

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA DE MALEZAS EN  
EL CULTIVO DEL AJONJOLI (*Sesamun indicum* L.) VARIEDAD CUYUMAQUI**

**AUTORES:**

**Br. Grettel Valeria Moreira Espinoza**

**Br. Gisselle del Carmen Romero Gaitán**

**ASESOR: Ing. Agr. Néstor Allan Alvarado D.**

**MANAGUA, NICARAGUA –2000**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**DETERMINACION DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA DE MALEZAS EN  
EL CULTIVO DEL AJONJOLI (*Sesamun indicum* L.) VARIEDAD CUYUMAQUI**

**AUTORES:**

**Br. Grettel Valeria Moreira Espinoza  
Br. Gisselle del Carmen Romero Gaitán**

**ASESOR: Ing. Agr. Néstor Allan Alvarado D.**

**Presentada a la consideración del honorable tribunal examinador como requisito final para  
optar al grado de Ingeniero Agrónomo.**

**MANAGUA, NICARAGUA – 2000**

## DEDICATORIA

**A Dios**, que me ha llenado de fuerzas espirituales y humanas, me ha dado sabiduría y ha quitado los obstáculos de mi camino que quisieron impedir que completara esta etapa tan importante de mi vida.

**A los pilares de mi vida**, los cuales formaron a una mujer que contribuirá como buena ciudadana hacer una Nicaragua mejor, **mis padres Oscar Mauricio Moreira Solis y Nubia del Socorro Espinoza Quiroz**. Los Adoro.

**A mi hermano querido** Huascar Mauricio Moreira Espinoza, que aportó grandemente en mis estudios. Te quiero mucho hermano.

A mi compañera de estudios, con la cual tengo la oportunidad de compartir en este trabajo de diploma, es un gran ser humano y, **gracias por todo Gisselle**.

Grettel Valeria Moreira Espinoza

## DEDICATORIA

Con el mas sincero cariño y respeto dedico este trabajo a: **Dios** por haber derramado su gloria en mi, por ser mi luz de consuelo, mi fortaleza y todo mi bien en los momentos dificiles de mi vida.

A mi padre: **Guillermo Ramón Romero Castañeda** por haberme apoyado tanto moral como económicamente en la realización de tan anhelado sueño como es la conclusión de mi carrera como Ingeniera Agrónoma, por haber sido mi guía y un ejemplo de esfuerzo constante.

A mi madre: **Nelly del Carmen Gaitán Soza**, el más grande y bello ejemplo de sacrificio incondicional, gracias por estar siempre a mi lado enseñándome a mirar siempre adelante y levantarme cada vez que una dificultad llegara a mi vida.

Una dedicatoria especial a mi querida hermana: **Nancy de los Angeles Romero Gaitán** por su apoyo incondicional y desinteresado brindado en los momentos necesarios, te adoro hermanita.

A mis queridos sobrinos: **David A., Tania L., y Luis E. Navas Romero** por haberle brindado a mi vida alegría y amor.

A mi hermanita: **Fanny María Romero Gaitán** que es la luz de mi vida y el gozo de mi alma, que Dios derrame toda su bendición sobre ti. A mis hermanos, **Emilio José Romero Gaitán** y **Juan Pablo Romero Gaitán**, gracias por haberme entregado su confianza, ayuda y comprensión.

A mi gran amiga: **Ana Verónica Sobalvarro Castillo**, admirable ejemplo de bondad y sencillez siempre pienso en la maravillosa amiga que eres y serás en los mucho que significas, que Dios te dé una recompensa sin medida, que comience en este mundo con la paz y felicidad intima que nada ni nadie puede menoscabar.

A mi compañera de tesis: **Grettel Valeria Moreira Espinoza**, por ser fuente de alegría, en mi corazón siempre estará presente como alguien muy especial.

Gisselle del Carmen Romero Gaitán

## **AGRADECIMIENTOS**

Por sus valiosos aportes para la realización de este Trabajo de Diploma agradecemos:

- A la Universidad Nacional Agraria (UNA) por habernos brindado la oportunidad de concluir exitosamente la carrera de Ingeniería Agronómica.
- A la Facultad de Agronomía (FAGRO) y con una mención especial a la Lic. Catalina Torres Quintero por su apoyo decidido y desinteresado.
- A nuestro asesor Ing. Agr. Néstor Allan Alvarado D. por su conducción, revisión y aportes científicos en el presente Trabajo de Diploma.
- Al personal de la biblioteca del CENIDA por su gran disposición en ayudarnos con la literatura necesaria.
- A todos los docentes que con ejemplo y dedicación contribuyeron en la formación integral y plena de nuestros conocimientos.
- A todas aquellas personas que de una u otra forma nos ayudaron a concluir este escrito tan anhelado.

Br. Grettel Valeria Moreira Espinoza  
Br. Gisselle del Carmen Romero Gaitán

## INDICE GENERAL

Sección		Página
	<b>INDICE DE TABLAS</b>	ii
	<b>INDICE DE FIGURAS</b>	iv
	<b>RESUMEN</b>	v
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>3</b>
	2.1. Descripción del lugar del experimento	3
	2.1.1. Clima	3
	2.1.2. Suelo	4
	2.1.3. Descripción del diseño experimental	4
	2.2. Variables evaluadas	5
	2.3. Manejo Agronómico	7
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>8</b>
	3.1. Efectos de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en el cultivo de Ajonjolí variedad Cuyumaqui	8
	3.1.1. Abundancia	8
	3.1.2. Diversidad	10
	3.1.3. Biomasa	12
	3.2. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de ajonjolí variedad Cuyumaqui	14
	3.2.1. Altura de planta	14
	3.2.2. Diámetro del tallo en cm	16
	3.2.3. Número de hojas por planta	17
	3.3. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el rendimiento y sus principales componentes en el cultivo del ajonjolí variedad Cuyumaqui	19
	3.3.1. Número de cápsulas por planta	19
	3.3.2. Número de semillas por cápsulas	20
	3.3.3. Peso de mil semillas	21
	3.3.4. Número de plantas por metro cuadrado	23
	3.3.5. Rendimiento de grano en kg/ha	24
	3.3.6. Determinación del período crítico de competencia de malezas	25
<b>IV</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>
<b>V</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>28</b>
<b>VI</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>29</b>

## RESUMEN

El presente trabajo se planificó con la finalidad de determinar el período crítico de competencia de malezas sobre el rendimiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) variedad Cuyumaqui, para lo cual se incluyeron tratamientos enmalezados hasta, y limpios hasta (15, 30, 45, 60, 75 y 100 días después de la germinación respectivamente) bajo las condiciones ecológicas de la finca La Concepción, Nagarote León. El ensayo se estableció en la siembra de postrera de 1999 (2 de septiembre al 12 de diciembre), utilizándose un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El resultado estadístico realizado a la variable de rendimiento mostró diferencias significativas entre tratamientos, alcanzándose los mayores rendimientos en los tratamientos T<sub>10</sub> (limpio hasta los 60 dds el tiempo limpio) con 1 121.3 kg./ha, T<sub>11</sub> (limpio hasta los 75 dds) con 1 124.2 y el T<sub>12</sub> (todo el tiempo limpio) con 1 131.3 kg./ha de grano respectivamente y sin diferencias estadísticas entre los mismos, y los rendimientos más bajos se alcanzaron en el T<sub>6</sub> (enmalezado los 100 días) con 388.8 kg/ha y T<sub>7</sub> (limpio hasta los 15 días) con 435.1 kg/ha . Así mismo, se llegó a la conclusión de que el período crítico de competencia de maleza para el cultivo del ajonjolí (variedad Cuyumaqui) se ubica a partir de los 15 hasta los 60 días después de la siembra.

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla No.</b>		<b>Página</b>
1	Propiedades químicas del suelo. Finca la Concepción, Nagarote, León	4
2	Tratamientos en estudios en el ensayo. Finca La concepción, Nagarote. Epoca de postrera de 1999. León, Nicaragua	5
3	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la altura de planta en cm, en cultivo de ajonjolí variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	15
4	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el diámetro de planta en cm, en cultivo del ajonjolí variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	17
5	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de hojas por planta, en el cultivo de ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	18
6	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de cápsulas por planta en el cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	20
7	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de semillas por planta en el cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	21
8	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el peso de mil semillas, en el cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	22



<b>Tabla No.</b>		<b>Página</b>
9	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de plantas por unidad de área, en el cultivo del ajonjolí variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	23
10	Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el rendimiento (kg/ha) en cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	25

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura No.</b>		<b>Página</b>
1	Climatograma de la Finca La Concepción. Nagarote, León. Epoca de Postrera de 1999	3
2	Influencia de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la abundancia de las malezas en el cultivo del ajonjolí. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	9
3	Influencia de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en el cultivo del ajonjolí. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	11
4	Influencia de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la biomasa de las malezas en el cultivo del ajonjolí. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	13
5	Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo de Ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua	26

## I. INTRODUCCION

El cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) es originario de Africa, muy conocido a nivel mundial por el alto contenido de aceite que contiene su semilla. En términos generales se puede decir que las semilla de ajonjolí contiene el 50 por ciento de aceite, 25 por ciento de proteína, 11 por ciento de carbohidratos, 5 por ciento de cenizas, 4 por ciento de materia fibrosa y 5 por ciento de humedad (Robles, 1985).

A nivel mundial, este cultivo oleaginoso ocupa el octavo lugar en cuanto a producción (Rehm y Esping, 1984) y por su adaptabilidad a las condiciones climáticas el cultivo se siembra en los países de América Central donde es considerado como uno de los principales productos de exportación, ya que presenta mayor rentabilidad en comparación con otros cultivos (Baumeister, 1991; Clements, 1992).

En la agricultura nicaragüense, el Ajonjolí se cultiva desde 1938 (Rodríguez, 1974). Es un cultivo cuya exportación constituye un factor económico importante en la economía nacional, ya que la demanda de la semilla de ajonjolí va en aumento por el interés comercial e industrial despertado por la misma, debido a su alto contenido de aceite; su utilización en la industria del pan, elaboración de dulces, alimento humano y animal (Centeno, 1994).

Tradicionalmente el cultivo del ajonjolí ha sido sembrado por pequeños y medianos productores, los cuales carecen de una tecnología adecuada y no han logrado obtener rendimientos cercanos al del potencial genético de las diversas variedades que se siembran en el país, de tal forma, que el rendimiento han fluctuado en los años 90/97 en una estimación de 400 kg/ha, los cuales se consideran muy bajos con relación al potencial genético de las variedades que pueden alcanzar hasta mas de 1000 kg/ha. (MAG, 1998).

Dentro de los problemas que limitan la baja del rendimiento del ajonjolí, se puede mencionar entre otros: la variedad utilizada, el control de plagas y enfermedades, condiciones ambientales, suelo, manejo del cultivo, densidad de siembra, fertilización e inadecuado control de las malezas (PAAT, 1992).

Alemán (1991), plantea que las malezas afectan negativamente el rendimiento de los cultivos y explica que los efectos negativos de las poblaciones de las plantas indeseables da como resultado una disminución en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos.

En este sentido, las malezas reducen el rendimiento del ajonjolí al competir con el cultivo, en lo que se refiere, a la absorción de los nutrientes del suelo, la humedad y la luz solar, competencia que por lo general se produce en un periodo de tiempo en el cual se afecta el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del ajonjolí (Alvarado, 1999).

Por lo tanto, se hace necesario ejecutar un manejo adecuado de las malezas, y lo que es más importante, conocer los períodos críticos en que las plantas indeseables ejercen su mayor efecto negativo sobre el ciclo biológico del cultivo, permitiendo con esto la orientación de un programa de manejo de malezas adecuado que conlleve a la obtención de mayores rendimientos (Chamorro, 1989).

Dado que en Nicaragua existe muy poca información sobre la época crítica de competencia de malezas en el cultivo de ajonjolí, se hace necesario realizar este estudio para cumplir los siguientes objetivos:

- Determinar la influencia de períodos de enmalezamiento y períodos de control sobre la dinámica de las malezas.
- Estudiar el efecto de períodos de enmalezamiento y períodos de control sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí.
- Determinar el período crítico de competencia de malezas a la variedad en estudio.

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. Descripción del lugar del experimento

#### 2.1.1. Clima

El presente experimento se realizó en los terrenos de la de la finca La Concepción, Nagarote, la cual se encuentra ubicada en el departamento de León, cuyas coordenadas corresponden a 12° 30' latitud norte y 86° 30' longitud oeste, a una altura de 60 msnm. La zonificación ecológica según Holdridge (1982) es del tipo de bosque seco tropical. El ensayo se realizó en la época de postrera, del 2 de septiembre al 12 de diciembre de 1999. Las condiciones climatológicas ocurridas durante el período del ensayo se presentan en la Figura 1.

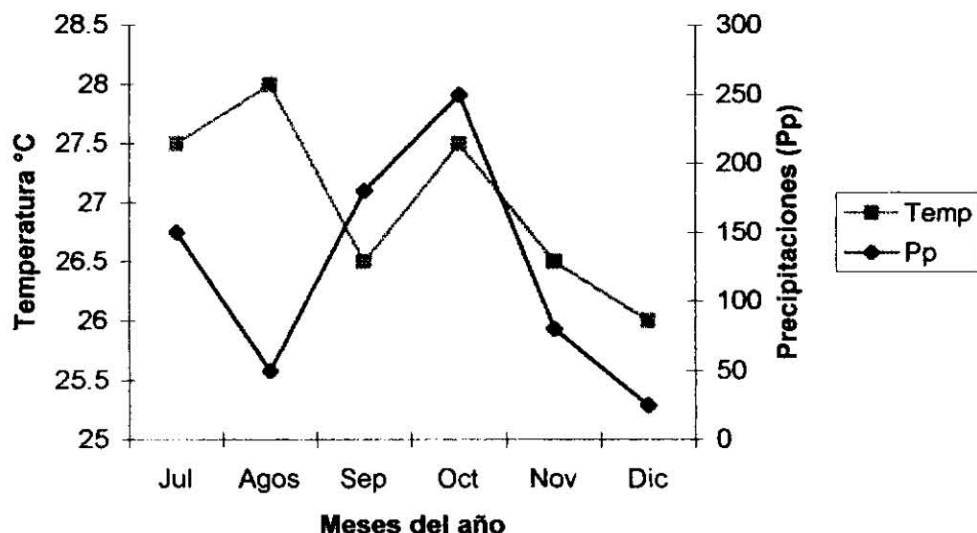


Figura 1. Climatograma de la Finca La Concepción. Nagarote, León. Época de Postrera de 1999

### 2.1.2. Suelo

El suelo donde se estableció el ensayo pertenece a la serie Nagarote y se caracteriza por ser profundo a moderadamente superficial, bien drenado y derivado de ceniza volcánica reciente (MAG, 1971). Las propiedades químicas del mismo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Propiedades químicas del suelo. Finca la Concepción, Nagarote, León

Propiedades químicas				
pH (H <sub>2</sub> O)	M.O. (%)	N total (%)	P (ppm)	K (meq/100g)
6.8	4.40	0.22	29	2.23

Fuente: Laboratorio de Suelo y Agua, UNA.

### 2.1.3 Descripción del diseño experimental

El ensayo se estableció en un diseño experimental de bloque completo al azar (BCA), unifactorial con doce tratamientos y cuatro repeticiones, esto con el objetivo de estudiar diferentes tratamientos, los cuales estaban constituidos por períodos enmalezados hasta y períodos limpios hasta, tal como se describen en la Tabla 2.

Las dimensiones del ensayo fueron las siguientes:

a) Area de la parcela útil	4 m	x	1.4 m	=	5.6 m <sup>2</sup>
b) Area de parcela experimental	5 m	x	4.2 m	=	21.0 m <sup>2</sup>
c) Area del bloque	5 m	x	50.4 m	=	252.0 m <sup>2</sup>
d) Area entre bloques	4 m	x	50.4 m <sup>2</sup>	=	206.6 m <sup>2</sup>
d) Area total 4 bloques	4 blq	x	252.0 m <sup>2</sup>	=	1 008.0 m <sup>2</sup>
e) Area total del experimento	201.6 m <sup>2</sup>	+	1 008.0 m <sup>2</sup>	=	1 209.6 m <sup>2</sup>

La unidad experimental estuvo constituida por seis surcos de 5 m de longitud, separados por 0.70 m, y se tomó como parcela útil el área de los dos surcos centrales, la cual constituyó el área de cálculo donde se tomaron todas las observaciones de las variables evaluadas en 10 plantas escogidas al azar.

Tabla 2. Tratamientos en estudios en el ensayo. Finca La Concepción, Nagarote. Epoca de postrera de 1999. León, Nicaragua

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION
1	Enmalezados hasta los 15 dds
2	Enmalezados hasta los 30 dds
3	Enmalezados hasta los 45 dds
4	Enmalezados hasta los 60 dds
5	Enmalezados hasta los 75 dds
6	Enmalezados hasta los 100 dds
7	Limpio hasta los 15 dds
8	Limpio hasta los 30 dds
9	Limpio hasta los 45 dds
10	Limpio hasta los 60 dds
11	Limpio hasta los 75 dds
12	Limpio hasta los 100 dds

d.d.s.= días después de la siembra

## 2.2. Variables a evaluar

- a) Para evaluar el comportamiento de las malezas, se utilizó el marco de 1 m<sup>2</sup> (colocado 3 veces en la parcela útil y en dirección diagonal). Para los tratamientos 1 al 5 y 7 al 11 (Tabla 2) se evaluaron a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds. El 6 y 12 se evaluaron a los 100 dds y

antes de la cosecha del cultivo. A todos los tratamientos se les midieron las siguientes variables:

- a1) Abundancia: Se contó el número total de plantas por especies encontradas.
  - a2) Diversidad: Se totalizó el número de especies por  $m^2$ .
  - a3) Biomasa: Se determinó el peso seco por especie en  $g/m^2$ .
- b) Durante el crecimiento del cultivo a los 30, 45, 60 y 75 dds se midieron las siguientes características.
- b1) Altura de planta (cm): se tomó la altura de la planta desde el nivel de la superficie del suelo hasta la base de la yema terminal del tallo.
  - b2) Diámetro del tallo (cm.): se estimó en la parte media de la longitud del tallo.
  - b3) Número de hojas/planta: Se contaron las hojas funcionales de la planta.
- c) A la cosecha:
- c1) Número de cápsula/planta: Se contó el total de cápsulas por planta.
  - c2) Número de semillas/cápsulas: Se contó el total de semillas por cápsulas.
  - c3) Peso de mil semillas: Se contó de cada tratamiento mil semillas y se pesaron en balanza analítica al seis por ciento de humedad.
  - c4) Número de plantas/ $m^2$ : En la parcela útil se colocó el marco de  $1 m^2$  y se contó el total de plantas/ $m^2$ .
  - c5) Rendimiento de grano en kg/ha: Se cosecharon las plantas de la parcela útil y se pesó en kg el rendimiento de grano de la parcela útil al 6 por ciento de humedad. A los efectos de la presentación de estos resultados, estos se determinaron en kg/ha.

Los datos obtenidos de las variables se evaluaron de la siguiente forma: para la variable de malezas se realizó un análisis descriptivo por medio de Figuras. Para las variables de crecimiento y rendimiento, se evaluaron estadísticamente por medio del análisis de varianza (ANDEVA) y separación de medias a través de Duncan al 95 por ciento de confiabilidad.



### **2.3. Manejo Agronómico**

La preparación del suelo se llevo acabo a través de un pase de arado de disco a 20 cm de profundidad y dos pase de grada, realizándose el último pase de grada dos días antes de la siembra.

La siembra se realizó de forma manual el dos de Septiembre de 1999. La variedad estudiada fue la Cuyumaqui, utilizando una distancia de siembra entre surco de 0.70 metros y de 0.12 metros entre plantas. Esta variedad presenta las siguientes características: presenta un ciclo de 90-100 días; produce hasta 5 ramas principales, con algunas ramas secundarias; la altura de planta varia de 150 a 200 cm; el tallo es cuadrangular, de color verde claro, sin pelos y la parte inferior es gruesa y fuerte. Las hojas inferiores son lobuladas de color verde claro, sin pelos, con borde dentado y pecíolo largo sin pelo. Las hojas superiores son de forma lanceolada, verde oscuro, sin pelo y bordes lisos. El pecíolo de estas hojas es corto y sin pelos. Las flores son acampanadas de color blanco lila en la parte externa y blanco con una mancha amarilla en la parte interna. La floración comienza entre los 38 y 40 días después de la germinación. Los frutos son dehiscentes, verdes oscuros, sin pelos y se produce un fruto por axila. Las semillas son de color café claro y la variedad tiene un potencial de producción de más de 1000 kg/ha.

La fertilización de fondo se llevó acabo utilizando la fórmula completa 10-30-10 al momento de la siembra a razón de 130 kg/ha., y en la fertilización nitrogenada se utilizó Urea (46% de nitrógeno), aplicándose 195 kg/ha ( 50 % a los 20 días después de la siembra y el otro 50 % al inicio de la floración).

Para el control de plagas del suelo se aplicó al momento de la siembra carbofuran (Furadán) al 5 por ciento a razón de 16.3 kg/ha. Se realizaron controles de plagas a los 40 y 65 dds aplicando monocrotofos CS 40 (Nuvacron) a razón de 1.5 l/ha. La cosecha se realizó de forma manual a los 100 días después de la siembra.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1. Efectos de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la dinámica de las malezas en el cultivo de Ajonjolí variedad Cuyumaqui

##### 3.1.1. Abundancia

La abundancia se define como el número de individuos (malezas) por unidad de área, y no refleja la competitividad de la especie sino que está regida por la distribución de las especies y las condiciones que éstas encuentran para germinar en cualquier área (Pohlan, 1994).

En la Figura 2, se presentan los resultados de los períodos de enmalezamiento sobre la abundancia de las malezas. Se puede apreciar que la abundancia inicial fue de 19 individuos/m<sup>2</sup>, predominando las dicotiledoneas sobre las especies monocotiledoneas. Conforme se incrementaron los período de enmalezamientos, la abundancia también se incremento, alcanzando las mayores abundancias cuando los tratamientos se mantuvieron enmalezados hasta los 60, 75 y 100 dds (46, 51 y 50 individuos/m<sup>2</sup>). Del complejo de malezas, las dicotiledónea (dico) ejercieron mayor presencia que las monocotiledónea. En los tratamientos limpios hasta, las mayores abundancias se obtuvieron en los tratamientos limpios hasta los 15 y 30 dds, con 70 y 62 individuos/m<sup>2</sup> respectivamente. La clase de las dicotiledonea (dico) se predominó sobre las monocotiledonea (mono).

En los tratamientos enmalezados hasta, el comportamiento de las especies de malezas muestra que la especie especie *Melampodium divaricatum* L. (dicotiledonea) alcanzó la mayor abundancia (4 individuos/m<sup>2</sup> a los 15 dds, 10 individuos/m<sup>2</sup> a los 30 dds, 15 individuos/m<sup>2</sup> a los 45 dds, 18 individuos/m<sup>2</sup> a los 60 dds y 20 individuos/m<sup>2</sup> a los 75 y 100 dds respectivamente). Para las monocotiledonea, la especie *Leptochloa filiformis* (Lam) obtuvo la mayor abundancia (2 individuos/m<sup>2</sup> a los 15 dds, 4 individuos/m<sup>2</sup> a los 30 dds, 7 individuos/m<sup>2</sup> a los 45 dds, 11 individuos/m<sup>2</sup> a los 60 dds, 5 individuos/m<sup>2</sup> a los 75 dds y 2 individuos/m<sup>2</sup> a los 100 dds. En los tratamientos limpios hasta, el comportamiento de las especies de malezas con relación a la

abundancia total, muestra que la especie *Melanthera áspera* (dicotiledónea) alcanzó abundancias de 15 individuo/m<sup>2</sup> a los 15 dds, 20 individuo/m<sup>2</sup> a los 30 dds y 5 individuo/m<sup>2</sup> a los 45, 60 y 75 dds respectivamente. Para las monocotiledones, la especie *Cyperus rotundus* L., obtuvo la mayor abundancia a los 15 y 30 dds con 15 individuo/m<sup>2</sup> respectivamente

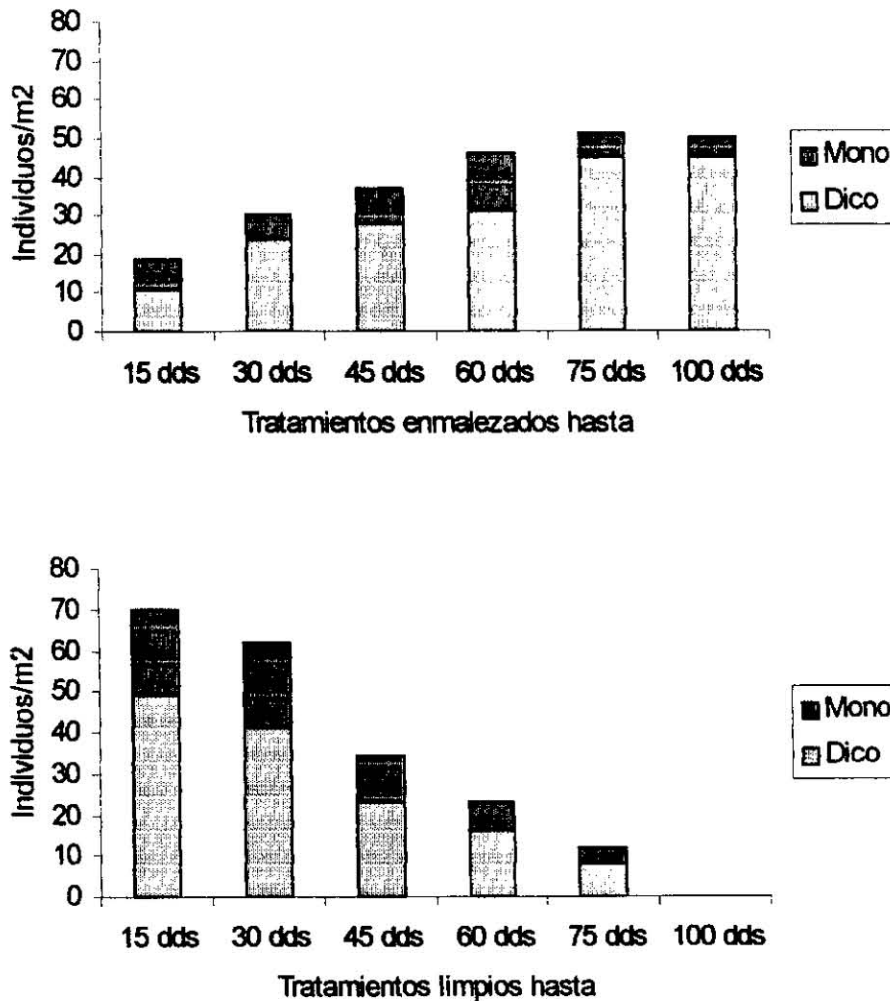


Figura 2. Influencia de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la abundancia de las malezas en el cultivo del ajonjolí. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

### 3.1.2. Diversidad

El término de diversidad se refiere al número de especies de malezas que aparecen durante el ciclo de un cultivo. La diversidad de malezas, es una herramienta importante para la toma de decisiones al momento de diseñar una estrategia de manejo de las mismas, y nos permite conocer las especies que predominan en las áreas de cultivo (Aleman, 1991).

Analizando el comportamiento de la diversidad de las malezas en los períodos de enmalezamiento (Figura 3) en los tratamientos enmalezados hasta, la mayor diversidad se obtuvo cuando los tratamientos estuvieron enmalezados hasta los 60, 75 y 100 dds (13 especies/m<sup>2</sup>), del complejo de malezas, las dicotiledónea ejercieron mayor presencia que las monocotiledónea. En los tratamientos limpios hasta, la mayor diversidad se obtuvo en los tratamientos limpios hasta los 15, y 30 dds, (11 y 10 especies/m<sup>2</sup>), y la clase dicotiledónea predominó sobre las monocotiledónea.

En los tratamientos enmalezados hasta, se encontró que a los 60, 75 y 100 dds habían un total de 13 especies/m<sup>2</sup>, de las cuales 9 pertenecían a las dicotiledónea [*Amaranthus spinosus* L., *Argemone mexicana* L., *Phyllanthus amarus* Schum, *Ipomoea purpurea* L., *Melampodium divaricatum* L., *Melochia pyramidata* L., *Sida acuta* Burmf, *Sida spinosa* L. y *Solanum nodiflorum* (Jacq)] y 4 a las monocotiledóneas [*Cyperus rotundus* L., *Ixophorus unisetus* (Presl), *Leptochloa filiformis* (Lam) y *Rottboellia cochinchinensis* L.].

En los tratamientos limpios hasta, la mayor diversidad se dió a los 15 y 30 dds, con 11 especies/m<sup>2</sup>, de ellas 8 especies pertenecen a las dicotiledóneas [*Argemone mexicana* L., *Phyllanthus amarus* Schum, *Kallstroemia máxima* L., *Melampodium divaricatum* L., *Melanthera áspera*, *Melochia pyramidata* L., *Portulaca oleracea* L. y *Sida acuta* Burmf)] y 3 a las monocotiledóneas [*Cyperus rotundus* L., *Digitaria sanguinalis* L., *Leptochloa filiformis* (Lam)].

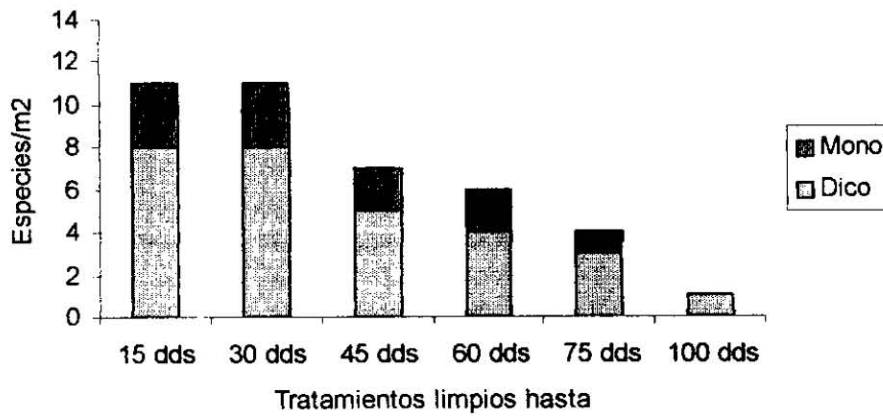
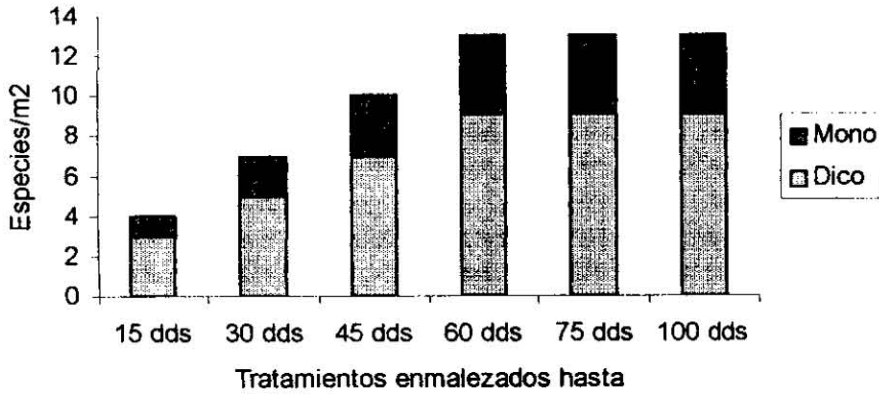


Figura 3. Influencia de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la diversidad de las malezas en el cultivo del ajonjolí. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

### 3.1.3. Biomasa

La acumulación de biomasa por parte de la maleza es la respuesta al conjunto de factores ambientales, por lo tanto es una medida universal para estimar la producción de la cenosis de malezas en competencia con los cultivos (Aleman, 1991).

La biomasa de las malezas es quizás el principal indicador de la competencia de las malezas, por lo general se encuentra relacionado con el rendimiento, existiendo buenas correlaciones entre las producciones de biomasa de malezas y la reducción de los rendimientos en el cultivo (Jiménez, 1996).

En la Figura 4 se presentan los resultados de los períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la biomasa de las malezas. En los tratamientos enmalezados hasta los 15, 30 y 45 dds se obtuvo el menor peso seco acumulado de malezas (18, 37 y 79 g/m<sup>2</sup>) y los mayores valores de peso seco se obtuvieron con los tratamientos enmalezados hasta los 60, 75 y 100 dds con 163, 133 y 130 g/m<sup>2</sup>. En todos los diferentes períodos de enmalezamiento, las dicotiledóneas acumularon mayor biomasa en comparación con las monocotiledóneas. En los tratamientos limpios hasta, la mayor biomasa se alcanzó a los 15 dds con 131 g/m<sup>2</sup> y la misma fue perdiendo peso en la medida que los tratamientos se mantuvieron limpios y menos enmalezados, alcanzándose los menores valores a los 60 y 75 dds, con 31 y 23 g/m<sup>2</sup>.

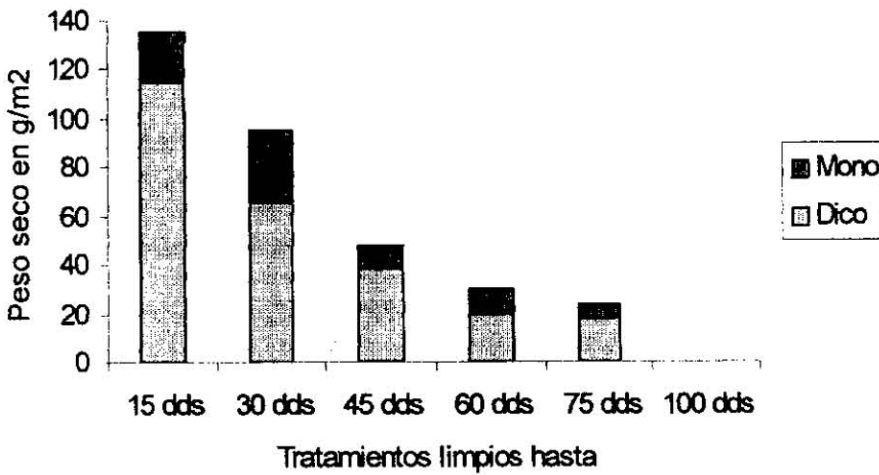
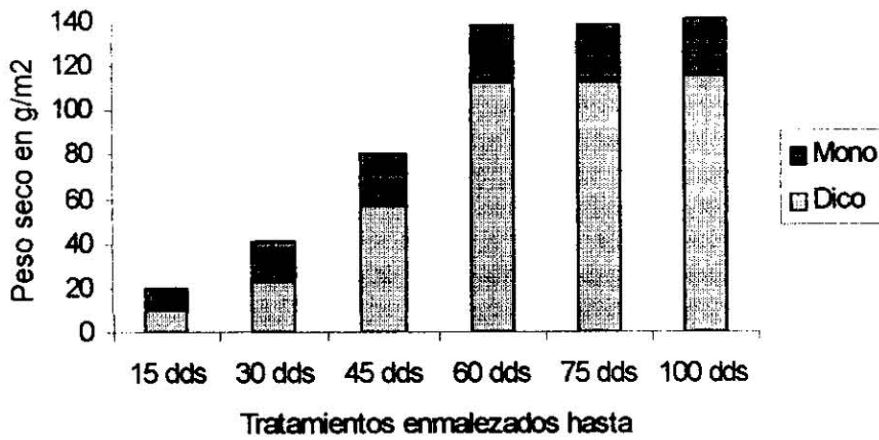


Figura 4. Influencia de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la biomasa de las malezas en el cultivo del ajonjolí. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

### **3.2. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de ajonjolí variedad Cuyumaqui**

#### **3.2.1. Altura de planta**

Gómez & Minelli (1990), plantean que el crecimiento es el aumento de materia seca, es un proceso irreversible que puede ser medido en base a algún parámetro, tales como la altura, por lo tanto es un fenómeno cuantitativo.

Sánchez (1985) afirma que la altura de planta de ajonjolí tiene variabilidad según la fuente de germoplasma. Además está influenciada por factores ambientales como temperatura, humedad, grado de enmalezamiento y fotoperiodismo entre otras, existiendo variedades entre 60 cm y 3 metros de altura.

En la Tabla 3 se presentan los resultados del análisis de varianza y separación de medias para esta variable, pudiéndose observar que existe efecto significativo de tratamiento en los diferentes momentos de evaluación. Si observamos el comportamiento de la altura a los 30 días después de la siembra (dds), se puede apreciar la mayor altura la alcanzó el tratamiento 1 con 42.7 cm y difiriendo significativamente con el resto de los tratamientos; en segundo lugar quedaron los tratamientos 2, 3, 4, 5 y 6, cuyas alturas oscilaron entre 37.1 y 39.8 cm; en tercer lugar quedaron los tratamientos 8, 9, 10, 11 y 12 oscilando sus alturas entre 31.6 y 33.8 cm y finalmente el tratamiento 7 desarrolló la menor altura con 28.7 cm. A los 45, 60 y 75 dds se obtuvo un comportamiento similar entre los tratamientos evaluados y si se analiza el efecto de los tratamientos sobre la altura final (a los 75 dds), se aprecia que las mayores alturas se obtuvieron con los tratamientos 1, 9, 10, 11 y 12 (enmalezado hasta los 15 dds y limpio hasta los 45, 60, 75 y 100 dds) y sin diferencias estadísticas entre los mismos. La menor altura se desarrolló en el tratamiento que estuvo enmalezado todo el tiempo ( $T_6$ ) con 140 cm.



Tabla 3. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre la altura de planta en cm, en cultivo de ajonjolí variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

Tratamientos	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds
1	42.7 a	82.7 a	134.0 a	163.7 a
2	37.1 ab	77.1 ab	128.3 ab	156.7 ab
3	39.8 ab	72.6 ab	127.0 ab	154.3 ab
4	38.2 ab	71.7 ab	124.9 ab	152.7 ab
5	39.7 ab	65.0 ab	121.0 ab	151.8 ab
6	37.1 ab	50.3 c	106.1 c	140.0 c
7	28.7 d	64.0 ab	122.0 ab	156.4 ab
8	31.6 abc	73.1 ab	125.4 ab	159.8 ab
9	32.0 abc	80.5 a	130.7 a	163.5 a
10	32.7 abc	81.3 a	132.0 a	162.7 a
11	33.1 abc	82.8 a	133.6 a	164.0 a
12	33.8 abc	83.0 a	135.5 a	165.7 a
C.V (%)	13.5	14.5	10.0	8.9
ANDEVA	*	*	*	*

Estas diferencias significativas de altura encontradas entre los tratamientos, se debe al efecto que ejercieron las malezas en la competencia con el cultivo por la luz solar, agua y nutrientes del suelo. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Alvarado & Cruz (1998), en un estudio similar a este, de periodo crítico de competencia de malezas en el cultivo del ajonjolí pero para la variedad Mejicana, en donde la variable altura de planta fue afectada por los diferentes períodos de enmalezamientos.

### **3.2.2. Diámetro del tallo en cm**

Durante el desarrollo en la planta se presentan cambios morfológicos y fisiológicos que sirven de base para identificar etapas de desarrollo del cultivo (Célix y Duarte 1996). El diámetro del tallo es una característica de importancia para el cultivo del ajonjolí, Robles (1985) citado por Ulloa (1994), afirma que es una característica varietal, pero entre las plantas de una misma variedad, el diámetro varía por la influencia de diversos factores tanto ambientales como edáficos.

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tabla 4) en el análisis de varianza, se determinaron diferencias no significativas entre tratamientos a los 30 y 75 dds, y sí a los 45 y 60 días después de la siembra. La no significancia estadística encontrada a los 30 dds, se puede deber a que el ajonjolí posee un crecimiento lento en los primeros 30 días de su establecimiento, por lo tanto los tratamientos aplicados en etapa temprana no muestran efecto ante esta variable. A los 45 y 60 dds, se da el período de máximo crecimiento del cultivo, razón por la cual los tratamientos ejercen su efecto sobre esta variable. A los 75 dds el crecimiento de la planta ha cesado, por lo tanto, las diferencias encontradas entre el diámetro del tallo de los tratamientos no muestran efecto significativo.

Estos resultados corroboran lo planteado por Sánchez (1985), quien afirma que el crecimiento de diámetro del tallo del ajonjolí es lento en los primeros 30 días, el mismo puede ser afectado por las malezas durante el período de máximo crecimiento del cultivo.

Tabla 4. Efecto de periodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el diámetro del tallo (cm) en cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaquí. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

Tratamientos	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds
1	0.53 a	0.69 bc	1.01 a	1.01 a
2	0.52 a	0.75 abc	0.99 ab	0.97 a
3	0.51 a	0.76 abc	0.96 ab	1.03 a
4	0.52 a	0.66 bc	0.87 c	1.01 a
5	0.53 a	0.69 bc	0.89 c	0.99 a
6	0.52 a	0.65 c	0.72 d	0.99 a
7	0.56 a	0.78 ac	0.95 ab	1.04 a
8	0.60 a	0.80 ab	1.00 a	1.08 a
9	0.61 a	0.85 a	1.06 a	1.00 a
10	0.62 a	0.88 a	1.02 a	1.06 a
11	0.60 a	0.88 a	1.05 a	1.06 a
12	0.52 a	0.85 a	1.05 a	1.01 a
C.V (%)	15.40	11.05	10.01	11.35
ANDEVA	NS	*	*	NS

### 3.2.3. Número de hojas por planta

Las hojas son los principales órganos fotosintéticos de la planta y se encargan de proporcionar los carbohidratos necesarios para la nutrición de la misma y tienen influencia en el crecimiento y rendimiento de las plantas cultivadas (Ulloa, 1994).

Los resultados estadísticos para esta variable se muestran en la Tabla 5. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. La mayor producción de hojas funcionales por planta se da entre los 45 y 60 dds donde la planta alcanza su máximo desarrollo. A partir de los 75 dds, la

planta inicia un proceso lento de defoliación, proceso que se intensifica mas a medida que se da la madurez fisiológica del cultivo.

Tabla 5. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de hojas por planta, en el cultivo de ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

Tratamientos	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds
1	8 a	33 a	63 a	20 a
2	7 a	35 a	63 a	21 a
3	7 a	32 a	64 a	21 a
4	7 a	36 a	64 a	23 a
5	8 a	35 a	66 a	22 a
6	8 a	33 a	69 a	21 a
7	7 a	34 a	60 a	21 a
8	7 a	33 a	61 a	22 a
9	7 a	35 a	63 a	24 a
10	7 a	33 a	62 a	24 a
11	8 a	36 a	60 a	23 a
12	8 a	34 a	60 a	21 a
C.V (%)	13.8	17.5	14.9	17.5
ANDEVA	NS	NS	NS	NS

### **3.3. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el rendimiento y sus principales componentes en el cultivo del ajonjolí variedad Cuyumaqui**

#### **3.3.1. Número de cápsulas por planta**

El número de cápsulas por axila es una característica de la variedad. Existen variedades que producen 1 cápsula por axila y otras de 1-3 cápsulas/axila. El número de cápsula por planta está influenciado por factores ambientales y del manejo que se le da al cultivo, esto indica que cualquier alteración de éstos, repercute en el número de cápsula por planta (Sánchez, 1985).

Los resultados del análisis de varianza para esta variable se presentan en la Tabla 6. Se puede observar que en los tratamientos 1, 10, 11 y 12 se alcanzó la mayor producción de cápsulas oscilando entre 160 y 162 cápsulas por planta y sin diferencias significativas entre las mismas; en segundo lugar quedaron los tratamientos 2 y 9 (140 y 141 cápsulas/planta); el tercer lugar lo ocuparon los tratamientos 3 y 8 con 134 y 136 cápsulas/planta; en cuarto lugar quedaron los tratamientos 4, 5 y 6 con 98, 95 y 118 cápsulas/planta y finalmente el tratamiento 7 con 74 cápsulas/planta quedó en último lugar.

Estas diferencias significativas encontradas en el número de cápsulas/planta se deben al efecto de interferencia que se dio entre las malezas y el cultivo. Las malezas y el cultivo requieren básicamente de los mismos elementos de la naturaleza para su crecimiento: luz, agua, nutrientes del suelo etc., y el efecto de interferencia se dio por la competencia de esos elementos, ya que las malezas debieron haber consumido estos elementos en forma elevada y por lo tanto limitaron la absorción de los mismos por parte del cultivo, conllevando con esto a una diferenciación del número de cápsulas por planta ante el efecto de los diferentes períodos de enmalezamiento y de control de malezas.

Tabla 6. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de cápsulas por planta en el cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepcion. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

Tratamiento	Número de cápsulas/planta a la cosecha
1	160 a
2	140 ab
3	134 bc
4	98 d
5	95 d
6	74 e
7	118 d
8	136 bc
9	141 ab
10	160 a
11	161 a
12	162 a
C.V (%)	22.40
ANDEVA	*

### 3.3.2. Número de semillas por cápsulas

El número de semillas por cápsulas es una características genética propia de cada variedad y poco puede ser alterada por las condiciones ambientales y el manejo que se le de al cultivo (Blanco & Mairena, 1993).

Se puede observar en la Tabla 7, que los tratamientos no presentan diferencias estadísticas significativas, lo cual indica que las malezas controladas a diferentes días después de la siembra y los períodos de enmalezamiento no influyeron en la formación de número de semillas por cápsula.

Estos resultados son corroborados por Alvarado & Cruz (1998), en un estudio similar de período crítico de competencia de malezas en el cultivo del ajonjolí, utilizando la variedad Mejicana, donde no encontraron diferencias significativas para el número de semillas/cápsula.

Tabla 7. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de semillas por cápsula en el cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

Tratamiento	Número de semillas/cápsula
1	77 a
2	72 a
3	76 a
4	79 a
5	74 a
6	75 a
7	78 a
8	74 a
9	73 a
10	74 a
11	77 a
12	79 a
C.V. (%)	11.9
ANDEVA	NS

### 3.3.3. Peso de mil semillas

El peso de 1000 semillas es un carácter que esta determinado por factores genéticos y es muy poco influenciado por el ambiente y el manejo que se le de al cultivo, variando en dependencia de la variedad entre 2.2 a 3.7 gramos/mil semillas (Alvarado, 1999).

En la Tabla 8, se presentan los resultados de esta variable en la cual se aprecia que los tratamientos no difieren significativamente. Las medias oscilaron entre 2.6 a 2.8 gramos mil semillas. Estos resultados confirma lo planteado por Alvarado (1999) quien afirma que el manejo que se le de al cultivo y dentro de éste el control de malezas, no altera este carácter, el cual depende de las características genéticas de cada variedad.

Los resultados del presente experimento, han sido corroborado por Uriarte & Tapia (1997) en un estudio que evaluó el efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí, y Flores & García (1998) en un estudio de niveles y forma de aplicación de nitrógeno para la variedad Mejicana, en la cual no encontraron diferencias significativas para el peso de mil semillas.

Tabla 8. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el peso de mil semillas, en el cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

Tratamiento	Peso de 1000 semillas (gr)
1	2.6 a
2	2.6 a
3	2.6 a
4	2.6 a
5	2.8 a
6	2.8 a
7	2.6 a
8	2.8 a
9	2.6 a
10	2.6 a
11	2.6 a
12	2.6 a
C.V. (%)	15.8
ANDEVA	NS



### 3.3.4. Número de plantas por metro cuadrado

El número de plantas por unidad de área determina la densidad de plantas, y es una de las variables de mayor importancia en el rendimiento del cultivo. En la medida que aumenta la densidad del cultivo disminuye el rendimiento de cada planta y se logra un rendimiento máximo combinando de forma conveniente el rendimiento por planta y el número de plantas por superficie (Uriarte & Tapia, 1997).

En este estudio se utilizó la densidad de 119.043 plantas/ha con una distancia de siembra de 0.70 m entre surco y 0.12 m dentro del surco y se logró mantener la misma hasta el momento de la cosecha. Esto se pudo lograr realizando las prácticas agronómicas al cultivo de forma manual y teniendo el cuidado de no dañar la población establecida después del raleo. Dado que esta variable solo puede verse afectada por factores ambientales, plagas, enfermedades daños mecánicos, etc. los tratamientos aplicados a las unidades experimentales no ejercen ninguna influencia sobre los mismos, por lo tanto, se observa un efecto no significativo de los tratamientos, tal como se puede apreciar en la Tabla 9.

Tabla 9. Efecto de períodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el número de plantas por unidad de área (metro cuadrado), en el cultivo del ajonjolí variedad Cuyumaquí. Finca La Concepción. Época de postera de 1999. Nagarote, León Nicaragua

Tratamiento	Plantas/metro cuadrado
1	11 a
2	12 a
3	11 a
4	12 a
5	11 a
6	11 a
7	12 a
8	12 a
9	11 a
10	11 a
11	12 a
12	12 a
C.V. (%)	13.7
ANDEVA	NS

### **3.3.5. Rendimiento de grano en kg/ha**

El rendimiento es la variable principal de cualquier cultivo y determina la eficiencia con que las plantas hacen uso de los recursos existentes en el medio, unido al potencial genético de la variedad. Por lo tanto, el rendimiento es el resultado de un sin número de factores biológicos, ambientales y de manejo que se le da al cultivo, los cuales al relacionarse positivamente entre si dan como resultado una mayor producción de grano por unidad de área (Alvarado, 1999).

En la Tabla 10 se presentan los resultados del análisis de varianza realizado a este descriptor. Se observa que el mayor rendimiento (1 171.3 kg/ha) se obtuvo cuando el cultivo se mantuvo sin malezas hasta los 100 dds ( $T_{12}$ ), este tratamiento no difiere significativamente de los tratamientos 10 y 11 (limpio hasta los 60 y 70 dds); en segundo, tercer y cuarto lugar quedaron los tratamientos 1, 2, y 9 (1 055.5, 1 023.1 y 930.5 kg/ha), estos tratamientos difieren significativamente entre ellos y con el resto; en quinto lugar quedaron los tratamientos 3, 4 y 8 (674, 610 y 657.4 kg/ha) y sin diferencias significativas entre ellos; en sexto lugar quedó el tratamiento 5 con 527.7 kg/ha y difiriendo significativamente con el resto de los tratamientos. Finalmente en último lugar quedaron los tratamietos 6 y 7 con 388.8 y 435.1 kg/ha y sin diferencias estadísticas entre los mismos.

Es evidente que los diferentes periodos de enmalezamiento afectaron significativamente el rendimiento del cultivo, ya que las malezas son fuertes competidoras por el agua, luz y nutrientes del suelo provocando con esta competencia una disminución en el rendimiento de grano por lo tanto, resulta indispensable el control de las malezas durante el periodo crítico de competencia para elevar los rendimientos del cultivo.

Similares resultados a estos encontro Alvarado & Cruz (1998), en un estudio de período crítico de competencia de malezas en el cultivo del ajonjolí, utilizando la variedad Mejicana. Ellos expresan que el rendimiento del cultivo comienza a disminuir en los tratamietnos enmalezados hasta a partir de los 15 dds y se incrementa hasta estabilizarse en los tratamientos limpios hasta los 60, 75 y 100 dds.

Tabla 10. Efecto de periodos de enmalezamiento y de control de malezas sobre el rendimiento (kg/ha) en cultivo del ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepcion. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, Leon Nicaragua.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTOS (kg/ha)
1	1055.5 b
2	1023.1 bc
3	674.0 e
4	610.1 e
5	527.7 f
6	388.8 g
7	435.1 g
8	657.4 e
9	930.5 cd
10	1121.3 a
11	1124.2 a
12	1131.3 a
C.V. (%)	10.7
ANDEVA	*

### 3.3.6. Determinación de período crítico de competencia de malezas

Existe discrepancia entre los investigadores al definir período crítico de competencia de malezas. Algunos investigadores lo define como el máximo período de tiempo en que las malezas pueden ser toleradas, sin afectar el rendimiento de los cultivos. Otros como Labrada (1983) considera que el período crítico es la etapa del período vegetativo en el cual las malas hierbas ocasionan los mayores daños a las plantas cultivadas y lo define como el período de desarrollo durante el cual las plantas cultivadas es mas susceptible a la competencia de las malezas.

En este escrito se considera al período crítico como el espacio de tiempo que un cultivo debe permanecer libre de competencia de malezas para alcanzar rendimientos que no difieran significativamente de aquellos obtenidos cuando el cultivo recibe control de malezas por largos periodos de tiempo.

En la Figura 5, se aprecian las líneas del rendimiento de los períodos de enmalezamiento (enmalezado hasta) y de control de malezas (limpios hasta). Esta figura nos permite ubicar el principio y el fin del período crítico de competencia de malezas; el comienzo del período crítico se puede observar que inicia cuando el rendimiento en los tratamientos enmalezado hasta comienza a disminuir a partir de los 15 dds y finaliza cuando el incremento del rendimiento en los tratamientos limpio hasta deja de incrementarse significativamente a partir de los 60 dds.

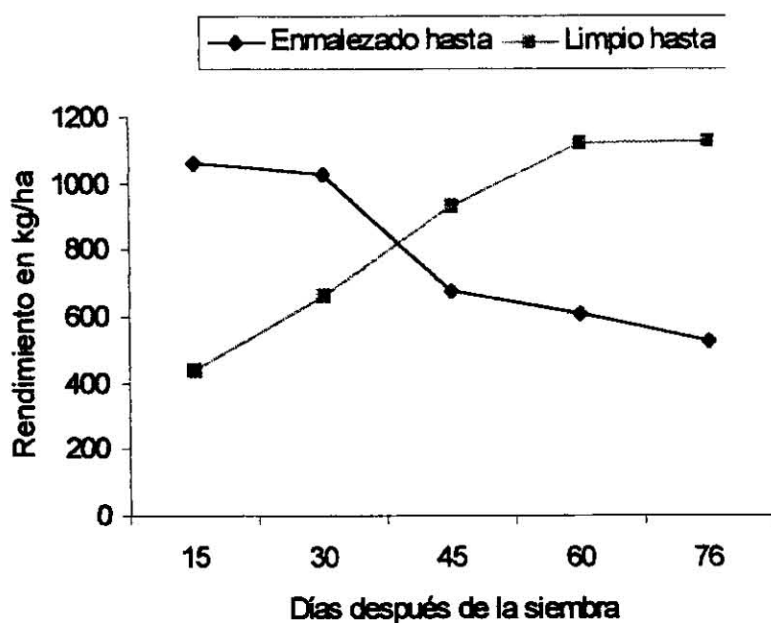


Figura 6. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo de ajonjolí, variedad Cuyumaqui. Finca La Concepción. Epoca de postrera de 1999. Nagarote, Leon Nicaragua.

#### **IV. CONCLUSIONES**

Con los resultados obtenidos de éste trabajo se llegó a la siguientes conclusiones:

- La mayor abundancia y diversidad de malezas se dió en los tratamientos enmalezados hasta, los 60, 75 y 100 dds, y en los tratamientos limpios hasta, a los 15 y 30 dds.
- A los 60, 75 y 100 dds el peso seco de las malezas aumentó en los tratamientos enmalezados hasta y disminuyo en los tratamientos limpios hasta.
- Se encontró efecto de tratamientos para las variables altura de planta y diámetro del tallo, no así, para el número de hojas/planta.
- De las variables evaluadas al momento de la cosecha, solamente el número de cápsulas/planta y rendimiento de grano mostraron diferencias significativas entre tratamientos.
- Los mayores rendimientos de grano se obtuvieron en los tratamientos limpios hasta los 60, 75 y 100 dds.
- Cuando los tratamientos se mantuvieron enmalezados hasta los 60, 75 y 100 dds se alcanzaron los rendimientos más bajos.
- El período crítico de competencia de malezas se determinó a partir de los 15 hasta los 60 días después de la siembra.

## **V. RECOMENDACIONES**

Tomando en cuenta los objetivos propuestos y los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se desarrollo esta investigacion, se recomienda lo siguiente:

- Realizar el control de las malezas del cultivo del ajonjoli variedad Cuyumaqui, desde los 15 hasta los 60 dias después de la siembra.
- Repetir este ensayo en otras localidades del pais para corroborar estos resultados.

## VI. LITERATURA CITADA

- Alemán, F. 1991. Manejo de malezas. Texto Básico. UNA-FAGRO-ESAVI. Managua, Nicaragua 48 p.
- Alvarado, D. N. 1999. Transformación de tres componentes del sistema tradicional de producción del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), hacia una producción sostenible Trabajo presentado en la Jornada Científica de Desarrollo Universitario (JUDC) de la Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 40 p.
- Alvarado, D. N. A. & Cruz, V. N. 1998. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) variedad Mecicana Trabajo presentado en el VII Congreso Internacional de manejo integrado de plagas Managua, Nicaragua. 25 p.
- Baumeister, E. 1991. Desarrollo Agropecuario, participación campesina y diversificación agrícola Editorial D.E.I. San José, Costa Rica. 80 p.
- Blanco, W. & Mairena, M. 1993. Estudio del efecto de diferentes niveles y fraccionamiento del nitrógeno sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) var. Turen y comparación de costos de tratamientos Tesis de Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E P V Managua Nicaragua. 50 p
- Celix, Y. & Duarte, C. R. 1996. Efecto de arreglo topológico (doble surco) del maíz (*Zea mays*) como cultivo principal en asocio con leguminosas (*Vigna unguiculata* L.) Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E.P.V. Managua, Nicaragua, 40 p.
- Centeno, R. A. J. 1994. Efecto de rotación de cultivos y métodos de control de malezas sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos de soya (*Glycine max* L.) c.v. Cristalina y ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) c.v. China Roja. Trabajo de Diploma. Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E.P.V. Managua, Nicaragua, 55 p.

- Chamorro, C. 1989. Influencia de diferentes métodos y control de malezas del crecimiento, desarrollo y rendimiento de Soya (*Glycine max* L.) c.v. Cristalina. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua, Nicaragua, 55 p.
- Clements, H. 1992. La producción de café orgánico. Revista de economía agrícola. Editada por la Escuela de Economía. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 60 p.
- Flores, M. C. & García, G. K. 1998. Efecto de diferentes niveles y fraccionamiento del nitrógeno sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) variedad Mejicana y análisis económico de los tratamientos. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E.P.V. Managua, Nicaragua, 45 p.
- Gómez, O. & Minelli, M. 1990. La producción de Semilla. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA). Managua, Nicaragua. 210 p.
- Holdridge, L. 1982. Ecología basada en zonas de vidas. II C.A. San José, Costa Rica. 216 pp
- Jiménez, F. J. 1996. La producción de cultivos de hortalizas de invernadero en la costa meridional Madrid, España. 36 p.
- Labrada, R. 1983. Malezas de alta nocividad en las condiciones de la agricultura cubana. Editorial Pueblo y Educación, La Habana Cuba. 80 p.
- MAG, 1971. Manual práctico para interpretación de suelos. Catastro e Inventario de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Managua, Nicaragua 39 p.
- MAG, 1998. Guía Técnica del cultivo del Ajonjolí. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Managua, Nicaragua 28 p.



- PAAT. 1992. Guía Técnica de Manejo Integrado del Cultivo del ajonjolí. Convenio MAG-GTZ. Managua, Nicaragua. 35 p.
- Pohlan, J. 1994. Arable farming control Demandsiste Karl Marx Universite Leipng Institute of tropical agriculture German Democratic Republic. 114 p.
- Robles, S. R. 1985. La producción de granos básicos, granos forrajeros y cultivo del ajonjolí. Editorial Limusa, México. D. F. 164 p.
- Rodríguez, J. M. 1974. Consejos prácticos para la producción del cultivo del ajonjolí en Nicaragua. Segunda Edición . Editorial Nuevos Horizontes. Managua, D.N. 25 p.
- Sánchez, R. R. 1985. Producción de Oleaginosas y Textiles. 2<sup>da</sup>. Edición. Editorial Limusa S.A. México. 250 p.
- Ulloa, M. O. 1994. Efecto de exposición a deshidratación del coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) sobre la densidad y el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) c.v. Cuyumaquí. Trabajo de Diploma. Universidad Nacional Agraria, FAGRO. Managua, Nicaragua, 42 p.
- Uriarte, E. A. & Tapia, O. H. 1997. Estudio del efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) var. Mexicana. Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E.P.V. Managua, Nicaragua, 30 p.