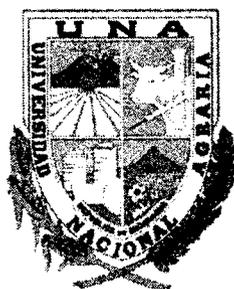


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE DESARROLLO RURAL**



TRABAJO DE TESIS

ESTUDIO DE PERÍODOS SIN CONTROL Y CON CONTROL DE MALEZAS Y DETERMINACIÓN DEL PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA DE MALEZAS SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE AJONJOLÍ (*Sesamun indicum* L.), VARIEDAD MEJICANA.

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

AUTOR: NORMAN CRUZ VELA

ASESOR: Ing. MSc. NÉSTOR ALLAN ALVARADO DÍAZ

MANAGUA, NICARAGUA

Agosto, 2003

DEDICATORIA

He llegado al final de una meta, donde solamente queda el recuerdo de la alegría, sacrificio y dedicación del camino recorrido para lograr este momento.

A través de mi empeño, ha sido posible vencer obstáculos que se presentaron, y terminar mi profesionalización.

Con cariño y amor dedico este trabajo a los seres más queridos de mi vida:

*A mis padres: **Agustín Cruz Rosales** (q.e.p.d) y **Elena Vela Vda. de Cruz.***

*A mi esposa: **Raquel Ráudez de Cruz***

*En especial a mis hijas (os): **Norma Raquel y Karlina V. Cruz Ráudez.**
Róger Ant. y Ashmedt Ant. Cruz Villarreina.*

*Al resto de familiares: **hermanas, hermano y sobrinos,** que me han deseado lo mejor.*

Norman Cruz Vela

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme vida, salud y su infinito e insuperable sano amor, por ser la luz que guía mis pasos haciéndose presente todo los días de mi vida, y llegar al final de esta jornada de estudio.

Agradezco a la **Universidad Nacional Agraria**, a través de la **Facultad de Desarrollo Rural**, por contribuir en mi formación profesional en la modalidad por encuentro.

Agradezco con mucha especialidad a mi asesor **MS.c. Nestor Allan Alvarado**, quien con mucho empeño dedicó parte de su tiempo para que este trabajo hoy sea una realidad.

Mis agradecimientos a las profesoras **MS.c. Isabel Chavarría G** y **MS.c. Aleyda López S.** Por sus recomendaciones técnicas para que este trabajo de tesis se concluyera y optar al grado de ingeniero agrónomo.

Al **Ph.D. Victor Aguilar Bustamante**, agradezco su colaboración en la reproducción de todo el trabajo.

Finalmente agradezco a amigos y compañeros de trabajo de **FAGRO**, que en varias ocasiones me transmitieron fortaleza para terminar este trabajo de tesis.

Norman Cruz Vela

INDICE GENERAL

Sección	Página
INDICE DE TALAS	ii
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
I INTRODUCCIÓN	1
II MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1. Descripción del lugar del experimento	3
2.1.1. Clima	3
2.1.2. Suelo	3
2.1.3. Descripción del diseño experimental	4
2.2. Variables a evaluar	6
2.3. Manejo Agronómico	7
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
3.1. Efectos de períodos sin control y con control de malezas Sobre su dinámica en el cultivo de Ajonjolí.	8
3.1.1. Abundancia	
3.1.2. Diversidad	11
3.1.3. Biomasa	13
3.2. Efecto de períodos sin control y con control de malezas Sobre el crecimiento del cultivos de ajonjolí variedad Mejicana.	15
3.2.1. Altura de planta	15
3.2.2. Diámetro del tallo en cm	17
3.2.3. Número de hojas por planta	17
3.3. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el rendimiento y sus principales componentes	21
3.3.1. Número de ramas por planta	21
3.3.2. Número de cápsulas por planta	22
3.3.3. Número de semillas por cápsulas	24
3.3.4. Peso DE mil semillas	25
3.3.5. Número de plantas por metro cuadrado	27
3.3.6. Rendimiento de grano en kg/ha	27
IV. CONCLUSIONES	33
V. RECOMENDACIONES	34
VI. LITERATURA CITADA	35
VII. ANEXOS	38

INDICE DE TABLAS

Tabla N°		Página
1.	Propiedades químicas del suelo donde se estableció el ensayo. Hacienda Las Mercedes 1997. Managua, Nicaragua.	4
2.	Descripción de los tratamientos del período sin control y con control de malezas. Hacienda Las Mercedes. Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	5
3.	Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre la altura de planta en cm, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	16
4.	Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el diámetro del tallo en cm, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera 1997. Managua, Nicaragua	19
5.	Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de hojas por planta, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	20
6.	Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de ramas por planta, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	23

Tabla N°	Página
7. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de cápsulas por planta, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	24
8. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de semillas por cápsula, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	26
9. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el peso de mil semillas, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	29
10. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de plantas por metro cuadrado, en el cultivo del Ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	30
11. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el rendimiento del grano expresado en kg/ha en el cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	31

Tabla N°	Página
12. Comportamiento de la abundancia (individuos / m ²) de las malezas en los períodos sin control y con control de plantas indeseables en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	38
13. Comportamiento de la diversidad (especies / m ²) de las malezas en los períodos sin control y con control de plantas indeseables en el cultivo de ajonjolí variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	39
14. Comportamiento de la biomasa (gramos / m ²) de las malezas en los períodos sin control y con control de plantas indeseables en el cultivo de ajonjolí variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.	40

INDICE DE FIGURAS

Figura N°		Página
1.	Climatograma del experimento de períodos sin control y con control de malezas. Hacienda Las Mercedes. Managua, Nicaragua.	3
2.	Influencia de períodos sin control y con control de malezas sobre la abundancia de las plantas indeseables en el cultivo del ajonjolí, Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.	10
3.	Influencia de períodos sin control y con control de malezas sobre la diversidad de las plantas indeseables en el cultivo del ajonjolí. Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.	12
4.	Influencia de períodos sin control y con control de malezas sobre la biomasa de las plantas indeseables en el cultivo del ajonjolí, Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.	14
5.	Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.	32

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 (*Sesamun indicum* L.) variedad mejicana, para lo cual se incluyeron tratamientos sin control y con control de malezas (hasta 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días después de la germinación respectivamente) bajo las condiciones ecológicas de la Hacienda Las Mercedes, Managua, Nicaragua. El ensayo se estableció en la siembra de primera de 1997 (20 de junio al 20 de Septiembre), utilizándose un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El resultado estadístico realizado a la variable de rendimiento mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzándose los mayores rendimientos con el tratamiento 12 (con control de malezas hasta los 90 días después de la siembra) con 1 130.24 kg / ha y el tratamiento 1 (sin control de malezas hasta los 15 días después de la siembra) con 1 117.02 kg / ha de grano y sin diferencias estadísticas entre los mismos. Los rendimientos mas bajos se alcanzaron en el tratamiento 6 (sin control de malezas hasta los 90 días después de la siembra) con 543.93 kg/ha y el tratamiento 7 (con control de malezas hasta los 15 días después de la siembra) con 831.31 kg/ha. Así mismo, se llegó a la conclusión que el período crítico de competencia de maleza para el cultivo del ajonjolí (variedad Mejicana) se determino a partir de los 15 hasta los 60 días después de la siembra.

I. INTRODUCCION

El cultivo del Ajonjolí (*Sesamun indicum* (L.)), tiene su origen en Etiopía, Africa. Es cultivado en muchos países del mundo por su semilla con gran contenido de aceite (50 por ciento) y proteína (25 por ciento), la que es empleada en la extracción de aceite comestible, alimento para consumo humano y animal, como también en diversas ramas de la industria (Robles, 1985).

En Nicaragua, el cultivo del ajonjolí se viene cultivando desde 1939, (Rodríguez, 1994). 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 (cerca de 50 por ciento); su utilización en la industria del pan, elaboración de dulce, 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 potencial de las diversas variedades que se siembran en el país, de tal forma, que los rendimientos obtenidos han fluctuado en los años 90/97 en una estimación de 400 – 600 kg/ha, los cuales se consideran muy bajo con relación al potencial genético de la variedades que pueden alcanzar hasta más de 1 000 kg/ha (MAG, 1998).

Dentro de los problemas que limitan la baja del rendimiento, se puede mencionar entre otros: Falta de inadecuado financiamiento, problemas del manejo agronómico principalmente de plagas, enfermedades y sobre todo, el control inadecuado de las malezas, que conlleva a los bajos rendimientos del cultivo (PAAT, 1992).

Por lo tanto, las malezas reducen drásticamente el rendimiento del cultivo del ajonjolí al competir con él 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 (Alvarado, 2001).

Alemán (1991) explica que los efectos de las poblaciones de malezas han dado como resultado una disminución en el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivables, conllevando con esto a una disminución drástica en el rendimiento al competir con los cultivos, 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 período de tiempo en el cual se afecta el crecimiento, desarrollo y rendimiento del ajonjolí. Por lo tanto, se hace necesario ejecutar un manejo adecuado de las malezas, y lo que es más importante, conocer los periodos 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 más adecuado que conlleva a la obtención de mayores rendimiento (Chamorro, 1998).

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

Objetivo General:

Contribuir a mejorar el rendimiento del cultivo del ajonjolí en la variedad Mejicana.

Objetivos Específicos:

1. Estudiar el efecto de diferentes periodos de enmalezamientos sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí variedad Mejicana.
2. Determinar el periodo crítico de competencia de maleza a la variedad en estudio.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar del experimento

2.1.1. Clima

El experimento se realizó en la hacienda Las Mercedes, la cual está ubicada en el km 11 Carretera Norte; Managua, Nicaragua. Sus coordenadas corresponden a 12° 08' latitud norte y 86° 10' longitud oeste y a una altura de 56 m.s.n.m. La zonificación ecológica según Holdridge (1963) es bosque seco tropical. El ensayo se estableció en la época de primavera de 1997 (20 de junio al 20 de septiembre). Las condiciones climatológicas (temperaturas y precipitaciones) ocurridas durante el período del ensayo se presentan en la Figura 1.

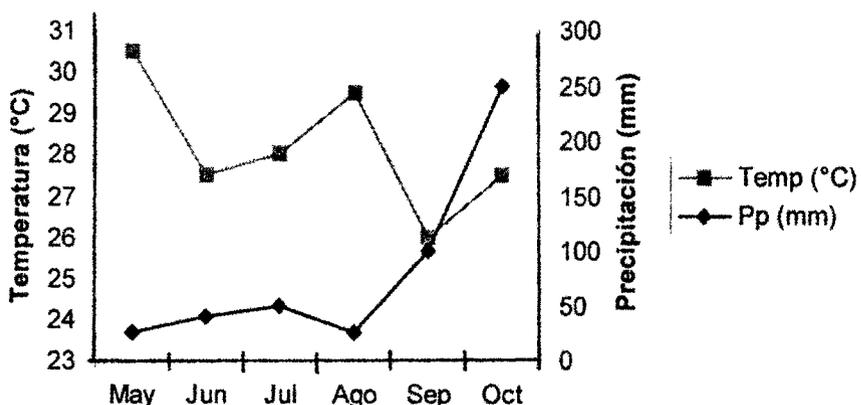


Figura 1. Climatograma del experimento de períodos sin control y con control de malezas. Hacienda Las Mercedes. Managua, Nicaragua

2.1.2. Suelo

El suelo donde se estableció el ensayo pertenecen a la serie La Calera (suelos Vertisoles), de color negro y pobremente drenados debido a que la permeabilidad es lenta, posee además una capacidad de humedad disponible, moderada y una zona radicular de

superficial a profunda, con pendientes menores del 2 % y una textura franco-areno-arcillosos y se derivan de sedimentos lacustres y aluviales (MAG,1971). Las propiedades químicas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Propiedades químicas del suelo donde se estableció el ensayo. Hacienda Las Mercedes. Managua, Nicaragua,1997.

PH(H ₂ O)	M.O.(%)	N. total (%)	P (ppm)	K (meq 100 g)
6.1	4.1	0.25	2.30	3.8

Fuente: Laboratorios de Suelo UNA,1997

M.O Materia Orgánica

2.1.3. Descripción del diseño experimental

El ensayo se estableció en un diseño experimental de bloques completos al azar (BCA), unifactorial, con doce tratamientos y cuatro repeticiones, esto con el objetivo de estudiar diferentes períodos sin control y con control de malezas, tal como se describen en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de los tratamientos de períodos sin control y con control de malezas. Hacienda Las Mercedes, Época de primera 1997. Managua, Nicaragua.

Tratamientos	Descripción de los Tratamientos
1	Sin control de malezas hasta los 15 dds.
2	Sin control de malezas hasta los 30 dds.
3	Sin control de malezas hasta los 45 dds.
4	Sin control de malezas hasta los 60 dds.
5	Sin control de malezas hasta los 75 dds.
6	Sin control de malezas hasta los 90 dds.
7	Control de malezas hasta los 15 dds
8	Control de malezas hasta los 30 dds
9	Control de malezas hasta los 45 dds
10	Control de malezas hasta los 60 dds
11	Control de malezas hasta los 75 dds
12	Control de malezas hasta los 90 dds

dds: días después de la siembra

Las dimensiones del ensayo fueron las siguientes:

- a) Área de la parcela útil 4 m x 2.1 m = 8.4 m²
- b) Area de parcela experimental 5 m x 3.5 m = 17.5 m²
- c) Area del bloque 5 m x 42 m = 210.0 m²
- d) Area entre bloque 42 m² x 3 calles = 126.0 m²
- e) Area total del experimento 210.0 m² x 4 bloques = 840.0 m²
- f) Area total del experimento 840.0 m² + 126.0 m² = 966.0 m²

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 tres 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.

2.2. Variables a evaluar

- a) Para evaluar el comportamiento de las malezas, se utilizó el marco de 1m^2 (colocado 3 veces en la parcela útil y en diagonal). Para los tratamientos 1 al 5 de los períodos sin control de malezas hasta y tratamientos 7 al 11 de los períodos con control de malezas hasta (Tabla 2) se evaluaron a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds, y los tratamientos 6 y 12, para ambos períodos, se evaluó a los 90 dds y antes de la cosecha del cultivo. A todos los tratamientos se les tomaron las siguientes variables.
- a1) Abundancia: se contó el número total de plantas por especies encontradas a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 dds.
- a2) Diversidad: se totalizó el número de especies por tratamiento a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 dds.
- a3) Biomasa: se determinó el peso seco por especie g/m^2 a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 dds.
- b) Durante el crecimiento del cultivo se midieron las siguientes características.
- b1) Altura de planta: se tomó la altura de la planta desde el nivel de la superficie del suelo hasta la base de la yema terminal del tallo a los 30, 45 y 60 dds.
- b2) Diámetro del tallo (cm.): se estimó en la parte media de la longitud del tallo a los 30, 45 y 60 dds.
- b3) Número de hojas / planta: se contaron las hojas funcionales de la planta a los 30, 45 y 60 dds
- b4) Número de ramas / planta se realizó a los 45, 60, 75 y 90 dds
- b5) Número de cápsula / planta se realizó a los 60, 75 y 90 dds
- b6) Número de planta / metro² se realizó al inicio del ciclo del cultivo.

- c) A la cosecha:
 - c1) Número de plantas / metro² al final del ciclo del cultivo
 - c2) Número de cápsula / planta se realizó entre los 60 y 75 dds
 - c3) Número de semillas / cápsula se realizó a la cosecha
 - c4) Peso de mil semillas se realizó después de la cosecha
 - c5) Rendimiento de grano en kg / ha. se realizo después de la cosecha

Los datos obtenidos de las variables se evaluaron de la siguiente forma: Para la variable de las malezas se realizó un análisis descriptivo por medio de tablas y 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 5% de confiabilidad. Para efecto del análisis estadístico, los tratamientos se analizaron por separado; es decir, se realizó un ANDEVA a los tratamientos sin control de malezas, (tratamientos 1 al 6) y otro ANDEVA a los tratamientos con control de malezas, (tratamientos 7 al 12), esto se hizo con el objetivo de estudiar el efecto de los períodos sin control y con control de malezas por separado tal como se describe en la Tabla 2.

2.3. Manejo Agronómico

La preparación del suelo fue mecanizada, realizando un pase de arado de disco a 20 cm. de profundidad y dos pases de grada, el último pase de grada se realizó 4 días antes de la siembra.

La siembra se realizó de manera manual el 20 de Junio de 1997. La variedad estudiada fue la Mejicana , utilizando una distancia de siembra entre 0.70 m. entre surco y 0.12 m. entre planta. Esta variedad presenta las siguientes características agronómicas: Ciclo vegetativo de 90 a 100 días; altura de la planta de 139 a 210 cm; tallo de 0.80 a 0.85 cm de diámetro; hojas lobuladas, verde claras, y hojas superiores son lanceoladas; flor acampanadas de color blanco; número de ramas por planta de 3 a 5; 1 cápsula por axila;

de 45 a 50 semillas por cápsula; inicio de floración de 35 a 40 días después de la siembra. Potencial Genético de Rendimiento de 1 100 kg. / Ha.

El control de malezas se realizó de forma manual (con azadón) y la fertilización se llevó acabo utilizando la fórmula completa 10 –30 – 10 al momento de la siembra, a razón de 129 kg/ha. La fertilización nitrogenada se realizó con Urea al 46 %, aplicándose 64.7 kg / ha, 50 % a los 20 días después de la siembra y el 50 % restante al inicio de la floración.

El control de plagas del suelo se realizó aplicando al momento de la siembra Carbofuran (Furadán) al 5 % a razón de 16.3 kg/ha. Para el control de las plagas del follaje y el fruto, se realizaron aplicaciones químicas (a los 40 y 55 dds) de monocrotofos CS 40 (Nuvacron) a razón de 1.5 l/ ha. No se aplicó riego al cultivo, y el mismo se desarrolló solamente con las precipitaciones que cayeron en su período. La cosecha se realizó de forma manual a los 90 días después de la siembra.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Efectos de períodos sin control y con control de malezas sobre su dinámica en el cultivo del ajonjolí

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 la condiciones que éstas encuentran para germinar en cualquier área (Pohlan, 1994).

En la Figura 2 se presentan los resultados de los períodos sin control y con control de malezas sobre la abundancia. En los tratamientos sin control de malezas, se puede apreciar que la abundancia inicial fue de 14 individuos / m², de los cuales 10 pertenecen a las dicotiledóneas y 4 a las monocotiledóneas. Los mayores valores de la abundancia se alcanzaron cuando los tratamientos se mantuvieron sin control de malezas hasta los 45 y 60 dds (90 y 114 individuos / m²), del complejo de malezas, las dicotiledóneas (dico) ejercieron mayor presencia que las monocotiledóneas. En los tratamientos con control de malezas, las mayores abundancias se obtuvieron en los tratamientos con control de malezas hasta los 30 y 45 dds, con 65 y 70 individuos / m² respectivamente, y el género de las dicotiledóneas (dico) se impusieron sobre las monocotiledóneas (mono).

El comportamiento de las especies de malezas, con relación a la abundancia total de los tratamientos sin control de maleza, se encontró que en las dicotiledóneas la especie *Melampodium divaricatum* alcanzó la mayor abundancia: 2 individuos / m² a los 15 dds, 20 individuos / m² a los 30 dds, 28 individuos / m² a los 45 dds, 25 individuos por m² a los 60 dds, 18 individuos por m² a los 75 dds y 10 individuos a los 90 dds. Para las monocotiledóneas, la especie *Cyperus rotundus* L. obtuvo la mayor abundancia a los 15 y 30 dds con 2 y 5 individuos / m². a los 45, 60, 75 y 90 dds la mayor abundancia la obtuvo la especie *Ixophorus unisetus* (Presl) con 10, 9, 7 y 6 individuos / m² (Tabla 12 Anexo).

En los tratamientos con control de malezas hasta, el comportamiento de las especies con relación a la abundancia total, se encontró que en las dicotiledóneas la especie *Melanthera áspera* alcanzó la mayor abundancia: 10 individuos / m² a los 15 dds, 25 individuo / m² a los 30 dds, 21 individuo / m² a los 45 dds, 15 individuo / m² a los 60 dds y 10 individuo / m² a los 75 dds. Para las monocotiledóneas, la especie *Cyperus rotundus* L. obtuvo la mayor abundancia a los 15, 30 y 45 dds con 5, 8 y 5 individuo/m² respectivamente (Tabla 12, Anexo).

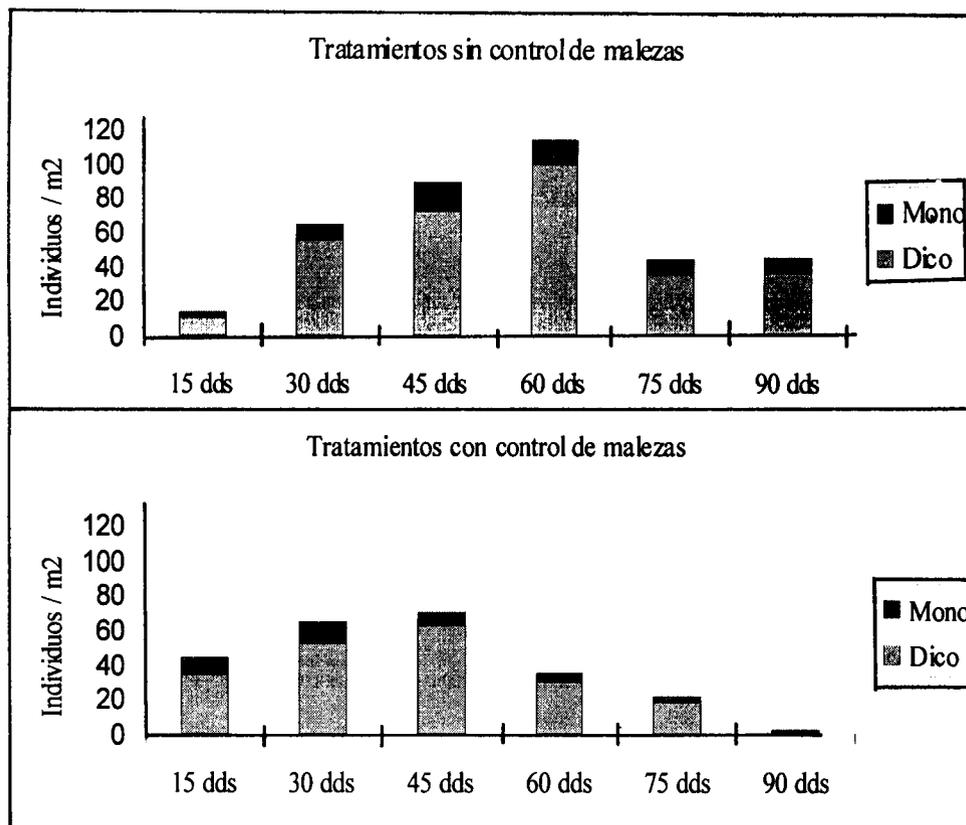


Figura 2. Influencia de períodos sin control y con control de malezas sobre la abundancia de las plantas indeseables en el cultivo del ajonjolí, Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

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 permita conocer las especies que predominan en las áreas de cultivo (Aleman, 1991).

Si se analiza el comportamiento de la diversidad de las malezas en los diferentes períodos sin control de malezas hasta, se puede observar en la Figura 3, que en los tratamientos sin control de malezas hasta, la mayor diversidad se obtuvo cuando los tratamientos estuvieron sin control de malezas hasta los 60 y 75 dds (10 especies / m² respectivamente) y del complejo de malezas, las dicotiledóneas (dico) ejercieron mayor presencia que las monocotiledóneas. En los tratamientos con control de malezas, la mayor diversidad se obtuvo en los tratamientos limpios hasta los 15, 45 y 75 dds, (con 7 y 8 especies/m² respectivamente), y el género de las dicotiledóneas (dico) fue mayor sobre las monocotiledóneas (mono).

En el comportamiento de la diversidad de las malezas de los tratamientos sin control de malezas hasta (Tabla 13, Anexo) se encontró que a los 60 y 75 dds habían un total de 10 especies / m², de las cuales 8 pertenecían a las dicotiledóneas (*Amaranthus spinosus* L; *Argemone mexicana*, *Phyllanthus sp*, *Ipomea púrpura*, *Melampodium divaricatum*, *Melochia pyramidata* L, *Sida acuta*, y *Solanum sp*) y 2 especies de las monocotiledóneas (*Cyperus rotundus* L. y *Ixophorus unisetus*). En los tratamientos con control de malezas hasta, la mayor diversidad se dio a los 15, 45 y 75 dds, con 7 especies/m², perteneciendo 5 especies a las dicotiledóneas (*Argemone mexicana*, *Phyllanthus sp*, *Kallstroemia máxima*, *Melanthera áspera* y *Melochia pyramidata* L) y 2 especies de las monocotiledóneas (*Cyperus rotundus* L y *Digitaria sanguinalis* L.).

Es importante resaltar que los cambios en la flora de las malezas son solo superficiales, considerando el banco de semilla existente en el suelo, éstas pueden seguir siendo viables por mucho tiempo en determinadas condiciones de suelo. En este estudio la dinámica de la

diversidad de las plantas indeseables refleja que el género de las dicotiledóneas (dico) se impusieron siempre sobre las monocotiledóneas (mono).

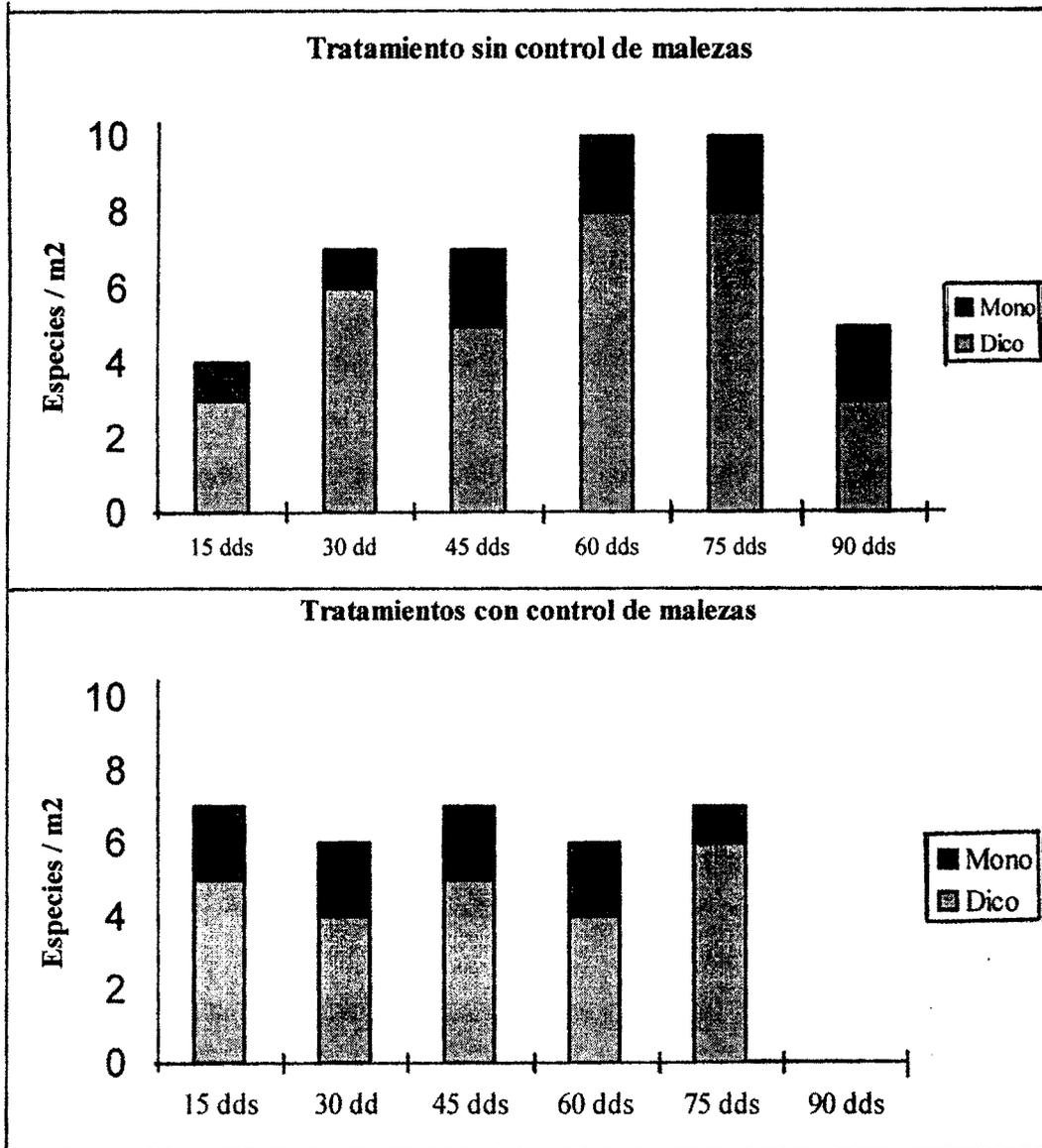


Figura 3. Influencia de períodos sin control y con control de malezas sobre la diversidad de las plantas indeseables en el cultivo del ajonjolí. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera de 197. Managua, Nicaragua

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 (Alemán, 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 las malezas y la reducción de los rendimientos en el cultivo (Jiménez, 1996). Así mismo, Alemán (1991) explica que los efectos de las poblaciones de malezas han dado como resultado una disminución en el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivables, conllevando con esto a una disminución drástica en el rendimiento al competir con los cultivos, 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 período de tiempo en el cual se afecta el crecimiento, desarrollo y rendimiento del ajonjolí.

En la figura 4 se presentan los resultados de los periodos sin control y con control de malezas sobre la biomasa de las plantas indeseables. Si se observan los tratamientos sin control de malezas hasta los 15 y 30 dds se puede apreciar que se obtuvo el menor peso seco acumulado de malezas (9 y 26 g / m²) y los mayores valores de peso seco se obtuvieron con los tratamientos enmalezados hasta los 45, 60 75 y 90 dds con 77, 88, 124 y 98 g/ m² respectivamente. En todos los períodos sin control de malezas, las dicotiledóneas (Dico) acumularon la mayor biomasa en comparación con las monocotiledóneas (Mono).

En los tratamientos con control de malezas hasta, la mayor biomasa se alcanzó a los 30 y 45 dds con 124 y 117 g /m² respectivamente 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 15 y 7 g/m² respectivamente (Tabla 14, anexo). En todos los períodos con control de malezas, las dicotiledóneas (Dico) acumularon la mayor biomasa en comparación con las monocotiledóneas (Mono).

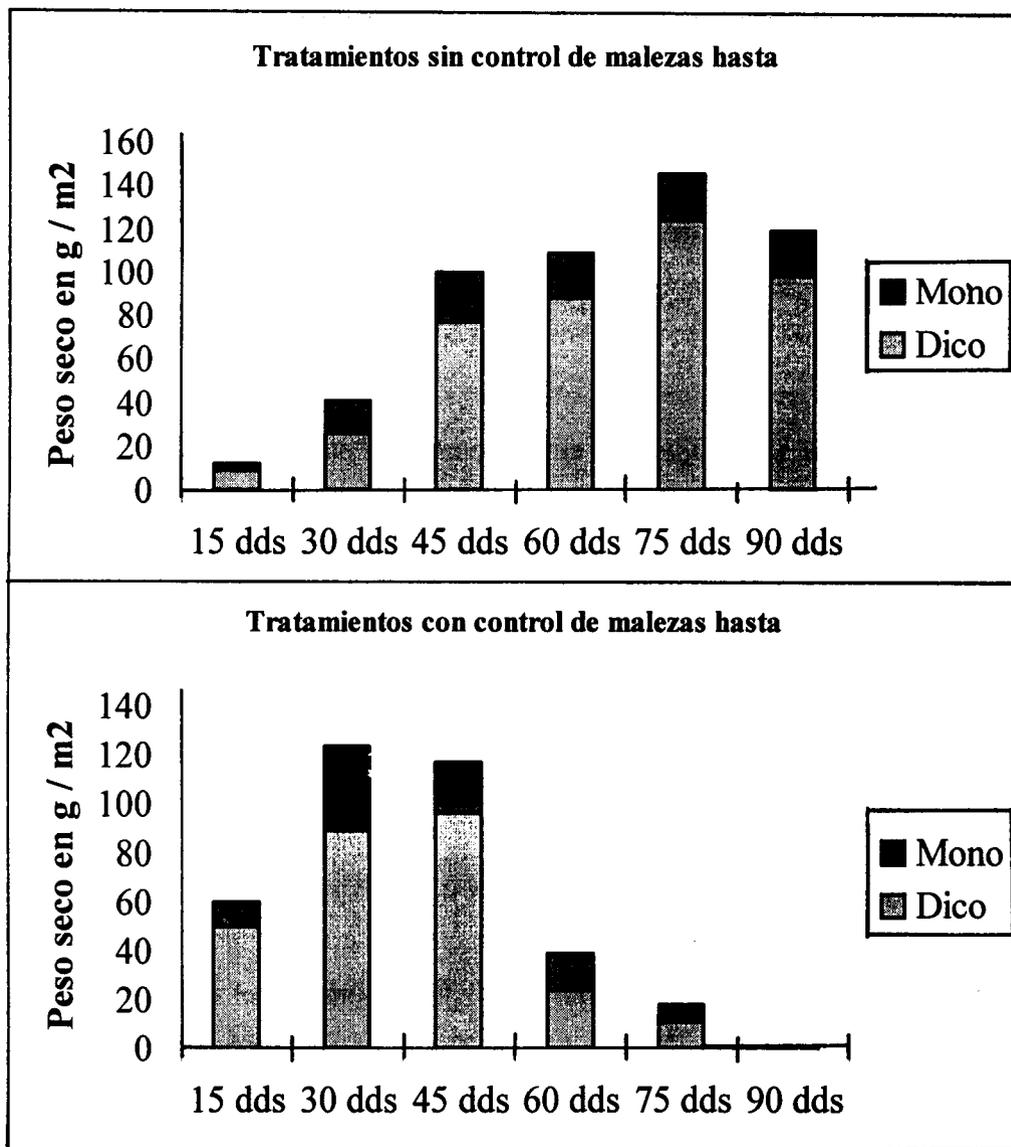


Figura 4. Influencia de períodos sin control y con control de malezas sobre la biomasa de las plantas indeseables en el cultivos del ajonjolí. Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

3.2. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el crecimiento del cultivo del ajonjolí variedad Mejicana.

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. Las que tienen mayor aceptación son de aproximadamente 130 cm.

Los resultados demuestran que existen diferencias significativas para esta variable en los diferentes momentos de evaluación (Tabla 3). Si se analiza la altura a los 30 dds, la mayor altura la alcanzó el tratamiento 12 que se mantuvo limpio todo el tiempo (65.20 cm) y la menor altura la obtuvo el tratamiento 6 que estuvo enmalezado todo el tiempo, con 49.97 cm. A los 45 dds los tratamientos 2, 3 y 4 (sin control de malezas hasta los 30, 45, y 60 dds) no difieren estadísticamente, con 90.2, 91.4 y 91.75 cm de altura respectivamente; al igual los tratamientos 7, 8, 9 y 10 (que se mantuvieron limpios hasta los 15, 30, 45 y 60 dds sus resultados fueron no significativos. El comportamiento final de la altura de las plantas a los 60 dds se observa que en los períodos sin control de malezas hasta, cuando el cultivo se mantuvo enmalezado hasta los 15 dds (tratamientos 1), se desarrolló la mayor altura (129.93 cm) y difiriendo significativamente con el resto de los tratamientos enmalezados, y cuando se tuvo todo el ciclo del cultivo enmalezado (tratamiento 6), se desarrolló la menor altura de planta (95 cm). En los períodos donde se controlaron las malezas, la altura de planta se incrementó desarrollándose la mayor altura en los tratamientos 12 (con control de malezas hasta 90 dds) y con diferencias significativas con el resto de los tratamientos con control de malezas.

Tabla 3. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre la altura de planta en cm, en el cultivo de ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

Trat. sin control de malz hasta	30 dds	45 dds	60 dds
1	59.80 a	107.60 a	129.93 a
2	49.05 d	90.20 bc	92.25 bc
3	51.60 d	91.40 bc	105.68 bc
4	54.20 bc	91.75 bc	102.93 bc
5	55.65 bc	100.15 ab	102.65 bc
6	49.97 d	92.80 bc	95.00 cd
C.V. (%)	8.23	5.47	10.80
ANDEVA	*	*	*
Trat. con control de malz hasta	30 dds	45 dds	60 dds
	56.50 bc	100.52 ab	107.33 c
	61.62 ab	104.10 ab	110.87 c
	63.27 ab	107.63 ab	110.05 c
	60.27 ab	105.05 ab	116.22 c
	57.47 bc	109.72 a	120.53 b
	65.20 a	113.17 a	145.70 a
	8.83	5.99	13.79
	*	*	*

Trat. sin control malz hasta: Tratamientos sin control de malezas hasta
 Trar. con control malz hasta: Tratamientos con control de malezas
 dds: días después de la siembra:

3.2.2. Diámetro del tallo en cm

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 y de separación de medias, se determinó diferencias no significativas entre los tratamientos manejados enmalezados hasta los 30 y 60 días después de la siembra (dds), y se presentan diferencias significativas a los 45 días después de la siembra, obteniendo el mayor diámetro el tratamiento 1 (enmalezado hasta los 45 dds) con 0.87 cm y en los períodos con control de malezas el tratamiento 12 (con control de malezas hasta los 90 dds) con un valor de 0.95 cm de diámetro.

Sánchez (1995), afirma que el crecimiento del tallo del ajonjolí es una característica varietal, pero entre las plantas de una misma variedad, el diámetro varía por la influencia de diversos factores, tanto ambientales como edafoclimático. Aunque estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tratamientos a los 60 dds, se aprecian diferencias numéricas, presentándose el mayor diámetro en los tratamientos 10, 11 y 12 (con control de malezas hasta los 60, 75 y 90 dds) con 1.19 cm de diámetro, tal como se muestran estos resultados de este descriptor en la tabla 5.

3.2.3. Número de hojas por planta

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

Los resultados indicados en la Tabla 5 muestran que se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, se puede decir que la mayor producción de hojas funcionales por planta se da entre los 45 y 60 dds donde la planta alcanza su máximo desarrollo.

Se puede observar que hay una disminución de hojas/planta en la medida que los tratamientos estuvieron más tiempo enmalezados y que éstas aumentan en los períodos donde la maleza estuvo más tiempo con control, lo cual viene a confirmar lo planteado por Quilantán (1993) quien dice que a diferentes periodos de enmalezamientos habrán diferentes número de hojas/planta.

Tabla 4. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el diámetro del tallo en cm, en el cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont malz hasta	30 dds	45 dds	60 dds
1	0.49 a	0.87 a	1.17 a
2	0.51 a	0.71 b	1.17 a
3	0.52 a	0.78 bc	0.95 a
4	0.48 a	0.74 cd	0.95 a
5	0.49 a	0.74 cd	1.05 a
6	0.48 a	0.77 cd	0.97 a
C.V. (%)	5.8	9.11	10.45
ANDEVA	NS	*	NS
Trat. con cont malz hasta	30 dds	45 dds	60 dds
7	0.48 a	0.81 b	1.02 a
8	0.49 a	0.82 b	1.15 a
9	0.50 a	0.80 b	1.06 a
10	0.51 a	0.94 a	1.19 a
11	0.52 a	0.94 a	1.15 a
12	0.49 a	0.95 a	1.14 a
C.V. (%)	6.95	10.11	13.88
ANDEVA	NS	*	NS

Trat. enm: Tratamientos enmalezados

Trat. control malez: Tratamientos con control de malezas

dds: días después de la siembra.

Tabla 5. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de hojas por planta, en el cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Época de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont malz hasta	30 dds	45 dds	60 dds
1	60 a	89 a	115 a
2	54 b	80 ab	90 b
3	52 b	75 b	75 c
4	50 b	74 b	74 c
5	50 b	77 b	73 c
6	49 b	76 b	70 c
C.V. (%)	8.8	10.11	11.45
ANDEVA	*	*	*
Trat. sin cont malz hasta	30 dds	45 dds	60 dds
7	40 b	60 c	66 c
8	40 b	70 b	84 bc
9	41 b	71 b	90 b
10	58 a	88 a	115 a
11	60 a	90 a	118 a
12	60 a	90 a	120 a
C.V. (%)	9.57	12.77	12.77
ANDEVA	*	*	*

Trat. enm: Tratamientos enmalezados

Trat. control malz: Tratamientos con control de malezas

dds: días después de la siembra.

3.3. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el rendimiento y sus principales componentes

3.3.1. Número de ramas por planta

El número de ramas por planta es una característica genética de cada variedad y es una característica importante para el rendimiento en las variedades ramificadas. Para la variedad Mejicana, su potencial genético es de 3-5 ramas y las mismas pueden verse afectadas por las condiciones ambientales (Alvarado, 2001).

Al realizarse el análisis de varianza para esta variable (Tabla 6) se encontró que no hay diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, sin embargo, el número de ramas / planta osciló entre 3 y 4. Se observa que los tratamientos 1 y 2 (sin control de malezas hasta los 15 y 30 dds) no difieren numéricamente con el número de ramas (4 ramas / planta) con los tratamientos 9, 10, 11 y 12 que estuvieron con control de malezas hasta los 45, 60, 75 y 90 dds, con cuatro ramas por planta respectivamente. En los tratamientos 3, 4, 5 y 6 (enmalezados hasta los 45, 60, 75 y 90 dds) y con control de malezas hasta los 15 y 30 dds (tratamientos 7 y 8) el número de ramas / planta disminuyó en 3.

Estos resultados concuerdan con los encontrados por Uriarte & Tapia (1997), en un estudio de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí, utilizando la misma variedad, en donde se desarrollaron de 3-4 ramas/planta con una precipitación de 180 mm de agua/mes. Así mismo, Olivas & Munguía (1999), quienes en un estudio de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí, utilizando la variedad Cuyumaqui, obtuvieron de 3 a 4 ramas por planta.

3.3.2. Número de cápsulas por planta

El número de cápsula 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 esta influenciado por factores ambientales y del manejo que se le de al cultivo, esto indica que cualquier alteración de éstos, repercute en el número de cápsula por planta (Sánchez, 1985).

Se puede observar en la Tabla 7 que los diferentes periodos de enmalezamiento variaron el número de cápsulas / planta. Así, en los tratamientos con control de malezas hasta los 60, 75 y 90 dds (tratamientos 10, 11 y 12) se alcanzaron los más altos valores de esta variable sin diferencias significativas entre los mismos. Cuando los tratamientos 4, 5 y 6) el número de cápsulas disminuyo y sin diferencias significativas entre los mismos.

Tablas 6. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de ramas por planta en el cultivo del ajonjolí variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera 1997, Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont de malez hasta	Número de ramas/ planta
1	4 a
2	4 a
3	3 a
4	3 a
5	3 a
6	3 a
C.V. (%)	8.23
ANDEVA	NS
Trat. con control de malez hasta	Número de ramas/ planta
7	3 a
8	3 a
9	4 a
10	4 a
11	4 a
12	4 a
C.V. (%)	9.72
ANDEVA	NS

Tra. sin cont malz hasta: Tratamientos sin control de malezas hasta
 Tra. con control malez hasta: Tratamientos con control de malezas
 dds: días después de la siembra.

Tabla 7. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de cápsulas por planta en el cultivo del ajonjolí variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera 1997, Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont de malez hasta	Número de cápsulas/ planta
1	93 a
2	81 b
3	74 c
4	68 d
5	67 d
6	65 d
C.V. (%)	12.30
ANDEVA	NS
Trat. con control de malez hasta	Número de cápsulas/ planta
7	77 c
8	87 b
9	102 ab
10	106 a
11	108 a
12	110 a
C.V. (%)	14.40
ANDEVA	NS

Tra. sin cont malz hasta: Tratamientos sin control de malezas hasta

Tra. con control malez hasta: Tratamientos con control de malezas

dds: días después de la siembra.

3.3.3. Número de semillas por cápsulas

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

Se puede observar en la Tabla 8, que los tratamientos no presentan diferencias estadísticas significativas, lo cual nos indica que las malezas controladas a diferentes días después de la siembra no influyeron en la formación de número de semillas por cápsula. Estos resultados son corroborados por Uriarte & Tapia (1997), en un estudio de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí, utilizando la misma variedad, en donde no encontraron diferencias significativas para el número de semillas / cápsula.

3.3.4. Peso de mil semillas

El peso de 1 000 semillas es un carácter que está determinado por factores genéticos y es muy poco influenciado por el ambiente y el manejo que se le da al cultivo, variando en dependencia de la variedad entre 2.2. a 3.7 gramos / mil semillas (Alvarado, 2001).

Los tratamientos estudiados no difieren significativamente (Tabla 9), no obstante, el valor de las medias oscilaron entre 2.6 a 2.8 gramos/ mil semillas. Estos resultados confirman lo planteado por Alvarado (2001) quien dice que el manejo que se le da al cultivo (manejo de malezas densidades de siembra, fertilización nitrogenada, etc) no altera este carácter, ya que depende de las características genéticas de cada variedad. Estos resultados de la no significancia entre los tratamientos estudiados, han sido corroborado por Moreira & Romero (1999), en un estudio de determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo del ajonjolí, pero en la variable Cuyumaqui.

Tabla 8. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de semillas por cápsulas en el cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera 1997, Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont de malez hasta	Número de semillas/cápsula
1	59 a
2	65 a
3	62 a
4	62 a
5	60 a
6	60 a
C.V. (%)	14.55
ANDEVA	NS
Trat. con control de malez hasta	Número de semillas/cápsula
7	59 a
8	62 a
9	60 a
10	65 a
11	69 a
12	70 a
C.V. (%)	16.39
ANDEVA	NS

Tra. sin cont malz hasta: Tratamientos sin control de malezas hasta
 Tra. con control malez hasta: Tratamientos con control de malezas
 dds: días después de la siembra.

3.3.5. Número de plantas por metro cuadrado

La densidad poblacional ha sido un factor de estudio debido a la influencia que ejerce sobre el rendimiento. Uriarte y Tapia (1997) estudiaron la variedad Mejicana bajo siete diferentes densidades de plantas por hectárea, encontrando el mayor rendimiento cuando la densidad 119.043 plantas /ha.

En este estudio se probó la densidad de 119.043 plantas / ha correspondiendo a una distancia de siembra de 0.70 m entre surco y 0.12 m entre planta y se logró mantener la misma hasta el momento de la cosecha. Esto se pudo lograr haciendo todas las prácticas agronómicas al cultivo manualmente y teniendo el cuidado de no dañar la población establecida después del raleo, además la toma de esta variable se realizó en la parcela útil. 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 entre los diferentes tratamientos, tal como se puede apreciar en la Tabla 10.

3.3.6. Rendimiento de grano en kg/ha

El rendimiento de grano 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 de al cultivo, los cuales al relacionarse positivamente entre si dan como resultado una mayor producción de grano por hectárea (Alvarado, 2001).

En la Tabla 11 se presentan los resultados del análisis de varianza realizado a este descriptor. Se observa que en los tratamientos enmalezados hasta, el mayor rendimiento de (1 117.02 kg/ha) se obtuvo cuando el cultivo se mantuvo enmalezado hasta los 15 dds (T_1) y difiriendo significativamente con el resto de los tratamientos enmalezados. Cuando el

cultivo se mantuvo enmalezado hasta los 30 dds el rendimiento disminuyó a 961.67 kg/ha (T₂) quedando en segundo lugar del orden de mérito de las medias. En tercer lugar quedaron los tratamientos enmalezados hasta los 45 y 60 dds (T₃ y T₄) con rendimientos de 778.93 y 731.67 kg/ha respectivamente y sin diferencias significativas entre los mismos; finalmente, los tratamientos enmalezados que obtuvieron los más bajos rendimientos fueron el T₅ y T₆ con 622.26 y 543.93 kg/ha y con diferencias significativas entre los mismos.

En los tratamientos con control de malezas hasta, los mayores rendimientos se obtuvieron en aquellos que estuvieron limpios hasta los 60, 75 y 90 dds (1130.12, 1135.36 y 1130.12 kg/ha respectivamente) y sin diferencias significativas entre ellos (tratamientos 10,11 y 12); en segundo lugar quedaron los tratamientos 8 y 9 (limpios hasta los 30 y 45 dds) con 938.45 y 956.31 kg/ha respectivamente y sin diferencias estadísticas entre ellos; finalmente en tercer lugar quedó el tratamientos 7 (con control de malezas hasta los 15 dds) con el más bajo rendimiento (831.31 kg/ha).

Estos resultados nos indican que el período crítico de competencia de malezas se inicia a partir de los 15 dds y termina a los 60 dds. Para entender mejor este rango del período crítico, se puede observar la Figura 5, donde se aprecian graficadas las líneas del rendimiento tanto de los tratamientos sin control y con control de malezas. Se observa que el rendimiento comienza a disminuir en los tratamientos con control de malezas hasta a partir de los 15 dds, y en los tratamientos con control de maleza el rendimiento se incrementa a partir de los 15 dds y se estabiliza hasta los 60 dds.

Labrada (1983) consideran que el período crítico es la etapa del período vegetativo en el cual las malas hierbas ocasionan los mayores daños a la plantas cultivadas. En este trabajo, se consideró el período crítico como el espacio de tiempo que un cultivo debe permanecer libre de competencia de malezas para alcanzar rendimientos que no difieren significativamente de aquellos obtenidos cuando el cultivo recibe control de malezas por largos períodos de tiempo; por lo tanto el período crítico de competencia de malezas se enmarca entre los 15 y 60 dds, tiempo durante el cual el cultivo debe de mantenerse con la maleza controlada.

Tabla 9. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el peso de mil semillas, en el cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera 1997. Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont de malez hasta	Peso de 1000 semillas (gr)
1	2.7 a
2	2.7 a
3	2.8 a
4	2.8 a
5	2.7 a
6	2.7 a
C.V. (%)	3.25
ANDEVA	NS
Trat. con control de malez hasta	Peso de 1000 semillas (gr)
7	2.7 a
8	2.8 a
9	2.8 a
10	2.6 a
11	2.8 a
12	2.8 a
C.V. (%)	2.59
ANDEVA	*

Tra. sin cont malz hasta: Tratamientos sin control de malezas hasta
 Tra. con control malez hasta: Tratamientos con control de malezas
 dds: días después de la siembra.

Tabla 10. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el número de planta por metro cuadrado, en el cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera 1997. Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont de malez hasta	Plantas/metro cuadrado
1	11.9 a
2	11.9 a
3	11.8 a
4	11.8 a
5	11.8 a
6	11.8 a
C.V. (%)	12.52
ANDEVA	NS
Trat. con control de malez hasta	Plantas/metro cuadrado
7	11.8 a
8	11.8 a
9	11.9 a
10	11.9 a
11	11.9 a
12	11.9 a
C.V. (%)	11.36
ANDEVA	NS

Tra. sin cont malz hasta: Tratamientos sin control de malezas hasta
 Tra. con control malez hasta: Tratamientos con control de malezas
 dds: días después de la siembra.

Tabla 11. Efecto de períodos sin control y con control de malezas sobre el rendimiento de grano expresado en kg/ha en cultivo del ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera 1997. Managua, Nicaragua.

Trat. sin cont de malez hasta	Plantas/metro cuadrado
1	1117.02 a
2	961.67 ab
3	778.93 bcd
4	731.67 bcd
5	622.26 cd
6	543.93 d
C.V. (%)	9.35
ANDEVA	*
Trat. con control de malez hasta	Plantas/metro cuadrado
7	831.31 abcd
8	938.45 abc
9	956.31 abc
10	1130.12 a
11	1135.36 a
12	1130.12 a
C.V. (%)	08.91
ANDEVA	*

Tra. sin cont malz hasta: Tratamientos sin control de malezas hasta
 Tra. con control malez hasta: Tratamientos con control de malezas
 dds: días después de la siembra.

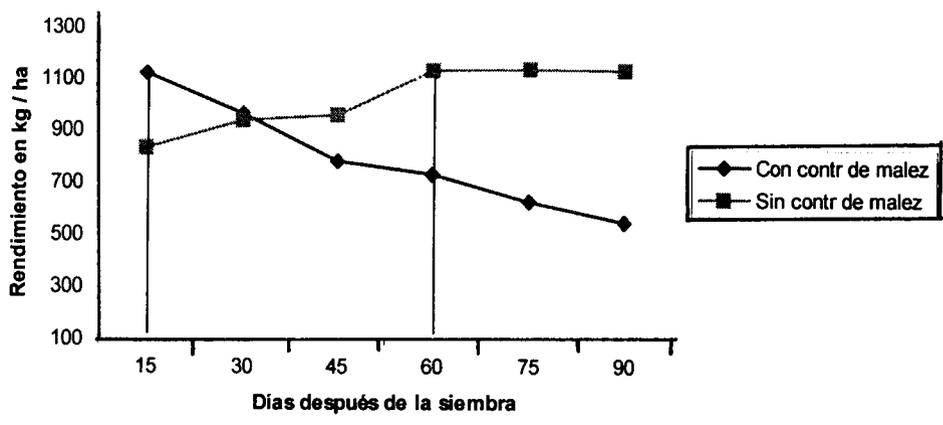


Figura 5. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo de Ajonjolí, variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

IV. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos de este trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

- La mayor abundancia de malezas se dio cuando éstas estuvieron sin control y con control hasta los 30 y 45 días después de la siembra.
- La mayor diversidad de malezas se dio cuando las plantas indeseables estuvieron sin control hasta los 60 y 70 días después de la siembra.
- El mayor peso seco de las malezas se dio en los tratamientos sin control de malezas hasta los 45, 60, 75 y 90 días después de la siembra, y en los tratamientos con control de maleza a los 30 y 45 días después de la siembra.
- No se encontró diferencias significativas entre el rendimiento de los tratamientos sin control de malezas hasta los 15 días después de la siembra y los tratamientos con control de malezas hasta los 60, 75 y 90 días después de la siembra.
- Cuando los tratamientos se mantuvieron sin control de malezas hasta los 15 días después de la siembra, el rendimiento se incrementó hasta en 1 117.02 kg/ha y sin diferencias significativas con los tratamientos con control de malezas hasta los 60, 75 y 90 días después de la siembra, que obtuvieron rendimientos de grano de 1 130.12, 1 135.36 y 1 130.12 kg/ha respectivamente.
- El período crítico de competencia de malezas se determinó a partir de los 15 hasta los 60 días después de la siembra.

V. RECOMENDACIÓN

A densidades de 1190.43 plantas/ha, se recomienda mantener libre de malezas a la variedad Mejicana desde los 15 días después de la siembra hasta que el cultivo cierre calle.

Establecer este mismo ensayos en diferentes zonas de producción de ajonjolí de manera que se pueda obtener resultados de rendimientos par ser comparados con éstos.

VI. LITERATURA CITADA

- Alemán, F. 1991. Manejo de malezas. Texto Básico. UNA-FAGRO-ESAVE. Managua, Nicaragua. 48 p.
- Alvarado, D., N., A. 2001. transformación de tres componentes del Sistema Tradicional de Producción del Cultivo del Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en la variedad mejicana, hacia una Producción Sostenible. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Barcelona, España - Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 85 pp.
- Blanco, W. & Mairena, M. 1993. Estudio del efecto de diferentes niveles y fraccionamiento de la urea 46 por ciento de 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.
- Centeno, R.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.) variedad Cristalina y ajonjolí (*Sesamun indicum* L.) variedad China Roja. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E.P.V. Managua, Nicaragua, 55 p.
- Chamorro, C. 1998. Influencia de diferentes métodos y control de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de soya (*Glycine max* L.) variedad Cristalina. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua. 55 p.
- Gómez, O. & Minelli, P., 1990. La producción de semilla. Libro de Texto. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), Managua, Nicaragua. 210 p.
- Jiménez, F. J. 1996. La producción de cultivos de hortalizas de invernadero en la costa meridional. Madrid. España. 36 p.

- Holdridge, L. R. (1963). General Ecology of Republic of Nicaragua. USA, Operations Missions Managua, Nicaragua. 31 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. Managua, Nicaragua. 139 p.
- MAG, 1998. Guía Técnica del Cultivo del Ajonjolí. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, 20 p.
- Moreira, E. & Romero, G. 1999. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) var. Cuyumaqui. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E.P.V. Managua, Nicaragua, 46 p.
- Olivas, J. & Munguía, F. 1999. Estudio del efecto de siete diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), variedad Cuyumaqui. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria, FAGRO. Managua, Nicaragua, 46 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 Damandsiste Karl Marx Universite Leipzig, Institute of Tropical Agriculture German Democratic Republic. 114 p.
- Quilantan, V., L., 1993. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en los cultivos oleaginosos. S.A. R. H. México, D. F. 10 pp.

- Robles, S. R. 1985. Producción de granos básicos, grano forrajero y ajonjolí. Editorial Limusa, Méjico D.F. 164 p.
- Rodríguez, J. M. 1974. Consejos prácticos para el cultivo del ajonjolí en Nicaragua, Segunda Edición, Editorial Nuevos Horizontes, Managua D.N., 25 p.
- Sánchez, R. R. 1985. Producción de Oleaginosas y Textiles. 2da. Edición. Editorial Limusa S.A. México. 250 p.
- Ulloa, M. O. J. 1994. Efecto de exposición a deshidratación del coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) sobre su densidad, crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) var. Cuyumaqui. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria, FAGRO-E.P.V. Managua, Nicaragua, 65 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, 30P.

VII. ANEXOS

En las Tablas 13, 14 y 15 se presentan los resultados del comportamiento de la abundancia, la diversidad y la biomasa en los períodos sin control y con control de las plantas indeseables que se desarrollaron en el cultivo del ajonjolí.

Tabla 12. Comportamiento de la abundancia (individuos / m²) de las malezas en los períodos sin control y con control de plantas indeseables en cultivo de ajonjolí variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

Dicotiledónea	Sin control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	1	3	8	6	2	2
<i>Argemonia mexicana</i>	1	4	5	6	2	3
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum	1	3	5	10	3	6
<i>Ipomea púrpura</i> L.	1	8	6	20	3	5
<i>Melampodium divaricatum</i> L.	2	20	28	25	18	10
<i>Melochia pyramidate</i> L.	2	10	8	15	3	3
<i>Sida spinosza</i> L.	2	4	8	10	2	3
<i>Solanum nodiflorum</i> (Jacq)	0	4	5	8	2	4
Total	10	56	73	100	35	36
Monocotiledónea	Sin control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Cyperus rotundus</i> L	2	5	0	0	0	0
<i>Ixophorus unicus</i> (Presl)	1	0	10	9	7	6
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam)	1	4	7	5	2	3
Total	4	9	17	14	9	9
Dicotiledónea	Con control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Argemonia mexicana</i>	3	5	3	0	0	0
<i>Phullanthus sp</i>	3	2	6	1	1	0
<i>Kallstrohemia máxima</i>	3	5	9	1	1	0
<i>Melanstera aspera</i>	10	25	21	15	10	0
<i>Melocha piramidata</i>	5	9	10	5	3	0
<i>Portulaca oleracea</i>	6	4	8	3	2	0
<i>Sida acuta</i>	5	2	5	4	1	0
Total	35	52	62	29	18	0
Monocotiledóneas	Con control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Cyperus rotundus</i> L	5	8	5	0	0	0
<i>Digitaria sanguinales</i>	3	4	2	4	1	0
<i>Leptochloa filiforme</i> (Lam)	2	1	1	2	3	2
Total	10	13	8	6	4	2

Tabla 13. Comportamiento de la diversidad (especies / m²) de las malezas en los periodos sin control y con control de plantas indeseables en cultivo de ajonjolí variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

Dicotiledónea	Sin control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	-	X	X	X	X	-
<i>Argemonia mexicana</i>	-	X	X	X	X	-
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum	-	X	X	X	X	-
<i>Ipomea púrpura</i> L.	X	X	X	X	X	X
<i>Melampodium divaricatum</i> L.	X	X	X	X	X	X
<i>Melochia pyramidate</i> L.	X	X	-	X	X	-
<i>Sida spinosza</i> L.	-	-	-	X	X	-
<i>Solanum nodiflorum</i> (Jacq)	-	-	-	X	X	X
Total	3	6	5	8	8	3
Monocotiledónea	Sin control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Cyperus rotundus</i> L	X	X	-	-	-	-
<i>Ixophorus unicus</i> (Presl)	-	-	X	X	X	X
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam)	-	-	X	X	X	X
Total	1	1	2	2	2	2
Dicotiledónea	Con control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Argemonia mexicana</i>	X	X	X	-	X	-
<i>Phullantus sp</i>	X	X	X	-	X	-
<i>Kallstrohemia máxima</i>	X	-	X	-	X	-
<i>Melanstera aspera</i>	X	X	X	X	X	-
<i>Melocha piramidata</i>	X	X	X	X	X	-
<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	X	X	-
<i>Sida acuta</i>	-	-	-	X	-	-
Total	5	4	5	4	6	0
Monocotiledóneas	Con control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Cyperus rotundus</i> L	1	1	1	1	-	-
<i>Digitaria sanguinales</i>	1	1	1	1	1	-
<i>Leptochloa filiforme</i> (Lam)	-	-	-	-	-	-
Total	2	2	2	2	1	0

Tabla 14. Comportamiento de la biomasa(gramos / m²) de las malezas en los períodos sin control y con control de plantas indeseables en cultivo de ajonjolí variedad Mejicana. Hacienda Las Mercedes. Epoca de primera de 1997. Managua, Nicaragua.

Dicotiledónea	Sin control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	1	4	15	12	12	12
<i>Argemonia mexicana</i>	0	0	0	11	11	11
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum	0	0	10	14	11	11
<i>Ipomea púrpura</i> L.	1	5	5	7	7	10
<i>Melampodium divaricatum</i> L.	5	12	30	21	25	10
<i>Melochia pyramidate</i> L.	2	5	10	12	24	10
<i>Sida spinosza</i> L.	0	0	0	10	16	16
<i>Solanum nodiflorum</i> (Jacq)	0	0	7	1	18	18
Total	9	26	77	88	124	98
Monocotiledónea	Sin control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Cyperus rotundus</i> L	3	10	9	0	0	0
<i>Ixophorus unicus</i> (Presl)	0	5	14	15	15	15
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam)	0	0	0	6	6	6
Total	3	15	23	21	21	21
Dicotiledónea	Con control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Argemonia mexicana</i>	5	16	16	0	0	0
<i>Phullantus sp</i>	9	14	14	0	0	0
<i>Kallstrohemia máxima</i>	5	9	9	10	0	0
<i>Melanstera aspera</i>	18	20	25	6	4	0
<i>Melocha piramidata</i>	8	15	15	8	5	0
<i>Portulaca oleracea</i>	3	10	12	0	0	0
<i>Sida acuta</i>	2	5	5	0	2	0
Total	50	89	96	24	11	0
Monocotiledóneas	Con control de malezas hasta los					
	15 dds	30 dds	45 dds	60 dds	75 dds	90 dds
<i>Cyperus rotundus</i> L	7	10	5	0	0	0
<i>Digitaria sanguinales</i>	3	12	6	10	5	0
<i>Leptochloa filiforme</i> (Lam)	0	12	10	5	2	0
Total	10	34	21	15	7	0

