metro cuadrado debido a la competencia por agua dónde Panicum trichoides va siendo sustituido en los diferentes tratamientos por Eleusine indico, Cyperus sp, en aquellos tratamientos en la que se empleó machete ya que el empleo de machete facilita la propagación de especies rizomáticas (Koch y Hurlb 1978), y a la poca abundancia de dicotiledóneas (gráfico No. 5).

De febrero de 1988 a julio de 1988 se destaca la disminución de la cyperáceas en aquellos tratamientos con 4 y 6 meses, (fig. 6 y 7), presentándose en el control mecánico cada dos meses en un tercer lugar ya que Panicum trichoides y Digitaria sanguinalis, ocupan el primero y segundo lugar respectivamente, estas especies presentan un mayor número por metro cuadrado en todos los tratamientos.

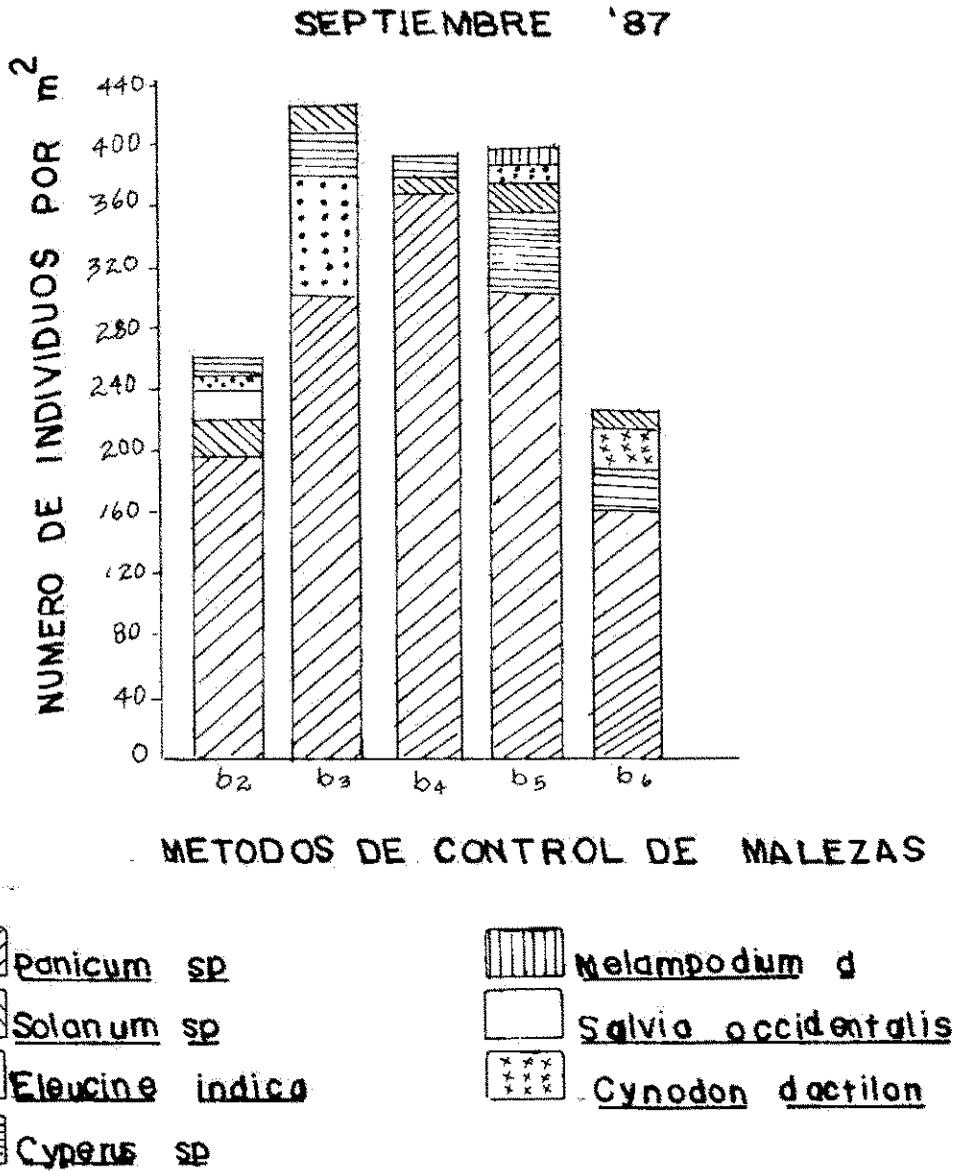
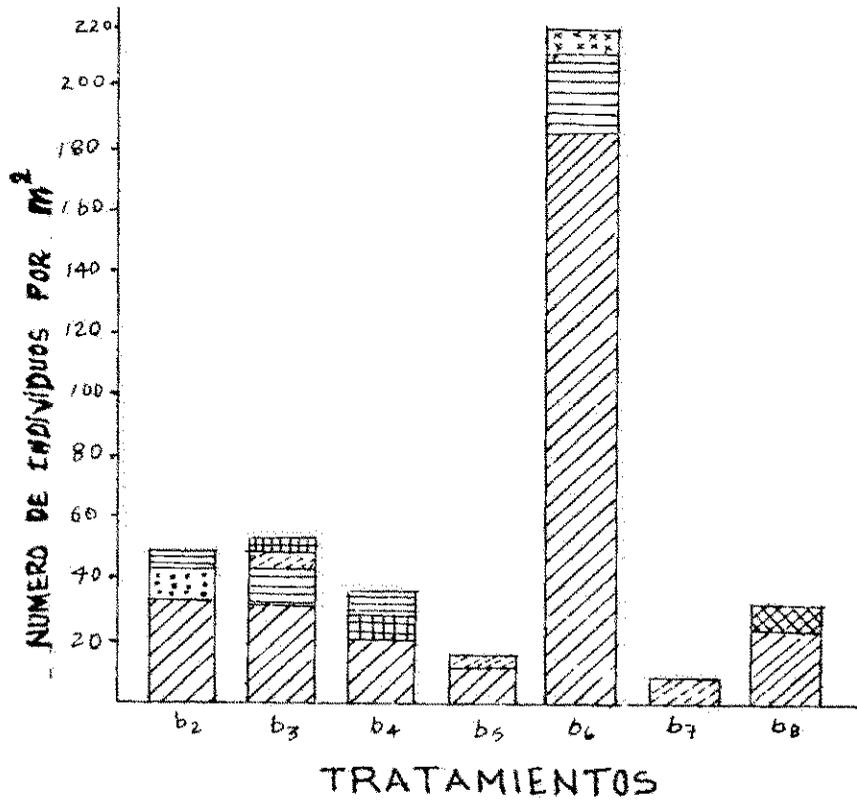


GRAFICO 4: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE LA ABUNDANCIA DE MALEZAS

NOVIEMBRE 1987



- |  |  |
|--|--|
|  Panicum sp.      |  Digitaria s.     |
|  Eleusine indica  |  Cynodon dactylon |
|  Cyperus sp.      |  Amaranthus sp.   |
|  Commelina difusa |  |

GRAFICO 5: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE LA ABUNDANCIA DE MALEZAS

FEBRERO '88

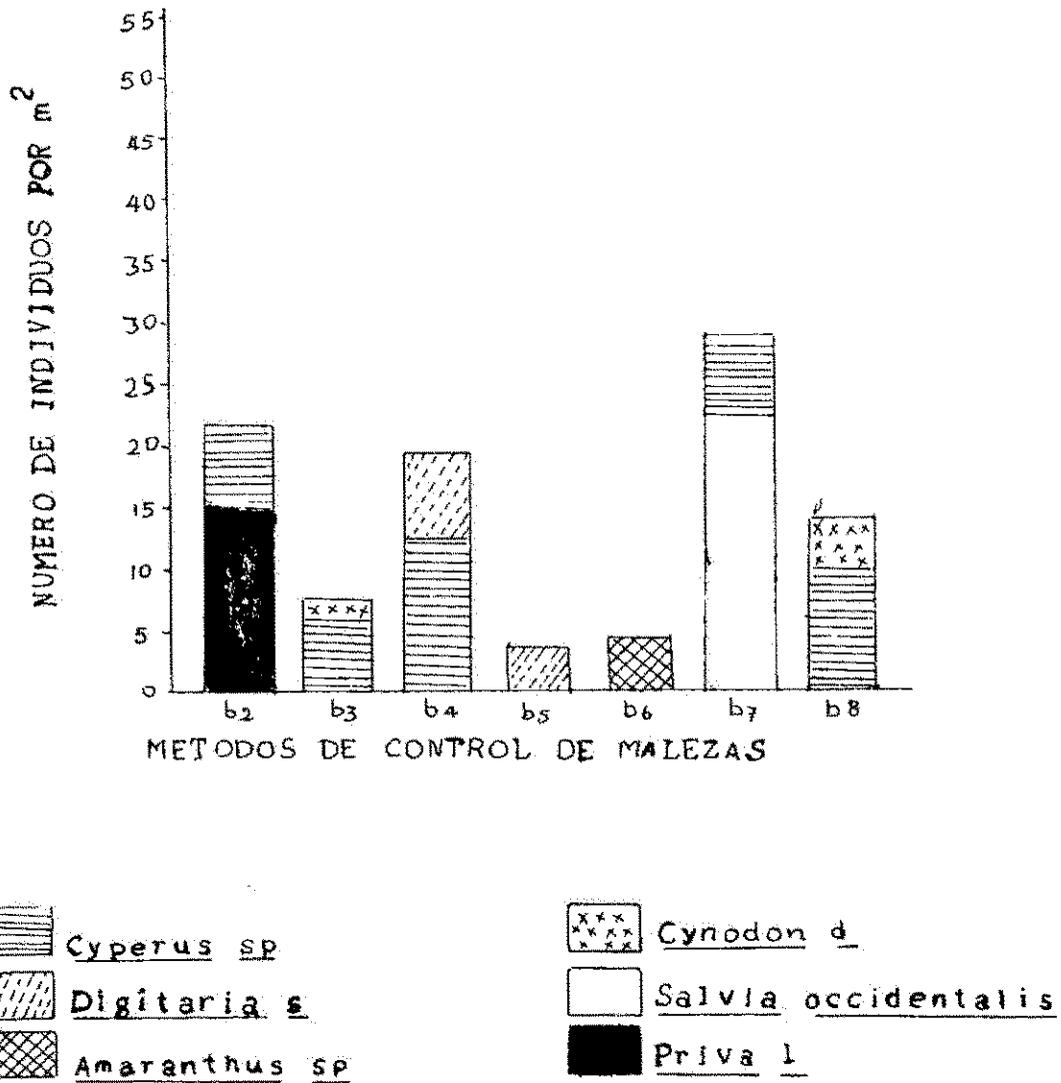


GRAFICO 6: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE LA ABUNDANCIA DE MALEZAS.

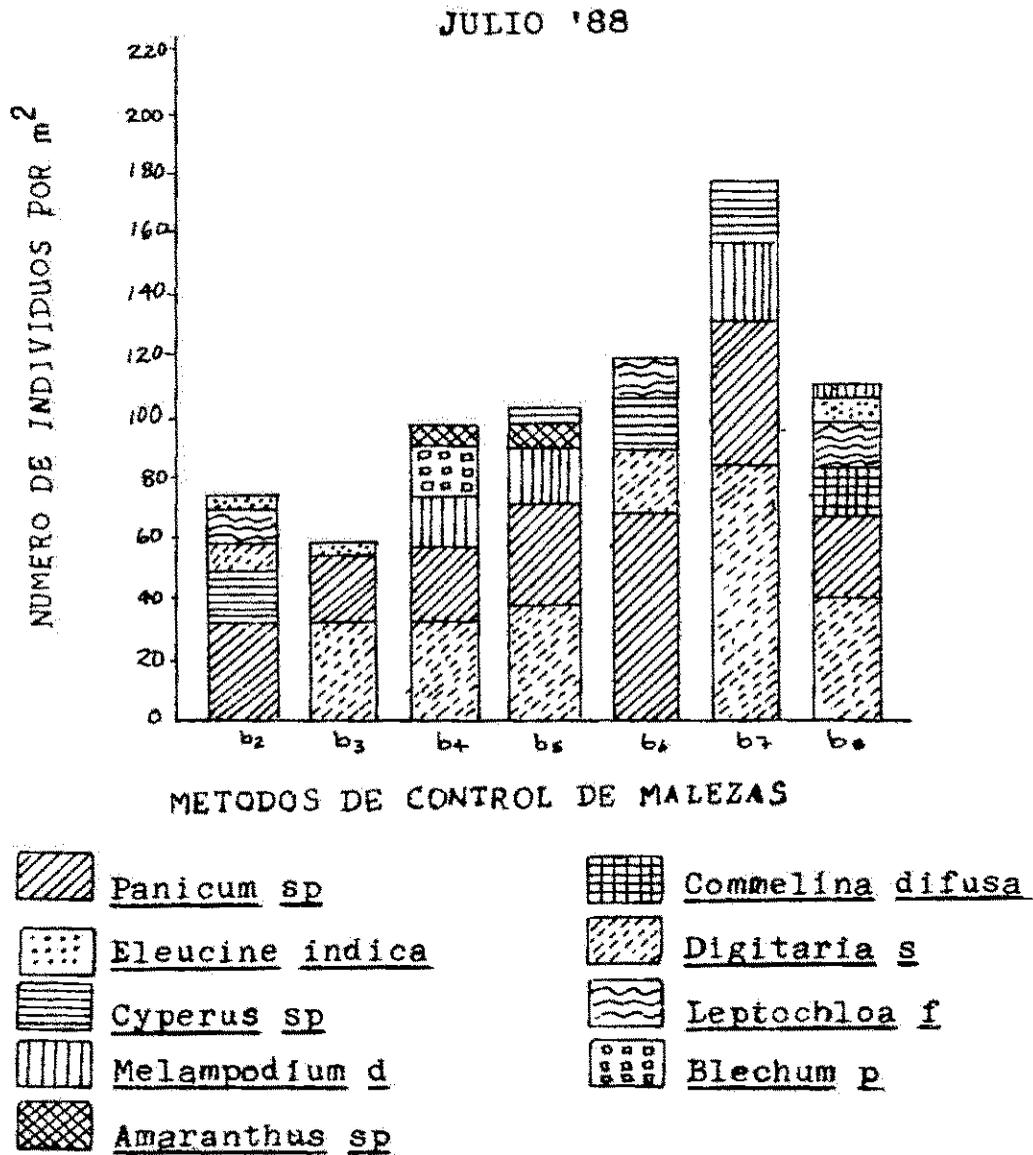


GRAFICO 7: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE LA ABUNDANCIA DE MALEZAS.

Dicha disminución se debe a que en un período superior al mes de enhierbamiento los efectos de la competencia in - ter específica provocada por las demás especies existentes impidieron una mayor cantidad de Cyperus Sp.

Esto se corrobora cuando el período de enhierbamiento llegó hasta 6 meses, donde la presencia de esta especie fue insignificante, resultados similares se obtuvieron en los trabajos realizados por Frieszleben y colaboradores 1987, - en cafetos plantados a plena exposición solar.

El comportamiento de la especie en su abundancia se debió fundamentalmente a la forma unilateral de eliminar las malezas ya que ello contribuye a la aparición de especies diferentes. (Holnecke y Mahn 1984); (Mahn y Martchat 1985).

## 5.2.- Dominancia

El grado de cobertura expresado en por ciento y la biomasa (peso fresco, peso seco) por especie por metro cuadrado son de mucha importancia para la evaluación de la competencia de las malezas sobre los cultivos, porque este efecto incluye la abundancia y también la posibilidad de cada maleza de producir materia orgánica (Frieszleben et al 1987). La cobertura al igual que la biomasa es también dominancia.

La dinámica peso seco por especie por metro cuadrado en los diferentes controles muestra la influencia de estos en la acumulación de masa seca de las malezas y una estructura diferente a la abundancia donde las especies más dominantes en orden descendente son: P. tricoides, Solanum sp., Portulaca oleracea, entre otras son monocotiledóneas en Septiembre de 1987, (gráfico No. 8). En 1988 se da una drástica disminución de la masa seca en los diferentes controles, debido a que se inicia el período seco y el suelo va perdiendo humedad lo mismo que el efecto de los tratamientos, (gráfico No. 9).

Los controles con cuatro y seis meses de enherbado mantiene los valores más altos. Llaman la atención la diversidad debido al surgimiento de especies como Salvia occidentalis y Cynodon dactylon que el control con machete estimula su macollamiento ya que este se hace muy superficial y también que con este instrumento se ejerce un buen control en ciertas dicotiledóneas.

En el mes de Marzo se observa que los mayores valores de masa seca lo alcanza Thitonia sp., Salvia Occidentalis y M. divaricatus. Esto indujo a que Cyperus sp. no se refleja debido al sombreado por las especies anteriores impidiendo su desarrollo.

SEPTIEMBRE '87

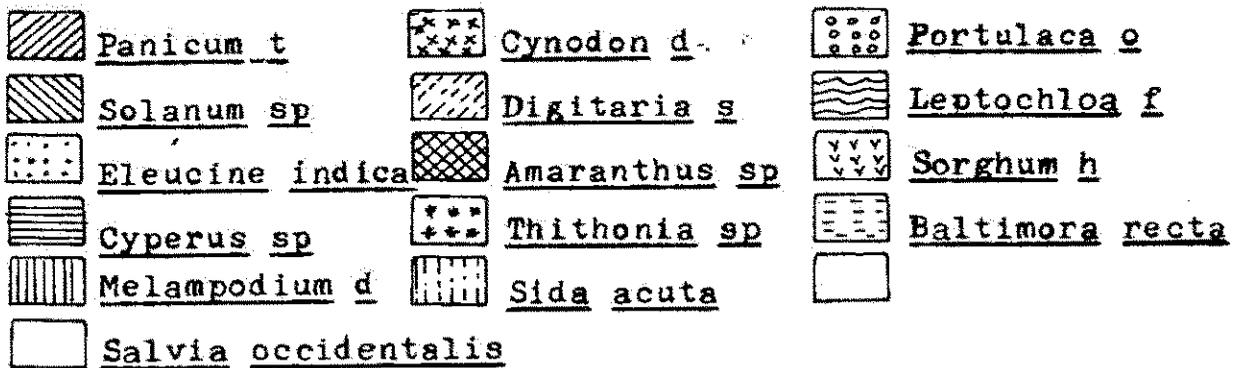
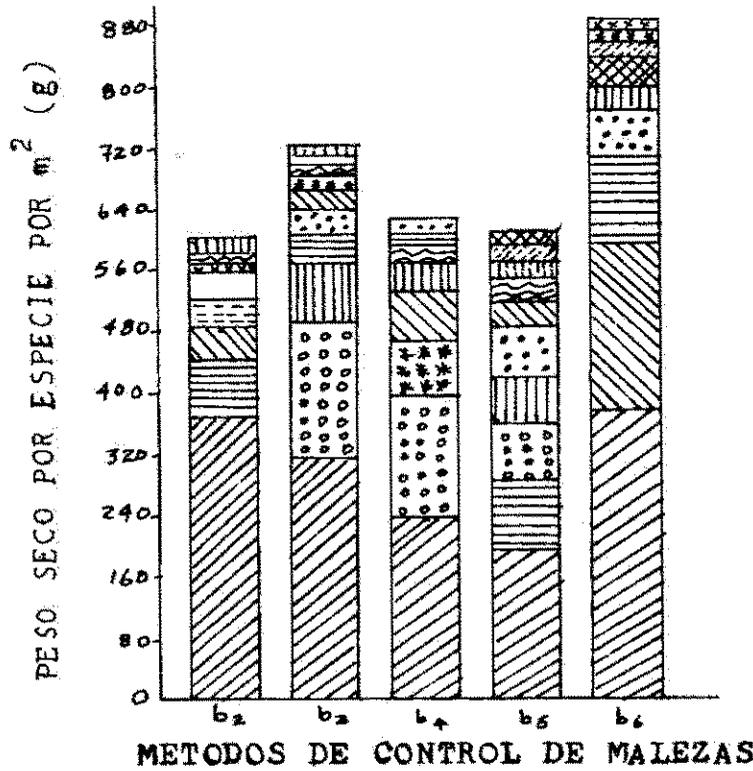
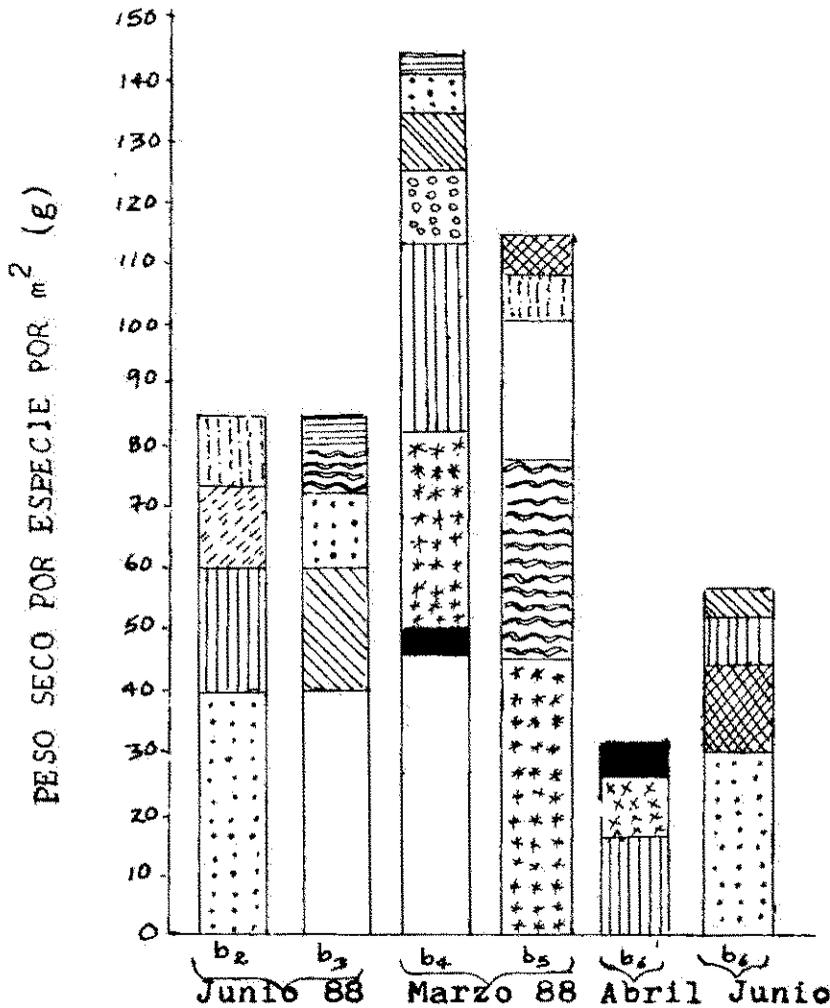


GRAFICO 8: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE LA DOMINANCIA DE MALEZAS.

En relación a la influencia de la época del año en la producción de masa seca se puede destacar que con dos meses de enhierrado se produjeron los menores valores de masa seca de las malezas y una asociación diferente en su estructura, fundamentalmente en el mes de abril debido a la escasez de humedad en el suelo. Similares resultados obtuvieron Frieszleben et al (1987). Se destaca también la alta producción de masa seca en los tratamientos con seis meses de enhierrado en el período poco lluvioso, ya que es evidente que la producción de masa seca fue mayor para las especies dicotiledóneas, sin embargo en el período lluvioso la mayor acumulación correspondió a Eleusine indica, Melampodium d y Amarantus sp (gráfico no. 9).

Frieszleben et al (1987), encontraron que con seis meses de enhierramiento las malezas presentaron una cobertura del cien por ciento lo que se debió al largo período de enhierramiento y al pobre desarrollo alcanzado por los cafetos que estuvieron sometidos a una competencia fuerte con las malezas que redujo significativamente el crecimiento y desarrollo de estos, posibilitando la dominancia de las malezas en la competencia interespecífica, (BALOVA, 1986).



METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

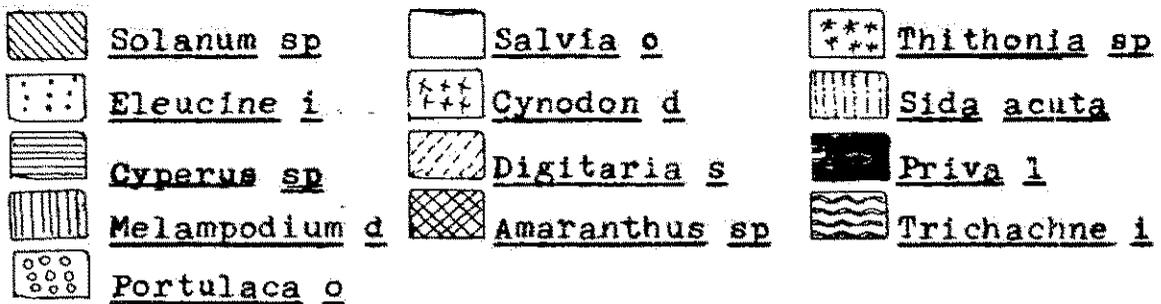


GRAFICO 9: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL SOBRE LA DOMINANCIA DE MALEZAS

## 6.- Influencia de Diferentes Métodos de Control de Malezas sobre el crecimiento del Cafeto.

### 6.1. Altura

La altura de la planta es un indicador que responde de forma diferente a la duración del enmalezamiento (Pohlman y colaboradores 1986). Ya que los cafetos recién plantados se encuentran más expuestos a la competencia con las malezas por agua, luz y los nutrientes; (Uribe 1960, Medcali y Fabre 1961).

El comportamiento de la altura de las plantas del cafeto al mes de plantado no mostraron diferencias significativas. En Noviembre de 1987 final de la época lluviosa el tratamiento todo el tiempo sin maleza presenta junto al control mecánico cada dos meses un comportamiento similar estadísticamente (Tabla No. 4).

Cabe destacar que el control cada dos meses superó al primer tratamiento, los siguientes presentaron un comportamiento similar a excepción del control tradicional que la altura fue inferior numéricamente. En Febrero de 1988, los diferentes tratamientos siguen mostrando diferencias significativas donde el control mecánico cada dos meses sigue favoreciendo en la obtención de una mayor altura al cafeto no así en el control cada seis meses mecánico con una menor altura producto de la competencia entre las malezas y el cultivo por el vital líquido (agua), sobre todo en la época seca (Relova y Colaboradores 1987).-

HAARER 1982, refiere que no es la sombra o la competencia por los nutrientes lo que puede ser dañoso, si no que parece ser un asunto que se refiere completamente a la humedad del subsuelo.

TABLA 4: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE M  
EN LA BANDA SOBRE LA ALTURA DEL CAFETO ( cm ) .

	1987				1988			
	Agosto	Octubre	Noviemb.	Diciemb.	Enero	Febrero	Marzo	Abril
b1	10.9 a	16.5 b	23.8 a	26.2 ab	29.8 a	32.5 ab	36.0 a	36.4 a
b2	10.6 a	17.3 ab	21.9 abc	23.6 bc	26.7 ab	29.0 bc	31.0 ab	30.6 c
b3	10.4 a	18.9 a	22.6 ab	25.0 ab	27.6 ab	31.7 abc	32.1 ab	32.0 bc
b4	9.8 a	16.8 ab	21.1 bc	23.4 bc	25.7 ab	27.8 c	32.2 b	30.1 c
b5	10.8 a	18.5 a	23.1 ab	25.5 ab	28.4 ab	31.0 abc	33.4 ab	34. abc
b6	10.6 a	16.7 ab	24.4 a	27.0 a	29.9 a	34.0 a	36.0 a	38.0 a
b7	10.9 a	16.5 b	M O R T	A L I D A D				T (
b81	9.8 a	13.4 c	19.7 c	21.8 c	24.6 b	27.8 c	29.4 b	30.0 c
C V	12.23	11.91	12.7	14.33	13.3	14.9	14.6	15.8

Los controles químicos con Oxifluorfen más Diuron mantienen un comportamiento no significativo pero ligeramente mayores numericamente a los tratamientos con machete cada 4 y 6 meses.

Este comportamiento se mantuvo en los meses de Marzo y -  
Abril.

En Mayo de 1988, el tratamiento todo el tiempo deshierbado y el control mecánico cada dos meses no difieren estadisticamente, pero con un ligero incremento en el primero, ya -  
en Junio y Julio el control cada dos meses superó a todos -  
los tratamientos debido a que el déficit de humedad está siendo llenada por las precipitaciones y que la permanencia de la maleza en la época lluviosa no afecta al cultivo a pesar de -  
su abundancia. Los demás controles mantuvieron las mismas tendencia.-

## 6.2.- Diámetro

El diámetro del tallo es otro indicador que se afec -  
ta al variar el tiempo de enhiervamiento entre plan -  
tas.

Con respecto al diámetro y el comportamiento fue si -  
milar a la de la altura ya que se mantiene la misma -  
tendencia a lo largo del año, con diferencias signi -  
ficativas (Tabla No. 5).

El tratamiento todo el tiempo limpio se mantuvo supe -  
rior en los meses de poca precipitación y solo fue su -  
perado con un mayor diámetro por el control cada dos  
meses en Octubre 87 y Julio 88, situación debida en -  
el primer caso a que el control siempre limpio ocupó  
un segundo lugar respecto a la altura debido a la ex -  
posición a mayor incidencia de luz, lo que tiende a  
engrosar el tallo, sin embargo este engrosamiento es  
mayor al desaparecer la competencia por el agua y no  
por luz, donde la maleza no causa daño al cafeto en  
el período lluvioso.

Los controles químicos rinden estadísticamente iguales  
en cambio los tratamientos cada 6 meses utilizando ma -  
chete y tradicional mantuvieron la inferioridad. El  
comportamiento del diámetro refleja que el crecimi -  
ento del cafeto se ve afectado por los tratamientos en  
en la que la maleza permaneció en la época seca ya que  
los controles todo el tiempo deshierbado mecánico al -  
igual que el control cada dos meses favorecieron el -  
comportamiento de este índice de vigor en comparación  
con los otros tratamientos.

En Julio de 1988 al año de iniciado los tratamientos  
y que la competencia por agua es menor se alcanza un  
mayor diámetro con dos meses de enmalezado, comporta -  
miento que coincide con la de la altura.

**TABLA 5 : INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE I EN LA BANDA SOBRE EL DIAMETRO DEL TALLO ( mm )**

	Octubre	Noviem.	Diciem.	Enero	Febrer.	Marzo	Abril	Mayo	
b1	4.6 a	6.0 a	6.6 a	7.6 a	7.7 a	9.0 a	9.4 a	10.2 a	
b2	4.3 abc	5.5 abc	6.1 abc	6.9 ab	7.0 ab	7.3 bc	7.4 c	8.0 bc	
b3	4.5 abc	5.5 abc	6.5 ab	7.1 ab	7.2 ab	8.0 abc	8.0 bc	9.0 ab	
b4	4.1 c	5.3 bc	6.0 bc	6.6 b	6.5 b	7.0 c	7.0 c	7.3 c	
b5	4.5 abc	5.7 ab	6.4 ab	7.0 ab	7.1 ab	7.5 bc	8.0 bc	8.2 bc	
b6	4.7 a	5.6 ab	6.3 ab	6.9 ab	7.3 ab	8.1 ab	9.0 ab	9.4 ab	
b7	4.5 abc	M O R T A L I D A D						O	T
b8	4.1 bc	5.1 c	5.7 c	6.3 b	6.5 b	7.0 c	7.0 c	8.1 bc	
<b>CVV</b>	10.47	9.56	9.55	12.70	13.62	13.84	16.84	19.08	

Media de tratamientos con letras iguales no difieren significativamente segun Duncan para pco. 05

Esto nos permite decir que la época del año tiene influencia en el crecimiento del cafeto y que periodos cortos con malezas favorecen al crecimiento ya que los cafetos son afectados solamente en ocasiones por la competencia por el agua, mientras que una dominancia alta de malezas cuando hay suficiente humedad en el suelo no afecta el crecimiento de estos lo que evidencia la necesidad de garantizar un control minucioso de malezas en los últimos tres meses de la época poco lluviosa (Relova et al 1987).

6.3.- Número de Nudos, Número de Ramas y Longitud de Rama Plagiótropicas.

Los componentes, número de nudos, número de ramas y longitud de ramas plagiotropicas son de mucha importancia para la evaluación de la competencia con la maleza y la respuesta a los diferentes métodos de control de la misma, estas variantes fueron tomadas en cuenta en trabajos realizados por Relova (1982) y Friesleben et al (1988).

El control todo el tiempo deshierbado mecánico ha influenciado que el cafeto haya alcanzado el mayor número de nudos y de ramas en abril y esto difiere estadísticamente de los otros controles. Con 4 y 6 meses de enhierbamiento son estadísticamente iguales y con un menor número de nudos y de ramas (tabla No. 6).

El comportamiento del cafeto con respecto a los controles químicos cada 4 y 6 meses no difieren estadísticamente. Esto corrobora que la permanencia de las malezas en los meses secos influye negativamente en el desarrollo del cafeto. Este comportamiento también se observa en el crecimiento de la rama del quinto par de nudo en la que la mayor longitud la alcanza la limpia mecánica cada dos meses en julio y al año de iniciando el estudio.

TABLA 6 : INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZA EN LA BANDA SOBRE EL DESARROLLO DEL CAFETO.

M E S E S	A B R I L 88	JULIO 88		
Tratamientos Variables	N° de Nudos	N° de Ramas	Long. de Ramas PlagioTrópicas	Long. de Ramas PlagioTrópicas
b1 Todo el tiempo deshirbado mecanico	13.1 a	11.4 a	11.2 a	21.1 ab
b2 Control mecánico cada 4 meses.	11.7 c	7.7 c	6.1 bc	14.5 cd
b3 Control químico cada 4 meses.	12.0 bc	10.0 abc	8.0 bc	18.3 abc
b4 Control mecánico cada 6 meses.	11.3 c	8.0 c	5.0 bc	12.0 d
b5 Control químico cada 6 meses,	12.1 bc	9.1 abc	7.4 bc	16.0 cd
b6 Control mecánico cada 2 meses.	13.0 ab	10.3 ab	11.2 a	22.0 a
b7 Control Tradicional.	12.1 bc	9.0 bc	9.1 ab	16.1 bcd
<b>c v i</b>	7.8	27.1	45.6	35.7

#### 6.4.- Mortalidad

La mortalidad está relacionada con la densidad poblacional y ésta con el rendimiento. Es un factor importante en la evaluación de los resultados de aplicaciones químicas, así como la estimación de los costos para la resiembra ya que cada planta de café tiene un valor económico importante. Se puede apreciar los resultados de la mortalidad en los diferentes métodos de control de maleza en la (Tabla No. 7), se observa un aumento en todos los tratamientos pero a un ritmo diferente, producto de la competencia con las malezas, daños mecánicos y corte de plantas con el machete al efectuar la limpia.

Cuando el café se somete a períodos de enhiervamiento de 4 meses y el control se realiza con machete, por ciento de mortalidad aumentó de 1.6 a un 45 por ciento de Agosto del 87 a Julio de 1988, esto fue debido a que no se tomó el cuidado necesario al realizar las limpias, pues los cafés se encuentran rodeados de malezas que dificultan la ubicación de las plantas de café, haciendo comparaciones con los controles químicos, estos tienen un porcentaje menor que  $b_2$  y  $b_4$ . Se destaca con un 14% el control todo el tiempo deshierbado mecánico esto fue debido a que las plantas de café están más visibles al trabajador, en segundo lugar con un 20.8%, el control cada dos meses mecánico, pero con un ritmo de mortalidad lento con respecto a los otros controles. El tratamiento mecánico cada 6 meses muestra un 43.3% o sea ligeramente inferior al control cada 4 meses mecánico que fue de un 45%, lo que significa que la mortalidad fue debido por efecto de competencia, más efecto por la limpia con machete, ya que el control químico cada 6 meses presentó un 29.1% porcentaje bastante aproximado al control tradicional en el que se realizan limpias mecánicas y químicas. El porcentaje de eliminación de plantas por limpias con machete an duvieren un poco similares.

Con respecto al control químico cada 2 meses la dosis utilizada fué la recomendable por la Asociación de Cafetaleros con 5 Kg. de Karmex + 1.51 de Goal/ha, dirigiéndose la aplicación a la maleza que cubría a las plantas de café causando daños fitotóxicos irreversibles a éstos, hasta una mortalidad del 100%.

T A B L A N O. 7

Influencia de diferentes Métodos de Control de Malezas en la Banda sobre la Mortalidad en Porcentaje. De Agosto 87-Julio 88.

Meses Tratamientos	Agost. 87	Nov. 87	Feb. 88	May. 88	Jul. 88
b <sub>1</sub> Todo el tiempo deshierbado mecánico.	0	1.6	5	12.5	14.1
b <sub>2</sub> Control mecánico cada 4 meses.	1.6	6.6	15	24.16	45
b <sub>3</sub> Control químico cada 4 meses	0	5	15	23.3	27.5
b <sub>4</sub> Control mecánico cada 6 meses.	0	5.83	16.6	27.5	43.5
b <sub>5</sub> Control químico cada 6 meses.	0	3.3	13.3	28.3	29.1
b <sub>6</sub> Control mecánico cada 2 meses.	0	1.6	12.5	12.5	20.8
b <sub>7</sub> Control químico cada 2 meses	0	100	100	100	100
b <sub>8</sub> Control Tradicional.	0	10	20.8	29.1	30

#### IV.- Conclusiones:

- Al manejar la calle con cobertura viva, cultivo de piña y suelo desnudo no se encontró diferencias significativas, este último ofrece condiciones más favorables al crecimiento y desarrollo del café ya que el Mulch forzado por la maleza al efectuarse el control, conserva la humedad.
- El cultivo de piña debido a la poca precipitación de noviembre a Mayo, la preparación del suelo y el ensalzamiento de ésta causó efectos desfavorables en el café, este tendió a superarse con el inicio de las lluvias y el control de las malezas.
- El suelo con cobertura viva afectó el vigor de los cafetos sobre todo en el período seco por la alta dominancia de dicotiledóneas sobre las monocotiledóneas provocado por la competencia interespecífica.
- El control con machete cada dos meses dio lugar a un mejor comportamiento integral a las plantas de café, al año de plantado y a una menor acumulación de peso seco de las malezas.-
- La altura de la planta y diámetro del tallo del café se comportaron sin diferencias significativas en los tratamientos todo el tiempo limpio y cada dos meses mecánico por lo que se debe considerar la productividad de un control sobre el otro.
- El café se debe mantener libre de malezas durante el período seco ya que existe una influencia de la época del año en el crecimiento y desarrollo del cultivo y en el comportamiento de la dominancia y abundancia de las malezas.-

BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, A. 1986: Establecimiento de plantaciones de Café, San Marcos, Pág. 7-17.
- CARGO, P., P. MUEPP Y R. RAMOS: Control químico de malezas en plantaciones de Café con menos de dos años de plantado, mediante el empleo de herbicidas y cobertura viva. Ciencia Téc. Agri. Café y Cacao I (1985), Pág. 55-62.
- COSTE, R. 1969: El café primera edición - Barcelona, España Edic. Blume, Pág. 29-41.
- FRIESZLEBEN, U., R. RELOVA Y J. POHLAN 1987: Dinámica de la cenosis de las malezas en plantaciones jóvenes de cafetos con diferentes períodos de embierbamiento, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRICOLAS.
- GARRAZO, A. 1984: El café en Nicaragua, "Pequeños productores de Matagalpa y Carazo", Pág. 13-16.
- HAAPER, A.E.: Producción Moderna del Café, 3ta. Edic., México, Edit. Continental, Pág. 91-300.
- MEJIA, E. 1988: I. Jornada Científica Técnica del Café "Magrício López Munguía", Managua, Nic.
- POHLAN, J. 1982: Weed Control University, Earl Marx, Leipzig, RDA.
- PROAGRO NACIONAL N.A. 1983: Boletín Técnico Cafetalero, Mayo/Junio No. 3 Pág. 1-7.

RELOVA, R., J. POHLAN Y V. FRIESZLEBEN 1987: Influencia de la vegetación indeseable sobre el crecimiento y desarrollo del café. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Instituto de Agricultura Trópicos, Leipzig RDA.

RELOVA, R. 1981: Efecto de diferentes métodos de cultivo sobre el comportamiento del café joven a plena exposición solar, Ciencia y Técnica, Café y Cacao 4, pág. 3-10.

RELOVA, R. 1985: Influencia de diferentes métodos de cultivo sobre el comportamiento de COFFEA ARABICA L., variedad actual en los dos primeros años de plantar al sol. Cultivos Tropicales 7 (1), Pág. 167-177.

VILLASENOR, A. L., 1974: Combate de Malezas, Instituto Mexicano del Café, Pág. 66-73.