

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
I S C A  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

Trabajo de Diploma  
para Optar al Grado de  
Ingeniero Agrónomo

Influencia de Diferentes Densidades de Siembra  
y Métodos de Control de Malezas en  
Piña Ananas comusus (L) MERR

*AUTOR:*

*Róger Humberto Díaz López*

*ASESOR,*

*Dr. Jürgen Doklan*

OFRECIMIENTO

Dedico este trabajo con todo aprecio:

A MIS PADRES:

ENRIQUE

Y

JOSEFA

A MI ESPOSA:

LOURDES

A MIS HIJOS:

CRISTHIAN HUMBERTO

HARLE JOAN

BELKIS ANIELKA

# INDICE

Página

INDICE DE GRAFICOS .....	I
INDICE DE CUADROS .....	II
RESUMEN .....	III
I- INTRODUCCION .....	1
II MATERIALES Y METODOS .....	4
2.1 Descripción del lugar y del diseño .....	4
2.2 Manejo del cultivo .....	8
III RESULTADOS Y DISCUSION .....	10
3. Influencia de población y control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis .....	10
3.1 Abundancia .....	10
3.2 Dominancia .....	18
3.2.1 Cobertura .....	18
3.2.2 Biomasa .....	22
3.3 Diversidad .....	27
4. Influencia de diferentes densidades y métodos de control sobre el crecimiento y desarrollo de la piña .....	34
4.1 Número de hojas .....	34
4.2 Altura de planta .....	37
4.3 Floración y fructificación .....	39
4.4 Altura de frutas .....	42
4.5 Diámetro de frutas .....	44
4.6 Número de hijos .....	46
IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
V BIBLIOGRAFIA .....	51

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico Nº	Página No
1. Datos climáticos de la estación Campos Azules (según Walter y Lieth 1960) .....	5
2. Influencia de la densidad de siembra sobre la abundancia total de malezas .....	15
3. Influencia de la densidad de siembra sobre la abundancia de monocotilédoneas y dicotilédoneas .....	16
4. Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas .....	17
5. Influencia de diferentes distancias de siembra sobre la cobertura (%) de las malezas ...	20
6. Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas .....	21
7. Efecto de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre la biomasa (peso seco en g/m <sup>2</sup> ) 72 dds .....	25
8. Efecto de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre la biomasa (peso seco en g/m <sup>2</sup> ) 120 y 372 dds .....	26
9. Influencia de la densidad y métodos de control de malezas sobre la floración y fructificación de la piña .....	41

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No		Página No
1.	Características químicas y físicas del suelo de Campos Azules .....	4
2.	Influencia de densidad de siembra y métodos de control sobre la jerarquía de malezas -- (1.20 X 0.40 m) .....	30
3.	Influencia de densidad de siembra y métodos de control sobre la jerarquía de malezas -- (0.90 X 0.60 m) .....	32
4.	Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el desarrollo de las hojas de piña .....	36
5.	Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre la altura de la piña .....	38
6.	Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el largo de frutos de piña .....	43
7.	Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el diámetro de frutos de piña....	45
8.	Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el número de hijos de la piña ...	48

## R E S U M E N

De Agosto 1988 hasta Febrero de 1989 se llevó a cabo en el Centro Experimental "Campos Azules" un ensayo en el que se evaluaron dos densidades de siembra y seis métodos de control de malezas con el objetivo de determinar la influencia de diferentes densidades de siembra y métodos de control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis, crecimiento y desarrollo de la piña. Se observó que la mayor abundancia ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ) se presentó en la distancia  $1.20 \times 0.40$  m encontrando que la mezcla Dicloprop  $1.2 \text{ Lt/ha} + \text{Fluazifop } 0.2 \text{ Lt/ha}$  provocan fitotoxicidad en la piña. El Glyphosato en aplicaciones dirigida a la calle, puede ser una buena alternativa por su amplio espectro de control de malezas en piña. Los mejores resultados en control de malezas y favoreciendo el crecimiento y desarrollo de la piña lo presentaron las variantes limpias mecánicas mensualmente y la mezcla química Diurón  $0.75 \text{ Lt/ha} + \text{Atrazina } 0.75 \text{ Lt/ha}$ . Las dos densidades de siembra no presentaron diferencias significativas en la mayoría de las variables de la piña (Altura de planta, número de hojas, largo de frutos, diámetro de frutos y número de hijos/planta) favoreciendo generalmente a la distancia ( $0.90 \times 0.40 \times 0.30$  m).

## I- INTRODUCCION

La piña Ananas comosus, es un cultivo muy conocido - en Nicaragua, se consume mayormente fresca y en pequeñas cantidades procesadas industrialmente como jugo y mermelada. El área en producción es de 1,124.5 ha, se encuentran en desarrollo 70.5 ha y 351.5 ha adicionales con buen potencial de explotación en las Regiones II, III y Zona Especial II. Actualmente se obtiene un rendimiento de 27 ton/ha para un total estimado de 43,200 ton. dedicada el 99% al consumo interno y 1% a la exportación (PANT-1988).

La actividad piñera Nacional ha tenido un comportamiento muy dinámico desarrollándose una fuerte organización cooperativa que abarca la comercialización del producto y el procesamiento industrial rústico, además de ciertas experiencias exportadora al mercado Europeo. El grueso de la producción se concentra en Ticuantepe (III Región) con 1,054.2 ha distribuidas en un sector de propiedad minifundaria cooperativa, en su totalidad estas áreas corresponden a la variedad "Monte lirio" con un rendimiento promedio en la zona de 1,112.5 docenas/ha anual (23,477.5 frutos/ha) en los últimos 5 años para las décadas del 60 y 70 los rendimientos promedios fueron de 25,611.8 frutos/ha (PANT 1988).

La antigüedad de las plantaciones con más de 8 años, la limitada asistencia técnica y los problemas de mercado aparejado a los bajos precios de compra ha venido desincentivando a muchos productores.

El método de cultivo es la tradicional. En muchos casos no se realizan prácticas de conservación de suelos provocando problemas de erosión. Se siembra en surcos -- sencillos o dobles con una distancia entre surcos dobles de 1,33 mts, y entre hileras oscila entre 0.25 y 0.30 m, y 0.25 m entre plantas (PANT, 1988).

La población oscila entre 27,000 a 30,000 plantas/ha. Se efectúa control de plagas y enfermedades, malezas, fertilización e inducción floral, tradicionalmente las malezas se controlan con azadón y con aplicaciones de Diurón y Gramoxone.

El costo cada vez mayor del deshierbe, así como la gran demanda de mano de obra en grandes plantaciones industriales, ha motivado el método de plantación con cobertura de papel asfáltico en varios Países como Hawaii y Cuba (PY 1968). Posteriormente el uso de polietileno en Hawaii ha venido reemplazando el papel asfáltico por otros nuevos productos.

Las aplicaciones de herbicidas no deben ser continuas sobre un mismo campo ya que es necesario medir un tiempo mínimo entre una aplicación y otra para evitar -- que se acumule en el suelo una cantidad de productos que puede ser perjudicial al cultivo de piña (QUEVEDO 1983).

Debido a toda la problemática antes expuesta se estableció un ensayo en arreglo bifactorial (BCA) con el objetivo de:

- Determinar el efecto de las diferentes densidades de siembra y métodos de control sobre el comportamiento de las malezas.
- Determinar el efecto de las diferentes densidades de siembra y métodos de control sobre el crecimiento y desarrollo de la piña.

## II- MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Descripción de ensayo.

El experimento se llevó a cabo desde Agosto de 1988 en el Centro Experimental "Campos Azules" de Masatepe, situado a una altura de 480 msnm con una latitud de 11°55' y 86°09' longitud oeste, en suelos francos arenoso fino - de la serie Masatepe, moderadamente profundos, bien drenados, permeabilidad y capacidad de humedad disponible moderada, densidad aparente baja, deribado de cenizas volcánicas con alto contenido de materia orgánica (CATASTRO 1971) El suelo cumple especialmente su elevada acidez, las necesidades del cultivo de la piña (cuadro 1).

El clima es sub-húmedo, con un período lluvioso de Abril a Diciembre que permite el cultivo de la piña sin obstáculos (gráfico 1).

Cuadro 1. Características químicas y físicas del suelo.

Meq/100ml de suelo				mg/ml					%		
PH	K	Ca	Ng	P	Mn	Zn	Cu	Fe	Ar	Ac	Lm
5.6	1.63A	6.33A	2.74A	12B	3	4	14	87	70	5	25

B = bajo

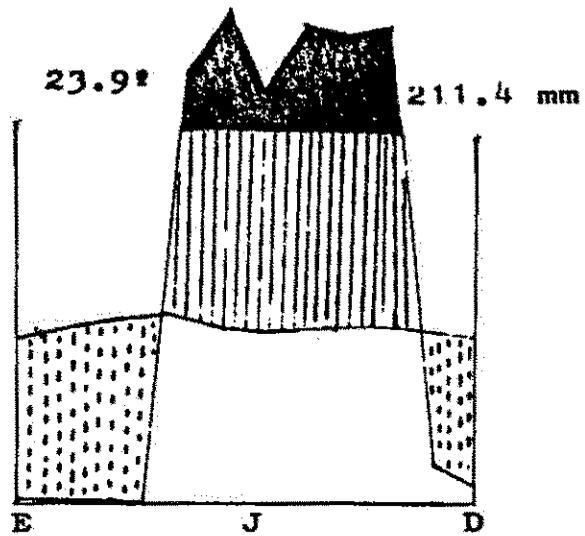
A = alto

El diseño utilizado fue de bloques completamente al azar con cuatro réplicas. La variedad de piña cultivada fue la Cayena lisa evaluando los siguientes factores.

ESTACION CAMPOS AZULES

480 m s n m

1984-1988



1988-1989

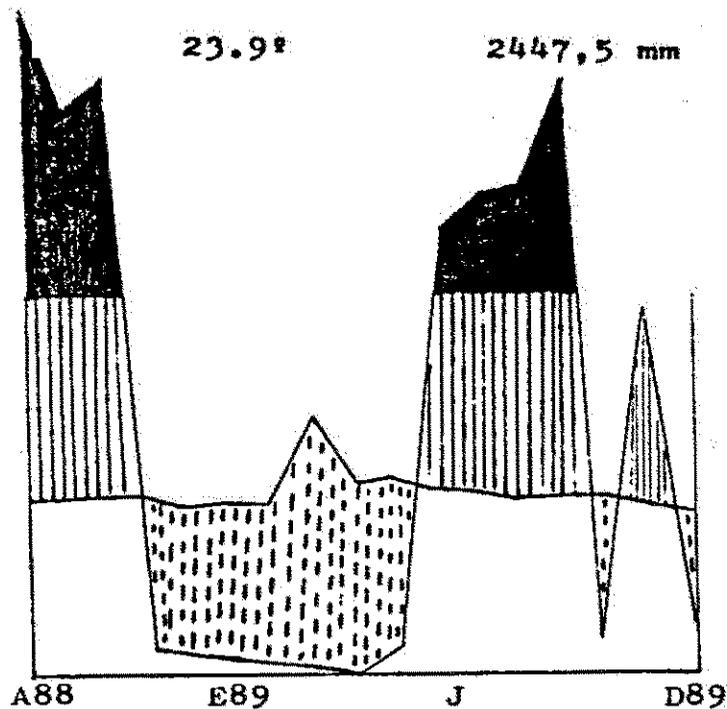


Gráfico 1 Datos climatológicos para la Estación "Campos Azules", Masatepe (SEGUN WALTER Y LIETH, 1960)

FACTOR A: Distancias de siembras

a<sub>1</sub> (1.20 x 0.40 m) x 0.30m para una densidad de 41,000 plantas/ha.

a<sub>2</sub> (0.90 x 0.60 m) x 0.30m par una densidad de 47,000 plantas/ha.

FACTOR B: Métodos de control

b<sub>1</sub> Limpias mecánicas mensual (cada 30 días)

b<sub>2</sub> Aplicación de Dicloprop 1.2 Lt/ha + Fluazifop 0.2 Lt/ha.

b<sub>3</sub> Limpia mecánica cuando la piña alcanzó 30, 40 y 50 hojas.

b<sub>4</sub> Aplicación de Glyphosato 36% SA (1.5 Lt/ha -- del producto Raundup).

b<sub>5</sub> Limpia mecánica cuando la piña acumuló 25, 35 y 45 hojas.

b<sub>6</sub> Aplicación de Diurón 0.75 Lt/ha + Atrazina -- 0.75 Lt/ha.

El área total del ensayo fue de 2,781 m<sup>2</sup>. Cada sub-parcela constó de dos dobles surcos de cinco metros de -- largo; se consideró como parcela útil los dos surcos in-- ternos de los dos dobles surcos con tres metros de largo.

Las variables estudiadas para malezas fueron:

Abundancia : Número de individuos/especie y m<sup>2</sup>

Se utilizó un metro cuadrado por sub-parcela efec -- tuándose recuentos del número de individuos por especies y m<sup>2</sup>. Se ubicó el m<sup>2</sup> en el centro de la parcela útil en un punto fijo, previamente establecido; se realizaron once recuentos cada 30 días durante el período de Septiem-- bre 1988 hasta Agosto de 1989.

Dominancia :

Se determinó el porcentaje de cobertura de forma visual el mismo día que se evaluaba la abundancia. El peso seco por especie y  $m^2$  se tomó antes de las limpiezas periódicas a los 72, 120 y 372 días del trasplante.

Las variables evaluadas a la piña fueron:

- Crecimiento y desarrollo de las plantas mediante la técnica de marcación con pintura en 10 plantas por parcela (PY, LOSSOIS, KARANKUN 1968).
- Altura de la planta en cms ( a los 210, 300, 390 y 480 dds).
- Número de hojas (mensualmente se realizaron siete recuentos el primero a los 110 dds y el último a los 291 dds).
- Inicio de floración en base a sus cuatro estadios (0, A, B, C, D según POHLAN 1989); se efectuó cinco lecturas cada 7 días del 8 de Noviembre al 13 de Diciembre de 1989.
- Largo de fruto en cms, a los 520, 535, 545 dds.
- Diámetro del fruto en cms, a los 520, 535, 545 dds.
- Número de hijos a los 535 dds.

Los resultados de las malezas se expresan en valores promedios demostrándolos en gráficos y cuadros. Los datos de la piña fueron analizados por el modelo bifactorial como análisis de varianza con separación de medias para rangos múltiples de Duncan al 5%.

## 2.2 Manejo del cultivo

La preparación del terreno consistió de un pase de arado a 20 cms de profundidad y dos de gradas 15 días antes de plantarse el material. El laboreo se efectuó en una sola dirección con el objetivo de evitar mayor distribución del complejo de semillas de las malezas sobre el terreno. El material de siembra fueron hijos basales, seleccionados con un peso promedio de 250 grs. los que se desinfectaron dos días antes de plantarse en una solución de Dithane M-45 2.5 gr/litro de agua y Malathion 1.5 cc/Lts. de agua durante tres minutos.

La siembra de la variedad Cayena lisa se realizó del 15 al 18 de Agosto de 1988, a dobles surcos de forma manual.

Durante el desarrollo fenológico del cultivo se realizaron dos aplicaciones de fertilizantes. La primera a los 45 dds con la fórmula completa 12 - 30 - 10 + urea 46% en dosis de 20 + 20 grs/planta. La segunda fue de completo 12 - 30 - 10 más Sulfato de amonio 21 % once meses dds en la dosis de 20 + 40 grs/planta.

Se realizaron 4 limpieas generales en todo el ensayo, a los 3, 10, 13 meses dds. Los Herbicidas se aplicaron dos veces, la primera aplicaci3n se realiz3 el 19 de Agosto 1988 y la segunda el 2 de Julio de 1989. El cultivo se desarroll3 en condiciones normales. Se hizo una aplicaci3n de D3cis 1.0 Lt/ha contra las Spod3pteras a mediados de Junio de 1 Lts/ha, no se aplic3 riego durante el ciclo del cultivo contando solamente con las precipitaciones caídas.

La piña se vi3 afectada por la fitotoxicidad provocada por el herbicida Fluazifop a las parcelas tratadas pero cuatro meses despu3s se recuperaron para la segunda aplicaci3n dicho producto se cambio por el herbicida Dalap3n.

Para inducir la floraci3n se aplic3 50 ml por planta el 13 de Septiembre de 1989, una mezcla de 16 ml de flor dimex (48% Ethrel) m3s 60 g. de carbonato de sodio m3s 3 Kg de Urea (46% N) en 150 Lts de agua (Seg3n IGLESIAS, - 1989).

### III RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3. Influencia de población y control de malezas sobre el comportamiento de la cenosis.

El cultivo de la piña a excepción de otros cultivos presenta una problemática bien marcada con respecto a las malas hierbas. Se sabe que el efecto de la densidad sobre el rendimiento es variable, así como también sobre el control de las malezas.

Las siembras densas favorecen el desarrollo de las plantas de piña debido a que hay un mejor aprovechamiento del agua y del suelo, al reducir las pérdidas por la evaporación, especialmente durante la estación seca, disminuye el desarrollo de malas hierbas, aumenta el rendimiento total y favorece la obtención de frutos de tamaño uniforme (MAG, 1969).

##### 3.1 Abundancia

Se define este término como total de individuos por especie que se encuentran en una área determinada generalmente de  $1m^2$  (POHLAN, 1984).

Este término es de mucha importancia por la estrecha relación que mantienen todos los cultivos entre las diferentes densidades de siembra y el número de plantas adventicias.

Para las condiciones del trópico existen evaluaciones que determinan la abundancia para ciertos cultivos (RAMIREZ 1989). En Nicaragua en los últimos dos años se ha publicado resultados de la abundancia de las malezas para diferentes cultivos anuales (BONILLA 1988, GOMEZ 1988, UBEDA 1989), y en cafeto (RODRIGUEZ 1989), pero para la piña no se conoce dicha información.

En el presente trabajo se aprecia que a los 30 dds la abundancia total en ambas distancias de siembra difiere relativamente poco con 42 ind/m<sup>2</sup> para la distancia de 1.20 x 0.40m y 35 ind/m<sup>2</sup> para la distancia de 0.90 x 0.60m (gráfica 2). A los 90 dds la abundancia aumenta a 227 ind/m<sup>2</sup> en la distancia de 0.90 x 0.60m y 98 ind/m<sup>2</sup> para la distancia de 1.20 x 0.40 m.

A partir de esta fecha desciende el número de especies en ambas densidades que mantienen similar comportamiento - superada ligeramente por la distancia 1.20 x 0.40 m. Esta reducción es producto de la sequía, registrándose la menor abundancia en Abril con 30 plantas/m<sup>2</sup> en la distancia de 1.20 x 0.40 m y 20 ind/m<sup>2</sup> para la distancia de 0.90 x 0.60m

Este resultado es producto de las mejores condiciones para limpias mecánicas que presenta la distancia 1.20 x 0.40 m, sin embargo a partir de los 120 dds se puede observar que la mayor abundancia total de las malezas siempre se encuentra en el distanciamiento 1.20 x 0.40 m demostrando así que un mayor distanciamiento permite especialmente

por menos sombreo entre los surcos una proliferación mayor de las malezas.

La abundancia de las monocotilédoneas y dicotilédoneas difiere poco en las dos densidades alcanzando entre 15 y 25 especies/m<sup>2</sup> (gráfica 3) a los 30 dds, incrementando las dicotilédoneas a 223 ind/m<sup>2</sup> en la distancia 1.20 x 0.40 m a los 90 dds en relación con 40 individuos de las monocotilédoneas en el distanciamiento 0.90 x 0.40 m, debido al mayor espacio y sumado a las condiciones climáticas.

A los 120 dds las dicotilédoneas disminuyen hasta 22 ind/m<sup>2</sup> debido al mayor desarrollo de las dicotilédoneas que cubren mayor espacio y el sombreo que provocan a la piña en la distancia de 0.90 x 0.60 m.

A partir de los 150 dds la abundancia disminuye considerablemente en ambas densidades manteniendo un comportamiento similar hasta 210 dds fecha en que las dicotilédoneas suman apenas 3 ind/m<sup>2</sup> en la distancia 0.90 x 0.60m y 28 individuos para las monocotilédoneas en la distancia 1.20 x 0.40 m debido a un efecto provocado por la sequía, predominando en los demás recuentos, la abundancia de las monocotilédoneas. Para Mayo 1989 (240 dds) la abundancia aumenta en las dos densidades oscilando entre 92 ind/m<sup>2</sup> para las monocotilédoneas en la distancia 1.20 x 0.40m, y 20 ind/m<sup>2</sup> para las dicotilédoneas en la distancia 0.90 x

0.60 m, disminuyendo en los siguientes meses manteniendo un comportamiento parecido hasta el último recuento en Agosto de 1989.

El Dicloprop (Necmin) es un herbicida cuyo líquido se puede mezclar en agua en cualquier relación se aplica en post-emergencia contra malezas anuales y perennes en cereales, pastos y frutales (CASANOVA 1989), en Nicaragua no se conoce su uso en piña.

Fluozifop (Fusilade) es un herbicida selectivo puede aplicarse sobre todos los cultivos de hoja ancha, sin causarle ningún daño. Es sistémico se trasloca a los brotes, raíces y rizomas proporcionando un control total (aéreo y subterráneo) controla gramíneas anuales y perennes.

Glyhosato (Raundup) es un herbicida de amplio espectro en el control post-emergente de casi todas las malezas anuales y perennes tanto monocotilédoneas como dicotilédoneas es un herbicida de acción sistémica que se absorbe a través del follaje y se trasloca lentamente por el floema a toda la planta incluyendo el sistema radicular ocasionándole la muerte total (CAFESA 1980).

Diurón (Karmex) actúa fundamentalmente sobre hierbas anuales en estado de plántula. Se puede usar como herbicida total a dosis elevadas 8-16 kg/ha.

$a_1 : 1.20 \times 0.40 \times 0.30 \text{ m}$

$a_2 : 0.90 \times 0.60 \times 0.30 \text{ m}$

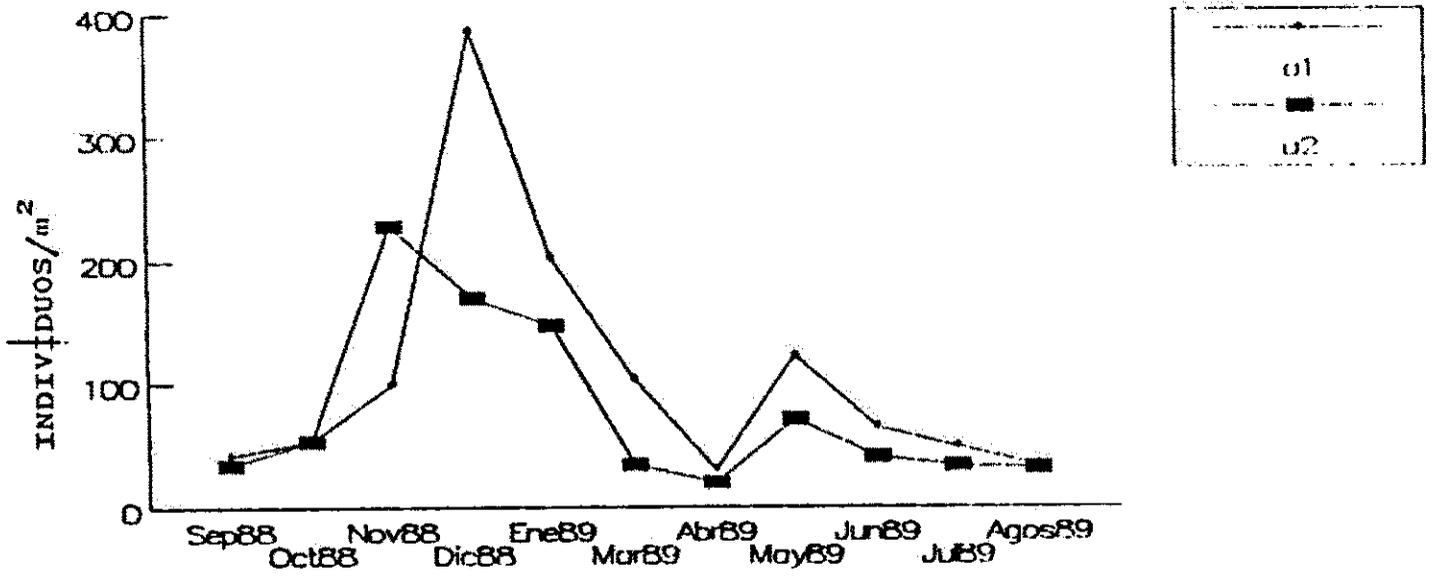


Gráfico 2. Influencia de la densidad de siembra sobre la abundancia total de malezas.

$a_1$  : Dicotilédoneas  
 $a_1$  : Monocotilédoneas  
 $a_2$  : Dicotilédoneas  
 $a_2$  : Monocotilédoneas

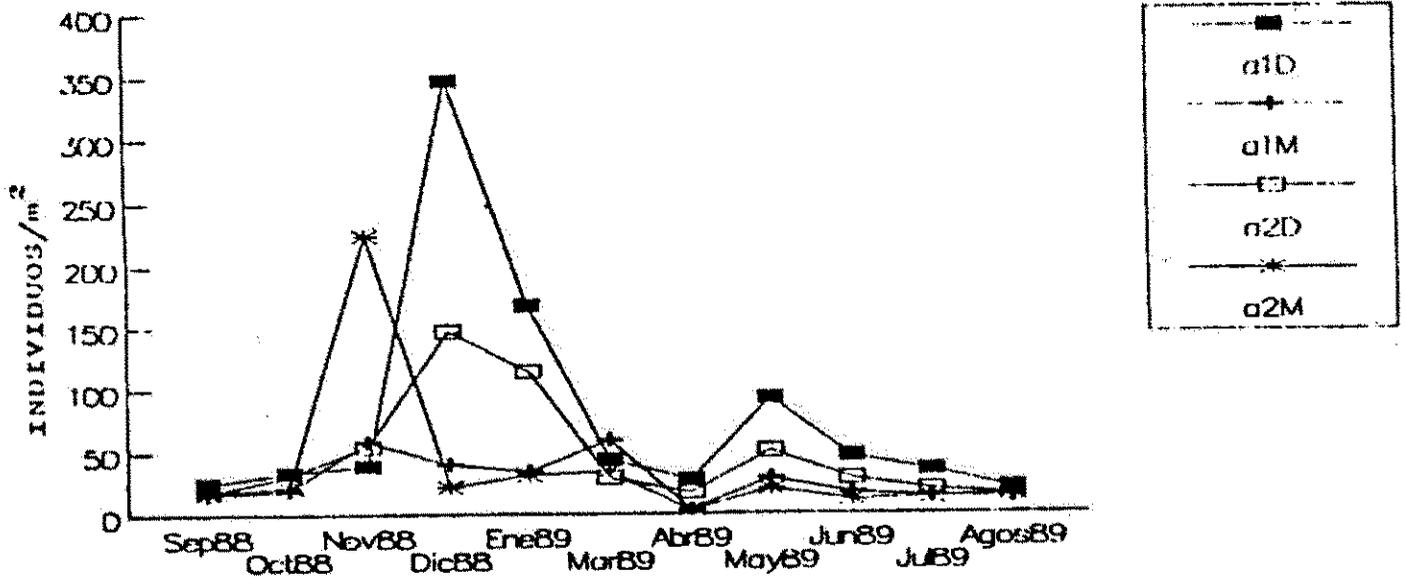


Gráfico 3. Influencia de la densidad de siembra  
 sobre la abundancia de monocotilédoneas  
 y dicotilédoneas

- b<sub>1</sub>: Limpieza mecánica mensual
- b<sub>2</sub>: Dicloprop + Flumifop
- b<sub>3</sub>: Limpia mecánica 30, 40 y 50 hojas
- b<sub>4</sub>: Glyphosato
- b<sub>5</sub>: Limpieza mecánica a las 25, 35 y 45 hojas
- b<sub>6</sub>: Diurón + Atrazina

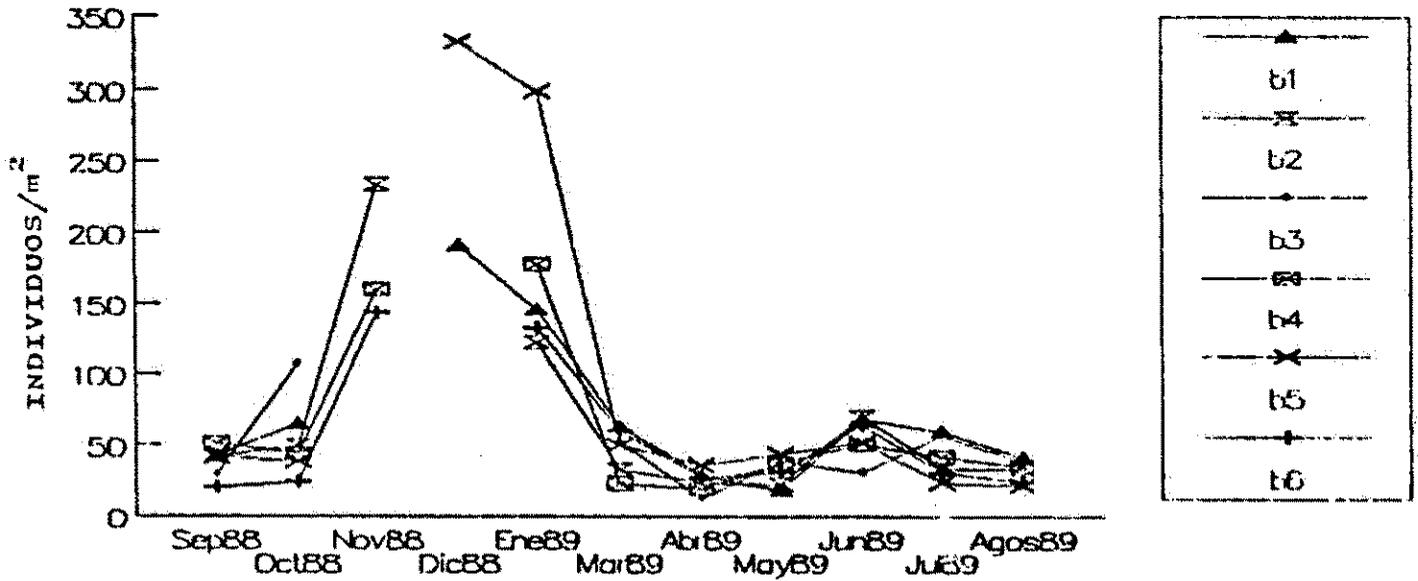


Gráfico 4. Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la abundancia de las malezas

La menor cantidad de individuos se registra a los 270 dds en el control  $b_3$  (limpias mecánicas a los 30, 40, 50 hojas) con 13 plantas/m<sup>2</sup>, debido a la continuidad de las limpias y a la capa de mulch que evitaba el brote de nuevas malezas.

A partir de Mayo 1989 (270 dds) incrementa de nuevo la abundancia sumando un total de 70 ind/m<sup>2</sup> a los 300 dds en el control  $b_2$  debido al inicio del período de lluvia, disminuyendo un poco en los dos últimos recuentos, contándose 39 ind/m<sup>2</sup> en el control  $b_1$  (limpias mecánicas mensuales) y 23 especies/m<sup>2</sup> en  $b_5$  (limpias mecánicas a los 25, 35, 45 hojas) para el último recuento a los 360 dds.

## 3.2 Dominancia

La dominancia se define como la cobertura (%) y biomasa de las malezas peso seco/especie (POHLAN 1984).

### 3.2.1 Cobertura

Desde el punto de vista práctico la cobertura se determina más rápido, pero esta requiere un determinado nivel de adiestramiento, es el método de evaluación visual de malezas basado en la estimación del porcentaje de cobertura por espacio y total (PEREZ 1987). La cobertura no sólo está determinado por el número de individuos de una área de siembra, sino también depende de las características que presenta la planta entre las malezas existen

tes como su porte y arquitectura lo que permite obtener - una mayor biomasa (MONTEBRAVO 1987).

En el presente ensayo a los 30 dds el porcentaje de - la cobertura es mayor en un 20% en la distancia  $a_2$  (0.90 X 0.60 m), debido al menor espacio como un aspecto competitivo maleza-cultivo por efecto del mayor número de ho - jas que provoca un sombreo, siendo poca diferenciada la - cobertura en los siguientes 60 dds (Gráfica 5).

A partir de los 120 dds la cobertura desciende en ám bas densidades registrando un 20% en  $a_1$  (1.20m x 0.40m) y 30% para  $a_2$  y a los 210 dds debido a un efecto provocado por la sequía, incrementa de nuevo a partir de Mayo por - efecto de las lluvias, predominando el porcentaje de cober tura desde los 90 dds en la distancia de 1.20 x 0.40 m.

Para los diferentes métodos de control la cobertura a los 30 dds osciló entre un 20%, manteniendo similar com portamiento hasta 90 dds presentando la más alta cober tura el control  $b_2$  (Dicloprop + Fluazifop) con un 100% a los 60 dds (Gráfica 6).

A partir de los 120 dds la cobertura desciende sensi blemente a un 5% para el control  $b_4$  (Glyphosato), y un 34% para  $b_1$  (limpias mecánicas mensuales), debido al amplio - espectro de control de malezas del herbicida y al efecto provocado por la sequía.

$a_1 : 1.20 \times 0.40 \times 0.30 \text{ m}$

$a_2 : 0.90 \times 0.60 \times 0.30 \text{ m}$

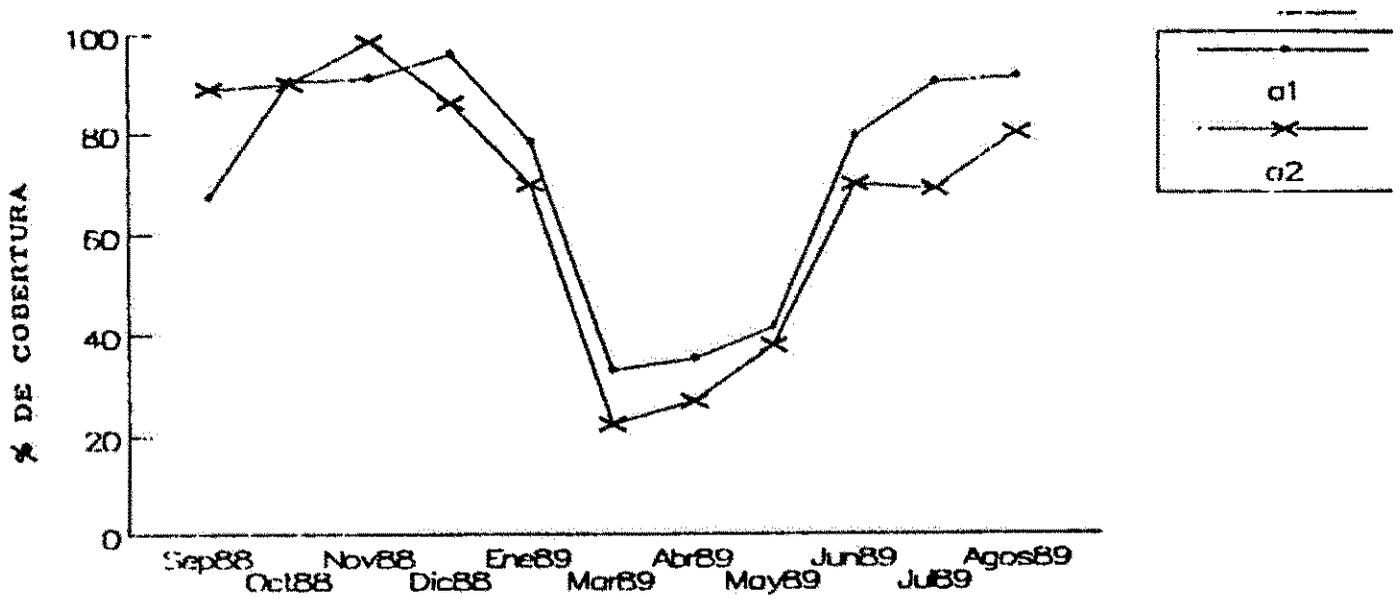


Gráfico 5. Influencia de diferentes distancias de siembra sobre la cobertura (%) de las malezas.

- b<sub>1</sub>: Limpieza mecánica mensual.
- b<sub>2</sub>: Dicloprop + Fluazifop
- b<sub>3</sub>: Limpia mecánica 30, 40 y 50 hojas
- b<sub>4</sub>: Glyphosato
- b<sub>5</sub>: Limpieza mecánica a las 25, 35 y 45 hojas
- b<sub>6</sub>: Diurón + Atrazina

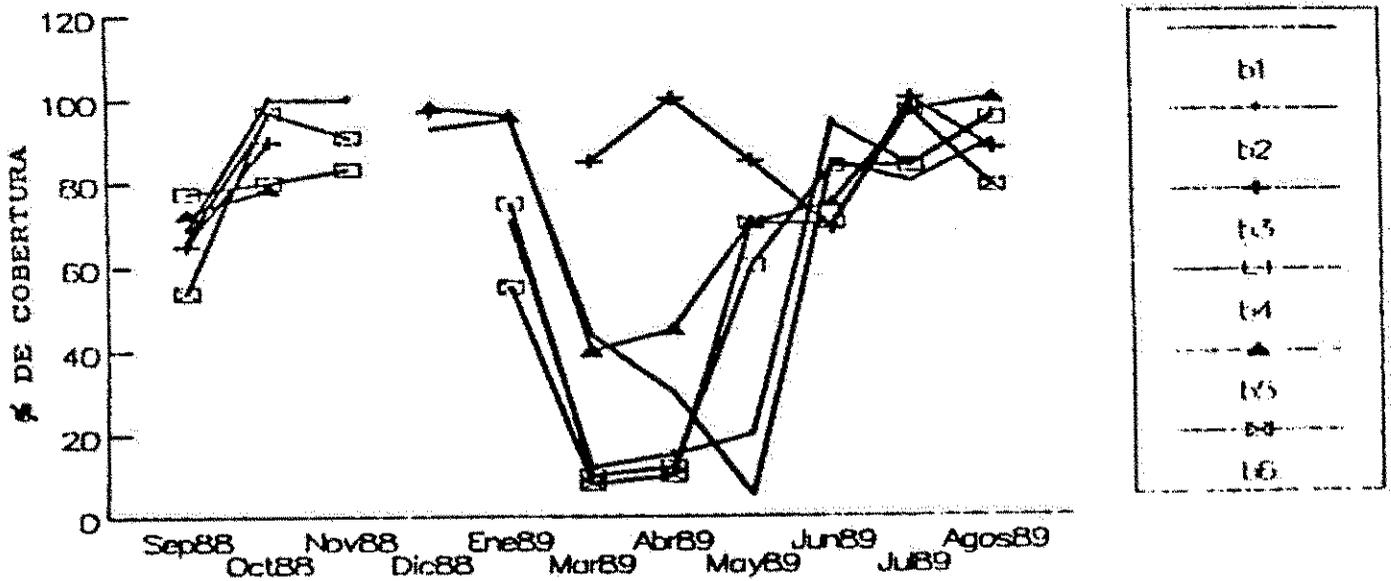


Gráfico 6. Efecto de los diferentes controles de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas.

A partir de Mayo (270 dds) la cobertura se incrementa de nuevo en todos los métodos de control, llegando al 100% a los 300 dds en  $b_3$  (limpias mecánicas a los 30, 40, 50 hojas) debido al mayor distanciamiento de las limpias, que permite que las malezas persistan por un mayor periodo, registrándose las coberturas más bajas en los controles  $b_2$  (Dicloprop + Fluazifop) con 63% debido al buen control de malezas anuales y perennes de esta mezcla. El control  $b_1$  (limpias mecánicas mensuales) registró un 64% debido a la eliminación continua de las malezas.

Para el último recuento a los 330 dds la cobertura más alta fue 98% y correspondió al control  $b_5$  (limpias mecánicas a los 25, 35 y 45 hojas) debido al largo periodo transcurrido entre la última limpia y el último recuento que provocó un mayor enmalezamiento. La cobertura menor se registró en el tratamiento Dicloprop + Fluazifop con un 68%.

### 3.2.2 Biomasa

Todavía no se conoce mucho sobre las interacciones entre biomasa de malezas, el crecimiento y rendimiento de la piña, sin embargo (GALLARD, 1971) menciona en el primer año del establecimiento del cultivo de piña sin control de malezas un total de 130 ton. de materia fresca producido por las malezas.

En el presente ensayo se observó a los 70 dds una producción de la biomasa de las malezas que oscila entre 200 y 282  $\text{g}/\text{m}^2$  de peso seco (gráfica 7). La mayor biomasa alcanzada en el distanciamiento 0.90 x 0.60 m tiene un comportamiento similar como la abundancia alcanzada en la misma fecha.

Las relaciones entre la biomasa producida por las monocotilédneas y dicotilédneas se encuentran entre 283.3  $\text{g}/\text{m}^2$  y 81.4  $\text{g}/\text{m}^2$ .

Para los diferentes controles la biomasa presenta el valor más alto en el control  $b_3$  (limpias mecánicas a los 30, 40 y 50 hojas con 335.5  $\text{g}/\text{m}^2$  (gráfica 7). La menor biomasa la hemos encontrado con 157  $\text{g}/\text{m}^2$  en el tratamiento con la aplicación de Glyphosato que está demostrando así su alto efecto de herbicida ya que en esta temporada se puede observar bien claro que los tres tratamientos químicos ejercen un control eficiente contra las dicotilédneas favoreciendo así el establecimiento de las monocotilédneas.

A los 120 dds la biomasa en las dos densidades presenta otra vez similitud en la abundancia, sin embargo ahora tiene la densidad 1.20 X 0.40 con 485  $\text{g}/\text{m}^2$  la biomasa más alta que sobrepasa en su biomasa a la distancia 0.90 x 0.60 m en 40.4% (gráfica 8).

Es notorio de ver que en comparaci3n con la primera toma de biomasa se ha aumentado considerablemente la importancia de la monocotil3doneas que ya alcanza entre 485 g/m<sup>2</sup> y 289.3 g/m<sup>2</sup> de la biomasa total. El alto reservorio del banco de semillas de malezas en el suelo est3 demos -- trando el resultado de los tres tratamientos mec3nicos don de la limpia mensual presenta un valor similar como los -- controles mec3nicos m3s prolongados. En la 3ltima cosecha de la biomasa de las malezas (372 dds) no existi3 mucha di ferencia entre las dos densidades de siembra con 420 g/m<sup>2</sup> en 0.90 x 0.60 m y 487 g/m<sup>2</sup> en 1.20 x 0.40 m (gr3fico 8). Bien interesante se presenta la tendencia de bajar a3n m3s la importancia de las dicotil3doneas.

En la comparaci3n de los valores entre los diferen-- tes m3todos de control se observa el efecto positivo que juega el tratamiento Diur3n + Atrazina sobre el control de las dicotil3doneas, pero se puede ver bien claro que la -- falta de eficiencia contra algunas especies monocotil3do-- neas permite una alta producci3n de biomasa de 3stas (gr3fica 8).

$a_1$  : 1.20 x 0.40 x 0.30 m

$a_2$  : 0.90 x 0.60 x 0.30 m

$b_2$  : Dicloprop + Fluazifop.

$b_3$  : Limpia mecánica a las 30, 40 y 50 hojas

$b_4$  : Glyphosato

$b_5$  : Limpia mecánica a las 25, 35 y 45 hojas

$b_6$  : Diurón + Atrazina

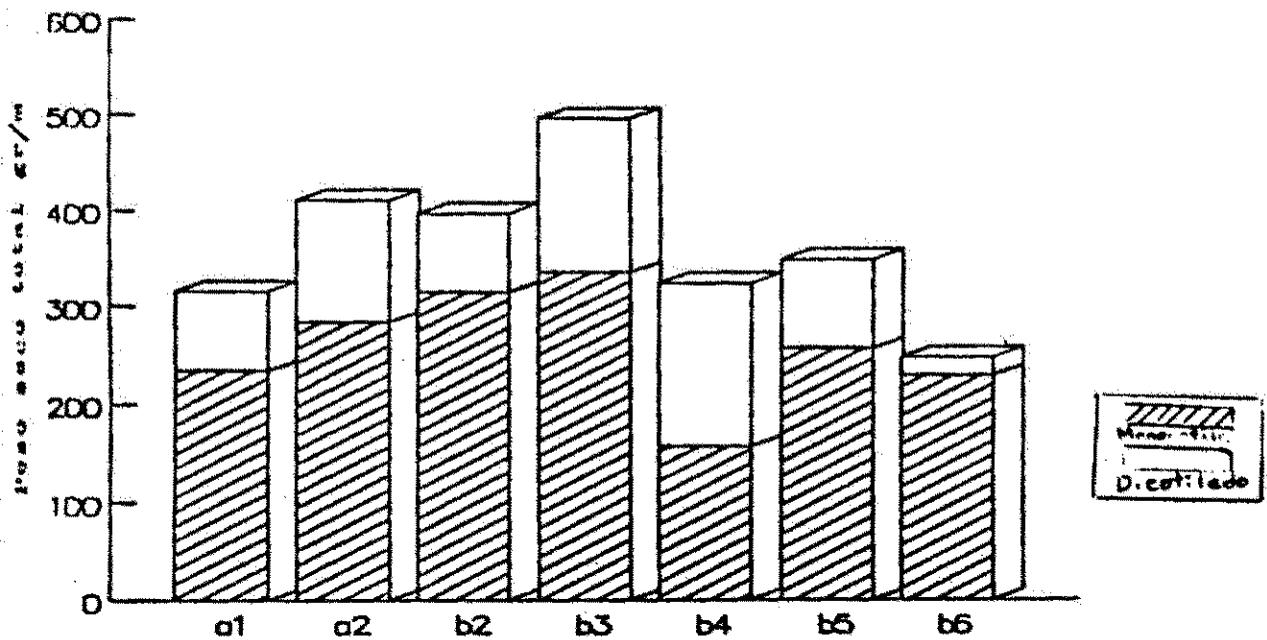
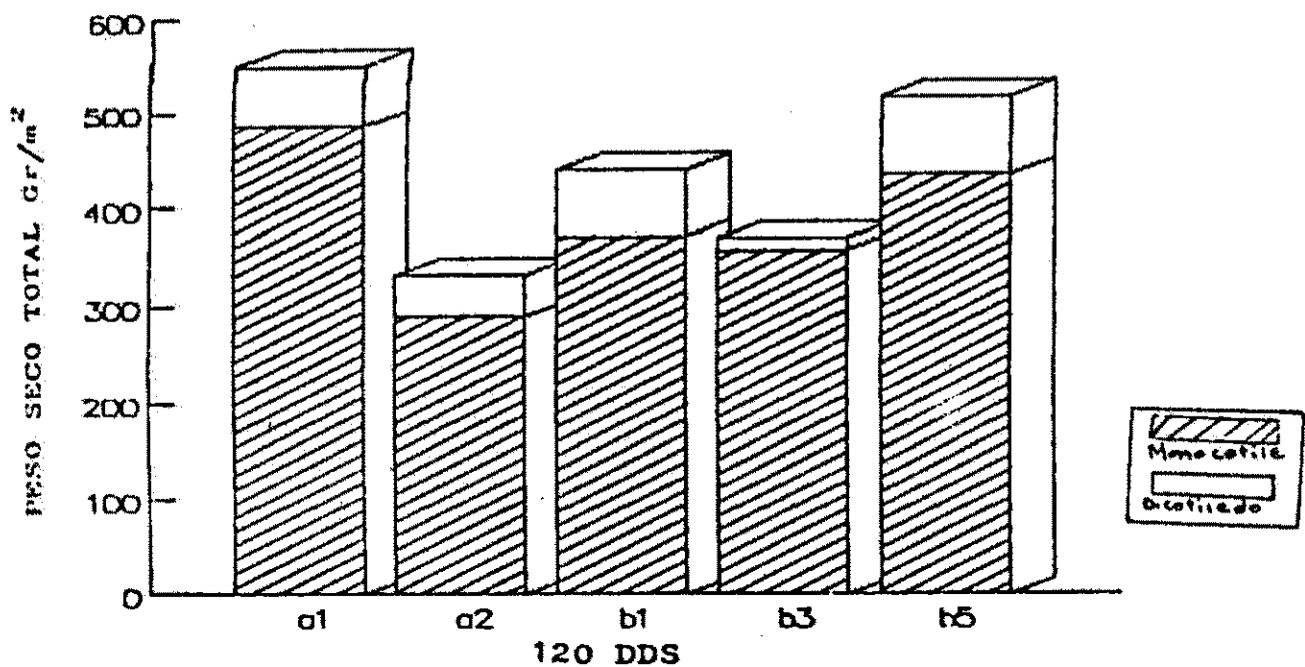


Gráfico 7. Efecto de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre la biomasa (peso seco en  $g/m^2$ ) 72 dda.



$a_1$  : 1.20 x 0.40 x 0.30 m

$a_2$  : 0.90 x 0.60 x 0.30 m

$b_1$  : Limpieza mec. mensual

$b_3$  : Limp. mec. 30, 40 y 50 hojas

$b_5$  : Limpieza a las 25, 35 y 45 hojas.

$b_6$  : Diurón + Atrazina

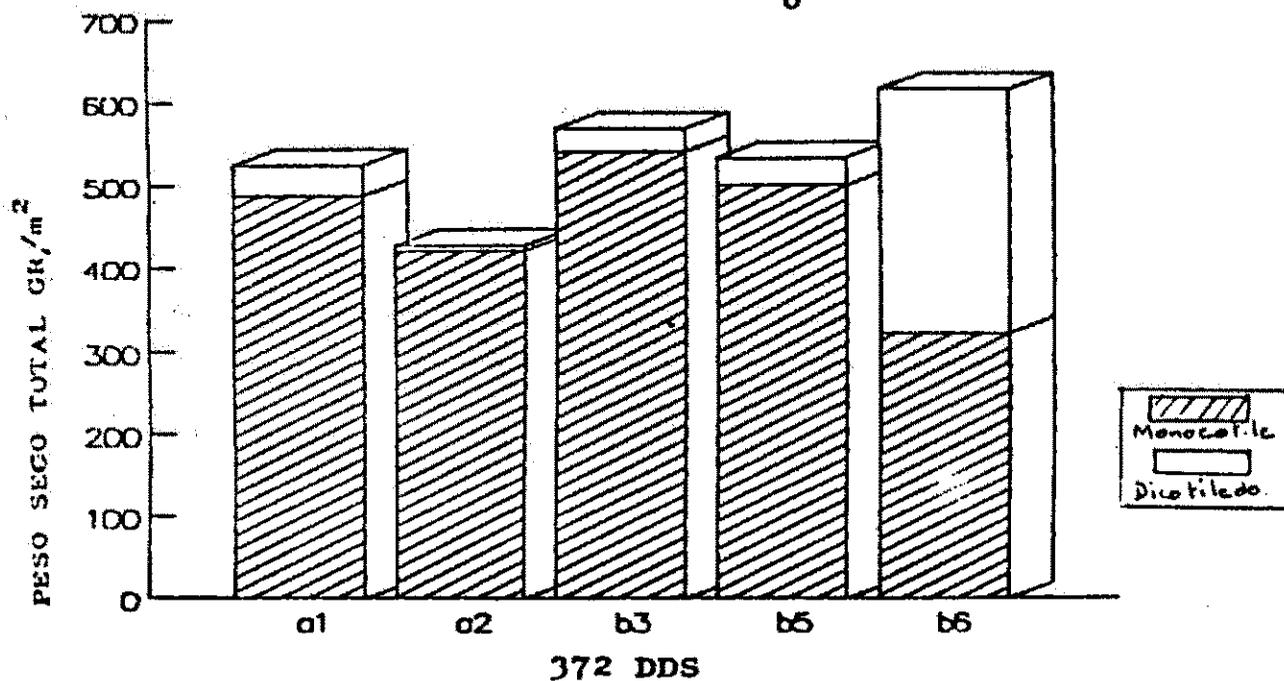


Gráfico 8. Efecto de diferentes densidades y métodos de control de malezas sobre la biomasa - (peso seco en  $gr/m^2$ ) 120 y 372 dds.

### 3.3 Diversidad

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

Las poblaciones del complejo de malas hierbas asociadas al cultivo de piña en este trabajo demuestran en ambas densidades están pobladas de similar diversidad de plantas dañinas, no hay influencia de la diversidad en las dos distancias de siembra, durante el primer año.

Al inicio del ensayo hemos encontrado en ambas distancias una diversidad de 15 especies de malezas diferentes, predominando Cyperus rotundus seguido de Melanthera áspera y Cynodon dactylon (Cuadro 2). Este comportamiento se mantuvo hasta Noviembre 88, a partir de este mes el rango de malezas en  $a_1$  y  $a_2$  empieza a ascender alcanzando el primer lugar Cynodon dactylon; aumentando su papel en la diversidad la especie Anagallis sp.

A partir de Enero se puede observar que Cyperus rotundus, deja de jugar un papel de primer importancia por la alta competencia interespecífica que ejercen Ixophorus unisetus y Cynodon dactylon, desplazando a Cyperus rotundus por el efecto de competencia interespecífica por la luz -- (Cuadro 2).

Para el segundo año por la influencia de la época - seca se observó una reducción de la diversidad, llegando en los meses de Abril y Mayo 89 en ambas distancias de - siembra a un máximo de 11 especies sin mostrar grandes di - ferencias en la jerarquía de las malezas, manteniendo Cy - nodon dactylon y Cyperus rotundus, un primer lugar.

A partir de Junio 89 aumenta la diversidad otra vez alcanzando un máximo de 16 especies diferentes.

Uno de los aspectos más importantes para elaborar - un plan de medidas efectivas contra la lucha de las male - zas, es lo concerniente a la determinación de las particu - laridades ecológicas de éstas (NASHTATOV, 1960). En el - primer recuento se observa el efecto de la disminución de la diversidad por la mezcla Diurón + Atrazina, encontrán - dose 10 especies de malezas diferentes.

A partir de Noviembre 89 se puede notar que los tra - tamientos químicos tienen una cenosis menos abundantes en especies, debido al efecto de los herbicidas que contro - lan especies de malezas fácil de controlar. Especialmen - te la mezcla de Diurón + Atrazina que elimina gran canti - dad de especies dejando sobrevivir solamente a Cynodon - dactylon, Ixophorus unisetus, Cyperus rotundus, Digitaria horizontalis y Chamaesyce hirta que luchan por mantener - así un mayor espacio de lugar y forman abundancias bien - altas.

A partir de Abril 1989 es notorio de mencionar que - por la alta competencia interespecífica de Ixophorus unisetus baja también la diversidad en los tratamientos mecánicos.



Continuación.

Cuadro 2.

Marzo/89				Abril/89						Mayo/89						Junio/89						Julio/89						Agosto/89					
b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>
Cy	Cy	Cy	Cr	Cr	Cr	Cy	Cy	Cy	Cr	Cr	Cr	Cy	Cy	Cy	Cy	Ix	Cr	Cr	Cy	Cy	Cy	Ix	Ch	Cr	Cy	Cy	Ix	Hc	Ix	Ix	Cy	Cy	Ix
Ix	Cr	Cr	Cy	Cy	Cy	Ix	Cr	Cr	Cy	Cy	Cy	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Ix	Cy	Ch	Cr	Cr	Cr	Ix	Cy	Cr	Ix	Cy	Ix	Hi	Cy	Di	Di	Cy
Di	Di	Ix	Ix	Pr	Mo	Di	Di	Pr	Ix	Ch	Mo	Ix	Ch	Pr	Ch	Hc	Ch	Di	Cr	Ix	Ix	Ch	Cy	Di	Ch	Pr	Cr	Co	Ch	Mo	Ch	Pr	Ch
Co	Hi	Di	Cl	Ch	Ch	Mo	Ch	Ix	Ch	Pr	Ix	Di	He	Mo	Ix	Cy	Em	Ix	Co	Di	Ch	Hc	Em	Ix	Di	Em	Ch	Eu	Hc	Di	Co	Ch	Di
Cr	Ch	Mo		Di	Di	An	Ix	Mo	Me	Eu	Di	Mo	Di	Di	Me	Ch	Eu	Ch	So	Ch	Em	Cy	Hi	Co	Co	Di	Em	Ch	Eu	Cr	Cr	Sc	Chi
Cha	Ix	Ch		Ix	He	Mo	Me	Ch		An	He	Ch	Me	Ix		Po	He	Co	Ix	Pr	He	Mo	He	Ch	Na	Se	Me	Bo	Di	Ca	Bi	Em	
An	An	Pr		Mo	Ix	Ch	Mo	Di			Bo	An	Mo	Bo		Eu	Hi	So	Di	So	Eu	Le	Eu	Ps	Em	Me	Eg	Hi	Em	Ch	El	Ep	
Mo	Me	Eg					Bi	Se			Ch	Mn	Eu	De		Em	Cy	He	He	Mo	Si	Po	Cr	Le	Eu	Si	Em	Co	Md	Ix	Bo		
Eg	Cl	An					He	Bo			Eu	He	Ix			Pr	Me	Bo	Hi	Em		Pr	Di	Me	Ix		He	Mo	Hc	Me	Py		
Py	Bi	Se					So				De	Em	Hi			Am	Di		Me	Si		Em	Me	An	He		Bo	Py	Hi	Em			
He	Mo	Ch														Si	Le		Em	Se		Ps	Py	He	Si		Py	Ri	Me	Si			
Cp	Pr	So														Le	Si		Em	Bo			Si	Si			El	Si	Em	Py			
Se	He															Py	Co		Ba	Me			Le	Ba			Se	Bo	Bo	Le			
Bo																	Bo		Hi				Bo				Em	Bo					
Me																	Me						Co				Pr						
Em																							He										

Cuadro 3. Influencia de densidad de siembra y métodos de control sobre la jerarquía de malezas ( 0.90 x 0.60 m )

Septiembre/88						Octubre/88						Noviembre/88				Diciembre/88			Enero/89					Marzo/89					
b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>
Cr	Cy	Cr	Cr	Cr	Cr	Cy	Cy	Cr	Cr	Ix	Cy	Cr	Ix	Cy	Cy	Cy													
Me	Me	Me	Me	Me	Cy	An	Cy	Me	Cy	Cy	Cy	Cy	Me	An	Cy	Di	Cy	Ix	Mo	An	Co	Cr	Ix	Cr	Cy	Cy	Di	Cr	Cr
Cy	Cy	Cy	Cy	Cy	Di	Cy	An	Di	An	An	Le	An	Di	Cr	Di	Cy	Co	Cr	Cr	Hi	An	Ix	Cr	Ix	Di	Cha	Cha	Di	Ix
Di	Hi	Hi	Cl	Hi	Cl	Le	Di	An	Me	Co	Di	Di	An	Me	An	Mo	Di	Di	Me	Cr	Cr	Hc	Em	Mo	Cha	Cr	Cr	Cha	Cha
Ri	Cl	Po	El	Cl	Me	Me	Se	Cr	Di	Ix	Ch	Bo	Ri	Eg	Me	An	Si	Co	Di	Mo	Hi	Mo	Chacha	Me	Di	An	Mo	Mn	
Hi	Di	Di	Hi	Di	Co	Ix	Hi	Md	Ec	Di	Ix	Se	Ix	Ef	Cha	Hc	Cha	Ep	Ix	Eg	Di	Co	Di	Di	An	Po	Co	Ix	
Ho	Ri	Cp	Ep	Co	Ix	Bo	Me	Ix	Le	Le	Pa	Me	Mn	Mn	Bo	Co	Le	Me	Co	Cha	Cha	Eg	Mn	Eg	Hi	Hi	Ix	Eg	
Ix	El	Ix	Co	Ix		Ch	Le	Ep	Hi	El	Me	Eg	Bo	Bo	Ix	Ix	Pr	Pa	An	Po	Ix	Di	Eg	An	Mo	He	Eg	He	
Co	Po	Ri	Di	Mo		Hc	Ch	Bo	Ch	Mn	Cl	Mo	Em	Co	Em	Eg	An	Eg	Cha	Di	Bo	So	An	He	He	Co	Em	So	
El	Ix	Co	Ix	Pa		Di	He	Nn	Bo	Me	Pr	Pa	Hi	Di	Cl	El	Me	Bo	Eg	Se	Cl	An	Bo	Co	So	Me	So		
Hc	Hd	Hd	Po			Se	Bo	Co	Co	Hi		Hi	Py	Cha	Pr	Le	Hi	An	Se	Ix	Le	Cha	Me	Bo		Pr			
Sp	Mo	Hd	Em			Po	Ix	Em	Po	Ch		Cha	Pr	Em		Me	So	Pp	El	He	El	Bo	He	Hi		Hd			
		El	Nd			Ca	Mo	Hi	Ph	Pr		Ix	Eu	Ix		Bo	Bo	Ri	Em	Bo	Me	Em		Po		Py			
			Hd			Pa	Py	Pym	De			Si		Ri		Cha	Eu	Mo	Hd	Em	Mo	Py		Em					
			Hda			Py	Po	Pr				El		Py		Ri		Cha	Pr	Cl	Po			Pr					
						Phm	El					Le		Hi		Cl		Sp	Eu	Me	Eu			Py					
							Phm					Ri		Mo		Em		Le	He	Pr	He			He					
												Po		Si		Py		Mn			Pe			Su					
														Hc				Pr											
														Bi				Sp											
																		Hf											
																		Af											
																		Le											
																		Po											
																		Py											

Continuación..

Cuadro 3.

Abril/89						Mayo/89						Junio/89						Julio/89						Agosto/89					
b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>6</sub>
Cy	Cr	Ix	Cy	Cr	Cr	Cr	Cr	Ix	Cy	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cy	Cr	Cr	Hc	Ch	Cr	Cy	Hc	Ix	Hc	Ch	Ix	Cy	Ix	Ix
Cr	Cy	Cy	Di	Cy	Cy	Cy	Cy	Cr	Cr	Cy	Cy	Ch	Hc	Ix	Cr	Cy	Ix	Cr	Hi	Ix	Cr	Ix	Cy	He	Di	Eu	Co	Co	Cr
Mo	Ch	Di	Ch	Ix	Ix	Ix	Ch	Ch	Cy	Ix	Ix	Cy	Cy	Eu	Ch	Ix	Cy	Ch	Cy	Ch	Co	Cy	Ch	Co	Ix	Md	Di	Ch	Di
Ix	Di	Bo	Cr	Ch	Ch	Mo	Di	Di	Di	Ch	Ch	Ix	Ch	Cy	Di	Ch	Em	Cy	Di	Eu	Ch	Co	Em	An	He	Cr	Ix	Hc	Mn
Ch	Ix	Me	An	Di	Di	Di	Me	Ch	Eu	Eu	An	Hc	Hi	Ch	Ix	Eu	Ch	Co	Em	Di	Di	Di	Cr	Cy	Cr	Hc	He	Cy	
Pr	Se	Ch	Em	An	An	Pr	Mo	He	El	Mo		Me	Ix	Me	Eu	Di	Di	Em	Cr	Md	Eu	Eu	Le	Di	Co	Hi	Cl	Me	
Eg	Bo		El	Me	Me	Hi	Bo	Me	An	Di		Hi	Me	So	Hi	Hi	Me	Ix	Me	Cy	Me	Ch	Me	Ix	Po	Ch	Em	En	
	Po		Ix	Mo			Ix	Eu	Em	Eg		Le	Le	Hi	Co	Me	Mn	Le	Bo	Hi	Em	Si		Cr	Hc	Co	Eu	Si	
	Hc					He	Eg		Me			Co	Di		Me	Si		Di	Ix	Pr	Ix	Nn		Le	No	Di	Si	El	
							Hi					Bi	Se		An	Co		Me	Py			Hi		Bo	Si	Py		Em	
							Pr					Ri	Po		Em			Ri	Ri			El		Hi	Bo	Mo			
												Ri	Ri		Py			He				Ne		Ch	He	Em			
												Eu	He		Si							Em		Me	Hi				
												Di												Py	Em				
												Pr												Eu	Py				
												Si																	
												Mo																	

#### 4. Influencia de diferentes densidades y métodos de control sobre el crecimiento y desarrollo de la piña.

En las dos últimas décadas se ha estado buscando mundialmente las posibilidades para poder aumentar los rendimientos en el cultivo de la piña uno de los puntos más importantes en esta búsqueda es la densidad de las siembras. En muchos centros de producción ya existen densidades arriba de 40 mil -- plantas/ha (GUYOT, 1982; PINON, 1975; GALLARD, 1970). En casi todos éstos trabajos no se ha podido encontrar una influencia negativa de estas densidades mucho más altas que en nuestro País sobre el crecimiento y rendimiento de la piña.

La estrategia en el control de las malezas en el cultivo de la piña se ha dirigido a una destrucción completa de las malezas utilizando así un sin número de controles químicos y mecánicos; especialmente para los Países sub-desarrollados -- se presenta hoy en día la necesidad de desplazar los métodos químicos por el control mecánico por los altos costos que -- acarrea.

##### 4.1 Número de hojas

El número de hojas es un indicador muy importante para poder determinar el estado fisiológico de la piña. Hasta -- ahora no se ha publicado nada sobre la influencia que ejerce la densidad y controles de malezas en el desarrollo de las -- hojas de la piña, pero se conoce muy bien los resultados que ejerce la hoja "D" sobre el ciclo generativo de la piña (PY et LOSSOIS, 1962).

Normalmente se puede establecer que se presenta la hoja "D" cuando la piña tiene entre 40 y 50 hojas.

En el presente ensayo el número de hojas no se ve influenciado por las dos densidades de siembra. A los 111 dds se observó una cantidad entre 32.1 y 32.4 hojas (Cuadro 4). Ese comportamiento se mantuvo a lo largo del ciclo del cultivo, alcanzando a los 351 dds entre 48.0 y -- 48.5 hojas por planta.

Los diferentes métodos de control durante los -- tres primeros recuentos a los (111, 141 y 171 dds) no mostraron diferencias significativas. A los 201 dds se observó diferencias significativas, registrando el mayor número de hojas el tratamiento Diurón + Atrazina con 43 hojas (Cuadro 4), la menor cantidad de hojas correspondió al control mecánico a los 30, 40 y 50 hojas con 39.4 hojas debido al mayor distanciamiento de las limpias que facilitaba un mayor enmalezamiento y por consiguiente una alta competencia con la piña.

Este comportamiento de los diferentes métodos de control no varió en los 150 días siguientes del ciclo del cultivo. Para la última fecha de recuento nuevamente el tratamiento a base de la mezcla Diurón + Atrazina presentó con 52.6 hojas la mayor cifra expresando diferencias significativas a los tratamientos  $b_2$  (Dicloprop + Fluazifop) y  $b_3$  (limpias mecánicas a los 30, 40 y 50 hojas) en donde la

Cuadro 4. Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el desarrollo de las hojas de piña

Tratamientos	111 dds	141 dds	171 dds	201 dds	231 dds	261 dds	291 dds	321 dds	351 dds
1.20 x 0.40 m	32.1a	35.1a	39.5a	41.5a	44.6a	48.6a	49.6a	51.5a	48.0a
0.90 x 0.60 m	32.4a	35.4a	39.7a	41.6a	44.6a	47.7a	49.8a	49.1a	48.5a
Mecánico mensual	32.5a	35.4a	40.2a	42.2ab	44.8a	48.8a	49.9a	51.3ab	49.5ab
Dicloprop + Fluzifop	32.3a	35.4a	38.3a	41.5ab	43.6ab	47.3a	49.9a	50.8ab	46.9bc
Mecánico a las 30-40 y 50 hojas	31.7a	35.0a	38.4a	39.4 b	41.1 b	43.4 b	46.1 b	47.7 b	42.9 c
Glyphosato	32.2a	34.9a	40.2a	42.6a	45.7a	48.9a	51.0a	52.6a	49.9ab
Mecánico a las 25-35 y 45 hojas	31.9a	35.1a	39.9a	42.5ab	45.7a	47.4a	45.6a	50.8ab	47.3ab
Diurón + Atrazina.	32.2	35.5a	39.6a	43.0ab	45.2a	47.2a	50.7a	51.9ab	52.6a

2

. Datos analizados por transformación:  $(X \pm 0,5)$

piña solamente logró emitir 46.9 y 42.9 hojas (Cuadro 4).

#### 4.2 Altura de planta

La altura de las plantas se ve influenciada por las condiciones ecológicas, las variedades y el manejo del cultivo. Para la variedad Cayena lisa se recomienda alturas que pueden alcanzar hasta 1.5 m (PY, 1968). En Nicaragua hasta el momento no existen datos que determinan el efecto de las diferentes densidades de siembra sobre la altura de las plantas en el cultivo de piña.

La altura de la planta no se ve influida por las dos densidades de siembra. A los 210 dds hemos observado una altura entre 57.4 y 58.3 cms (Cuadro 5). Ese comportamiento se mantuvo durante todo el ciclo del cultivo llegando a los 480 dds a alturas de 96.0 y 96.2 cms.

Los diferentes métodos de control nos demostraron influencias significativas. La mayor altura se midió 210 dds en el tratamiento Diurón + Atrazina con 61.6 cms (Cuadro 5). La menor altura alcanzó la piña en los tratamientos Dicloprop + Fluazifop y el control mecánico a los 30, 40 y 50 hojas con 53.3 cms y 54.7 cms respectivamente. Causa del menor incremento en éstos dos tratamientos son la fitotoxicidad en el tratamiento químico y la alta competencia por las malezas en el tratamiento mecánico.

Cuadro 5. Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre la altura (cms) de la piña.

Tratamientos	210 dds	300 dds	390 dds	480 dds
- 1.20 m x 40 cms	58.3a	67.4a	79.4a	96.2a
- 90 x 60 cms	57.4a	66.8a	80.6a	96.0a
- Mecánico mensual	60.4ab	71.9a	87.9a	101.6a
- Dicloprop + Fluazifop (Dalapón)	53.3 c	60.7 b	69.6 b	84.0 b
- Mecánico a las 30, 40 y 50 hojas.	54.7 bc	61.9 b	71.1 b	78.6 b
- Glyphosato	59.4abc	71.4a	86.1a	101.8a
- Mecánico a las 25, 35 y 45 hojas.	57.6abc	65.6ab	80.3a	103.3a
- Diurón + Atrazina	61.6a	71.1a	85.1a	106.9a
- C.V.	10.3	11.6	9.5	8.4

Este comportamiento de los diferentes métodos de control no cambió en los próximos 270 días del ciclo del cultivo. En la última fecha de lectura otra vez más el tratamiento Diurón + Atrazina presentó con 106.9 cms la mayor altura poniendo diferencias significativas a los tratamientos  $b_3$  y  $b_2$  donde la piña solamente alcanzó de 78.6 y 84 cms (Cuadro 5).

#### 4.3 Floración y fructificación

La piña florece naturalmente cuando alcanza cierto desarrollo, respondiendo a los factores ecológicos, tipo, peso de la postura y la época de plantación. El control de la floración puede alargar o acortar el ciclo de la planta, se puede hacer florecer la piña en cualquier época del año y con cualquier desarrollo de la planta (COOPER, 1969).

Son varias las hormonas que estimulan la floración pero la más empleada es el carburo de calcio, el que al reaccionar con el agua produce gas acetileno que induce la floración (GOWING, 1956).

En Nicaragua se ha empleado con éxito el Piomone aplicándolo cuando la planta tiene de 30 a 40 hojas que coincide aproximadamente con una edad de 12 meses (PANT, 1988).

La práctica de la inducción floral acelera la fructificación de 5 a 6 meses, no se acostumbra inducir con carburo toda el área de una plantación, se escoge las mejores plantas para hacerlo (PANT, 1988).

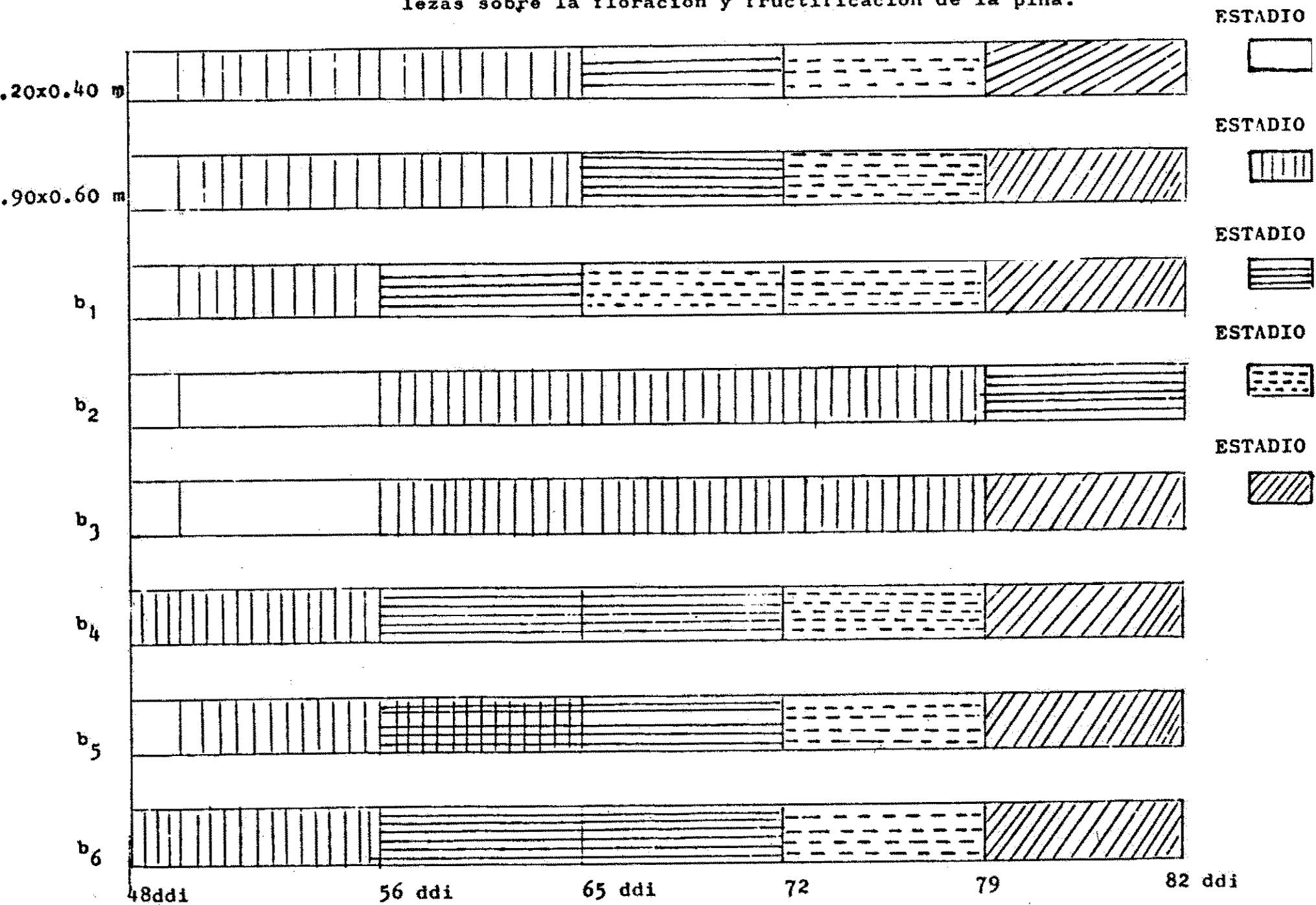
Las condiciones metereológicas en el momento del tratamiento tiene más importancia que la cantidad de líquido utilizado ya que éste es descompuesto por la luz y las altas temperaturas. Los mejores resultados se obtienen aplicando el producto en tiempo nublado y lluvioso, se recomienda efectuar las aplicaciones por la noche y durante las horas más frescas (PY, 1968).

El intervalo tratamiento-cosecha es más corto cuando la planta está más desarrollada en el momento del tratamiento y por consiguiente el fruto es mayor (PY, Y BARBIER, 1969).

El presente estudio demuestra que las dos densidades de siembra no ejercieron efecto sobre la floración, presentando similar comportamiento desde los 48 hasta los 79 días después de aplicarse el inductor floral (Gráfico 9).

Para los diferentes controles el  $b_2$  (Dicloprop + Fluzifop) tardó mucho más tiempo en pasar de un estadio a otro debido a la fitotoxicidad de esta mezcla herbicida provocada a la piña. Tardando 79 ddi en estadio "A" igual pasó con el control  $b_3$  (limpias mecánicas a los 30, 40, 50 hojas) él que después de los 79 ddi pasó directa-

lezas sobre la floración y fructificación de la piña.



mente al estadio "D" lo que fue facilitado por un mayor enmalezamiento provocando el sombreo a la piña impidiendo la entrada de luz (Gráfico 9).

Los demás controles tuvieron un comportamiento similar quedando un poco rezagado el control b<sub>5</sub> (limpias mecánicas a las 25, 35 y 45 hojas), debido al mayor tiempo transcurrido desde la última limpia, que ocasionó un mayor enmalezamiento y por consiguiente un mayor sombreo a la piña.

Estos datos del comportamiento de la floración y fructificación están precisando los resultados obtenidos en el crecimiento de la piña que tampoco presentaron diferencias influidas por las dos densidades. Esto nos dá la impresión que las dos densidades investigadas en nuestro ensayo todavía alcanzaron valores óptimos como se puede tener en cuenta por los datos obtenidos para una densidad de 66,000 plantas/ha (LACOEUILHE Y GICQUIAUX, 1974).

#### 4.4 Altura de frutas (cms)

El largo de los frutos de piña no se ve influida por las dos densidades de siembra. A los 520 dds hemos apreciado un largo entre 10.38 y 10.91 cms (Cuadro 9). Este comportamiento fue similar en las dos últimas lecturas llegando a los 545 dds a una altura de fruto entre 12 y 12.56 cms.

Cuadro 6. Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el largo (cms) de frutos de piña.

Tratamientos	520 dds	540 dds	550 dds
- 1.20 x 0.40 m	10.38a	11.61a	12.0a
- 0.90 x 0.60 m	10.91a	11.75a	12.56a
- Mecánico mensual	12.27a	13.3 a	13.35a
- Dicloprop + Fluazifop	9.82 b	10.67 bc	11.45 b
- Mecánico a los 30,40 y 50 hojas.	8.13 c	9.03 c	9.73 c
- Glyphosato	11.4 ab	12.58a	13.41a
- Mecánico a los 25,35 y 45 hojas.	10.68ab	11.81ab	12.26ab
- Diurón + Atrazina	11.56ab	12.7 a	13.48a
- C.V.	15.31	13.67	12.98

Los métodos de control mostraron influencias significativas. La mayor longitud de fruto se midió a los 520 dds en el tratamiento Diurón + Atrazina con 11.56 cms -- (Cuadro 6) y la menor longitud la registró el tratamiento mecánico a los 30, 40 y 50 hojas, debido al mayor espacio de tiempo entre una y otra limpia que ocasionaba un mayor enyerbamiento y por ende una mayor competencia con el cultivo. Este comportamiento se mantuvo en las dos siguientes lecturas

Para la última fecha de medición, 550 dds otra vez más el control Diurón + Atrazina, presentó con 13.48 cms el mayor largo de fruto, poniendo diferencias significativas a los tratamientos  $b_3$  (limpias mecánicas a los 30, 40 y 50 hojas) y  $b_2$  (Dicloprop + Fluazifop) que arrojaron 9.7 y 11.4 cms respectivamente, poniendo de manifiesto la fitotoxicidad del control químico al cultivo, y una alta -- competencia de las malezas en las limpias mecánicas por -- el mayor distanciamiento de las mismas.

#### 4.5 Diámetro del fruto

El diámetro del fruto de piña no se ve influenciado por las dos densidades de siembra, A los 520 dds se observa un diámetro de fruto entre 8.46 y 8.50 cms (Cuadro 7), este comportamiento no cambió en las próximas lecturas, alcanzando los frutos a los 545 dds un diámetro entre 9.26 y 9.52 cms en las dos densidades de siembra respectivamente.

Cuadro 7. Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el diámetro (cms) de frutos de piña.

Tratamientos	520 dds	540 dds	550 dds
1.20 x 0.40 m	8.46a	8.74a	9.26a
0.90 x 0.60 m	8.50a	8.68a	9.52a
Mecánico mensual	9.58a	9.77a	10.36a
Dicloprop + Fluzifop	7.83 b	8.02 bc	8.33 b
Mecánico a las 30,40 y 50 hojas.	6.73 c	7.23 c	7.77 b
Glyphosato	9.17a	8.81ab	10.12a
Mecánico 25,35 y 45 hojas	8.47ab	8.75ab	9.54a
Diurón + Atrazina	9.11a	9.68a	10.22a
C.V.	12.61	12.93	

Los diferentes controles de las malezas mostraron influencias significativas. El mayor diámetro de frutos se midió a los 512 dds en el control (limpia mecánica mensual) con 9.58 cms (Cuadro 7). Y el menor diámetro de los frutos fue registrado por los tratamientos mecánico a las 30, 40, 50 hojas y el control químico Dicloprop + Fluazifop con 6.73 cms y 7.83 cms respectivamente. Motivo del menor diámetro presentado en estos dos tratamientos fue por la alta competencia de las malezas en el control mecánico y la fitotoxicidad de la mezcla herbicida al cultivo. Ese comportamiento de los métodos de control no varió en la siguiente lectura (540 dds). Para la última fecha de lectura, el mayor diámetro de frutos lo presentó, siempre el tratamiento mecánico mensual con 10.36 cms poniendo diferencias significativas a los tratamientos  $b_3$  y  $b_2$  donde la piña alcanzó diámetros de 7.77 cms y 8.33 cms respectivamente (Cuadro 7).

#### 4.6 Número de hijos

El número de hijos que está produciendo cada planta juega un papel importante en el sentido de poder mantener cultivos jóvenes y productivos, la variedad Cayena lisa presenta mundialmente muy poca capacidad de multiplicarse por hijos que antes de la época de cultivos de tejidos producía muchos problemas para el agricultor.

El número de hijos de la piña no se ve influido por las dos densidades de siembra. Presentando a los 540 dds una cantidad de hijos entre 2.86 y 2.97 respectivamente -- (Cuadro 8).

Los diferentes métodos de control de malezas presentaron diferencias significativas. El mayor número de hijos lo presentó el tratamiento mecánico mensual con 4.17 hijos por planta. La menor cantidad de hijos le correspondió al tratamiento mecánico a las 30, 40 y 50 hojas a causa del mayor enyerbamiento que provocaba una alta competencia con el cultivo (Cuadro 8).

Estos datos otra vez más destacan la importancia de un control eficaz de malezas y la estrecha relación entre una alta abundancia y biomasa de las malezas y el prolongado crecimiento y desarrollo de la piña.

Cuadro 8. Influencia de densidad y métodos de control de malezas sobre el número de hijos de la piña.

Tratamientos	Número de Hijos Transformado	Real
1.20 x 0.40 m	1.79a	2.86
0.90 x 0.60 m	1.70a	2.97
Mecánico mensual	2.15ab	4.17
Dicloprop + Fluazifop	1.54 b	2.37
Mecánico a las 30,40 y 50 hojas	0.99 b	0.75
Glyphosato	2.01ab	3.83
Mecánico a las 25,35 y 45 hojas	1.72ab	2.66
Diurón + Atrazina	2.05ab	3.72
C.V.	26.51	

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tomando en cuenta los resultados obtenidos a lo largo de 18 meses de investigación se puede concluir:
- Durante el ensayo poca diferencias de las dos densidades de siembra.
- Con la mezcla Diurón + Atrazina se controla bien dicotilédneas y monocotilédneas con excepción de Ixophorus unisetus, Cynodon dactylon y Cyperus rotundus.
- Las dos densidades no ejercieron mucha influencia en la abundancia, cobertura, biomasa y diversidad de las malezas.
- Las dos densidades no ejercieron influencia en el crecimiento y desarrollo de la piña (altura de planta, número de hojas, largo y diámetro de fruto, número de hijos/planta, floración y fructificación).
- Los métodos de control que mejor contribuyeron al crecimiento y desarrollo de la piña fueron. El mecánico mensual y la mezcla Diurón + Atrazina, especialmente en la altura de planta, número de hijos/planta, largo y diámetro de fruto.

#### RECOMENDACIONES

Es difícil dar recomendaciones después de investigar en un sitio un ciclo del cultivo, sin embargo pensamos -- que se puede recomendar que:

- El tratamiento con la población más alta (0.90 x 0.60 x 0.30 m) todavía no presenta la densidad óptima, esto quiere decir que es posible aumentar aún más el número de planta/ha.
  
- Es necesario seguir buscando métodos de manejo de las malezas en la piña a base de: una combinación de los mejores tratamientos químicos y mecánicos.

## V. BIBLIOGRAFIA

- BONILLA. G., 1988. Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento de soya (Glycine max (L) Merr)- Managua, Nicaragua. Tesis Ingeniero Agrónomo - ISCA.
- BENMORE. F.S., 1979. Ecología Vegetal, Trabajo de ecología de plantas. Universidad Estatal de Washington, México, Editorial Limusa, S.A. 495 Pág.
- COOPER. W.E., et REESE P.C., 1941. Induced Flowering of - Pineapples under Florida conditions. Proc. Fla. State Hort. Soc., 54, 132.
- CAFESA. 1980. Guía Agrícola cultivo del café, control de malas hierbas. San José, Costa Rica.
- COREA. M., 1985. Generalidades sobre manejo de malas hierbas.
- CATASTRO E INVENTARIO DE REG. NATZ DE NICARAGUA. 1971., Levantamiento de suelos de la Región Pacífica de Nicaragua; descripción de suelos. Nicaragua . Vol. I parte 2.
- ENAG. 1976. Control de malas hierbas en el cultivo del algodón.
- HOLDRIGE, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida, traducción del inglés por Jiménez, S.H. Edición, San José, Costa Rica Editorial IICA. Pág. 216.

- GALLARD, J.P., 1971. La lutte contre Cyperus rotundus en Culture d'ananas, Fruits, 26 (11), 751-756.
- GALLARD, J.P., 1970. Recherche d' un equilibre K/N dans la Production de l'ananas frais au Cameroun. Fruit, 25(1), 11-24.
- GANBOA, W., 1988. Influencia de labranza, cultivos y métodos de manejo de malezas, sobre el comportamiento de la cenosis. Managua, Nicaragua. Tesis Ingeniero - Agrónomo ISCA 77 Pág.
- GUYOT, A., 1970. Essai de réduction de la Couronne, Réunion Annuelle IRFA, Doc. interne, No. 1.
- GOWING, D.P., 1958. The induction of flowering in pineapples, by exposure to shortday length. Plant physiology 33 (suppl.), XIV-XX.
- IGLESIAS, 1989. Instructivo técnico para la aplicación de la mezcla del ácido- 2 cloroetil-fosforico con urea y carbonato de sodio, para reducir la floración en la piña. INCA - Habana, Cuba.
- LACOEUILHE. J.J., et GICQUIAUX Y., 1971. La nutrición en cationes de l'ananas a la Martinique P. Pág. 581.5
- MIDINRA - IICA., 1983. Guía técnica para el cultivo de la piña, Pág. 20.-
- MONTESBRAVO, E., 1987. Método para el registro de malezas en áreas cultivables, taller de entrenamiento en manejo moderado de malezas, Managua, Nicaragua. Pág. 12.

- MASHTAKOV, S.M., 1960. Gerbicides olli barbi sornci rastitelnostiv. Minsk. ed. Academia de Ciencias de Bielorrusia. Pág. 157.
- PEREZ, M.E., 1987. Métodos para el registro de malezas - en áreas de cultivos. Programas de Protección de cultivos de la E.I.A.C.F.A.O. Taller de entrenamiento en manejo mejorado de malezas, Nicaragua 1987.
- POHLAN, J., 1984. Arable Farming 3/H weed control. KARL-MARK University Leipzig. Institute of Tropical Agriculture.
- PY C. et LOSSOIS P., 1962. Prévisions de récolte en culture d'ananas II Etude de corrélations. Fruits, 17-(2), 75-87.
- PY C., 1978. Lutte contre les mauvaises herbes en plantation d'ananas 3 Symposium sur le désherbage des cultures tropicales, Dakar-Sénégal.
- PINON A., 1976. Intéret du désherbage chimique en plantation d'ananas. Réunion annuelle IRFA, Doc. Intere N° 40.
- PY C.J.J LACOEUILHE, C. TEISSON 1984. Techniques agricoles et productions tropicales ed. Maisonneuve Larose Paris, France.
- PY, C. et BARBIER M., 1965. Le cycle de l'ananas réunion Annuelle IRFA, Doc interne, N° 4.

- QUEVEDO M.J.V., 1983. Fruticultura
- RAMIREZ, R.H., 1988. Influencia de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del -- Ajonjolí.
- UBEDA, E. 1989. Dinámica de malezas en los cultivos de -- frijol (Phaseolus vulgaris L.) Var. Rev. 82 y habi-- chuela (Phaseolus vulgaris L.) Var. Harvester, Managua, Nicaragua. Tesis de Ingeniero Agrónomo-ISCA .
- WALTER, H. AND LIETH H. 1960. Klimatidiagram Weltatlas.