

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS PERENNES

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE DIFERENTES DENSIDADES Y DEL CONTROL
DE MALEZAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA
CENOSIS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO
DE LA PAPAYA (CARICA PAPAYA L.)

AUTOR: *Pedro Gustavo Chavarría M.*

ASESORES: *Dr. Agr. Jürgen Dohlan*
Ing. Carlos Barahona

Managua, Nicaragua

Marzo 1990.

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS PERENNES

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE DIFERENTES DENSIDADES Y DEL CONTROL
DE MALEZAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA
CENOSIS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO
DE LA PAPAYA (CARICA PAPAYA)

AUTOR: PEDRO GUSTAVO CHAVARRIA M.

ASESORES: Dr. AGR. JURGEN POHLAN
ING. CARLOS BARAHONA

MANAGUA, NICARAGUA

1990

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo cariño a mis padres Alcides
y Gloria que solo con sus sacrificios me fue posible
cumplir y llegar a la meta.

AGRADECIMIENTO

Al Doctor Jurgen Pohlan que por su colaboración logre concluir este trabajo.

Al Ingeniero Carlos Borahona por su valiosa ayuda para poder llevar a cabo este trabajo así como también al compañero Giuseppe Bone y a todos los que de una y otra manera ayudaron a la conclusión de esta tarea.

INDICE

	Page
Indice de graficos	i
Indice de cuadros	ii
Resumen	iv
Anejo	v
I. Introducción	1
II. Materiales y métodos	4
2.1 Descripción del lugar y diseño	4
2.2 Manejo del cultivo	8
III. Resultados y discusión	10
3. Influencia de diferentes densidades y métodos de control sobre el comportamiento de las malezas	10
3.1 Abundancia (individuos/m ²)	12
3.2 Dominancia	22
3.2.1 Cobertura (%)	22
3.2.2 Biomasa (gr/m ²)	26
3.3 Diversidad	31
4. Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y desarrollo de la papaya	38
4.1 Altura de plantas (cm)	38
4.2 Diámetro del tallo (mm)	41
4.3 Número de hojas	44

INDICE DE GRAFICOS

<i>Gráfico 1: Diagrama de clima para la Hacienda las Merce - Pag des, Managua, Nicaragua (segun Walter y Lieth 1960).</i>	5
<i>Gráfico 2: Influencia de la distancia de siembra sobre la abundancia total de malezas</i>	13
<i>Gráfico 3: Influencia de diferentes metodos de control so- bre la abundancia total de las malezas</i>	16
<i>Gráfico 4: Influencia de la distancia de siembra sobre la abundancia de las malezas monocotiledoneas</i>	19
<i>Gráfico 5: Influencia de los metodos de control sobre la abundancia de las malezas monocotiledoneas</i>	20
<i>Gráfico 6: Influencia de la distancia de siembra sobre la cobertura de las malezas</i>	23
<i>Gráfico 7: Influencia de los métodos de control sobre la cobertura de las malezas</i>	25
<i>Gráfico 8: Efecto de diferentes densidades sobre el peso seco de las malezas en diferentes momentos</i>	27
<i>Gráfico 9: Efecto de los métodos de control sobre el peso seco de las malezas en diferentes momentos</i>	30
<i>Gráfico 10: Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre la fenologia de la papaya</i>	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Composición química del suelo en la Hacienda los Mercedes	Pag 6
Cuadro 2:	Proporciones de las monocotiledoneas respecto al total de malezas en % obtenidos en los di- ferentes recuentos	21
Cuadro 3:	Comportamiento de la diversidad de las malezas (No. de especies) presentes durante el experi- mento en ocho fechas diferentes	32
Cuadro 4-7:	Diversidad de malezas en el experimento de papaya	34
Cuadro 8:	Influencia de diferentes densidades y controles de malezas sobre la altura (cm) de las plantas	39
Cuadro 9:	Influencia de diferentes densidades y controles de malezas sobre el diámetro del tallo (mm)	43
Cuadro 10:	Influencia de diferentes densidades y controles de malezas sobre el número de hojas	45
Cuadro 11:	Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el peso de primer fruto (Kg)	50
Cuadro 12:	Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el diámetro y lon- gitud del fruto (cm)	52

*Cuadro 13: Influencia de diferentes densidades y metodos Pag
de control de malezas sobre el número de fru-
por planta y el rendimiento (Kg/ha) 54*

RESUMEN

El experimento se realizó en la Hacienda las Mercedes en Managua Km 11 de la carretera norte. La siembra se hizo en época de postrera en Septiembre de 1988 con el cultivo de papaya (Carica papaya L.) variedad criolla Rivense, con el objetivo de determinar la influencia de diferentes densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento, desarrollo y producción de la papaya.

Se utilizó un diseño de parcelas en franjas con 12 repeticiones, estudiando 4 densidades de siembra y 4 métodos de control de malezas. Las mayores abundancias, cobertura y biomasa de las malezas fueron alcanzadas en las densidades bajas sobre todo la densidad 2X2X4m y en el control mecánico. Por el contrario los resultados más bajos de abundancia cobertura y biomasa de las malezas fueron alcanzados en la densidad alta 1.5X1.5m y por el control con Dalapon + Dicloprop. La maleza más abundante fué Cyperus rotundus somnando siempre Ixophorus unisetus. Las mayores alturas de plantas y diámetros de tallo fueron alcanzados en la densidad 1.5X1.5m y el control con Paraquat. Igual sucede con el peso diámetro y longitud de primer fruto, número y peso total de frutos por planta en los cuales la densidad 1.5X1.5m y el control con Paraquat dieron los mejores resultados.

I INTRODUCCION

La Papaya (Carica papaya L.), es una fruta típicamente americana, de excepcional importancia por su alto rendimiento y valor nutritivo para la población de las regiones tropicales del mundo, debido a la proporción de vitaminas "A" y "C" que contiene. Es una de las pocas especies que producen continuamente durante todo el año. (Arriola y Menchu 1976).

La aplicación más importante del fruto es la obtención de la papaina extraída del jugo que segregan los frutos verdes. La papaina tiene múltiples aplicaciones en medicina y en la industria de la carne y de la cerveza y así tenemos que los Estados Unidos importan anualmente alrededor de 200mil Dólares en papaina cruda de la Isla de Ceilán. (Detrinidad 1976).

La producción mundial de papaya en 1984 fué de 2,097,000 toneladas ocupando la papaya el doceavo lugar en el mundo dentro de las principales frutas producidas por los diferentes países, siendo Brasil el mayor productor con aproximadamente el 20% de la producción mundial. (Monteiro y Moaris 1986).

En Nicaragua el cultivo de la papaya no está muy desarrollado, sin embargo existen algunas áreas importantes de producción en la IV región que abastecen al mercado nacional, además de que existe una pequeña industria que utiliza la fruto para

la producción de refrescos embotellados y jaleos.

La papaya está considerada como un cultivo semipermanente, pues en nuestro país, se obtienen beneficios del mismo, solo durante dos años, ya que después de ese tiempo no resulta muy rentable y conviene más realizar un nuevo establecimiento. Sin embargo la papaya tiene potencial para permanecer mucho más tiempo en el campo como un cultivo rentable, existiendo países en los que el cultivo puede permanecer hasta ocho años en producción con márgenes aceptables de rentabilidad. (Comejo y Alvarez 1983).

Existen muchos factores que influyen directa e indirectamente sobre el periodo que permanece el cultivo en el campo, como son el efecto de plagas, enfermedades, variedades y la competencia intra e interespecífica. El cultivo de papaya como todos los otros cultivos sufre por la competencia de plantas dañinas en agua, nutrientes, luz y espacio durante el corto periodo productivo del cultivo, debiendo ser mantenidas las malezas en niveles poblacionales muy bajos. (Durigan 1986).

Como una salida para contrarrestar el efecto de todos los factores negativos, durante los últimos años lo que se ha tratado de realizar es aumentar la producción de los plantíos durante el corto plazo de explotación. Así tenemos que para de-

II MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar y del ensayo

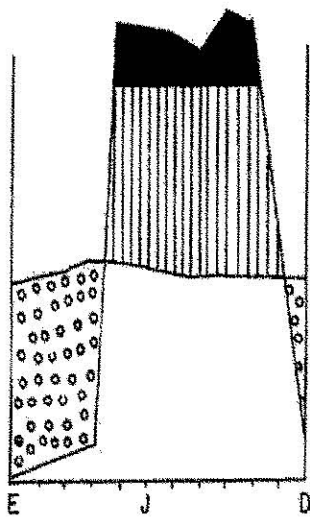
El presente trabajo se realizó en los campos de cultivo de la "Hacienda las Mercedes" ubicada en el kilómetro 11 de la carretera norte en el Municipio de Managua. Geográficamente se ubica entre los $86^{\circ}10'$ latitud norte y $12^{\circ}08'$ longitud oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 56 metros. La topografía del lugar es plana.

De acuerdo a la clasificación de Holdridge sobre zonas de vida, esta localidad se encuentra comprendida en la zona de bosque tropical seco. El clima presenta condiciones aceptables para el cultivo de la papaya aunque hubo cierto problema en el año 1988 ya que comparado con el historial climatológico del lugar desde 1978-1987 (Graf.1) se presentó un comportamiento anormal en cuanto a la precipitación, siendo el año en que se inició el presente trabajo extremadamente lluvioso lo que afectó en cierta medida al cultivo.

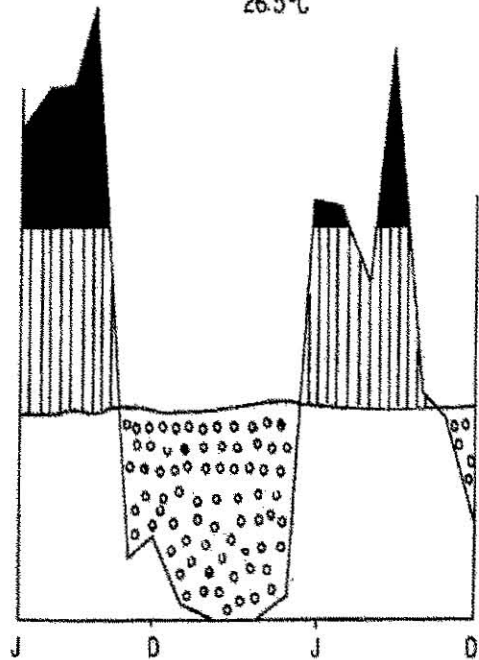
El suelo pertenece a la serie "La Calera" siendo sus principales propiedades físicas y químicas las siguientes: posee un drenaje pobre debido a que la permeabilidad es lenta, de coloración negra, el contenido de materia orgánica es moderado en todo el perfil, pero más alto en horizontes superficiales,

A. C. S (56 msnm)

[10 años] 26.8°C 1114



26.5°C



1988

1989

GRAFICO N°1 DIAGRAMA DE CLIMA PARA LA HACIENDA LAS MERCEDES
MANAGUA, NICARAGUA, SEGUN WALTER Y LIETH, 1960.

textura franco arenosa con 57% de arena, 25% de arcilla y 18% de limo, además con un pH casi básico. Según Aleman 1988, la fertilidad del suelo en la Hacienda las Mercedes es bastante alta. (Cuadro 1).

Cuadro 1: Composición química del suelo en la Hacienda las Mercedes.

pH	Meq/100 ml Suelo				MG/ML			
	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	Cu	P
6.0	23.6A	24.24A	10.57A	4.0	5.0	19.0	15.0	24.0A

La variedad en estudio es la criolla conocida como Riven-
se que es de frutos grandes y alargados. El diseño utilizado
es el de Parcela en Franja, con dos factores de estudio y un
total de 12 repeticiones. Los factores que se estudiaron fue-
ron los siguientes:

Factor A: Densidad de siembra

- a_1 : 2 X 2 X 4 metros = 1666 plantas/ha
 a_2 : 1.5 X 1.5 X 4 metros = 2424 plantas/ha
 a_3 : 2 X 2 metros = 2272 plantas/ha
 a_4 : 1.5 X 1.5 metros = 3703 plantas/ha

Factor B: Métodos de control de malezas.

- b_1 : Limpia mensual con machete.
 b_2 : Paraquat dirigido (1.4 ltr./ha de P.C. Gramoxone)

b_3 : Dalapon 10 Kg/ha

b_4 : Dalapon 8 Kg/ha + Dicloprop 1.0 ltr./ha.

Por las características del diseño el tamaño de la parcela útil está conformado por 12 plantas distribuidas en los surcos del centro para evitar el efecto de borde. El área total del ensayo es de 56.5 m. por 43 m. igual a 2429.5 m².

Las variables evaluadas en el experimento fueron:

Malezas: Cada mes se hizo recuento en parcelas de 1 m² con 4 réplicas por subparcela, con el objetivo de determinar:

-Abundancia: número de plantas de cada especie por m².

-Cobertura: estimación visual en porcentaje del área cubierta por las malezas.

-Biomasa: peso seco en gramos por especie y m².

Cultivo:

-Altura de plantas (cm)

-Diámetro de la base del tallo (mm)

-Número de hojas

-Inicio de Floración y Fructificación

-Peso de primer fruto (Kg)

-Diámetro de primer fruto (cm)

-Longitud de primer fruto (cm)

-Número de frutos por planta

-Peso total de frutos por planta (Kg)

-Producción por tratamiento (Kg)

En cuanto al análisis de los resultados, se realizó análisis de varianza para la altura de plantas, diámetro del tallo, No. de hojas, peso diámetro y longitud de primer fruto, número de frutos por planta y peso total de frutos por planta, utilizándose para la separación de medias la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de probabilidad de error. Los resultados de las malezas se ofrecen en valores promedios analizados de manera descriptiva.

2.2 Manejo del cultivo

Primeramente se estableció un semillero de 800 plantas en bolsas de polietileno depositando tres semillas en cada bolsa. La variedad sembrada fue la criolla de San Rafael (Rivense).

Las plantas se trasladaron al campo a los $2\frac{1}{2}$ - 3 meses de sembradas, dependiendo del desarrollo adquirido. Antes del trasplante se chapodaron las malezas y se realizó el hoyado de 30x30x40 cm. Se depositó una onza (32 gr) de fertilizante completo 12-30-10 en cada hoyo al momento de la siembra la cual se realizó de los días 5 al 8 de septiembre de 1988.

Se retransplantó a los 15 días después del trasplante.

La fertilización del cultivo se realizó en las siguientes fechas:

Fecha	Producto	Dosis
19 de septiembre de 1988	Urea 46%	50 gr/planta
11 de octubre de 1988	Urea 46%	50 gr/planta
4 de noviembre de 1988	Urea 46%	50 gr/planta
12 de diciembre de 1988	Urea 46% + completo 12-30-10	50 gr/planta
26 de enero de 1989	Urea 46%	50 gr/planta.

Se aplicó los productos químicos para el control de las malezas con bomba asperjadora de mochila, los días 17 de octubre de 1988 para los controles b_2 , b_3 y b_4 y el 15 de diciembre de 1988 se hizo de nuevo. El control de plagas se realizó sobre todo contra chupadores de frutos tiernos aplicando Filitox a razón de 1.4 ltr/ha en las fechas 29 de enero de 1989 y 20 de febrero de 1989. El riego se empezó a partir del 5 de enero de 1989, regándose una vez por semana y durante un tiempo de dos a tres horas cada riego.

III RESULTADOS Y DISCUSION

3. Influencia de diferentes densidades y metodos de control sobre el comportamiento de las malezas.

Generalmente se consideran dos vias para el control de malezas en papaya, uno es a travez de densidades adecuadas y otro directamente con metodos de control quimicos y mecanicos conjugados todos de forma integral.

El principio basico del control de malezas es crear condiciones del ambiente y del suelo favorables al cultivo y no a las malezas. Comprende todos aquellos metodos encaminados a reducir al minimo la competencia que las malezas ejercen sobre el cultivo. De tal manera que la prevencion de las malezas es mejor medida que el control. Sin embargo la mayoria de los campos agricolas estan ya invadidos de malezas, por lo cual es necesario recurrir a medidas de control. (Shenk, Young, Fisher y Locatelli 1976).

Para las condiciones de Cuba actualmente esde primordial importancia mantener el papaya exento de malezas para disminuir la presencia de vectores de enfermedades. (Brianden 1984).

La siembra o plantacion del cultivo a su distancia final reduce el poder competitivo en las primeras etapas del crecimiento, mientras que la falta de un control mecanico, asociado

previamente con un aclareo mecánico permite que las malezas crezcan sin obstáculos. Por otro lado el uso de herbicidas químicos da como resultado la reducción del número de especies en las zonas tratadas, el aumento de la densidad y de la capacidad de crecimiento de las especies resistentes, la creación de vacíos que permiten la invasión de especies que vienen de lugares fuera del campo o de otras zonas, y la evolución de variedades resistentes de especies que hasta entonces eran susceptibles. (Holzner y Glauningner 1985).

En cuanto al empleo de productos químicos para el control de las malezas, trabajos realizados por Guzman y Puente (1976) manifiestan que Dalapón a 8.5 Kg/ha y Asulam a 3.6 Kg/ha. son altamente selectivos a la planta de papaya, pero ninguno de estos productos, por sus características puede permanecer activo en el suelo por largos períodos, sin embargo se determinó que la aplicación de mezclas y combinaciones herbicidas en fruta bomba constituyen la mejor posibilidad para el control de plantas indeseables, habiéndose recomendado: combinaciones de Diuron, Dalapón, Asulam o Paraquat; combinaciones de Tri - fluralin con Dalapón, Asulam o Paraquat; Mezclas de Diuron con Paraquat y de Diquat mas Paraquat.

3.1 Abundancia

No se conoce hasta ahora trabajos realizados sobre la abundancia de malezas en el cultivo de papaya. En este trabajo la densidad poblacional de las papayas juega un papel muy significativo en el número de individuos por metro cuadrado. Claramente se observa que las mayores densidades tienen un efecto más depresivo sobre la abundancia de las malezas que las densidades menores, debido al efecto del sombreado. (Graf. 2)

El efecto es notable desde los 55 días después del trasplante en que se presentan niveles de abundancia de 40 individuos/m² para la densidad más alta (1.5X1.5m) y de 200 individuos/m² para la densidad de (1.5X1.5X4m). Dicho efecto se mantiene como una constante durante casi todo el periodo excepto al final del mismo cuando al comenzar el nuevo período lluvioso se registran aumentos de abundancia muy notables en todas las densidades excepto en la densidad 2X2X4m., que registra aumentos muy leves, presentando durante el último recuento a los 344 días después del trasplante una abundancia de 78 individuos/m² mientras que la densidad más alta (1.5X1.5m) alcanzó 97 individuos/m².

Este fenómeno puede explicarse por el efecto que tiene la cobertura sobre las mismas malezas ya que la densidad 2X2X4m

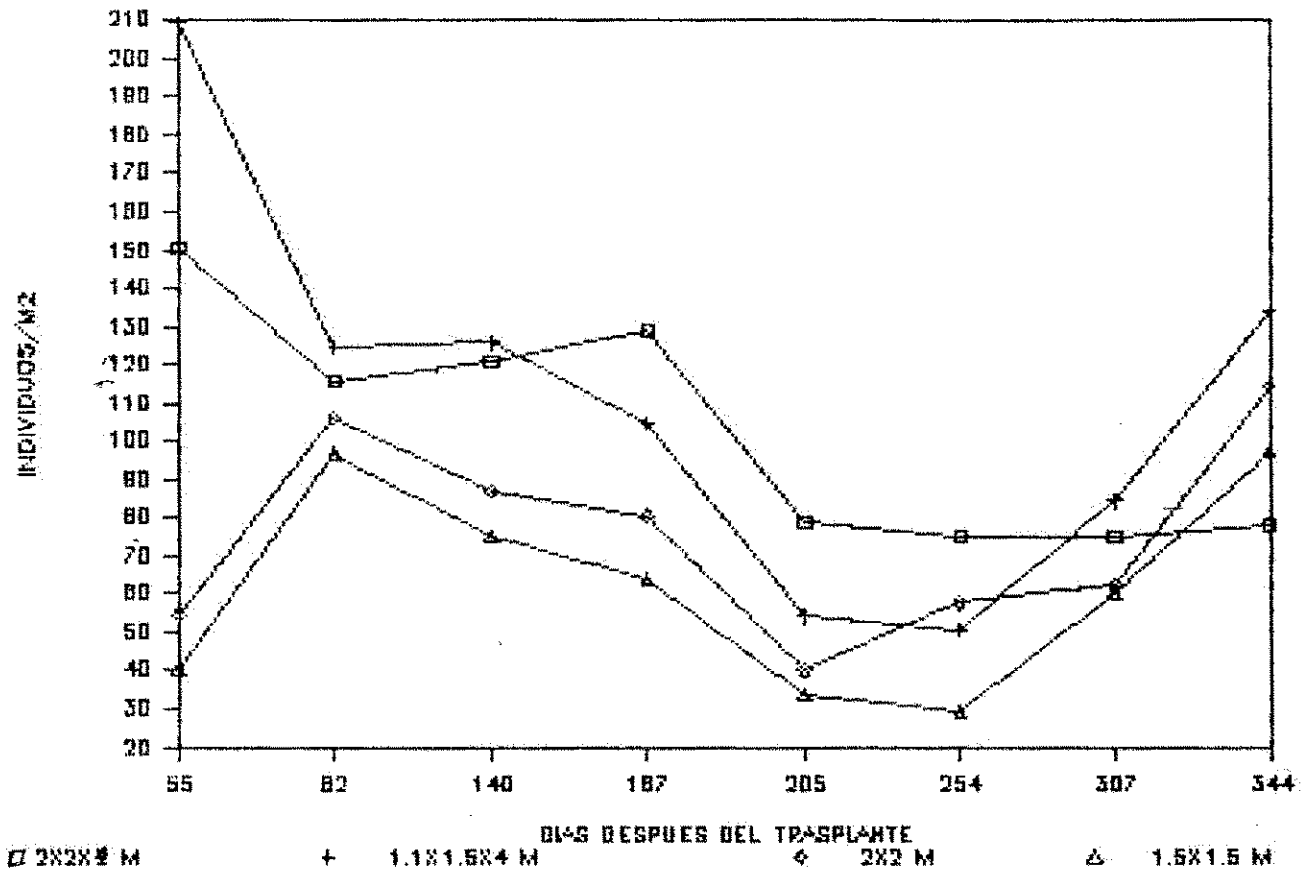


Grafico 2: Influencia de la distancia de siembra sobre la abundancia de malezas

que posee una abundancia menor que la densidad más alta (1.5X1.5m) durante el último recuento, presenta sin embargo, un mayor porcentaje de cobertura, de lo cual se deduce que al llegar el nuevo período lluvioso hay una mayor facilidad para la emergencia de nuevos individuos en las densidades con menor cobertura de malezas, proceso que se acentúa más si se toma en cuenta el aclareo producido por la caída de las hojas que se presentó al pasar el cultivo por un período de seca. De tal manera que puede considerarse como una consecuencia de la competencia interespecífica de las malezas.

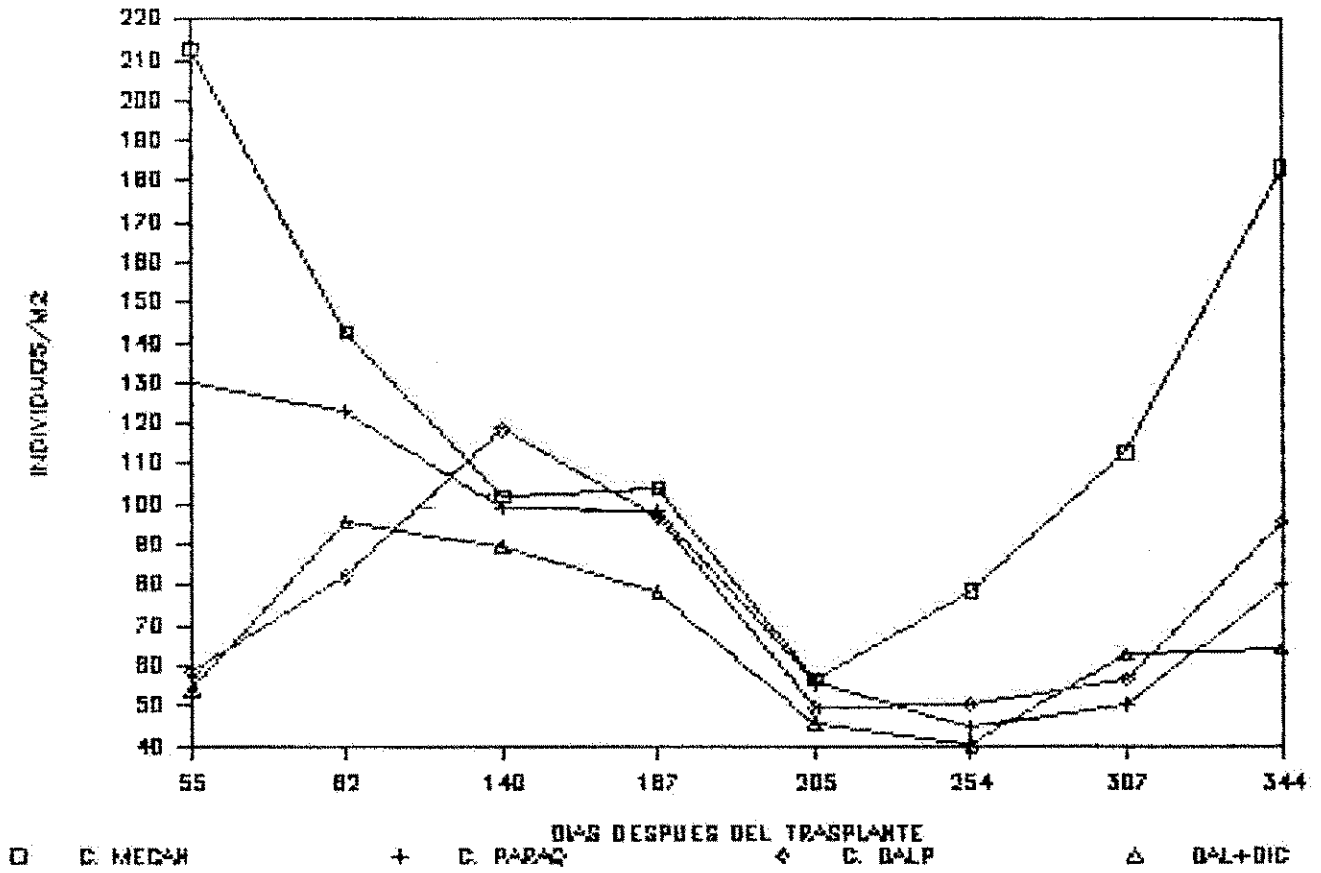
Para las diferentes densidades, la mayor abundancia se presentó en la densidad (1.5X1.5X4m) a los 55 días después del trasplante con 209 individuos/m², pero, no se mantuvo durante el resto del período, siendo la densidad 2X2X4m la que generalmente demostró los mayores niveles de abundancia, lo cual se debe a que el efecto causado por las densidades está en dependencia del grado de desarrollo o estado del desarrollo en que se encuentra el cultivo, de tal manera que a medida que avanza el desarrollo de las plantas en las diferentes densidades se observa una mejor diferenciación del efecto deseado. Por el contrario, los niveles de abundancia más bajos siempre fueron presentados en la densidad 1.5X1.5m disminuyendo hasta 29 in-

individuos/m² a los 254 días después del trasplante. (Graf. 2)

En cuanto a los diferentes métodos de control se observa que los niveles de abundancia, se mantuvieron ligeramente más altos que los presentados por las densidades en los diferentes recuentos, presentando al final del experimento niveles de 183 individuos/m² para el control mecánico y de 64 individuos/m² para el control químico con Dalapon + Dicloprop. (Graf. 3)

Después de realizado los controles químicos se nota una estrecha diferencia entre los niveles de abundancia de los diferentes métodos de control químico durante todo el experimento, y a medida que pasa el tiempo el control químico se diferencia más del control mecánico ya que este poco a poco alcanza de nuevo los niveles de abundancia similares a los obtenidos al inicio del experimento. (Graf. 3)

Este proceso de ascenso de la abundancia en el control mecánico con machete se debe a que este favorece la proliferación del Cyperus rotundus ya que sus características de reproducción como de resistencia le permiten fácilmente soportar las inclemencias del ambiente provocadas por dicho control. De tal manera que los mayores niveles de abundancia del C. rotundus son alcanzados casi exclusivamente en el control mecánico a través de los diferentes recuentos durante la estación



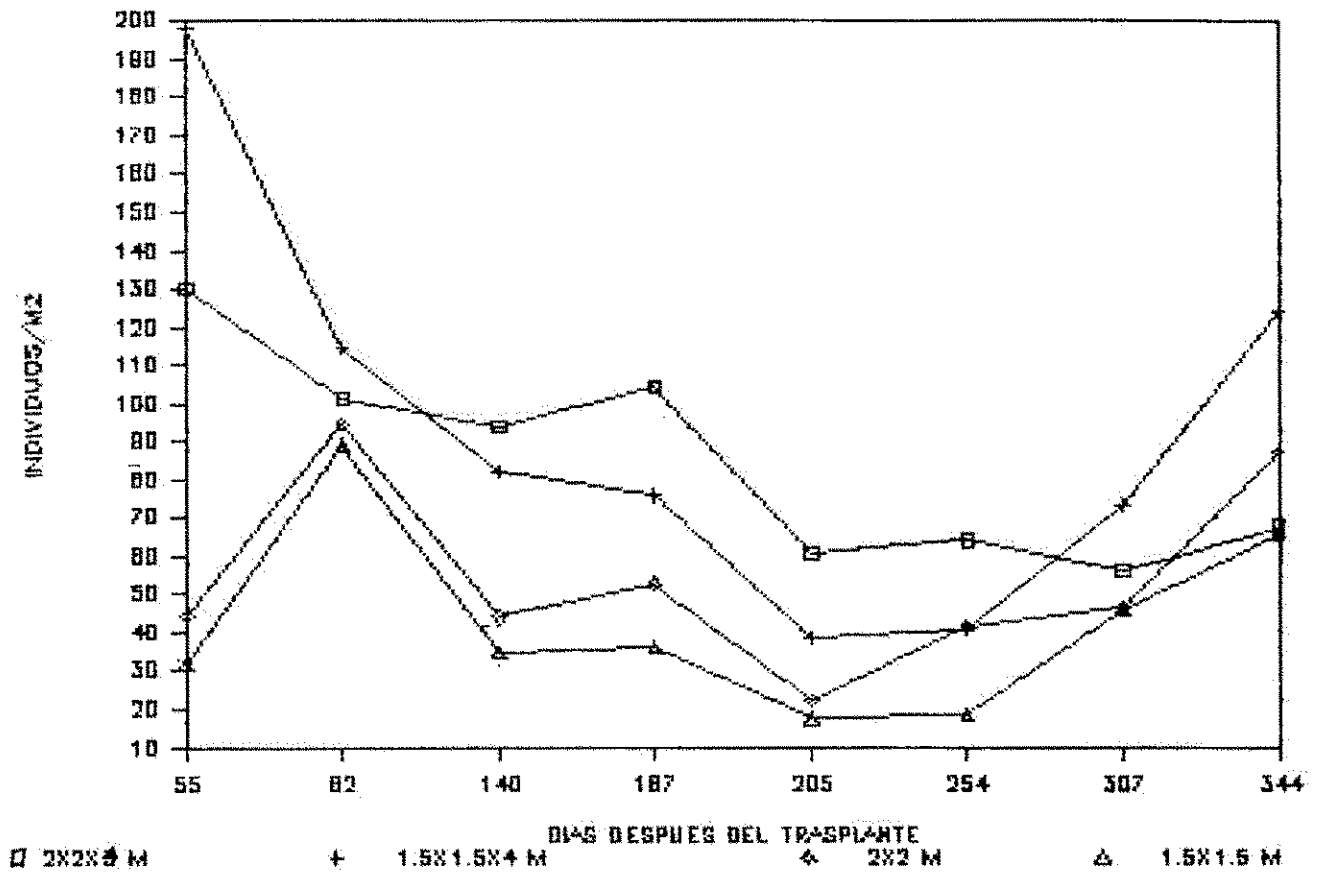
Grafica 3: Influencia de diferentes metodos de control sobre la abundancia total de malezas

seco, pero una vez que se establece el período lluvioso el C. rotundus asciende vertiginosamente razón por la cual el control mecánico alcanza de nuevo los niveles antiguos presentados al inicio del experimento alcanzando en el último recuento hasta 183 individuos/m².

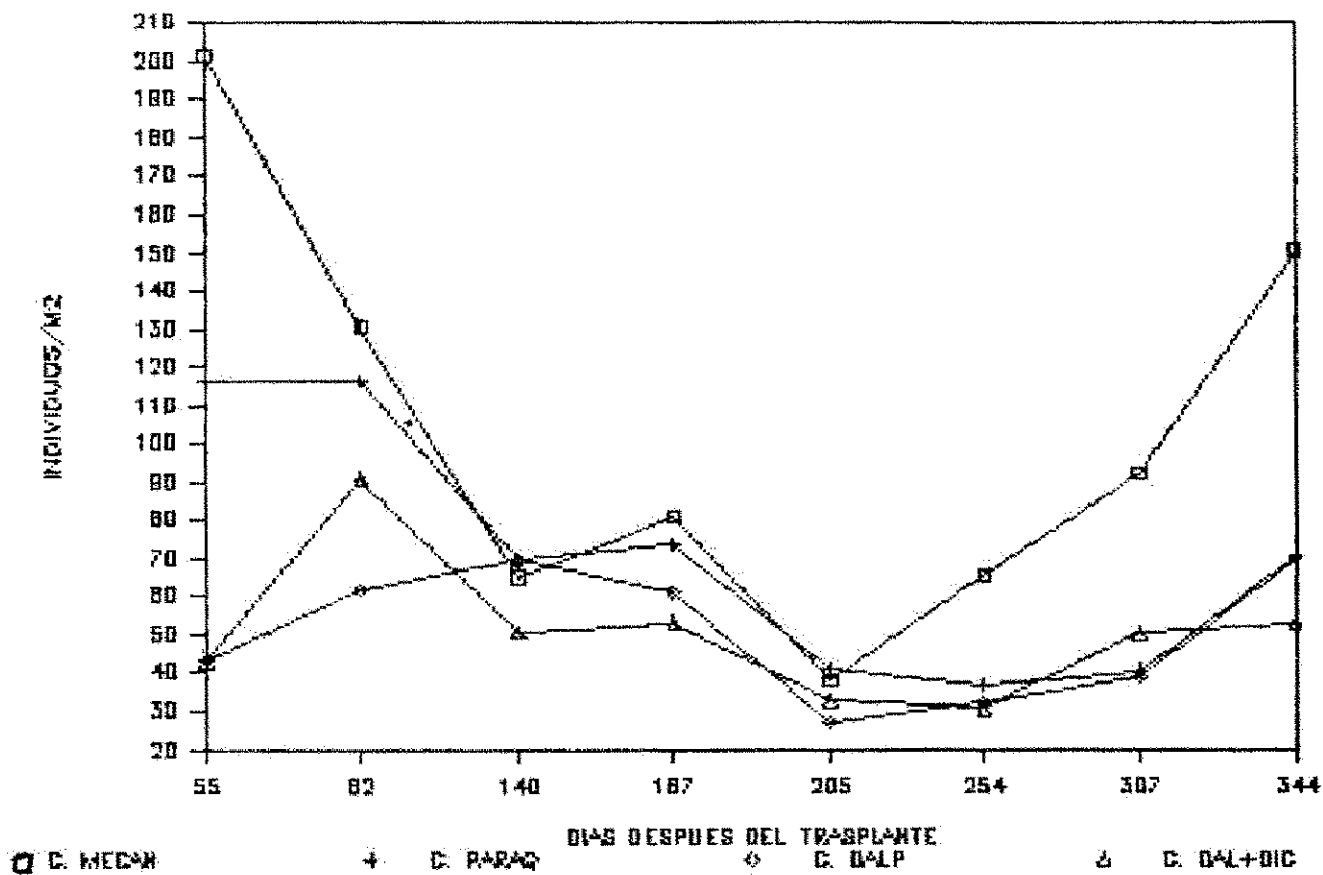
En los controles químicos se nota con bastante precisión la desventaja que causan los controles químicos a base de un solo producto donde se presentan las mayores abundancias, en comparación con la mezcla de Dalapon más Dicloprop donde se nota la menor abundancia. (Graf. 3). Esto concuerda con los resultados obtenidos por Guzman y Puente (1976) quienes determinaron que el uso de Mezclas y Combinaciones de herbicidas es la mejor opción de control químico en papaya. Así podemos observar que el control químico con Dalapon (10 Kg/ha) que es un producto de acción directa y absorbido por los hojas y raíces al ser aplicado solo, no muestra su efecto residual e incluso al poco tiempo de realizar su aplicación se incrementa la abundancia manteniéndose en niveles superiores a los presentados en el control con Paraquat que es un simple producto de contacto sin ninguna acción residual.

Tanto en las densidades como en los diferentes controles, los niveles máximos de abundancia de las malezas fueron causa-

dos por las monocotiledoneas, representando estas al inicio del experimento el 85.2% del total de individuos por m^2 para las diferentes densidades y el 84.5% para los diferentes controles, presentando ambos factores un efecto practicamente similar a lo largo de todo el experimento. (Graf. 4 y 5). Sin embargo es importante hacer notar el efecto individual de la densidad 1.5X1.5m que llegó a demostrar en el mejor de los casos solamente el 46% de los individuos totales por m^2 como monocotiledoneas obteniendo desde 19% menos en época lluviosa hasta 30% menos en época seca de individuos por m^2 monocotiledoneas respecto a la densidad más baja (2X2X4m). En el caso de los controles, el control con Dalapon es el que logra reducir la presencia de la monocotiledoneas hasta en un 58% del total de los individuos por m^2 a su acción casi exclusiva contra gramíneas. (Cuadro 2).



Grafica 4: Influencia de la distancia de siembra sobre la abundancia de malezas monocotiledoneas



Grafica 5 : Influencia de los metodos de control sobre la abundancia de malezas monocotiledoneas

Cuadro 2: Proporciones de los monocotiledoneas respecto al total de las malezas en % obtenidos en los diferentes recuentos.

TRATAMIENTO	55	82	140	167	205	254	307	344 DDT
2X2X4m	85.7	87	77.6	80.9	76.8	85.2	75	86.4
1.5X1.5X4m	94.7	92	65.2	72.7	71.4	80.2	86.9	92.3
2X2m	80.8	89.5	50.7	65.6	55.8	71.6	74.5	76.4
1.5X1.5m	79.6	92	46.6	56.3	51.9	63.8	76.5	67.8
Total \bar{Y}	85.2	90.1	60	68.8	64	75.2	78.2	80.7
C. Mecanic	94.6	91	64	78	67.8	83.5	81.6	82.1
C. Gramozo	90	94.7	70.3	74.8	73.4	82.8	81.3	88.1
C. Dalapon	74.1	75.3	58.6	62.9	55.3	64.3	69.2	73
C. Dal+Dic	79.6	95.2	56.5	67.8	72	75.9	80.1	82.8
Total \bar{Y}	84.5	89.2	62.4	70.9	67	76.6	78.1	81.5

Todo lo anteriormente expuesto nos indica que las monocotiledoneas sobreviven mejor a una mayor presión de competencia que las dicotiledoneas ya que las monocotiledoneas son esencialmente plantas C_4 . (Blandon 1988)

Dentro de las monocotiledoneas se destaca el C. rotundus como el principal responsable de los altos niveles de abundancia, pero también cabe señalar que el C. rotundus es fuertemen-

te reducido por el efecto de las densidades, llegando en cierto momento a ser casi nulo al presentar en la densidad 1.5X1.5 su abundancia más baja de dos individuos/m² lo que demuestra que el Cyperus es sumamente sensible al sombreo por lo que puede señalarse la falta de luz como su gran limitante.

3.2 Dominancia

3.2.1 Cobertura

La cobertura es el grado de cubrimiento que ejercen las adventicias sobre el suelo. En el grado de cubrimiento de las malezas es de gran importancia resaltar la diferencia que impone la densidad alta 1.5X1.5m donde se obtienen todos los valores mínimos de cobertura, siendo el valor más bajo de 46.9% a los 307 días después del trasplante y obteniéndose en el último recuento un valor de 54.6%. (Graf. 6). El resto de las densidades tienen un comportamiento similar de la cobertura de las malezas sobre todo durante los primeros recuentos, pero con el paso del tiempo es la densidad 2X2X4m., la que alcanza los mayores niveles de cobertura llegando a un valor máximo de 82.8% a los 307 días después del trasplante y un valor de 73% de cobertura al momento del último recuento. (Graf. 6).

La densidad 1.5X1.5X4m tiene un efecto bastante similar al de la densidad 1.5X1.5m aunque sus valores de cobertura

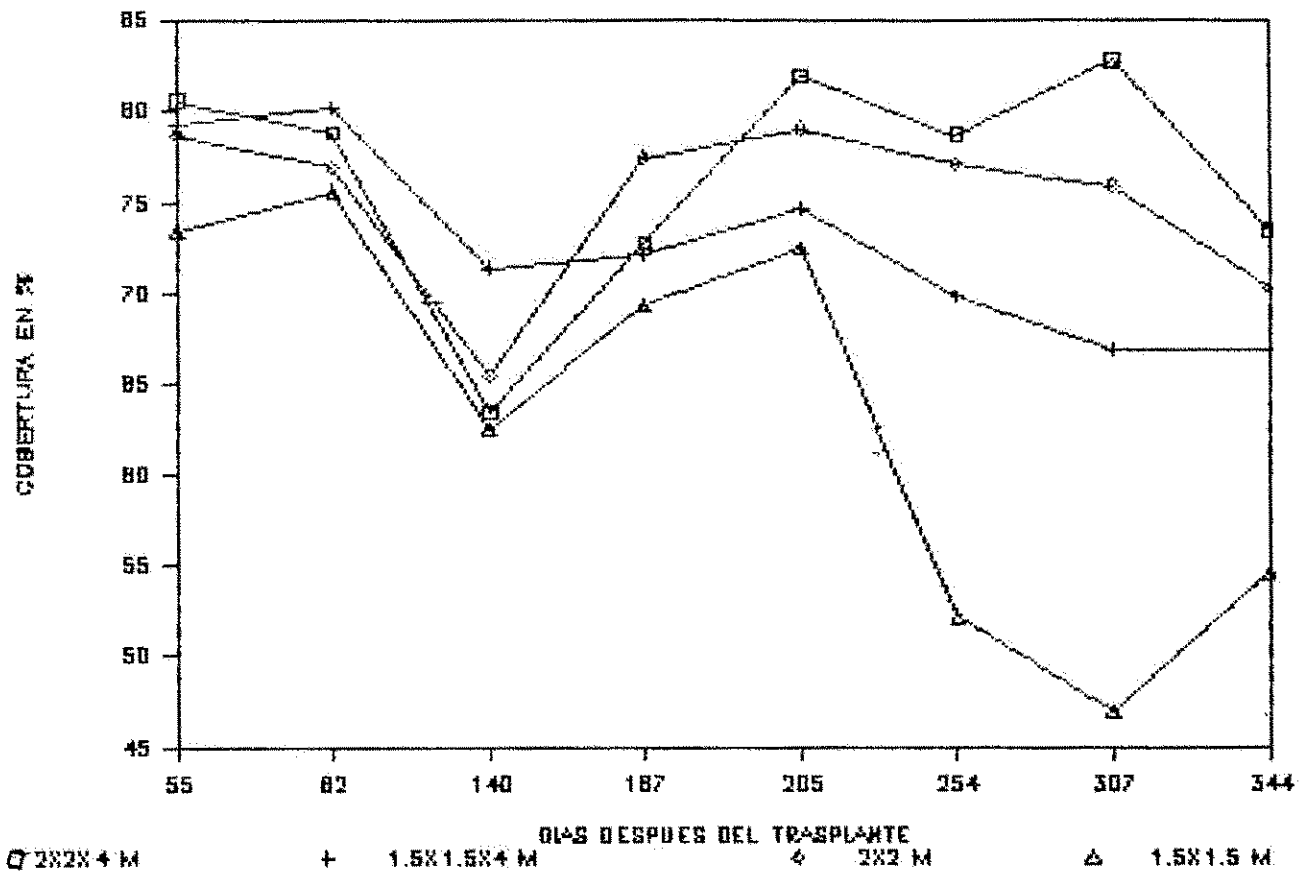


Grafico 6 : Influencia de la distancia de siembra sobre la cobertura de la maleza

son un poco mayores, presentando 66.8% al momento del último recuento lo que posiblemente se debe a la similitud que existe entre sus marcos de siembra, ya que en las hileras de los dobles surcos se utilizan distancias de 1.5X1.5m.

Por otro lado el comportamiento de la cobertura de las malezas bajo el efecto de los controles puede decirse que es bastante caprichoso sobre todo en lo que respecta al control mecánico que presenta tanto los niveles más altos como los más bajos variando constantemente. Esta variación es debida a la frecuencia con que se realizaba dicho control ya que se hacía mensualmente. (Graf. 7)

Lo más notable en el control mecánico es que claramente se nota tanto su eficiencia como su ineficiencia, porque es muy eficiente durante la época seca pero comparativamente ineficiente durante el período lluvioso. Así podemos observar en el gráfico que a partir de diciembre el porcentaje de cobertura poco a poco disminuye hasta alcanzar un valor mínimo de 53.4% durante el mes de enero, luego durante el mes de mayo a medida que se establecen las lluvias, paulatinamente retoma los niveles de cobertura alcanzados anteriormente. Por el contrario el control químico parece ser más eficiente en la época lluviosa cuando se obtienen los más bajos porcentajes de cober-

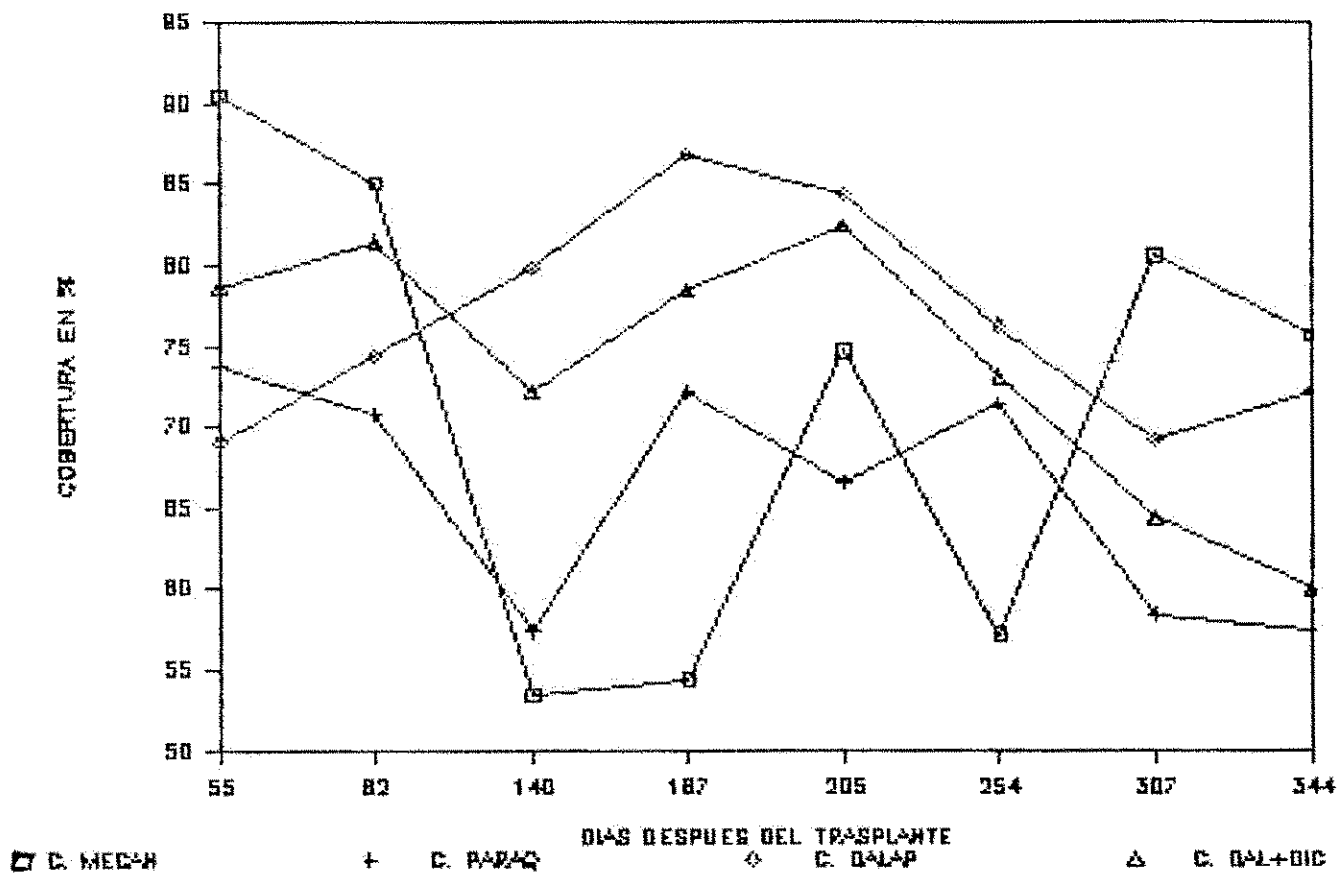


Grafico 7 : Influencia de la medidas de control sobre la cobertura de la maleza

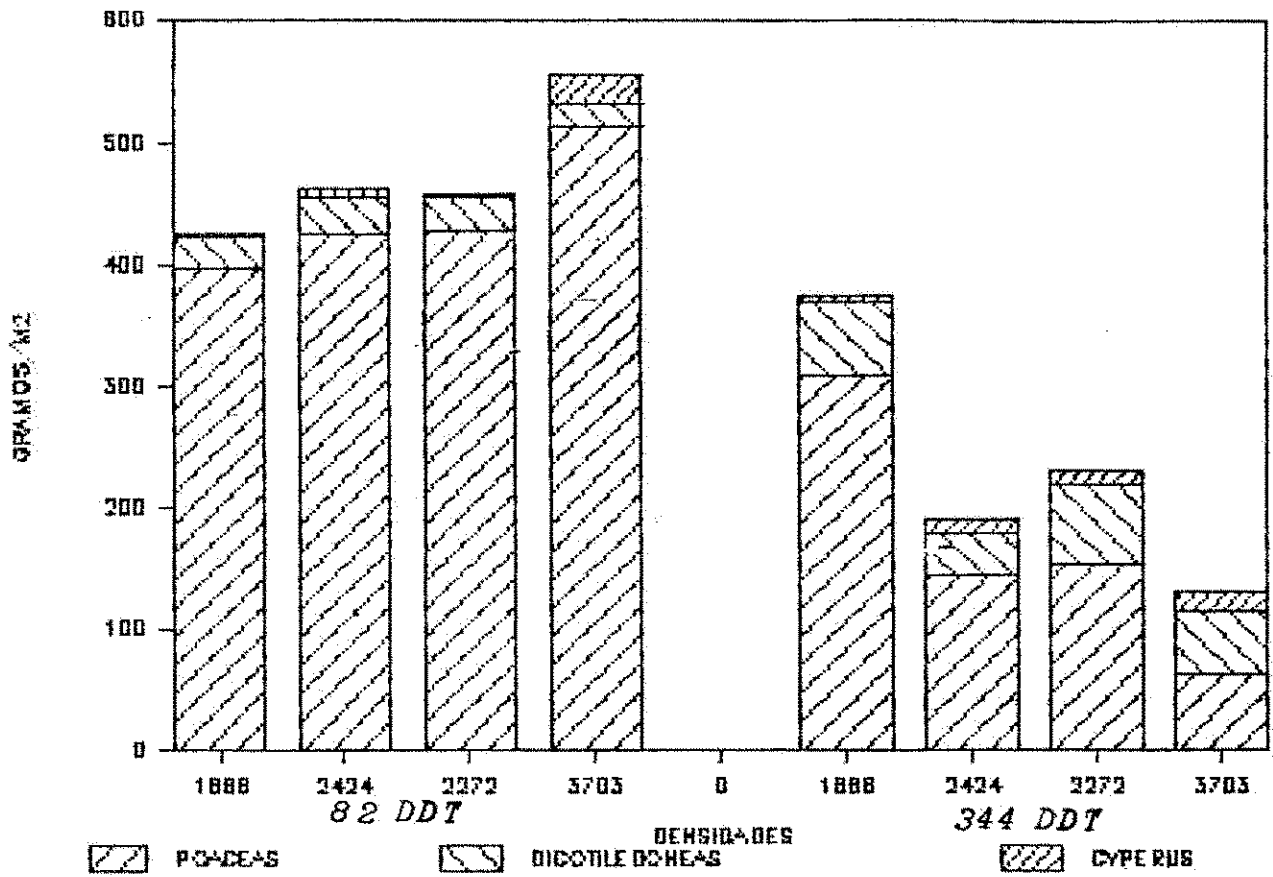
tura, destacandose el control con Paraquat donde la cobertura más baja fué de 57.3% a los 140 días despues del trasplante.

3.2.2 Biomasa

Es la cantidad de materia por especie y metro cuadrado. En este trabajo la biomasa o peso seco de las malezas se determinó en dos momentos diferentes a los 82 días despues del trasplante y a los 344 días despues del trasplante.

El mayor peso seco de malezas se obtuvo a los 82 días despues del trasplante tanto en las diferentes densidades como en los controles debido a que en un inicio los niveles de abundancia y cobertura eran muy altos, destacandose las poaceas como las que alcanzan el mayor peso seco/m² siendo el Ixophorus unisetus el principal responsable de dichos niveles.

Aislado el efecto individual de las diferentes densidades a los 82 días despues del trasplante no se observan muchas diferencias incluso dichos resultados hasta parecen contradictorios pues se obtiene mayor biomasa total de malezas en la densidad más alta 1.5X1.5m con 556.83 gr/m² y lo contrario en la densidad más baja 2X2X4m con 425.84 gr/m². (Graf. 8). Este resultado tiene su efecto principal por la alta presencia de I. unisetus en la densidad 1.5X1.5m.



DDT Dias después del transplante

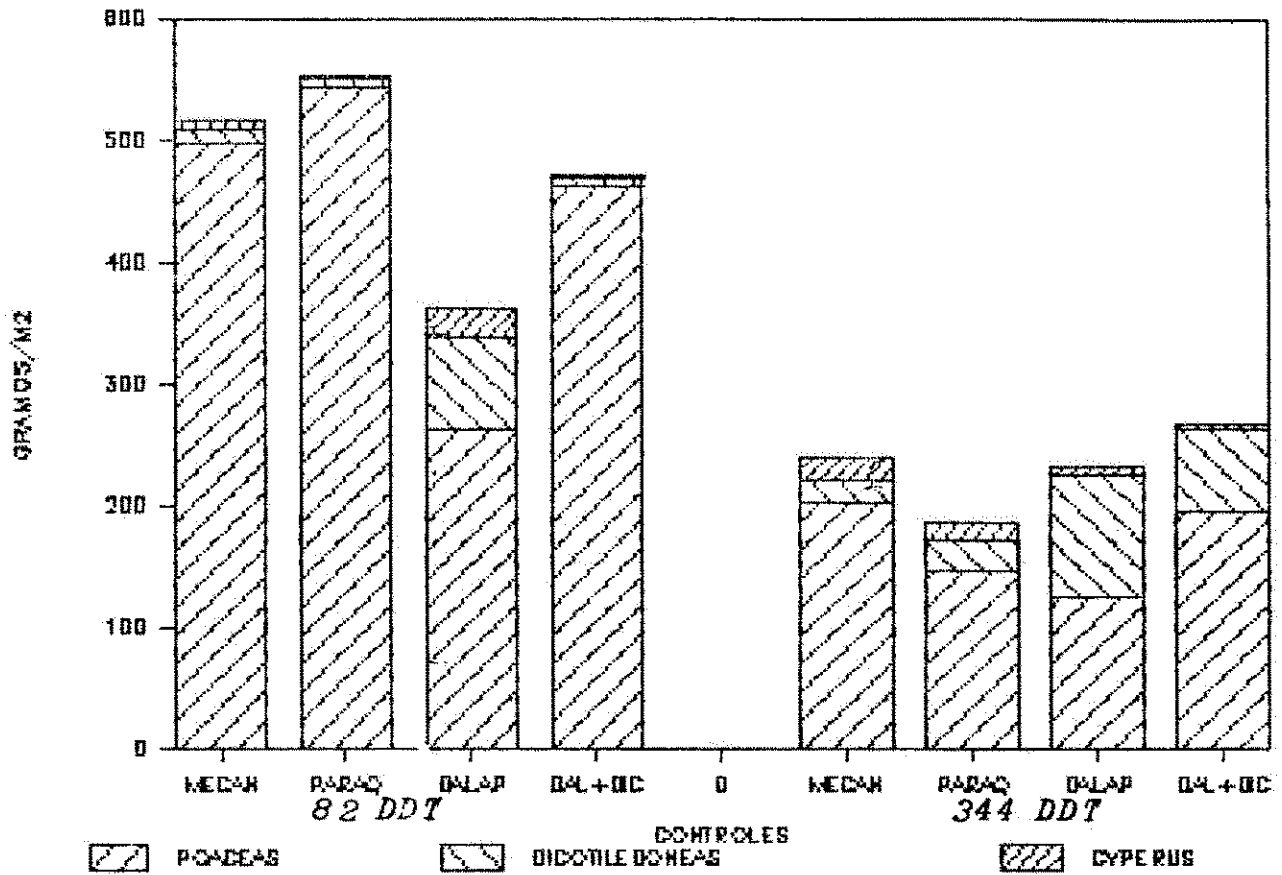
Grafico 8: Efecto de diferentes densidades sobre el peso seco de las malezas en diferentes momentos

los 344 días después del trasplante cuando finaliza el experimento, se observa que la biomasa de las malezas guarda una relación inversamente proporcional a las densidades ya que la relación es, mayor densidad menor biomasa. (Graf. 8). Es interesante hacer notar el efecto que producen las diferentes densidades sobre los grupos de malezas ya que claramente se observa a los 344 días después del trasplante que las poaceas reducen grandemente sus niveles de abundancia presentando 310.22 gr/m^2 en la densidad $2 \times 2 \times 4 \text{ m}$ y 61.69 gr/m^2 en la densidad $1.5 \times 1.5 \text{ m}$ es decir que entre las dos fechas estudiadas en la densidad $1.5 \times 1.5 \text{ m}$ se presenta una diferencia de hasta 451.94 gr/m^2 . En cambio las dicotiledoneas aumentaron su biomasa debido sobre todo a que estas plantas resisten más las condiciones de poca luz y de sequía y aprovechan en estas condiciones los espacios dejados por las poaceas al reducir su abundancia y cobertura.

Bajo el efecto de los métodos de control los grupos de malezas tienen comportamientos similares a los presentados en las densidades. Las poaceas reducen su biomasa y las dicotiledoneas aumentan pero con la diferencia que estos cambios son en proporciones más bajas respecto a los presentados en las densidades.

Al final del experimento a los 344 días después del trasplante, en el control mecánico es donde se presentan los mayores niveles de biomasa, lo que concuerda con los resultados obtenidos en abundancia y cobertura ya que es en este control donde se obtienen los mayores niveles, sin embargo muestra una diferencia de hasta 296.29 gr/m² entre las dos fechas estudiadas en el grupo de las poaceas. (Graf. 9).

El efecto de los diferentes controles químicos puede apreciarse claramente y se nota que el control con Dalapon reduce sensiblemente la biomasa de las poaceas, no así de las dicotiledoneas lo que nos demuestra que este producto es un buen gramínicida ya que por el efecto del mismo las poaceas bajaron hasta 123.96 gr/m² en la última fecha y las dicotiledoneas subieron hasta 101.42 gr/m². El C. rotundus también parece ser afectado ya que bajó hasta 7.67 gr/m² por el efecto de dicho control. (Graf. 9).



DDT Dias después del trasplante

Grafico 9: Efecto de los metodos de control sobre el peso seco de las malezas en diferentes momentos

3.3 Diversidad

Las malezas forman grupos con una amplitud ecológica excepcionalmente extensa, ya que cuando están libres de toda competencia y de los parásitos originales y superan las barreras naturales de su distribución, prosperan bajo una amplia variedad de condiciones ambientales. (Benmore 1979).

Los fenómenos de los cambios en las especies de malezas y en la densidad de la población de malezas son resultado de las modificaciones introducidas por el hombre en los factores ambientales, por lo general mediante el uso de distintos métodos agrícolas. (Holzner y Glauningner 1985).

En este trabajo la diversidad tuvo un comportamiento similar tanto en las diferentes densidades como en los controles aun durante las dos estaciones del año. En cuanto a las densidades tenemos que a mayor densidad disminuye el número de especies que se presentan, llegando a presentar nueve especies en la densidad $1.5 \times 1.5m$ a los 82 días después del trasplante y 20 especies en la densidad $1.5 \times 1.5 \times 4m$ a los 140 días después del trasplante, siendo dichos números los valores más extremos pero, siempre fué la densidad $1.5 \times 1.5m$ la que mantuvo de manera permanente la diversidad mas baja en las diferentes fechas. (Cuadro 3).

Cuadro 3: Comportamiento de la diversidad de las malezas (No. de especies) presentes durante el experimento en ocho fechas diferentes.

TRATAMIENTO	55	82	140	167	205	254	307	344 DDT
2X2X4m	13	12	17	19	19	18	16	11
1.5X1.5X4m	12	12	20	18	18	13	13	12
2X2m	12	10	19	18	17	14	13	13
1.5X1.5m	11	9	18	16	16	12	13	16
C. Mecánico	17	13	18	16	17	16	19	18
C. Paraquat	9	9	16	17	17	14	11	12
C. Dalapon	12	13	21	20	20	13	11	10
C. Dal+Dic	10	8	18	18	16	13	14	11

En cuanto a los controles, el control con Dalapon + Dicloprop es en el que se obtuvo la diversidad más baja, alcanzando ocho especies a los 82 días después del trasplante. Por el contrario el control con Dalapon es donde se obtuvo la mayor diversidad con 20 y 21 especies, lo cual se debe a que la combinación del Dalapon + Dicloprop proporciona un mayor radio de acción controlando especies que el Dalapon solo, no puede controlar sobre todo dicotiledoneas. (Cuadro 3).

Es muy interesante el comportamiento de la diversidad du-

rante las dos estaciones del año. Tanto en las densidades como en los controles la diversidad tiende a incrementarse durante la época seca, como respuesta a la disminución de la abundancia de las monocotiledoneas principalmente, mientras en la época lluviosa la diversidad tiende a disminuir debido a una mejor capacidad de competencia de las monocotiledoneas, que provocan altos niveles de abundancia.

Como es sabido, durante la época seca, las condiciones ambientales son inadecuadas para el crecimiento de las malezas sobre todo para las gramíneas. De tal manera que durante la estación seca el número de especies se incrementa a su máximo siendo las dicotiledoneas las responsables de este aumento debido a su mayor capacidad para resistir la sequía, sobre todo por el sistema radicular pivotante que presentan, además de que aprovechan mejor el espacio dejado por las monocotiledoneas al bajar éstas de abundancia.

En cuanto a los niveles jerárquicos presentados por las malezas, se tiene que de todas las parcelas estudiadas en ocho fechas diferentes, en el 66% de los casos el C. rotundus ocupa el primer lugar y en el 27% de los casos el I. unisetus. Mientras tanto el segundo lugar es ocupado por el I. unisetus en el 47% de los casos y el tercer lugar de jerarquía está ocupado

de forma alternante tanto de especies monocotiledoneas como de especies dicotiledoneas. (Cuadro 4 hasta 7).

Cuadro 4: Diversidad de Malezas en el experimento de papaya
55 días despues del trasplante

Rango	2X2X4m	1.5X1.5X4m	2X2m	1.5X1.5m
1	C. rot 9.29	I. uni 8.5	C. rot 2.41	C. rot 1.98
2	B. col 4.45	C. rot 4.06	I. uni 1.37	I. uni 1.25
3	I. uni 1.09	B. col 2.53	B. col 0.35	Si. sp 0.26
4	M. sp 0.95	R. exa 0.84	L. fil 0.35	M. sp 0.23
5	C. sp 0.46	P. sp 0.76	Si. sp 0.34	s. sp 0.22
6	Si. sp 0.45	T. pro 0.71	P. ama 0.26	Ch hir 0.16
7	Ch hir 0.38	L. fil 0.66	P. lap 0.2	L. fil 0.12
8	H. att 0.31	C. sp 0.59	M. sp 0.2	H. att 0.12
9	P. ama 0.10	H. att 0.37	B. ind 0.18	K. ind 0.10
10	D. sp 0.07	D. sp 0.26	T. pro 0.16	P. ama 0.07
11	M. qui 0.06	K. max 0.26	Ch hir 0.12	K. max 0.07
12	T. pro 0.04	M. sp 0.16	P. sp 0.10	B. col 0.07
13	L. sp 0.03	P. ama 0.15	S. sp 0.10	B. sp 0.04
14	K. max 0.03	A. asp 0.12	H. att 0.06	Mi. sp 0.04
15	Co. sp 0.01	C. dac 0.09	P. ole 0.04	P. lap 0.04
16	P. ole 0.01	Ch hir 0.09	C. ang 0.04	P. ole 0.03
17	Cu. sp 0.01	C. ang 0.06	T. por 0.03	T. pro 0.03
18	Mi. sp 0.01	Si. sp 0.04	K. max 0.01	A. sp 0.01
19	A. ame 0.01	P. ole 0.03	C. viz 0.01	T. sp 0.01
20	A. asp 0.01	A. sp 0.03	Ac. sp 0.01	C. ang 0.01
21	B. hir 0.01	P. lap 0.01	Bo. sp 0.01	
22		C. viz 0.01		
23		S. sp 0.01		

Cuadro 5: Diversidad de Malezas en el experimento de papaya
140 días después del trasplante

Rango	2X2X4m	1.5X1.5X4m	2X2m	1.5X1.5m
1	C. rot 6.6	C. rot 4.51	C. rot 2.28	I. uni 1.68
2	I. uni 0.79	K. maz 1.93	M. sp 1.96	C. rot 1.26
3	H. att 0.65	C. viz 1.12	H. att 1.50	A. ame 1.21
4	C. sp 0.50	I. uni 0.96	A. ame 1.38	H. att 0.73
5	K. col 0.43	H. att 0.59	I. uni 0.96	C. viz 0.51
6	K. maz 0.43	Si. sp 0.48	C. dac 0.62	Si. sp 0.32
7	C. viz 0.40	K. col 0.38	C. viz 0.54	P. ole 0.26
8	Ch hir 0.37	P. sp 0.37	K. ind 0.29	H. ind 0.26
9	C. dac 0.29	Ch hir 0.34	K. maz 0.29	K. col 0.23
10	A. ame 0.28	A. ame 0.31	P. sp 0.25	P. lap 0.23
11	Si. sp 0.28	P. lap 0.25	P. lap 0.23	K. maz 0.21
12	w. sp 0.26	C. sp 0.23	Ch hir 0.13	w. sp 0.16
13	P. sp 0.21	H. ind 0.21	Si. sp 0.12	M. sp 0.16
14	L. sp 0.16	P. ama 0.13	T. pro 0.12	P. ole 0.15
15	D. sp 0.16	R. exa 0.12	P. ole 0.12	T. por 0.15
16	H. ind 0.16	T. pro 0.12	K. col 0.10	P. sp 0.13
17	T. pro 0.13	D. sp 0.10	P. ama 0.10	Ch hir 0.10
18	M. sp 0.10	T. por 0.10	L. fil 0.07	P. ama 0.06
19	T. por 0.10	P. ole 0.09	T. por 0.07	H. ind 0.04
20	R. exa 0.07	L. sp 0.07	C. ang 0.06	M. qui 0.03
21	S. sp 0.04	C. dac 0.07	C. sp 0.06	C. sp 0.01
22	P. ole 0.04	K. hir 0.06	K. hir 0.04	T. pro 0.01
23	P. lap 0.01	A. sp 0.06	H. ind 0.03	R. exa 0.01
24	Me. sp 0.01	M. sp 0.04	A. asp 0.01	C. ang 0.01
25	A. asp 0.01	C. ang 0.01	A. sp 0.01	A. asp 0.01
26	An. sp 0.01	Ac. sp 0.01		A. sp 0.01
27		S. sp 0.01		K. hir 0.01

Cuadro 6: Diversidad de Malezas en el experimento de papaya
55 días despues del trasplante

Rango	C. Mecánico	C. Paroquat	C. Dalapon	C. Dal + Dic
1	C. rot 9.25	C. rot 8.51	c. rot 4.06	C. rot 2.73
2	E. col 4.45	I. uni 17.7	I. uni 0.76	I. uni 1.37
3	I. uni 2.43	Ch hir 0.35	Ch hir 0.38	M. sp 0.95
4	R. exa 0.84	E. col 0.28	H. att 0.37	C. sp 0.59
5	P. sp 0.76	M. sp 0.23	Si. sp 0.34	Si. sp 0.45
6	T. pro 0.71	S. sp 0.21	P. ama 0.26	E. col 0.25
7	L. fil 0.66	H. att 0.12	M. sp 0.20	Ch hir 0.07
8	C. sp 0.46	C. sp 0.10	P. lap 0.20	P. ama 0.07
9	H. att 0.31	P. ama 0.06	T. pro 0.16	T. pro 0.06
10	M. sp 0.28	P. lap 0.03	A. asp 0.12	H. att 0.04
11	D. sp 0.26	Si. sp 0.01	C. sp 0.07	C. ang 0.04
12	K. mar 0.26	Co. sp 0.01	C. ang 0.06	A. sp 0.01
13	E. ind 0.18	P. ole 0.01	K. mar 0.03	P. sp 0.01
14	Ch hir 0.12	Cu. sp 0.01	E. col 0.03	Ac. sp 0.01
15	C. dac 0.09		A. sp 0.03	Bo. sp 0.01
16	S. sp 0.07		L. fil 0.03	A. asp 0.01
17	P. ama 0.07		S. sp 0.03	E. hir 0.01
18	M. qui 0.06		P. ole 0.03	L. fil 0.01
19	P. ole 0.04		Mi. sp 0.01	C. ang 0.01
20	B. sp 0.04		A. ame 0.01	
21	Mi. sp 0.04		Ac. sp 0.01	
22	P. lap 0.04			
23	L. sp 0.03			
24	T. por 0.01			
25	Si. sp 0.01			
26	C. ang 0.01			
27	C. viz 0.01			
28	T. sp 0.01			

Cuadro 7: Diversidad de Malezas en el experimento de papaya
140 días después del trasplante

Rango	C. Mecánico	C. Paraquat	C. Dalapon	C. Dal + Dic
1	C. rot 5.68	C. rot 4.51	C. rot 6.60	C. rot 5.31
2	K. max 1.96	I. uni 1.68	M. sp 1.96	A. ame 1.38
3	H. att 1.50	C. viz 1.03	I. uni 1.07	C. viz 1.12
4	A. ame 0.7	H. att 0.73	A. ame 0.91	I. uni 0.98
5	I. uni 0.63	C. dac 0.62	H. att 0.65	St. sp 0.48
6	C. sp 0.51	K. max 0.43	K. max 0.63	H. att 0.32
7	C. viz 0.51	K. col 0.38	C. viz 0.53	W. sp 0.26
8	B. col 0.43	Ch hir 0.23	P. sp 0.37	P. sp 0.25
9	P. sp 0.38	C. sp 0.23	Ch hir 0.37	C. sp 0.23
10	St. sp 0.31	A. ame 0.23	C. sp 0.34	K. max 0.23
11	K. max 0.29	P. sp 0.21	St. sp 0.32	H. ind 0.20
12	B. ind 0.29	L. sp 0.16	P. ole 0.26	N. sp 0.16
13	C. dac 0.29	H. ind 0.12	H. ind 0.26	K. col 0.15
14	Ch hir 0.20	St. sp 0.10	P. lap 0.25	P. ole 0.13
15	T. pro 0.12	S. sp 0.10	K. col 0.20	C. dac 0.13
16	R. exa 0.12	P. ole 0.09	W. sp 0.16	P. ama 0.10
17	D. sp 0.10	T. pro 0.07	D. sp 0.16	Ch hir 0.09
18	T. por 0.10	P. lap 0.07	T. por 0.15	L. fil 0.07
19	A. sp 0.06	K. ind 0.06	P. ama 0.13	K. hir 0.06
20	L. fil 0.06	C. sol 0.06	L. sp 0.13	T. pro 0.04
21	S. sp 0.06	P. ama 0.04	C. dac 0.13	L. sp 0.01
22	P. ole 0.06	T. por 0.04	T. pro 0.12	C. ang 0.01
23	M. sp 0.04	C. ang 0.01	A. sp 0.12	S. sp 0.01
24	P. lap 0.03	R. exa 0.01	R. exa 0.04	P. lap 0.01
25	An. sp 0.01	Ac. sp 0.01	Me. sp 0.03	A. sp 0.01
26	L. sp 0.01		A. asp 0.01	
27	P. ama 0.01		H. sp 0.01	
28	H. ind 0.01		C. ang 0.01	
29			K. hir 0.01	

4. *Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el crecimiento y desarrollo de la papaya.*

4.1. *Altura de Plantas*

Para la altura de las plantas, se realizaron siete recuentos desde los 43 días después del trasplante el primero hasta los 294 días después del trasplante el último recuento, con aproximadamente un mes de intervalo entre recuento.

En cuanto al efecto de las diferentes densidades, puede notarse fácilmente que en la densidad más baja 2X2X4m las plantas son sensiblemente más bajas a diferencia de la mayor densidad 1.5X1.5m en donde se obtienen las plantas más altas.

(Cuadro 8).

En un comienzo el efecto de las densidades no corresponde con lo esperado ya que se obtienen mayores alturas de planta en densidades más bajas y viceversa. Sin embargo esto puede considerarse una respuesta lógica si tomamos en cuenta que el desarrollo alcanzado por las plantas hasta este momento, no permite una verdadera expresión del efecto de la densidad, situación que se mantiene hasta los 126 días después del trasplante, aproximadamente cuatro meses. Sin embargo aun en esta etapa es la densidad 2X2X4m la que siempre presenta las alturas

Cuadro 8: Influencia de diferentes densidades y controles de Malezas sobre la altura (cm) de las plantas

	Altura (cm)							
TRATAMIENTO	43	74	126	168	205	254	294	DDT
2X2X4m	54.1a	73.4b	99.7b	125.1c	138.8b	159.9b	175.8b	
1.5X1.5X4m	58.7a	87.1a	132.0a	161.2a	184.8a	208.9a	226.8a	
2X2m	55.7a	86.4a	137.1a	146.4b	187.8a	209.8a	230.9a	
1.5X1.5m	57.1a	85.1a	133.6a	169.3a	195.8a	230.1a	250.2a	
% CV	23.84	14.60	16.22	15.04	15.85	17.05	15.31	
C. Mecánico	55.3a	78.6b	116.8b	142.1b	157.1b	177.2b	193.7d	
C. Paraquar	58.5a	87.2a	133.7a	164.5a	190.6a	222.4a	238.6a	
C. Dalapon	57.4a	86.1a	132.5a	166.1a	187.7a	211.2a	230.1b	
C. Dal+Dic	54.5a	80.2b	119.4b	129.3b	171.8b	197.8b	221.5c	
% CV	19.92	14.94	14.57	14.18	14.20	15.25	14.13	

menores y se destaca la densidad 1.5X1.5X4m como la que presenta las mayores alturas.

Pasado los cuatro meses de edad se empieza a notar un efecto muy significativo de las densidades y poco a poco las diferencias se notan más llegando a tener en el último recuento hasta 20 cm de diferencia entre la mayor altura de la densidad 1.5X1.5m y la altura que le precede de la densidad 2X2m y una diferencia de 75 cm con la menor altura de la densidad 2X2X4m.

Además también se puede observar después de los cuatro meses de edad una relación directamente proporcional entre las densidades y las alturas ya que a mayor densidad mayor altura como una respuesta al aumento de la competencia intraespecífica. Las mayores alturas de las plantas son alcanzadas a los 294 días después del trasplante presentando hasta 250.2 cm en la densidad 1.5X1.5m y 175.8 cm en la densidad 2X2X4m. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Camejo y Alvarez (1983) quienes encontraron que la altura de las plantas todavía a los tres meses de edad no se manifestó influencia por ninguna densidad, pero ya a los seis meses se vio afectada por la mayor densidad.

En cuanto al efecto de los controles el control mecánico con machete es el que presenta las plantas con menores alturas en todos los recuentos mientras que los controles con Paraquat y Dalapón presentaron las plantas con mayores alturas. (Cuádro 8) Es importante hacer notar la presión negativa que ejerce el control mecánico en la altura de las plantas sobre todo en la época seca ya que en un inicio las diferencias son mínimas por ejemplo a los 126 días después del trasplante las diferencias entre el control mecánico y el control con Paraquat son de 17 centímetros y un mes antes era de 9cm, pero a los 254 días

después del trasplante, durante el mes de mayo, cuando está pasando el período seco, las diferencias alcanzaron hasta 45cm entre ambos controles lo cual se debe a que el control mecánico en la época seca no solo afecta el comportamiento de las malezas sino también al cultivo obligándolo a éste a evapotranspirar más de lo normal obstaculizando su crecimiento y desarrollo al no poder aprovechar eficientemente el agua disponible.

Por el contrario los controles químicos mantuvieron una cobertura de malezas casi permanente sobre todo durante la época seca, que les permitió conservar mejor el agua para su aprovechamiento logrando mayores alturas destacándose sobre todo el control con Paraquat en que las malezas parecen estar en un nivel muy adecuado ya que no afectan al cultivo en su crecimiento y desarrollo. Dentro de los controles químicos, en el control con Dalapon + Dicloprop se obtienen las menores alturas debido principalmente al mayor efecto que este ejerce sobre las malezas lo cual incide de manera determinante sobre las condiciones del suelo.

4.2. Diámetro del tallo

El diámetro del tallo es muy importante porque nos da una idea de la fortaleza de la planta. Según Camejo y Alvarez (1983) el diámetro del tallo es afectado desde los tres meses de edad

de las plantas por las densidades altas obteniéndose en dichas densidades los diámetro de tallo más delgados.

Sin embargo en este trabajo la variable diámetro de tallo, tiene un comportamiento similar al de la altura de plantas tanto bajo el efecto de las densidades como bajo el efecto de los controles. Es hasta después de los 126 días después del trasplante que se observa plenamente el efecto de las densidades sobre el diámetro del tallo observándose claramente que a medida que se incrementan las densidades también aumenta el diámetro de los tallos correspondiendo dicho aumento al incremento en la altura de las plantas. (Cuadro 9).

Al momento del último recuento a los 294 días después del trasplante las plantas presentaron 128.9 mm de diámetro para la densidad 1.5X1.5m y 98.3 mm de diámetro para la densidad 2X2X4m dando una diferencia entre ambas densidades de 30 mm, mientras tanto las densidades intermedias 1.5X1.5X4m y 2X2m presentaron 120.09 mm y 116.4 mm de diámetro respectivamente.

En cuanto al efecto de los controles, claramente se observa un efecto similar entre el control mecánico y el control con Dalapon + Dicloprop, siendo los controles que más afectan el comportamiento de las malezas dando como resultado que las plantas no solo tengan menores diámetros del tallo sino

tambien menores alturas.

Por el contrario en los controles con Paraquat y Dalapon se obtuvieron los diámetros de tallo más grandes siendo de 127.1 mm y 120.4 mm de diámetro respectivamente.

Cuadro 9: Influencia de diferentes densidades y metodos de control de Malezas sobre el diámetro del tallo (mm)

	Diámetro (mm)						
TRATAMIENTO	43	74	126	168	205	254	294 DDT
2X2X4m	20.1c	31.8b	45.4b	63.3b	83.4b	91.8d	98.3d
1.5X1.5X4m	22.8a	40.4a	68.4a	86.5a	106.1a	111c	120.1b
2X2m	21.1b	40.2a	67.4a	89.4a	109.4a	117.3b	116.4c
1.5X1.5m	20.2c	37.5a	64.8a	90.5a	110.5a	118.6a	128.9a
% CV	28.03	26.09	20.17	19.08	17.08	15.79	21.37
C. Mecánico	21.2b	37.2c	56.4b	72.6b	94.4b	98.02b	102.6d
C. Paraquat	21.4a	40.1b	67.3a	91.01a	112a	118.5a	127.1a
C. Dalapon	22.8a	42.3a	69.8a	91.4a	109.1a	117.6a	120.4b
C. Dal+Dic	18.9c	30.2c	52.5b	74.7b	94.2b	104.7b	113.5c
% CV	27.81	24.13	22.71	17.00	15.72	15.25	18.46

4.3. Número de Hojas

En cuanto al comportamiento del número de hojas tenemos que bajo el efecto de las densidades, es siempre la densidad $2 \times 2 \times 4 \text{ m}$ la que presenta el menor número de hojas, debido sobre todo a su limitado crecimiento. Por otro lado la densidad $1.5 \times 1.5 \text{ m}$ presenta un número de hojas intermedio o moderado ya que son las densidades $1.5 \times 1.5 \times 4 \text{ m}$ y $2 \times 2 \text{ m}$ las que presentan el mayor número de hojas.

En todos los recuentos es la densidad $1.5 \times 1.5 \times 4 \text{ m}$ la que presenta los mayores números de hojas llegando a presentar hasta 70 hojas a los 168 días después del trasplante mientras tanto las densidades $2 \times 2 \text{ m}$ y $1.5 \times 1.5 \text{ m}$ presentaron 65.2 y 61.7 hojas respectivamente. (Cuadro 10).

A pesar de que las diferencias presentadas son significativas estadísticamente, éstas son muy pequeñas. Por otra parte se ha notado que el efecto de las densidades en la altura de las plantas y en el diámetro del tallo se presenta de manera más pronunciada hasta los 168 días después del trasplante ya que es en este momento en que las plantas alcanzan su pleno desarrollo. Sin embargo los recuentos de número de hojas se realizaron solamente hasta los 168 días después del trasplante por lo que podemos afirmar que el follaje presentado por las

plantas no corresponde plenamente con las densidades por lo cual tampoco corresponden con los resultados obtenidos tanto de altura de plantas como del diámetro del tallo presentados despues de los 168 días despues del trasplante ya que de acuerdo a esto debería ser la densidad 1.5X1.5m donde se obtengan el mayor número de hojas por el mayor crecimiento presente. Por otra parte no se toma en cuenta el efecto de la estación seca ya que se observó que durante este período, las menores densidades sobre todo, presentan un fuerte derrame de hojas.

Cuadro 10: Influencia de diferentes densidades y controles de Malezas sobre el número de hojas.

TRATAMIENTO	Número de Hojas			
	43	74	126	168 DDT
2X2X4m	14.1 a	22.9 b	42.0 b	59.1 d
1.5X1.5X4m	15.4 a	26.18a	49.1 a	70.4 a
2X2m	13.9 a	26.1 a	44.9 b	65.2 b
1.5X1.5m	13.9 a	24.8 a	43.9 b	61.7 c
% CV	13.74	6.44	7.59	7.81
C. Mecánico	14.5 a	24.2 b	44.8 a	60.4 b
C. Paraquat	15.1 a	25.7 a	47.5 a	67.2 b
C. Dalapon	14.5 a	26.5 a	47.5 a	68.5 a
C. Dal+Dic	13.4 a	23.5 b	39.9 b	60.2 a
% CV	14.79	5.82	9.06	7.98

El efecto de los controles presenta un comportamiento similar a las otras variables. El control mecánico y el control con Dalapon + Dicloprop presentan las menores cantidades de hojas por ser los controles que más efecto tienen sobre las malezas presentando 60.4 y 67.2 hojas respectivamente a los 168 días después del trasplante, mientras los controles con Paraquat y Dalapon alcanzan 67.2 y 68.5 hojas respectivamente. (Cuadro 10).

4.4. Fenología de la papaya

La fenología responde a muchos factores ecológicos y de manejo del cultivo, sin embargo hasta ahora no se reportan datos precisos sobre este fenómeno. La fenología del cultivo tuvo un comportamiento similar en casi todos los tratamientos excepto en el control mecánico, en el control con Dalapon + Dicloprop y en la densidad baja 2X2X4m. (Graf. 10).

En cuanto a la densidad más baja 2X2X4m, ésta estuvo fuertemente afectada por las malezas (mayores abundancias y coberturas) y condiciones adversas como el exceso de evapotranspiración, condiciones que determinan un retraso en la fenología, de tal manera que se entró tarde a la floración, luego tuvo un período de floración demasiado largo llegando a fructificar casi al final del período y no presentó maduración de frutos.

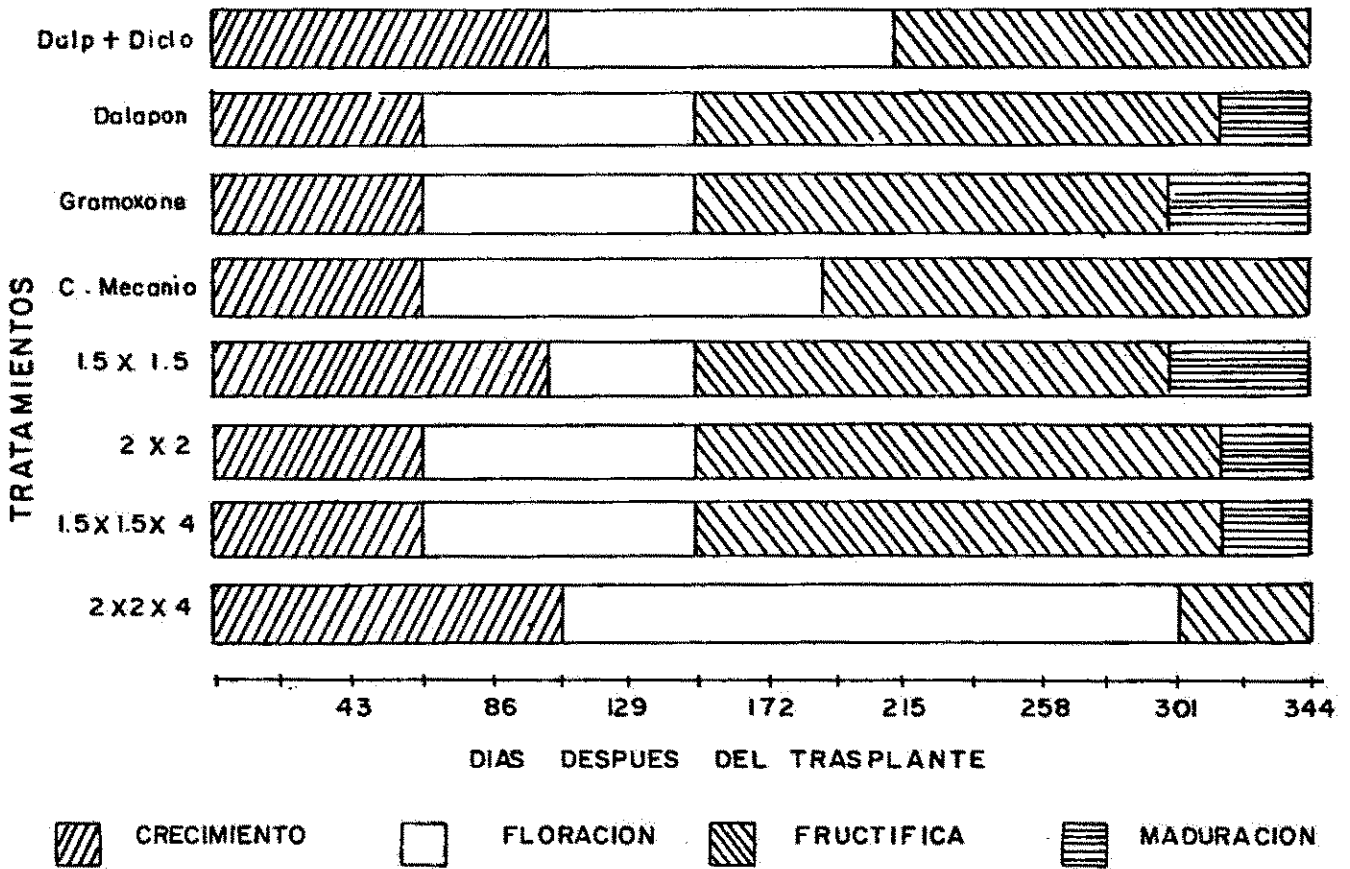


GRAFICO Nº 10

INFLUENCIA DE DIFERENTES DENSIDADES Y METODOS DE CONTROL DE MALEZAS SOBRE LA FENOLOGIA DE LA PAPAYA.

En el control mecánico el proceso de floración empezó temprano, fructifica pero los frutos no llegan a la maduración, unos fueron abortados y otros permanecieron todo el tiempo en la planta, todo por causa de las inclemencias que impone este control. Prácticamente sucede lo mismo en el control con Dolo-
pon + Dicloprop que también tiene un gran efecto sobre las ma-
lezas y consecuencias similares al control mecánico.

De las densidades la mejor fué la densidad alta 1.5X1.5m en la que a pesar de que la floración tardó un poco, logró alcanzar primero la etapa de maduración de los frutos siendo el período más largo.

De los controles el control con Paraquat es el que mejor efecto tuvo sobre la fenología debido sobre todo a su limitado efecto sobre las malezas que provocó cobertura y abundancia en niveles adecuados. De tal manera que en este control las plantas florecieron temprano y llegaron primero al proceso de ma-
duración, teniendo un efecto muy similar al de la densidad al-
ta 1.5X1.5m. (Graf. 10).

5. Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el rendimiento de la papaya

5.1. Peso del primer fruto

En cuanto al peso del primer fruto, existen diferencias para el efecto de las densidades, siendo la densidad 1.5X1.5m la que presenta frutos con mayor peso con un promedio de 3.1 kilogramos. (Cuadro 11).

Este resultado obtenido, además de estar influenciado por las características genéticas intrínsecas de la especie y variedad también está influenciado por algunos otros aspectos del experimento como la cobertura y la abundancia de las malezas, ya que en el caso de la densidad 1.5X1.5m, se obtuvo la menor abundancia y cobertura de malezas una vez que las plantas estaban en pleno desarrollo. De tal manera que durante los procesos de fructificación y maduración de frutos, las plantas pudieron hacer un mejor aprovechamiento del suelo al tener poca competencia por malezas influyendo de manera directa sobre el peso de los frutos, sucediendo todo lo contrario con las menores densidades. Sin embargo estos resultados son contradictorios a los obtenidos por Camejo y Alvarez (1983) quienes determinaron que el peso promedio de los frutos resultó muy similar en los marcos de plantación probados, lo cual parece indi-

car que no es alterado por la variación de éstos.

En el efecto de los controles de malezas, se encuentran diferencias numéricas pero no significativas, siendo el control con Paraquat el que presenta el mayor promedio con 3.1 Kg y luego le sigue el control con Dalapon + Dicloprop con 2.6 Kg debido a que el control con Paraquat favorece la permanencia de un nivel de cobertura intermedio que evita la pérdida de agua en el cultivo por exceso de evapotranspiración, por el contrario el control con Dalapon + Dicloprop y el control mecánico por su mayor efecto sobre las malezas inducen a un menor peso de fruto.

Cuadro 11: Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el peso de primer fruto (Kg).

Peso de primer fruto (Kg)

Densidades	2X2X4m	1.5X1.5X4m	2X2m	1.5X1.5m	% CV
Peso (kg)	---	2.39 b	2.40 b	3.11 a	26.15
Controles	Mecánico	Paraquat	Dalapon	Dal+Dic	% CV
Peso (Kg)	2.26 c	3.16 a	2.51 b	2.61 b	31.4

5.2. Diámetro y Longitud del fruto

El diámetro del fruto tiene un comportamiento similar al peso del fruto tanto por efecto de las densidades como por efecto de los controles. Siendo la densidad 1.5X1.5m la que presentó los frutos con mayores diámetros 15.4 cm y la densidad 1.5X1.5I4m presentó 13.6 cm siendo el más bajo, pero, con el inconveniente de que las diferencias presentadas no son significativas estadísticamente. (Cuadro 12).

Bajo el efecto de los métodos de control no se presentan diferencias estadísticas significativas, presentándose mayor diámetro de fruto en el control con Paraquat lo que posiblemente se debe a los niveles medios de cobertura y abundancia que se presentan en este control. Los diámetros de fruto más pequeños fueron obtenidos en el control mecánico debido al mayor efecto que este presenta sobre las malezas durante la época seca y su incidencia directa sobre el cultivo.

En cuanto a la longitud del fruto bajo el efecto de las densidades su comportamiento es similar a los variables anteriores de peso y diámetro del fruto. Como se observa es siempre la densidad 1.5X1.5m la que presenta las mayores longitudes con 30.81 cm seguido de la densidad 2X2m con 25.5 cm lo que nos indica una correspondencia entre los diferentes resultados ya

que es en la densidad 1.5X1.5m donde se obtienen los frutos más pesados así como los de mayor diámetro y los de mayor longitud, e igual correspondencia existe en las otras densidades. (Cuadro 12).

En el efecto de los controles, las diferencias numéricas obtenidas no son significativas obteniéndose siempre en el control con Paraquat el fruto más largo con un promedio de 28.7 cm y el control mecánico es el que presenta los resultados más bajos, en este caso de 25.7 cm de longitud—debido a que el control mecánico no solo tiene mayor efecto sobre las malezas en la época seca sino que también afecta al cultivo porque la alta evapotranspiración hace menos eficiente al cultivo.

Cuadro 12: Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el diámetro y longitud del fruto (cm).

Diámetro y Longitud de fruto (cm)

Densidades	2X2X4m	1.5X1.5X4m	2X2M	1.5X1.5m	% CV
Diámetro	---	13.67 a	13.82 a	15.44 a	15.21
Longitud	---	25.23b	25.56 b	30.81 a	19.47
Controles	Mecánico	Paraquat	Dalapon	Dal+Dic	% CV
Diámetro	12.8 c	15.46 a	14.15 b	14.83 b	18.70
Longitud	25.77 a	28.70 a	26.00 a	28.31 a	18.08

5.3. Número de frutos por planta y Rendimiento

Los densidades no afectan el número de frutos por planta ya que no se obtuvieron diferencias significativas. Sin embargo hoy una escasa diferencia numérica entre la densidad 1.5×1.5 y la densidad 1.5×4 que tienen similitud en sus marcos de siembra obteniendo hasta tres frutos promedio por planta. (Cuadro 13).

De todas las densidades es la densidad $2 \times 2 \times 4$ la que presenta los peores resultados debido sobre todo a que en ella las plantas fueron fuertemente afectadas por la evapotranspiración y sobre todo por la alta competencia que ejercieron las malezas lo cual indujo a un pobre crecimiento y desarrollo de las plantas, es decir al retraso en su fenología y por tal razón el número de frutos alcanzados no fueron suficientes para su estudio.

Sin embargo estos resultados de número de frutos son totalmente contradictorios con los obtenidos por Comejo y Alvarez (1983) quienes encontraron que sí hay diferencias significativas entre las diferentes densidades y además de que en las densidades más altas el número de frutos tiende a ser menor.

Bajo el efecto de los controles se obtienen diferencias significativas, y es el control con Paraquat el que presenta

los mejores resultados seguido del control con Dalapon debido sobre todo a que la presión que estos productos ejercen sobre las malezas, no es tan drástico como en el control mecánico y el control con Dalapon + Dicloprop.

Cuadro 13: Influencia de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre el número de frutos por planta y rendimiento (Kg/ha).

Número de frutos y rendimiento Kg/ha

Densidades	2X2X4m	1.5X1.5X4m	2X2m	1.5X1.5m	% CV
No. Frutos	---	3.28 a	2.66 a	3.15 a	23.83
Pro/Plta Kg	---	7.01 a	6.74 a	8.57 a	57.63
Prod (Kg/ha)	---	16980.12	15313.28	31734.71	
Controles	Mecánico	Paraquat	Dalapon	Dal+Dic	% CV
No. Frutos	2.09 a	4.62 a	3.20 b	2.20 a	23.99
Pro/Plta Kg	4.88 b	12.13a	7.61 b	5.14 b	49.12

En cuanto a la producción por planta, Camejo y Alvarez (1983), determinaron que las diferentes densidades tienen efecto sobre la producción por planta y que esta disminuye en las densidades altas. Sin embargo en este trabajo el peso total de frutos por planta tiene un comportamiento prácticamente idéntico al número de frutos por planta. No se encuentran diferencias significativas entre el efecto de las densidades. Sin embargo

en la densidad 1.5X1.5m se obtuvieron hasta 8.5 Kg de fruto por planta contra 7 y 6.7 Kg por planta en las otras densidades. Las causas para dicho comportamiento son las mismas que las explicadas para el número total de frutos por planta. (Cuadro 13).

En el control con Paraquat se obtiene el promedio más alto de peso de los frutos por planta, seguido siempre del control con Dalapon.

Como producto de las variables anteriores de número y peso total de frutos por planta se obtienen rendimientos de 31734.71 Kg/ha para la densidad 1.5X1.5m siendo esta producción prácticamente el doble que la alcanzada en cualquiera de las otras densidades. (Cuadro 13). Estos rendimientos alcanzados son debidos más que todo a la densidad, o sea, que a pesar que no hay efecto de las densidades en la producción por planta, la población de papayas establecidas marca la diferencia.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el ensayo de la Hacienda Las Mercedes nos permiten las siguientes conclusiones:

- La mayor abundancia de malezas se presentó en la densidad más baja de 2X2X4m y en el control mecánico.

- La maleza más abundante durante el experimento fue el Cyperus rotundus pero la maleza dominante fue el Ixophorus unisetus.

- El efecto que la densidad 1.5X1.5m ejerce sobre la cenosis de las malezas es mejor que el efecto causado por el control químico Dalapon + Dicloprop, incluso para el cultivo, sobre todo porque el efecto de la densidad es gradual.

- Una vez ejercido el efecto de los diferentes factores, el mayor peso seco de las malezas fué alcanzado en la densidad baja 2X2X4m y en el control mecánico.

- La influencia de las densidades sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas se da mejor a partir de los cinco meses después del trasplante, y dicho efecto sobre todo en la densidad alta 1.5X1.5m no es perjudicial para las plantas en tal sentido.

- Los diferentes densidades no tienen efecto sobre el peso

del fruto, diámetro del fruto, longitud del fruto ni sobre el número de frutos por planta y el peso total de frutos por planta y por esto el rendimiento se incrementa con mayor densidad del cultivo.

- Los diferentes controles no afectan el peso del fruto, diámetro del fruto, longitud del fruto pero si tienen efecto sobre el número de frutos y el peso total de frutos por planta.

De acuerdo a los resultados y conclusiones a que se ha llegado en el presente trabajo hacemos las siguientes recomendaciones:

- Debido a que este es un ensayo preliminar es importante que se sigan realizando experimentos de este tipo para determinar mejores soluciones a los problemas de dicho cultivo.

- Utilizar altas densidades de siembra para combatir el efecto de las malezas y combinar dichas densidades con métodos de control químicos y mecánicos.

V. BIBLIOGRAFIA

- ALEMAN, L. 1988. Area mínima y asociación de malezas en la Hacienda las Mercedes. Tesis para optar al grado de Ing. Agrónomo. Isca, Managua, Nicaragua.
- ARRIOLA DE, M.C., J.F. BENCHU Y C. ROLZ 1976. Caracterización, Manejo y Almacenamiento de papaya. Instituto Centroamericano de investigación y tecnología industrial ICAITI, Guatemala.
- BENMORE, R.F. 1979. Ecología vegetal. Trabajo de ecología de plantas. Universidad Estatal de Washington, Edit Limusa, Mexico 495 p.
- BLANDON, V., 1988. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en soya (Glycine max L. Merr) c.v. Cristalina inoculada y sin inoculación, Managua, Nicaragua. JUDC, DIP, ISCA.
- BRIANDEN, T. C. 1984. Fitotecnia en el cultivo de la papaya. Boletín de reseñas # 19, Diciembre 84. Ministerio de la Agricultura, Habana, Cuba.
- CAMEJO, B. y P.R., ALVAREZ, 1983. Efecto de la densidad de población en Carica papaya cultivar Maradol Rojo. Ciencia y Técnica en la Agricultura (cítricos y otros frutales). Vol. 6 No. 3 Sept 83. CIDA, Habana, Cuba.

- DETRINIDAD B. R.A., 1976. El Mosaico de la papaya (Carica papaya L.) y sus medidas de control. Documento # 0383 Centida, Nicaragua.
- DURIGAN, J. C., 1986. Control de plantas dañinas en el cultivo de papaya. Informe Agropecuario año 12, No. 134, Febrero 86, Belo Horizonte, Brasil.
- GUZMAN R. y J. PUENTE 1976. Herbicidas en Mezclas y combinaciones contra malezas en fruta bomba. Agrotecnia de Cuba. Vol. 15, No. 1 Ene-Jun, 1983. CIDA, Habana, Cuba.
- HOLDRIDGE, L., 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad., del Ingles por Jimenez S. H. Primera edición. San José, Costa Rica. Editorial IICA 216pag.
- HOLZNER, W. y J. GLAUNINGER 1986. Cambios en las malezas. Mejoramiento del control de Malezas FAO. Roma 1985.
- MONTIÑO, P.A y L. MOARIS 1986. Aspectos económicos del cultivo de papaya. Informe Agropecuario. Año 12, # 134, Febrero 86, Belo Horizonte, Brasil.
- PACHECO, D. M. y S. I. MEDINA 1989. Influencia de diferentes métodos de control de malezas en Soya (Glicine Max L. Merr) C.V. Cristalina inoculada y sin inoculación. Tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. ISCA, Managua, Nicaragua.

	<i>Pag</i>
4.4 <i>Fenología de la papaya</i>	46
5. <i>Influencia de diferentes densidades y meto- dos de control de malezas sobre el rendi - miento de la papaya</i>	49
5.1 <i>Peso del primer fruto (Kg)</i>	49
5.2 <i>Diámetro y longitud del fruto (cm)</i>	51
5.3 <i>Número de frutos por planta y rendimiento (Kg/ha)</i>	53
IV. <i>Conclusiones y Recomendaciones</i>	56
V. <i>Bibliografía</i>	58

SHENK, M., D., YOUNG, H. FISHER y E. LOCATELLI 1976. Viabilidad agroeconómica relativa de métodos alternativos de control de malezas para pequeños productores en el nordeste del Brasil. III Congreso de la Asociación Latinoamericana de control de malezas. VIII reunión, Argentina 1976.

A N E X O

ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES EN EL ENSAYO

1.	<i>C. rot</i>	<i>Cyperus rotundus</i>
2.	<i>E. col</i>	<i>Echinochloa colona</i>
3.	<i>I. uni</i>	<i>Ixophorus unisetus</i>
4.	<i>R. exa</i>	<i>Rottboelia exaltata</i>
5.	<i>P. sp</i>	<i>Panicum sp</i>
6.	<i>T. pro</i>	<i>Tridax procumbens</i>
7.	<i>L. fil</i>	<i>Leptochloa filiformis</i>
8.	<i>C. sp</i>	<i>Cenchrus sp</i>
9.	<i>H. att</i>	<i>Hybanthus attenuatus</i>
10.	<i>M. sp</i>	<i>Melochia sp</i>
11.	<i>D. sp</i>	<i>Digitaria sp</i>
12.	<i>K. max</i>	<i>Kallstroemia máxima</i>
13.	<i>E. ind</i>	<i>Eleusine indica</i>
14.	<i>Ch. hir</i>	<i>Chamaesyce hirta</i>
15.	<i>C. dac</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
16.	<i>Esasp</i>	<i>Pseudoelephantophus sp</i>
17.	<i>P. amc-</i>	<i>Phyllanthus amarus</i>
18.	<i>M. qui</i>	<i>Merremia quinquefolia</i>
19.	<i>P. ole</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
20.	<i>B. sp</i>	<i>Brachiaria sp</i>
21.	<i>Mi. sp</i>	<i>Mimosa sp</i>
22.	<i>P. lap</i>	<i>Priva lappulaceae</i>
23.	<i>L. sp</i>	<i>Leguminosa sp</i>
24.	<i>T. por</i>	<i>Trianthema portulacastrum</i>
25.	<i>Si. sp</i>	<i>Sida sp</i>
26.	<i>C. ang</i>	<i>Cucumis anguria</i>
27.	<i>C. viz</i>	<i>Cleome viscosa</i>
28.	<i>T. sp</i>	<i>Titonia sp</i>
29.	<i>Co. sp</i>	<i>Commelina sp</i>
30.	<i>A. asp</i>	<i>Achirantes aspera</i>
31.	<i>Ac. sp</i>	<i>Acalypha sp</i>
32.	<i>A. ame</i>	<i>Argemone americana</i>
33.	<i>W. sp</i>	<i>Walteria sp</i>
34.	<i>H. ind</i>	<i>Heliotropium indicum</i>
35.	<i>Me. sp</i>	<i>Melanpodium sp</i>
36.	<i>E. hir</i>	<i>Euphorbia hirta</i>
37.	<i>A. sp</i>	<i>Amaranthus sp</i>
38.	<i>An. sp</i>	<i>Andropogon sp</i>
39.	<i>H. sp</i>	<i>Hemilia sp</i>
40.	<i>Cu. sp</i>	<i>Cucurbita sp</i>
41.	<i>Bo. sp</i>	<i>Borehelia sp</i>