

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE 21 LINEAS
DE AJONJOLÍ (*Sesamum indicum* L.) EN
NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA**

TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ANIBAL OSWALDO RUANO GONZALEZ

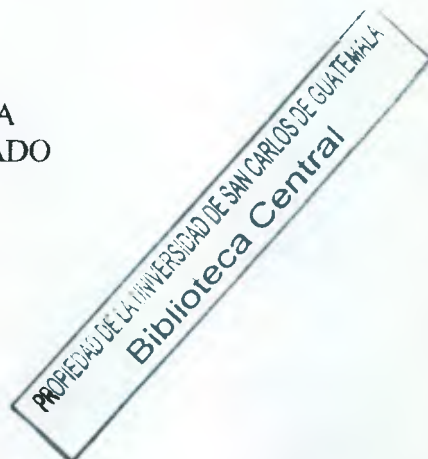
En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

Guatemala, Septiembre del 2003



DL
01
4(2037)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR MAGNIFICO

Med. Vet. Luis Alfonso Leal Monterroso

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

DECANO Dr Ariel Abderramán Ortiz López.

VOCAL PRIMERO Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel

VOCAL SEGUNDO Ing. Agr. Manuel De Jesús Martínez Ovalle

VOCAL TERCERO Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz

VOCAL CUARTO Br. Luis Antonio Raguay Pirique

VOCAL QUINTO Br. Juan Manuel Corea Ochoa

SECRETARIO Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Guatemala, Septiembre del 2003

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Distinguidos miembros:

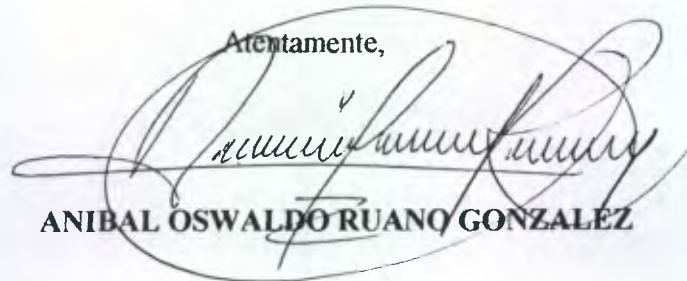
De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE 21 LINEAS
DE AJONJOLÍ (Sesamum indicum L.) EN
NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA**

Presentando como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento.

Atentamente,



ANIBAL OSWALDO RUANO GONZALEZ

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS:** Por guiarme en el camino correcto de la vida.
- A MIS PADRES:** **Hugo Lizardo Ruano Ayala y María Renée González de Ruano**, por su amor y apoyo incondicional.
- A MI ESPOSA:** **Elena Gómez de Ruano**, con todo mí amor.
- A MIS HIJOS:** **Aníbal Lizardo y Martín Alejandro**, con mucho amor y que les sirva de ejemplo en su vida.
- A MIS HERMANOS:** **Edwin Lizardo (QEPD), Erick Amilcar y Ana Lourdes**, con amor y cariño.
- A MIS CUÑADOS:** **Luis Fernando Mata Ochoa y Sara Mercedes Cordón de Ruano**, con aprecio y cariño.
- A MIS SOBRINOS:** **Alma Renée, Lourdes María, Jimena, María Fernanda, Ana Paula, Luis Fernando y Erick José**, con mucho cariño.
- A MI FAMILIA:** Con cariño.
- A MIS AMIGOS:** **Leonel Castañeda, Carlos Luna y Lorena de Luna** con aprecio.

TESIS QUE DEDICO

A:

Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Carrera en Sistemas de Producción Agrícola

Agricultores de Nueva Concepción, Escuintla,

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor **Ing. Agr. Carlos Fernández**, por su apoyo

A los **agricultores** de Nueva Concepción, Escuintla.

CONTENIDO GENERAL

	Página
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 HISTORIA Y ORIGEN	3
3.1.2 CLASIFICACION TAXONOMICA	3
3.1.3 DESCRIPCION DE LA PLANTA	3
3.1.4 ECOLOGIA DEL CULTIVO	4
3.1.5 ANALISIS DE CRECIMIENTO Y MATERIA SECA	4
A. Tasa de asimilación neta	5
B. Tasa relativa de crecimiento	6
C. Relación vástago/raíz	6
D. Cociente de área foliar	6
E. Cociente de peso foliar	6
F. Área foliar específica	6
G. Duración del área foliar	6
H. Índice de área foliar	6
I. Índice de cosecha	7

J. Componentes de rendimiento	7
3.1.6 ZONAS CULTIVABLES DE AJONJOLÍ EN GUATEMALA	7
3.1.7 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS EN GUATEMALA SOBRE AJONJOLÍ (<u>Sesamum indicum</u> L.)	7
A. EVALUACION DE 9 LINEAS Y 1 VARIEDAD DE AJONJOLÍ (<u>Sesamum indicum</u> L.) EN JUTIAPA, LA MAQUINA Y CUYUTA	7
B. EVALUACION DE RENDIMIENTO Y ADAPTACIÓN DE LINEAS Y VARIEDADES COMERCIALES DE AJONJOLÍ (<u>Sesamum indicum</u> L.) EN CUATRO LOCALIDADES DE HUEHUETENANGO.	9
C. ESTUDIO SOBRE ADAPTACIÓN DE 10 VARIEDADES DE AJONJOLÍ (<u>Sesamum indicum</u> L.) EN LOS MUNICIPIOS DE IPALA Y SAN MIGUEL CHAPARRON, DE LOS DEPARTAMENTOS DE CHIQUIMULA Y JALAPA.	10
D. EVALUACION DE 4 VARIEDADES DE AJONJOLÍ (<u>Sesamum indicum</u> L.) Y 4 NIVELES CRECIENTES DE NITRÓGENO EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU.	10
3.2 MARCO REFERENCIAL	11
3.2.1 UBICACIÓN	11
3.2.2 DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO	11
A. Ecología	11
B. Clima	12
C. Suelos	12
C.1 Perfil del suelo	13
4. OBJETIVO	14
5. HIPÓTESIS	15
6. MATERIALES Y METODOS	16
6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL	16

6.2 MODELO ESTADÍSTICO	16
6.3 UNIDAD BRUTA	16
6.4 UNIDAD NETA	16
6.5 AREA TOTAL DEL EXPERIMENTO	17
6.6 DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS	17
6.7 CROQUIS DE CAMPO	17
6.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO	18
6.8.1 ANALISIS DE SUELOS	19
6.8.2 PREPARACION DEL TERRENO	19
6.8.3 SIEMBRA	19
6.8.4 FERTILIZACION	19
6.8.5 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	19
6.8.6 CONTROL DE MALEZAS	20
6.8.7 COSECHA	20
6.9 VARIABLES RESPUESTA	20
6.9.1 DIAS A FLORACION	20
6.9.2 DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA	20
6.9.3 RESISTENCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES	21
6.9.4 RESISTENCIA A ACAME	21
6.9.5 NUMERO DE FLORES POR PLANTA	21
6.9.6 NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA	22
6.9.7 NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO	22
6.9.8 ALTURA DE PLANTAS	22
6.9.9 ALTURA AL PRIMER FRUTO	22

6.9.10 RENDIMIENTO	22
6.9.11 ANALISIS DE EXTRACTO ETereo	22
6.9.12 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	23
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
7.1 DIAS A FLORACION	24
7.2 DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA	25
7.3 NUMERO DE FLORES POR PLANTA	26
7.4 NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO	27
7.5 ALTURA DE PLANTAS	29
7.6 ALTURA AL PRIMER FRUTO	30
7.7 RENDIMIENTO	31
7.8 CONTENIDO DE ACEITE	32
7.9 CORRELACION SIMPLE DE CADA VARIABLE CON RENDIMIENTO	34
8. CONCLUSIONES	35
9. RECOMENDACIONES	37
10. BIBLIOGRAFÍA	38
11. APÉNDICE	39

INDICE DE CUADROS

		Página
CUADRO 1	TEMPERATURA MEDIA ANUAL Y PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (Década 1980 – 1989)	12
CUADRO 2	DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS	17
CUADRO 3	ANDEVA PARA DIAS A FLORACION	24
CUADRO 4	PRUEBA DE TUKEY PARA DIAS A FLORACION	24
CUADRO 5	ANDEVA PARA DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA	25
CUADRO 6	PRUEBA DE TUKEY PARA DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA	26
CUADRO 7	ANDEVA PARA NUMERO DE FLORES POR PLANTA	26
CUADRO 8	PRUEBA DE TUKEY PARA NUMERO DE FLORES POR PLANTA	27
CUADRO 9	ANDEVA PARA NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO	28
CUADRO 10	PRUEBA DE TUKEY PARA NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO	28
CUADRO 11	ANDEVA PARA ALTURA DE PLANTAS	29
CUADRO 12	PRUEBA DE TUKEY PARA ALTURA DE PLANTAS	29
CUADRO 13	ANDEVA PARA ALTURA AL PRIMER FRUTO	30
CUADRO 14	PRUEBA DE TUKEY PARA ALTURA AL PRIMER FRUTO	31
CUADRO 15	ANDEVA PARA RENDIMIENTO	31
CUADRO 16	PRUEBA DE TUKEY PARA RENDIMIENTO	32
CUADRO 17	ANDEVA PARA CONTENIDO DE ACEITE	33
CUADRO 18	PRUEBA DE TUKEY PARA CONTENIDO DE ACEITE	33
CUADRO 19	COMPARACION SIMPLE DE VARIABLES CON RENDIMIENTO	34
CUADRO 20	ANDEVA PARA NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA	40

CUADRO 21	ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE SUELOS	40
CUADRO 22	TOMA DE DATOS DE AJONJOLÍ ENSAYO I	46
CUADRO 23	TOMA DE DATOS DE AJONJOLÍ ENSAYO II	47
CUADRO 24	TOMA DE DATOS DE AJONJOLÍ ENSAYO III	48
CUADRO 25	TOMA DE DATOS DE AJONJOLÍ ENSAYO IV	49

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 11.1	DIAS A FLORACION	41
FIGURA 11.2	DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA	41
FIGURA 11.3	NUMERO DE FLORES POR PLANTA	42
FIGURA 11.4	NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA	42
FIGURA 11.5	NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO	43
FIGURA 11.6	ALTURA DE PLANTAS	43
FIGURA 11.7	ALTURA AL PRIMER FRUTO	44
FIGURA 11.8	RENDIMIENTO	44
FIGURA 11.9	CONTENIDO DE ACEITE	45

**EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE 21 LINEAS
DE AJONJOLI (Sesamum indicum L.) EN
NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA**

**21 LINE YIELD FOR SESAME SEED
(Sesamum indicum L.) EVALUATION
IN NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal, evaluar el Rendimiento de 21 líneas de ajonjolí (Sesamum indicum L.), bajo las condiciones del municipio de Nueva Concepción, Escuintla.

Se evaluaron 21 materiales, de los cuales 20 son obtenidos de cruzamientos que se han realizado en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), siendo a su vez 2 variedades y 18 líneas promisorias, todas del tipo ramificado y la variedad ACEITERA como testigo del tipo no ramificado, la cual es utilizada por los agricultores de la región.

Para la evaluación de los resultados se utilizó el Diseño de Bloques al Azar con 4 repeticiones. Se analizaron las variables respuesta: Días a Floración, Días a Madurez Fisiológica, Resistencia a Plagas y Enfermedades, Resistencia a Acame, Número de Flores por Planta, Número de Frutos por Planta, Número de Semillas por Fruto, Altura de plantas, Altura al Primer Fruto, Rendimiento y Análisis de Extracto Etéreo.

Los resultados obtenidos de Análisis de Varianza, Prueba de Medias por el Método de TUKEY, indican que si existe diferencia significativa entre cada uno de los tratamientos; y no así de las variables en estudio con respecto al rendimiento a excepción de Número de Semillas por Fruto. Por lo tanto es recomendable sustituir la variedad criolla (testigo) paulatinamente por la variedad ICTA R - 198, en conjunto con los agricultores de la región, debido a que presenta un alto rendimiento en comparación con el testigo; ya que se obtuvo un 40% más de rendimiento.

1. INTRODUCCION

Guatemala es un país productor a gran escala de ajonjolí (Sesamum indicum L.). Este cultivo posee mercados internacionales seguros; lo cual es importante para la economía nacional como un renglón de la exportación, ya que genera fuentes de divisas, favoreciendo así la balanza comercial de la nación.

En la actualidad se destina un 83% de la producción anual al mercado externo. Los niveles producidos han mejorado en los últimos años, consecuencia de un incremento en el área de siembra y los altos precios que ha tenido, ante la existencia de un mercado seguro. De 19.9 de miles de manzanas cosechadas en 1975, se llegó a 63.9 miles de manzanas en 1981, con una producción de 139.9 miles de quintales en 1975, 517.7 miles de quintales en 1981 y 214.2 miles de quintales en 1983. El aumento de producción ha incrementado las divisas que ingresan al país, así en 1983, se obtuvieron 10.9 millones de dólares (5).

El presente estudio de investigación, es en relación al rendimiento de nuevas variedades que posee el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), el cual está encargado de generar nuevas variedades que puedan sustituir a las tradicionalmente utilizadas por los agricultores.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el municipio de Nueva Concepción, departamento de Escuintla, el treinta y cinco por ciento de los agricultores se dedican a la siembra de ajonjolí (Sesamum indicum L.), en dos épocas al año, siendo la primera en el mes de agosto, la cual se realiza después de la cosecha de maíz y la segunda en el mes de diciembre, en aquellos terrenos en donde el recurso suelo mantiene una humedad adecuada, que permita al cultivo desarrollarse (5).

Actualmente los agricultores que se dedican a la siembra de ajonjolí, utilizan semilla de la cosecha anterior, lo cual trae como consecuencia una degeneración genética, que a su vez se traduce en plagas y enfermedades, especialmente en pudrición de tallo y raíz, lo cual reduce considerablemente los rendimientos; pues la media producida en la zona es de 389.00 Kg/Ha, siendo el rendimiento aceptable de 649.35 Kg/Ha y por consiguiente los ingresos se ven reducidos a tal punto que en ocasiones obtienen pérdidas económicas.

Por lo tanto se hace necesario evaluar otras líneas, que nos permitan analizar su rendimiento y comparándolas con las utilizadas por los agricultores, poder determinar si existe una o más líneas con las que se obtengan mayores rendimientos que les permita incrementar sus ingresos económicos y poder elevar su nivel de vida. Así mismo se hace necesario señalar que la concentración de aceite (extracto etéreo) es importante, ya que existen proyectos de establecimiento de plantas extractoras de aceite de ajonjolí para uso industrial y culinario, lo cual le agregaría un mayor valor económico al producto.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 HISTORIA Y ORIGEN

En los países de clima cálido del viejo mundo, el ajonjolí (Sesamum indicum L.) se cultiva desde tiempos inmemorables. En el siglo XVI fue traído a América, primero a Brasil por los navegantes portugueses. Posteriormente, en el siglo XVII se principió a cultivar en los Estados Unidos de Norte América, con semilla importada de África (8).

3.1.2 CLASIFICACION TAXONOMICA

- Reino	Vegetal
- División	Tracheophytae
- Sub-División	Pteropsidae
- Clase	Angiospermas
- Sub - Clase	Dicotiledoneae
- Orden	Tubiflorae
- Familia	Podaliaceae
- Género	Sesamum
- Especie	Indicum

3.1.3 DESCRIPCION DE LA PLANTA

El ajonjolí es una planta anual, herbácea, tiene una raíz principal con raíces secundarias y terciarias. El tallo recto es obtusamente cuadrangular en la parte superior y cilíndrico en la parte basal. Hojas con largos pecíolos, diversamente dispuestos generalmente son lobuladas las de la parte basal y lanceoladas las de la parte apical de las plantas (8).

Las flores son gamopétalas, en número de 1 a 3 por axila foliar, flores blancas o rosadas, sésiles o cortamente pediceladas (8).

Los frutos son cápsulas de deligencia loculicida con 4 celdas de semillas. La semilla es de forma achatada, de color variable entre el blanco, cremoso y negro, la mitad del peso de la semilla aproximadamente está constituida por aceite, el resto son proteínas (35%), hidratos de carbono (8%) y minerales (2%) (8).

3.1.4 ECOLOGIA DEL CULTIVO

El cultivo de ajonjolí dará su mayor desarrollo en aquellas regiones con clima cálido húmedo o cálido seco, si en éste último caso se cuenta con agua de riego. Los rendimientos máximos se han obtenido en países que se encuentran comprendidos entre el Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio, o sea en regiones de la zona ecuatorial. Existen regiones en el mundo situadas a 40 grados de Latitud Norte y 30 grados de Longitud Sur, en donde próspera perfectamente el ajonjolí.

La siembra temporal, requiere una precipitación mínima de 400 mm a 500 mm de agua, bien distribuidos durante el ciclo vegetativo. En cuanto a temperaturas, la media óptima es alrededor de 25° centígrados, con variaciones extremas de 40° centígrados y como mínimas alrededor de 15° centígrados; saliendo de estos extremos el cultivo de ajonjolí no tendrá una buena adaptación y menos aún buena producción (4).

3.1.5 ANALISIS DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE MATERIA SECA

Mazzani (8), indica que la estimación de los parámetros inherentes al análisis de Crecimiento se obtienen básicamente por medio de los pesos secos (contenido energético) de las plantas, distribuidos en los distintos órganos que las constituyen, en diferentes fases de su crecimiento.

Menciona también que éstos parámetros permiten seguir la dinámica de producción fotosintética neta y por ello es una técnica adecuada para medir el éxito de una especie dentro de un cierto habitat, así como el grado de competencia interespecífica, cuando se encuentran cultivos de diferentes

densidades, midiendo el rendimiento por planta, o el grado de competencia interespecífica cuando se hacen cultivos mezclados en diferentes proporciones. El mismo autor menciona que estos parámetros permiten evaluar diferencias genética por medio del rendimiento de variedades agrícolas o especies silvestres o el efecto de prácticas agrícolas como irrigación o fertilización (8).

White (11), con respecto al análisis de crecimiento de los cultivos, indica que pueden ser Recopilados mediante datos: de peso seco, número de nudos, ramas, largo de tallos y área foliar. Menciona que estos tienden a esconder el efecto de los procesos metabólicos básicos a nivel individual, pero que son una manifestación de ellos. Indica también que el modelo más difundido de distribución de los carbohidratos y minerales funciona en base a cuatro reglas.

- a. Las diferentes partes de la planta compiten por recursos que casi siempre están en cantidades limitantes.
- b. Diferentes órganos tienden a competir por éstos recursos, según ciertas prioridades; Los tejidos reproductivos, tienen prioridad máxima, luego las hojas, raíces y finalmente tallos.
- c. Las prioridades dependen también de los pesos relativos de los tejidos.
- d. Bajo condiciones de demanda muy alta, puede ocurrir remoción de nutrientes de un órgano hacia otro.

Mazzani (8), menciona que el análisis de crecimiento y distribución de asimilados o energía en los varios órganos puede expresarse de diversas maneras, indicando que los índices más comunes son los siguientes:

A. TASA DE ASIMILACION NETA

Parámetro que representa el incremento de peso en gramos, por área foliar en centímetros cuadrados, por períodos de tiempo. Es una media directa de la eficiencia productiva de la planta, por lo que es lógico representar el crecimiento en función del área foliar.

B. TASA RELATIVA DE CRECIMIENTO

Parámetro que representa el incremento de peso en función del peso alcanzado en un momento dado.

C. RELACION VASTAGO/RAIZ

Parámetro que expresa la proporción de asimilados que entran en formación de los órganos aéreos y subterráneos.

D. COCIENTE DE AREA FOLIAR

Es el resultado de dividir el área foliar entre el peso total de la planta, expresando en cada momento la proporción del área foliar, cuya fotosíntesis mantiene a todo el individuo

E. COCIENTE DE PESO FOLIAR

Parámetro que indica la porción de materia total que en un momento dado forma la superficie asimilatoria.

F. AREA FOLIAR ESPECIFICA

Indica la relación que existe entre el área foliar y el peso foliar de la planta.

G. DURACIÓN DEL AREA FOLIAR

Índice que se refiere a la duración del funcionamiento de la superficie asimilatoria y es importante para interpretar el costo energético de la formación de la unidad de superficie foliar de la planta y rendimiento en la producción asimilatoria.

H. INDICE DE AREA FOLIAR

Relaciona la extensión de la superficie asimilatoria con la superficie de suelo ocupado por la proyección de la misma. Sus valores expresan la magnitud del área foliar fotosintetizante por el cultivo a la radiación solar incidente.

I. INDICE DE COSECHA

Parámetro que indica la proporción del peso seco de una planta madura que corresponde a su Rendimiento (IC = rendimiento en Kg/Ha/peso seco total), indicando que índices bajos pueden ser el resultado de una mala adaptación, como la pobre formación de vainas o cápsulas en relación al desarrollo vegetativo del cultivo.

J. COMPONENTES DE RENDIMIENTO

Son parámetros para describir la distribución de peso seco; todos se basan en series de factores que multiplicados en conjunto equivalen al rendimiento; por ejemplo: Rendimiento es igual a; Peso de una semilla por número de semillas/vainas o cápsulas por número de vainas o cápsulas/nudo por número de nudos/metro cuadrado.

3.1.6 ZONAS CULTIVABLES DE AJONJOLI EN GUATEMALA

El ajonjolí es cultivado en los siguientes departamentos de Guatemala (5): Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango (en la zona costera) y San Marcos (en la zona costera).

3.1.7 TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS EN GUATEMALA SOBRE EL CULTIVO DE AJONJOLI (Sesamum indicum L.)

A. EVALUACION DE 9 LINEAS Y 1 VARIEDAD DE AJONJOLI (Sesamum indicum L.), EN JUTIAPA, LA MAQUINA Y CUYUTA

Realizado por Velásquez (10), quién en su trabajo utilizó materiales de origen venezolano con aproximadamente tres años de estudios de adaptación en Guatemala y que para el trabajo de investigación la variedad MAPORAL fue utilizada como testigo. También fueron utilizadas líneas de

aproximadamente seis generaciones de selección masal de germoplasma local y otro ya existente; siendo los materiales siguientes; R-207, R-342, R-188, R-302, MAPORAL (testigo), NR-468, NR-423, NR-294 y NR-2000. Para dicho estudio fue utilizado un Diseño de Bloques al Azar, con cuatro repeticiones para cada una de las localidades. Los resultados obtenidos fueron analizados con correlaciones entre localidades, análisis individual de rendimiento en cada una de las localidades. Posteriormente fue utilizado para la comparación de medias (cuando el Análisis de Varianza, demostró diferencia significativa) la comparación múltiple de DUNCAN. También fue utilizado el análisis combinado para determinar la interacción de cada material experimental a través de las tres localidades.

El análisis de correlación con el rendimiento, se efectuó sobre los siguientes caracteres: altura de plantas, altura de primer fruto (cápsulas), número de frutos por planta, y número de semillas por gramo. Las mediciones de estos caracteres fenotípicos se realizaron en base a cinco plantas al azar en cada una de las parcelas experimentales, a excepción del dato de peso de planta, que se obtuvo dividiendo el Peso Total de las plantas entre número total de plantas existentes en cada una de las parcelas experimentales. De la semilla obtenida se tomo una muestra consistente de un gramo y así se determinó el número de semillas por gramo.

El mismo autor después de haber realizado el análisis combinado de las tres localidades (Jutiapa, La Máquina y Cuyuta), identificó a la variedad MAPORAL (testigo) como la de mayor rendimiento, ya que su media de rendimiento fue de 702 Kg/Ha. Algunos materiales como MAPORAL, NR-468 y NR-423 presentaron un rendimiento no mantenido en las tres localidades. El autor concluye que los ciclos de maduración más cortos los presentaron los materiales NR-2000 y NR-468, con 85 días, mientras que los más tardíos fueron R-188 con 89 días y MAPORAL con 91 días. En cuanto a los caracteres de altura de plantas, altura de primer fruto y número de frutos por planta, son los que mayor correlación presentan con el rendimiento; ya que los coeficientes obtenidos fueron de 0.17, 0.23 y

0.14 respectivamente; como también indica que la longitud de frutos está asociada a la altura de plantas y el número de semillas por cápsula, expresando coeficientes de correlación de 0.40 y 0.39 respectivamente.

**B. EVALUACION DE RENDIMIENTO Y ADAPTACIÓN DE LINEAS Y VARIEDADES
COMERCIALES DE AJONJOLI (Sesamum indicum L.), EN CUATRO
LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO**

Realizado por García (3), quién en su trabajo de investigación utilizó los siguientes materiales: 10 líneas promisorias y 2 variedades, todas del tipo ramificado; ICTA F8-74, ICTA F5-152, ICTA F5-222, ICTA F5-310, ICTA F6-335, ICTA F5-350, ICTA F6-129M, ICTA F6-266, ICTA F6-166, ICTA F7-R30, CUYUMAQUI é ICTA R-198, siendo todos los materiales originarios de Guatemala. Dicho estudio fue realizado en las localidades de Guayla, Buxup, La Laguna y Chacaj, del departamento de Huehuetenango, en el año de 1987. Para dicho estudio el autor utilizó un Diseño de Bloques al Azar con 4 repeticiones; siendo las variables a estudiar: Días a Floración, días a madurez fisiológica, color de flor, resistencia a enfermedades y rendimiento. Dichas variables se analizaron por medio de Análisis Combinado y Comparación de Medias por el Método de TUKEY para la variable rendimiento en cada una de las localidades.

El autor concluye en su experimento, que la línea ICTA F7-R30, presentó la mayor media de rendimiento en las localidades de Guayla, Buxup y La Laguna, superando estadísticamente al 67% de los demás materiales en estudio. Así mismo para Guayla, Buxup y La Laguna, los materiales ICTA F7 - R30 é ICTA F8 - 74, fueron los más tolerantes a las enfermedades evaluadas é ICTA F5 - 222, como las más susceptible a Phytophthora sp. y Alternaria sp.

C. ESTUDIO SOBRE ADAPTACIÓN DE 10 VARIEDADES DE AJONJOLI (Sesamum indicum L.), EN LOS MUNICIPIOS DE IPALA Y SAN MIGUEL CHAPARRON, DE LOS DEPARTAMENTOS DE CHIQUIMULA Y JALAPA

Realizado por Girón (4), quién en su estudio utilizó 10 variedades de ajonjolí de los tipos Ramificado (R) y no ramificado (NR) o de chicote, provenientes de diferentes centros de investigación; siendo los materiales utilizados los siguientes: GLAUCA (NR) de Venezuela, INAMAR (R) de Venezuela, MAPORAL (R) de Venezuela, MORADA (NR) de Guatemala, PZ-7 (NR) de Guatemala, TUREN (NR) de Venezuela, V-44 (NR) de Venezuela, ACEITERA (NR) de Venezuela; utilizando para dicha investigación un Diseño de Bloques al Azar con 4 repeticiones, practicándose un análisis combinado, por el método de comparaciones múltiples de TUKEY al 5% de probabilidad de error.

El autor hizo su estudio enfocado al rendimiento obtenido por cada uno de los tratamientos evaluados en Toneladas Métricas por Hectárea; concluyendo que las variedades MORADA, MAPORAL y PZ-7, obtuvieron los rendimientos más altos en las localidades en estudio, con 1.8, 0.94 y 0.87 Toneladas Métricas por Hectárea respectivamente.

D. EVALUACION DE 4 VARIEDADES DE AJONJOLI (Sesamum indicum L.) Y 4 NIVELES CRECIENTES DE NITROGENO EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU

Realizado por Barrera (1), quién trabajó con los siguiente materiales: MAPORAL, R-340, ACEITERA Y CRIOLLA, con los siguientes niveles crecientes de nitrógeno: 0 Kg/Ha, 30 Kg/Ha, 60 Kg/Ha y 90Kg/Ha. Para dicho estudio fue utilizado un Diseño de Parcelas Divididas, arregladas en Bloques al azar. Las variables respuesta analizadas en el estudio fueron: Altura de frutos, altura de plantas, número de cápsulas por planta y Rendimiento. En la parte analítica se efectuaron comparaciones múltiples por el método de TUKEY al 5% de probabilidad.

El autor concluye que la variedad MAPORAL alcanzo los más altos rendimientos, con 5 67.23 Kg/Ha para el nivel de 0 Kg/Ha de Nitrógeno; 515.35 Kg/Ha para el nivel de 30 Kg/Ha de nitrógeno; 554.31 para el nivel de 60 Kg/Ha de nitrógeno y 566.60 Kg/Ha para el nivel de 90 Kg/Ha, indicando además que estos niveles crecientes de nitrógeno aplicados no incrementaron los rendimientos del cultivo de ajonjolí.

Indica también que el rendimiento obtenido con cada una de las variedades es superior al rendimiento que se observa en la zona en estudio. De la misma forma indica que las variedades de hábito ramificado (MAPORAL Y R-340) son superiores en rendimiento a las no ramificadas (ACEITERA Y CRIOLLA). Indicando además que el número de cápsulas por planta es directamente proporcional al incremento del rendimiento.

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizo en la Parcela B-193L, del municipio de Nueva Concepción, Escuintla, la cual está distante a 160 Km con respecto a la ciudad capital de Guatemala. Está ubicada en las coordenadas LATITUD 14° 12' y LONGITUD 91° 18', a una altura de 42 metros sobre el nivel del mar (7).

3.2.2 DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO

A. ECOLOGÍA

Según De La Cruz (7), el área en estudio está ubicada en la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (cálido).

B. CLIMA

La zona cuenta con una temperatura media anual de 27.9° centígrados y una precipitación Pluvial media anual de 2014.96 milímetros de agua, distribuidos en 135 días de lluvia al año, como puede observarse en el cuadro 1 (7).

C. SUELOS

Según Simmons (9), está ubicado dentro del grupo de suelos del Litoral del Pacífico, perteneciendo a la serie de suelos Tiquisate Franco, los cuales son profundos bien drenados, desarrollados sobre depósitos marinos aluviales, de color oscuro, en un clima cálido, húmedo seco. Ocupan relieves casi planos a altitudes bajas en el Sur de Guatemala. Están asociados con los suelos Bucul y otros de la parte Este del plano costero del Pacífico. Se distinguen por su buen drenaje, por su textura franca o más gruesa y por sus subsuelos de color café.

CUADRO 1

**TEMPERATURA MEDIA ANUAL Y PRECIPITACION MEDIA ANUAL
DECADA 1980 - 1989**

Mes	Temperatura Media	Días de lluvia Media	mm de lluvia Media
Enero	27.00	1	16.11
Febrero	27.50	2	16.02
Marzo	27.60	2	22.45
Abril	29.80	6	68.33
Mayo	28.50	15	109.26
Junio	27.70	19	284.80
Julio	28.20	22	370.25
Agosto	27.60	21	276.08
Septiembre	28.00	22	406.98
Octubre	27.70	17	254.27
Noviembre	27.90	6	76.67
Diciembre	27.20	2	23.74
Total	27.90	135	2014.96

Fuente: Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología
é Hidrología de Guatemala 1980-1989 (INSIVUMEH)

C.1 PERFIL DEL SUELO

- i. En la superficie de la mayoría de suelos hay una capa de 2 a 5 centímetros de espesor, de hojas y ramas parcialmente descompuestas.
- ii. El suelo superficial, a una profundidad aproximada de 35 centímetros es franco de color café oscuro a café muy oscuro. El contenido de Materia Orgánica es alrededor del 5 al 10%. La estructura granular es fina, poco desarrollada y la reacción es neutra, pH alrededor de 7.0.
- iii. El subsuelo, a una profundidad aproximada de 70 centímetros es franco arenoso, muy arenoso, muy fino de color claro. La reacción es neutra, pH alrededor de 7.0.
- iv. El subsuelo más profundo, a una profundidad aproximada de un metro es arena franca de color claro. La reacción es neutra, pH alrededor de 7.0.
- v. El sustrato es arena café amarillenta o café grisácea, que tiene un contenido variado de granos negros. Más abajo, a una profundidad alrededor de dos metros, el material es arena y grava suelta de color negra, similar a la arena de las playas del pacífico.

4. OBJETIVO

Evaluar 21 líneas de ajonjolí (Sesamum indicum L.), bajo las condiciones del municipio de Nueva Concepción, Escuintla, con el propósito de establecer si hay por lo menos una que por sus características de rendimiento reemplace a la utilizada por los agricultores.

5. HIPOTESIS

Entre las 20 líneas proporcionadas por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), se encontrará por lo menos una que presente mejores características de rendimiento al compararse con la variedad utilizada por los agricultores.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño utilizado en el presente trabajo de investigación fue Bloques al Azar, con 4 repeticiones.

6.2 MODELO ESTADISTICO

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta

μ = Efecto de la media

T_i = Efecto del i...ésimo tratamiento

B_j = Efecto de los bloques

E_{ij} = Error experimental

6.3 UNIDAD BRUTA

Cada unidad experimental contó de 2.25 metros de ancho por 5.00 metros de largo, siendo el área total de cada unidad bruta de 11.25 metros cuadrados.

6.4 UNIDAD NETA

Por efecto de borde cada una de las unidades experimentales fue de 1.25 metros de ancho por 4.00 metros de largo; siendo el área total de cada una de las unidades netas de 5.00 metros cuadrados.

6.5 AREA TOTAL DEL EXPERIMENTO

El área total utilizada en el experimento fue de 1612.50 metros cuadrados.

6.6 DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS

Para el presente estudio se analizaron 21 materiales, de los cuales 20 son obtenidos de cruzamientos que se han realizado en el Instituto de Ciencia y Tecnología agrícolas (ICTA), siendo a su vez 2 variedades y 18 líneas promisorias, todas del tipo ramificado y la variedad ACEITERA como testigo, la cual es de origen venezolano, como se puede observar en el cuadro 2.

CUADRO 2
DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS

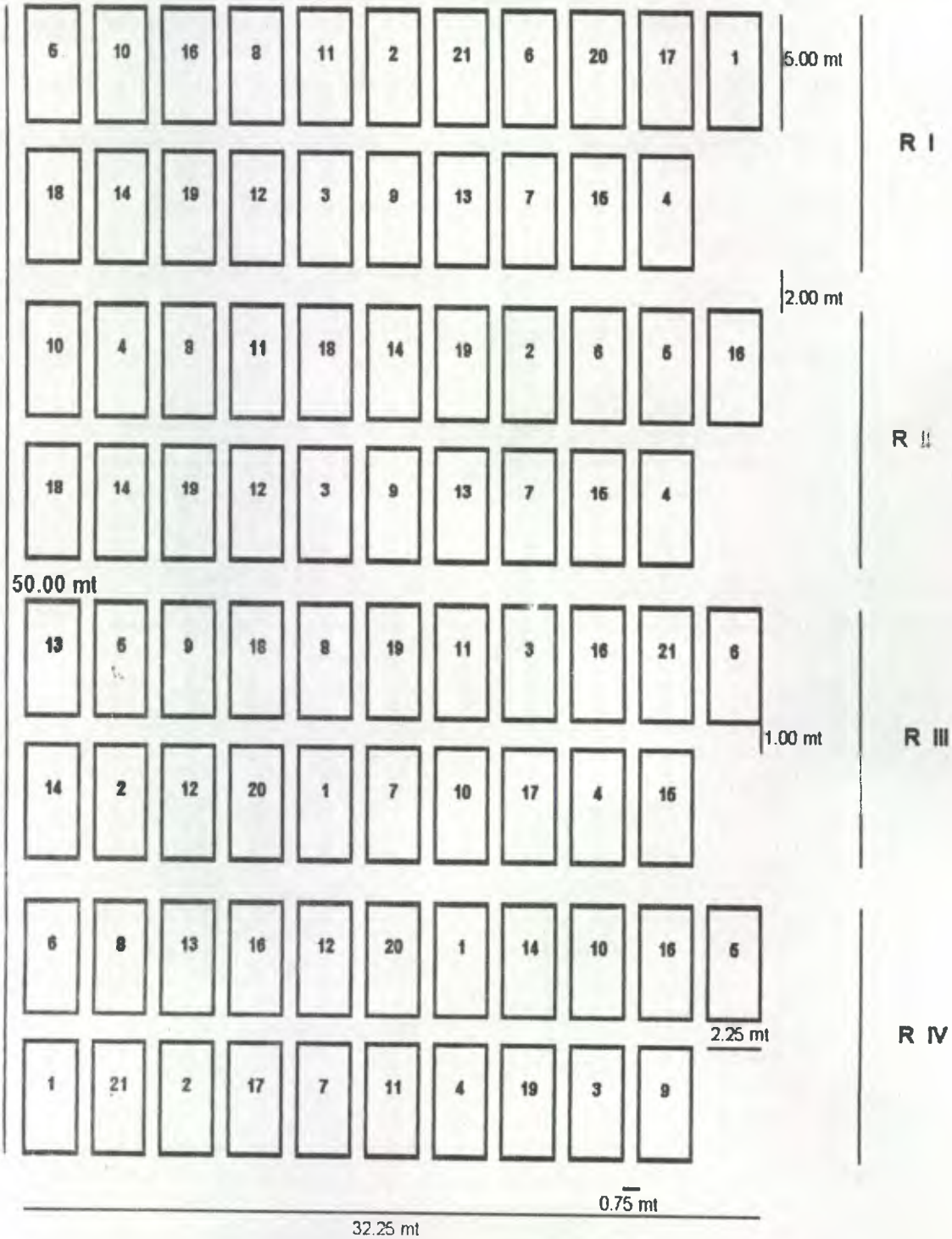
NUMERO DE TRATAMIENTO	NOMBRE	TIPO
1	LGSB10-30	RAMIFICADO
2	LGSB 17-57	RAMIFICADO
3	LGSB 11-39	RAMIFICADO
4	LGSB 8-30	RAMIFICADO
5	LGSB 8-32	RAMIFICADO
6	LGSB13-40	RAMIFICADO
7	LGSB 9-37	RAMIFICADO
8	LGSB 20-65	RAMIFICADO
9	LPA 20-31	RAMIFICADO
10	LPA 24-23	RAMIFICADO
11	LPA 25-26	RAMIFICADO
12	LPA 13-09	RAMIFICADO
13	LPA 9-26	RAMIFICADO
14	LPA 21-04	RAMIFICADO
15	LPA 23-06	RAMIFICADO
16	LPA 12-04	RAMIFICADO
17	ICTA R-07	RAMIFICADO
18	ICTA R-14	RAMIFICADO
19	ICTA R-198	RAMIFICADO
20	CUYUMAQUI	RAMIFICADO
21	TESTIGO	NO RAMIFICADO

6.7 CROQUIS

El croquis utilizado como guía de ubicación para cada uno de los tratamientos se indica a
Continuación.

CROQUIS DE CAMPO

Z



6.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO

6.8.1 ANALISIS DE SUELOS

Se practicó un muestreo de suelos del área en donde se llevó a cabo el trabajo de investigación con el fin de conocer sus niveles de fertilidad y principales características físicas y químicas. Dicho muestreo se realizó completamente al azar.

6.8.2 PREPARACION DEL TERRENO

Se realizó un paso de arado y dos de rastra, posteriormente se realizó el surqueo con tracción animal, el cual fue de 0.75 metros de distancia entre surcos.

6.8.3 SIEMBRA

Se efectuó en forma manual y al "chorro continuo", siendo previamente tratada la semilla con Parathión Metílico (Folidol 480 EC) y luego de la emergencia de las plantas, se llevo a cabo un deshije, para dejar finalmente de 20 a 25 plantas por metro lineal.

6.8.4 FERTILIZACION

El programa de fertilización fue realizado de acuerdo a los resultados obtenidos en el Laboratorio de Suelos del ICTA, quienes recomendaron la aplicación de 194.40 Kg/Ha de 20-20-0 al momento de la siembra.

6.8.5 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El control de plagas se llevo a cabo sobre el pulgón del ajonjolí, el cual fue controlado con Metamidophos (Tamaron 600 SL), en dosis de 25 centímetros cúbicos por bomba de 15 litros.

Mientras que no hubo presencia de enfermedades.

6.8.6 CONTROL DE MALEZAS

Se realizaron dos limpiezas, siendo la primera a los 20 días después de la siembra y la segunda 25 días después de la primera. Tanto la primera como la segunda limpieza se realizaron manualmente.

6.8.7 COSECHA

La cosecha de las plantas se realizó de acuerdo a la maduración fisiológica que fueron presentando cada uno de los tratamientos. Luego de realizar la cosecha, se hicieron gavillas, las que se dejaron por un tiempo de 12 a 15 días al sol, para que las cápsulas y semillas secan. Luego dichas gavillas fueron sacudidas en una zaranda, con el propósito de eliminar las impurezas que se mezclan con las semillas. Por último fueron pesadas la totalidad de semillas recolectadas por tratamiento y así obtener el rendimiento para cada uno de ellos.

6.9 VARIABLES RESPUESTA

Para el presente trabajo se analizaron las siguientes variables:

6.9.1 DIAS A FLORACION

Se consideró el período comprendido del día de la siembra hasta el día en que el 50% de la población floreció en cada una de las unidades experimentales.

6.9.2 DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA

Período comprendido del día de siembra, hasta cuando el 50% de las plantas comenzaron a cambiar de color verde a amarillo en hojas y tallos y en algunos casos cuando hubo defoliación natural para

cada uno de los tratamientos.

6.9.3 RESISTENCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se llevo a cabo un muestreo periódicamente en cada uno de los tratamientos con el fin de observar la resistencia o susceptibilidad que presentaron cada uno de los tratamientos. Para determinar la resistencia a enfermedades fue utilizada la siguiente nomenclatura.

1. Muy resistente
2. Resistente
3. Medianamente resistente
4. Susceptible
5. Muy susceptible

6.9.4 RESISTENCIA A ACAME

Se llevo a cabo un muestreo periódicamente en el área de trabajo, con el fin de observar la resistencia que presentaron cada uno de los materiales al acame. Para determinar el tipo de resistencia fue utilizada la siguiente nomenclatura:

1. Muy resistente
2. Resistente
3. Medianamente resistente
4. Susceptible
5. Muy susceptible

6.9.5 NUMERO DE FLORES POR PLANTA

Se tomaron cinco plantas al azar en cada uno de los tratamientos y luego se obtuvo la media para

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

cada uno de ellos. Este dato se obtuvo cuando la plantación presento el 50% de la floración.

6.9.6 NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA

El dato fue obtenido de aquellas plantas en donde se realizó el conteo de Número de Flores por Planta y de igual manera se obtuvo una media representativa para cada uno de los tratamientos.

6.9.7 NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO

Se realizó en aquellos frutos que fueron contados en la variable de Número de Frutos por Planta. También se obtuvo un valor medio representativo para cada uno de los tratamientos.

6.9.8 ALTURA DE PLANTAS

Se obtuvo en el momento en que se realizó el corte de cada tratamiento y fue medida en centímetros, desde la superficie del suelo o base de la planta hasta la parte terminal de la misma.

6.9.9 ALTURA AL PRIMER FRUTO

Fue medida en centímetros, desde la superficie del suelo hasta donde se encontraba el primer fruto. Las mediciones se realizaron en aquellas plantas donde se realizó el conteo de número de flores por planta.

6.9.10 RENDIMIENTO

Fue obtenido posteriormente de realizar la recolección de semillas en cada uno de los tratamientos. Se obtuvo primero el peso en gramos por parcela experimental y luego se convirtió a Kilogramos por Hectárea.

6.9.11 ANALISIS DE EXTRACTO ETereo

Dicho análisis fue realizado con el propósito de obtener el contenido de aceite en porcentaje de los materiales evaluados. Los análisis se realizaron en los Laboratorios del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

6.9.12 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida fue analizada de la siguiente manera:

- A. Análisis de Varianza (ANDEVA), para las variables de Días a Floración, Días a Madurez Fisiológica, Número de Flores por Planta, Número de Frutos por Planta, Número de Semillas por Fruto, Altura de Plantas, Altura de Primer fruto, Rendimiento y Análisis de Extracto Etéreo.
- B. Prueba de Medias por el Método de TUKEY, para aquellas variables que presentaron diferencia significativa.
- C. Gráficas de Barras para cada una de las variables en estudio.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 DIAS A FLORACION

Se establece que existe diferencia significativa entre tratamientos como se muestra en el cuadro 3; por lo que se procedió a realizar la prueba de TUKEY, la cual se presenta en el cuadro 4.

CUADRO 3

ANDEVA PARA DIAS A FLORACION

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUE	3	2.80				NS
TRATAMIENTO	20	2701.95	135.10	140.10	1.75	**
ERROR	60	57.86	0.96			
TOTAL	83	2762.70				

C.V. = 17.17%

CUADRO 4

PRUEBA DE TUKEY PARA DIAS A FLORACION

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
LPA 13-8	53.00	A
LGSB 20-85	52.00	AB
LPA 21-4	52.00	AB
ICTA R-14	52.00	AB
LPA 20-31	51.00	ABC
LPA 24-23	51.00	ABC
LPA 12-4	51.00	ABC
LPA 25-28	51.00	ABC
LGSB 11-38	50.00	BC
LGSB 10-30	50.00	BC
ICTA R-7	48.00	C
ICTA R-198	45.00	D
LGSB 8-30	45.00	D
LPA 9-28	45.00	D
LGSB 8-37	45.00	D
LPA 23-8	45.00	D
CUYUMAQUI	43.00	D
TESTIGO	43.00	D
LGSB 17-57	35.00	D
LGSB 13-40	35.00	E
LGSB 8-32	35.00	E

En el cuadro 4 se observa la formación de cinco grupos así: En el "A" están 8 líneas, cuyos días a floración están comprendidos entre los 51 a 53 días, siendo las más tardías; en el "B" se encuentran 9 líneas, cuyos días a floración están comprendidos entre 50 y 52 días; en el "C" están 7 líneas, cuyos días a floración oscilan de 49 a 51 días; en el "D" que comprende a 7 líneas cuyos días floración están entre los 43 y 45 días y finalmente el "E" de líneas más precoces, siendo éstas tres líneas y cuyos días a floración fueron de 35 días.

Es importante señalar que al correlacionar Días a Floración con Rendimiento, no se observa relación entre dichas variables.

7.2 DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA

En el cuadro 5 se establece que existe diferencia significativa entre tratamientos; por lo que se procedió a realizar la prueba de TUKEY, la cual se presenta en el cuadro 6.

En el Cuadro 6 se observa la formación de 7 grupos de la siguiente forma: El grupo "A" con 4 líneas de 90 días a madurez fisiológica, siendo éste el grupo más tardío; el grupo "B" con 3 líneas y 88 días; el grupo "C" con 3 líneas y 88 días; el grupo "D" con 2 líneas y 87 días; el grupo "E" con 2 líneas y 86 días; el grupo "F" con 4 líneas y 85 días y por último el grupo "G" con 3 líneas y 84 días a madurez fisiológica, siendo éste el grupo más precoz. Como se observa el período de los días madurez fisiológica oscila entre los 84 y 90 días para los tratamientos precoces y tardíos respectivamente.

CUADRO 5

ANDEVA PARA DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUE	3	8.34				NS
TRATAMIENTO	20	383.24	19.16	3.41	1.75	**
ERROR	60	347.6	5.78			
TOTAL	83	739.14				

C.V. = 18.40

CUADRO 6

PRUEBA DE TUKEY PARA DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
LPA 21-4	90.00	A
ICTA R-14	90.00	A
LGSB 9-37	90.00	A
LGSB 10-30	90.00	A
ICTA R-7	89.00	B
LPA 23-8	89.00	B
LPA 25-28	89.00	B
LGSB 11-39	88.00	C
LPA 13-9	88.00	C
LGSB 20-85	88.00	C
LGSB 8-32	87.00	D
LPA 20-31	87.00	D
ICTA R-198	86.00	E
LPA 12-4	86.00	E
LPA 24-43	85.00	F
LPA 9-28	85.00	F
CUYUMAQUI	85.00	F
TESTIGO	85.00	F
LGSB 17-57	84.00	G
LGSB 13-40	84.00	G
LGSB 8-30	84.00	G

7.3 NUMERO DE FLORES PLANTA

En el cuadro 7 se establece que existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que se realizó la prueba de TUKEY, la cual se muestra en el cuadro 8

CUADRO 7

ANDEVA PARA NUMERO DE FLORES POR PLANTA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUES	3	8.13				NS **
TRATAMIENTOS	20	373.24	18.66	3.32	1.75	
ERROR	60	337.62	563.00			
TOTAL	83	718.99				

C.V. = 17.58

CUADRO 8

PRUEBA DE TUKEY PARA NUMERO DE FLORES POR PLANTA

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
CUYUMAQUI	40.75	A
LGSB 17-57	40.75	A
TESTIGO	40.00	AB
ICTA R-198	39.00	ABC
LPA 25-26	38.25	ABC
LGSB 13-40	37.50	ABC
LGSB 8-32	37.00	ABC
ICTA R-7	37.00	ABC
LGSB 11-30	36.75	ABC
LPA 9-28	36.75	ABC
LPA 12-4	36.50	ABC
LPA 13-9	36.50	ABC
LGSB 13-40	35.75	ABC
LGSB 9-37	35.75	ABC
LPA 21-4	35.50	ABC
LPA 20-31	35.50	ABC
ICTA R-14	35.25	ABC
LSB 20-65	34.50	ABC
LPA 23-8	34.00	BC
LGSB 8-30	33.50	C
LP 24-3	33.25	C

Se Observa la formación de 3 grupos, de donde el grupo "A", está formado por 18 líneas; las cuales tienen valores medios de 34.50 a 40.75 flores por planta, el grupo "B" que está formado por 17 líneas con valores medios de 34.00 a 40.00 flores por planta y el grupo "C" que está formado por 18 líneas con valores medios de 33.25 a 39.00 flores por planta.

7.4 NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO

Se establece que existe diferencia significativa entre tratamientos como se muestra en el cuadro 9.

Por lo tanto se realizó la prueba de TUKEY la cual se muestra en el cuadro 10.

CUADRO 9

ANDEVA PARA NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUES	3	3.56				NS
TRATAMIENTOS	20	2376.67	118.83	37.10	1.75	**
ERROR	60	192.19	3.20			
TOTAL	83	2572.42				

C.V. = 15.75

CUADRO 10

PRUEBA DE TUKEY PARA NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
ICTAR-198	72.75	A
LPA 23-8	71.00	AB
LGSB 10-30	71.25	AB
TESTIGO	71.25	AB
ICTAR-7	70.50	AB
LPA 24-23	70.00	ABC
LPA 12-4	69.00	ABC
LPA 13-9	69.00	ABC
LGSB 13-40	69.00	ABC
LGSB 8-30	68.00	BC
LGSB 11-39	67.25	BCD
LPA -28	66.00	CDE
ICTAR-14	62.75	DEF
LGSB 20-85	62.75	DEF
LGSB 9-37	62.25	EF
LPA 20-31	62.00	EF
LGSB 17-57	61.50	EF
LPA 25-26	59.75	F
CUYUMAQUI	59.50	F
LGSB 8-32	59.50	F
LPA 21-4	51.75	G

En el cuadro 10 se distinguen 7 grupos; siendo: El grupo "A" con 9 líneas y valor de 69.00 a 72.75 semillas, el "B" presenta 10 líneas y valor 67.25 a 71.50 semillas por fruto; el "C" comprende 8 líneas valor de 66.00 a 70.50 semillas, el "D" presenta 4 líneas y un valor de 62.75 a 67.25 semillas, el "E" presenta 6 líneas y valor 61.50 a 66.00 semillas, el "F" presenta 8 líneas y valor de 59.50 a 62.75 semillas y el "G" contiene una línea y un valor de 51.75 semillas por fruto.

7.5 ALTURA DE PLANTAS

Se observo que existe diferencia significativa entre tratamientos según cuadro 11; por lo que se procedió a realizar al prueba de TUKEY, la cual se presenta en el cuadro 12

CUADRO 11

ANDEVA PARA ALTURA DE PLANTAS (cms)

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUE	3	225.76				NS
TRATAMIENTO	20	19607.95	980.40	40.90	1.75	**
ERROR	60	1438.24	23.97			
TOTAL	83	21271.95				

C.V. = 18.57

CUADRO 12

PRUEBA DE TUKEY PARA ALTURA DE PLANTAS (cms)

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
LGSB10-30	1905.50	A
LPA 20-31	172.50	B
LGSB 20-85	170.50	B
LGSB 9-37	168.00	BC
LGSB 17-57	167.50	BC
LPA 23-8	164.00	BCD
LPA 13-9	163.50	BCD
LGSB 8-30	162.25	BCDE
TESTIGO	162.25	BCDE
LPA 12-4	157.00	CDEF
LGSB 8-32	156.00	CDEF
LPA 9-28	151.50	DEFG
LPA 24-23	150.00	EFGH
ICTAR-14	145.50	FGHI
ICTAR-198	142.75	GHI
LPA 21-4	142.00	GHI
LGSB 13-40	138.50	HIJ
LPA 25-20	136.75	IJ
CUYUMAQUI	136.50	IJ
LGSB 11-39	134.50	IJ
ICTAR-7	128.50	J

En el cuadro 12 se observa la formación de 10 grupos, de donde el grupo "A" está representado por una línea y un valor medio de 190.50 cms; el "B" formado por 8 líneas y valor medio de 162.25 a

172.50 cms; el "C" formado por 8 líneas y valor medio de 156.00 a 168.00 cms; el "D" formado por 7 líneas y valor medio de 151.50 a 164.00 cms. Se hace mención que las líneas de mayor altura son resistentes al acame, a pesar de que en la zona donde se realizó el ensayo la velocidad del viento es alta.

7.6 ALTURA AL PRIMER FRUTO

Se establece que existe diferencia significativa entre tratamientos como se muestra en el cuadro 13; por lo que se realizó la prueba de TUKEY, la que se presenta en el cuadro 14.

CUADRO 13

ANDEVA PARA ALTURA AL PRIMER FRUTO (cms)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUE	3	218.61				NS
TRATAMIENTO	20	16404.79	820.24	48.03	1.75	**
ERROR	60	1024.64	17.08			
TOTAL	83	17648.04				

C.V. = 16.40

En el cuadro 14 se forman 9 grupos; de donde el "A" abarca 5 líneas con valor medio de 117.00 a 127.50 cms; el "B" formado por 5 líneas y valor medio de 116.25 a 127.00 cms; el "C" formado por 3 líneas y valor medio de 106.75 a 117.00 cms; el "D" formado por 8 líneas y valor medio de 94.25 a 102.75 cms; el "E" formado por 9 líneas y valor medio de 89.00 a 99.25 cms; el "G" formado por 10 líneas y valor medio de 87.75 a 97.50 cms; el "H" formado por 10 líneas y valor medio de 86.25 a 97.00 cms y el "I" formado por 6 líneas y valor medio de 82.50 a 90.00 cms.

CUADRO 14

PRUEBA DE TUKEY PARA ALTURA ALPRIMER FRUTO (cms)

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
LPA 20-31	127.50	A
LGSB 17-57	127.00	AB
TESTIGO	123.25	AB
LGSB 10-30	121.75	AB
LGSB 9-37	117.00	ABC
LGSB 20-85	116.25	BC
CUYUMAQUI	108.75	CD
LPA 23-6	102.75	DE
LPA 25-28	98.25	DEF
LGSB 8-30	97.50	DEFG
LPA 9-28	97.00	DEFGH
ICTAR-198	97.00	DEFGH
LGSB 11-39	96.75	DEFGH
LPA 13-9	96.75	DEFGH
ICTAR-7	94.25	EFGH
LPA 12-4	90.00	FGHI
ICTAR-14	89	FGHI
LGSB 13-40	88	GHI
LPA 21-4	87.75	GHI
LPA 24-23	86.25	HI
LGSB 8-32	82.5	I

7.7 RENDIMIENTO

En el cuadro 15 se establece que existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que se procedió a realizar la prueba de TUKEY, como se muestra en el cuadro 16.

CUADRO 15

ANDEVA PARA RENDIMIENTO (Kg/Ha)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUE	3	962973.91				N:
TRATAMIENTOS	20	2756640.48	137832.02	2.62	1.75	**
ERROR	60	3159297.93	52654.97			
TOTAL	83	6878912.32				

C.V. = 19.49

CUADRO 16

PRUEBA DE TUKEY PARA RENDIMIENTO (Kg/Ha)

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
ICTA R-198	1200.80	A
LPA 9-26	1001.10	AB
ICTA R-7	920.50	AB
LPA 23-6	909.50	AB
LPA 21-4	891.70	AB
LGSB 9-37	880.40	AB
LGSB 20-65	850.80	AB
LPA 24-23	826.70	AB
TESTIGO	778.70	AB
ICTA R-14	774.70	AB
LGSB 11-39	690.10	AB
LPA 12-4	690.00	AB
LGSB 8-30	656.80	AB
LGSB 17-57	621.90	AB
LGSB 13-40	610.50	AB
CUYUMAQUI	606.20	AB
LPA 25-26	600.90	AB
LGSB 8-32	589.50	B
LPA 13-9	547.20	B
LGSB 10-30	535.80	B
LPA 20-31	422.20	B

En el cuadro 16, se establece la formación de dos grupos; de donde el "A" está formado por 17 líneas con valor medio de 600.90 a 1200.80 Kg/Ha, que a su vez muestra a la línea ICTA R-198 como la de mayor rendimiento con 1200.80 Kg/Ha y el "B" formado por 10 líneas y valor medio de 422.20 a 1001.10 Kg/Ha y muestra a la línea LPA 20-31 con 422.20 Kg/Ha como la de menor rendimiento.

7.7 CONTENIDO DE ACEITE (%)

En el cuadro 17 se demuestra que no existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que se realizó la prueba de TUKEY, presentándose los resultados en el cuadro 18.

CUADRO 17

ANDEVA PARA CONTENIDO DE ACEITE (%)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%	
BLOQUE	3	125.12				N.S. **
TRATAMIENTO	20	276.34	13.82	6.45	1.75	
ERROR	60	90.03	1.50			
TOTAL	83	491.49				

C.V. = 17.50

CUADRO 18

PRUEBA DE TUKEY PARA CONTENIDO DE ACEITE (%)

VARIEDAD	MEDIA	TUKEY 5%
TESTIGO	53.56	A
ICTA R-198	51.78	AB
LGSB 20-65	51.73	AB
LPA 20-31	51.73	AB
LGSB 8-37	51.71	AB
LPA 21-4	51.30	AB
LPA 24-23	51.06	AB
CUYUMAQUI	51.01	AB
LPA 23-6	50.96	AB
LPA 13-9	50.58	AB
LPA 8-26	50.48	AB
LGSB 11-39	50.36	AB
LGSB 8-32	50.20	AB
LGSB 8-30	49.91	ABC
LPA 25-26	49.82	ABC
LGSB 17-57	49.79	ABC
LGSB 10-30	49.73	ABC
LGSB 13-40	49.02	ABC
ICTA R-7	48.83	BC
ICTA R-14	48.83	CD
LPA 12-4	43.73	D

Del cuadro 18 se establece la formación de 4 grupos; de donde el "A", formado por 18 líneas y valor medio de 49.02 a 53.56%; el "B" con 18 líneas y valor medio de 48.83 a 51.78%; el "C" formado por

líneas y valor medio de 45.48 a 49.91% y el "D" con 2 líneas y valor medio de 43.73 a 45.48%.

7.8 CORRELACION SIMPLE DE CADA VARIABLE CON RENDIMIENTO (Kg/Ha)

Se determina que no existe correlación entre cada una de las variables en estudio y el Rendimiento (Kg/Ha); ya que los valores obtenidos no presentan significancia; puesto que el valor más alto es de 0.18 para la variable Días a Floración, la cual está muy por debajo del valor de significancia, mostrándose los resultados en el cuadro 19.

CUADRO 19

COMPARACION SIMPLE DE VARIABLES CON RENDIMIENTO (Kg/Ha)

VARIABLE	r	C.V.
DIAS A FLORACION	0.15	17.17
DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA	0.18	18.40
NUMERO DE FLORES POR PLANTA	0.03	17.58
NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA	0.13	15.34
NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO	0.11	15.75
ALTURA DE PLANTAS (cms)	0.15	18.57
ALTURA AL PRIMER FRUTO (cms)	0.13	16.40
CONTENIDO DE ACEITE (%)	0.04	17.60

8. CONCLUSIONES

1. Para la variable **DIAS A FLORACION**, se establecen tres grupos: precoces, intermedios y tardíos. Concluyéndose que dicha variable al igual que las variables **DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA, NÚMERO DE FLORES POR PLANTA Y NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA**, no presentan relación con el rendimiento; puesto que la variedad ICTA R-198 obtuvo un rendimiento de 1220.80 Kg/Ha, 45 días a floración y 86 días a madurez fisiológica.
2. Para la variable **NÚMERO DE SEMILLAS POR FRUTO**, se observa que existe correlación con el rendimiento; ya que la variedad ICTA R-198 fue la de mayor rendimiento con 1200.80 Kg/Ha y con un valor medio de 72.75 semillas por fruto.
3. Para las variables **ALTURA DE PLANTAS Y ALTURA AL PRIMER FRUTO**, se concluye que no existe relación con el rendimiento; puesto que las variedades de mayor altura no son las de mayor rendimiento; así como aquellas que presentan la menor altura al primer fruto no son las de mayor cantidad de frutos.
4. Para la variable **CONTENIDO DE ACEITE**, se concluye que no existe relación con el rendimiento; debido a que el testigo (**ACEITERA**) es la de mayor contenido de aceite, pero no la de mayor rendimiento.

5. Para la variable **RESISTENCIA AL ACAME**, se concluye que todos los tratamientos son resistentes al acame, para la zona de Nueva Concepción, Escuintla; así mismo para la variable **RESISTENCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES**, se observó que todos los tratamientos con un manejo adecuado no presentaron problemas al ataque de plagas y enfermedades.

6. Para la variable **RENDIMIENTO**, se determinó que la variedad ICTA R-198 fue la de mayor rendimiento con 1220.80 Kl/Ha, superando a la variedad ACEITERA (testigo) utilizada en la zona, la que obtuvo un rendimiento de 778.70 Kl/Ha. Al correlacionar esta variable con las demás, se concluyó que no existe relación entre ellas.

9. RECOMENDACIONES

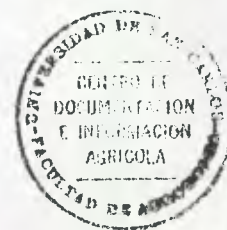
1. Para la zona de Nueva Concepción , Escuintla, se recomienda sustituir paulatinamente la variedad criolla (ACEITERA), por la variedad ICTA R-198, debido a que presenta el mayor rendimiento (778.70 Kg/Ha y 1220.80 Kg/Ha respectivamente); es decir un 40% más sobre la variedad criolla. La sustitución deberá de hacerse en un trabajo conjunto con los agricultores.
2. Realizar un estudio económico, con respecto al contenido de aceite; para determinar si es factible cultivar una variedad con bajo rendimiento, pero con alto contenido de aceite, como lo es el TESTIGO, que presenta un rendimiento de 778.70 Kg/Ha y un contenido de aceite de 53.56 %.
3. Mantener una evaluación permanente de materiales genéticos de ajonjolí, a efecto de ir sustituyendo por nuevos materiales y continuar con estudios que sistematicen la información.

10. BIBLIOGRAFIA

1. BARRERA, L.A. 1981. Evaluación de 4 variedades de ajonjolí (Sesamum indicum L.) y 4 niveles crecientes de nitrógeno en el sur del departamento de Retalhuleu. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 32 p.
2. CRUZ, J.R. De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
3. GARCIA, M. A. 1987. Evaluación de rendimiento y adaptación de líneas y variedades comerciales de ajonjolí (Sesamum indicum L.) en cuatro localidades del departamento de Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 63 p.
4. GIRON, E. A. 1981. Estudio sobre adaptación de 10 variedades de ajonjolí (Sesamum indicum L.) en los municipios de Ipala y San Miguel Chaparrón de los departamentos de Chiquimula y Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43 p.
5. GUATEMALA. DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA; MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN. UNIDAD SECTORIAL DE PLANIFICACIÓN AGROPECUARIA Y DE ALIMENTACIÓN; IICA. 1984. I. Censo agropecuario a nivel regional: resumen. Guatemala. v 3, pte. 8, 15 p
6. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRICOLAS. 1984. Resumen del Programa de Oleaginosas a la Junta Directiva. Guatemala, ICTA. 54 p.
7. GUATEMALA. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGÍA, METEOROLOGÍA E HIDROLOGIA. Tarjeta climatológica de la estación Tiquisate PHC. 1989. Guatemala, INSIVUMEH.

Sin Publicar.
8. MAZZANI, B. 1988. Mejoramiento de ajonjolí en Venezuela. Venezuela, Ministerio de Agricultura, Centro de Investigaciones Agronómicas, Monografía no 3. 54 p.
9. SIMMONS, CH. S.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la republica de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
10. VELÁSQUEZ, E.J. 1982. Evaluación de 9 líneas y 1 variedad de ajonjolí (Sesamum indicum L.) en Juliapa, La Máquina y Cuyuta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 48 p
11. WHITE, J. 1985. Frtjol; investigación y producción. Guatemala, CIAT. 231 p.

Retalhuleu No. 00.



11. APENDICE

CUADRO 20

ANDEVA PARA NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft 5%
BLOQUE	3	283.18	94.39		
TRATAMIENTOS	20	298.14	14.91	1.32	1.75
ERROR	60	677.57	11.29		
TOTAL	83	1258.89			

NS
C.V. = 19.23

CUADRO 21

ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE SUELOS

MUESTRA NUMERO	Microgr/mi			Meq/100 ml de suelo		Cantidad de nutrientes a aplicar	ELEMENTO		
	Ph	P	K	Ca	Mg		N	P	K
1	7.5	43.99	295	9.84	2.46	3.00 qq/Mz	20	20	0

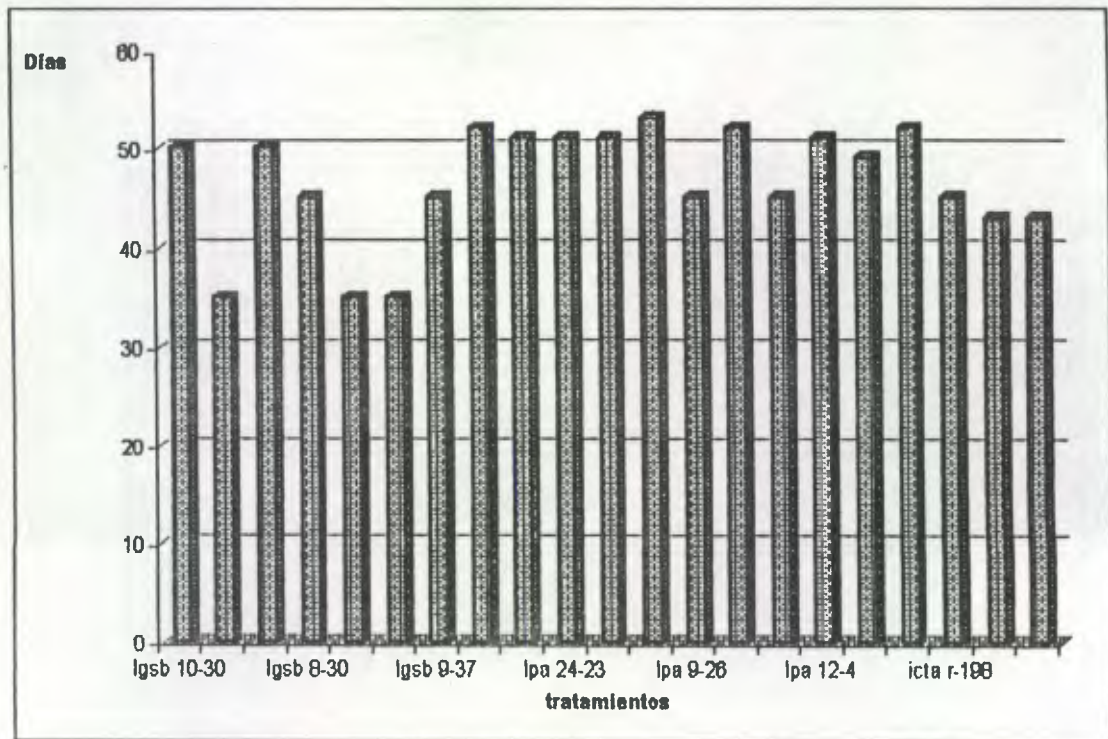


Figura 11.1 DIAS A FLORACION, periodo comprendido del día de siembra, al día en que el 50% de la población floreo.

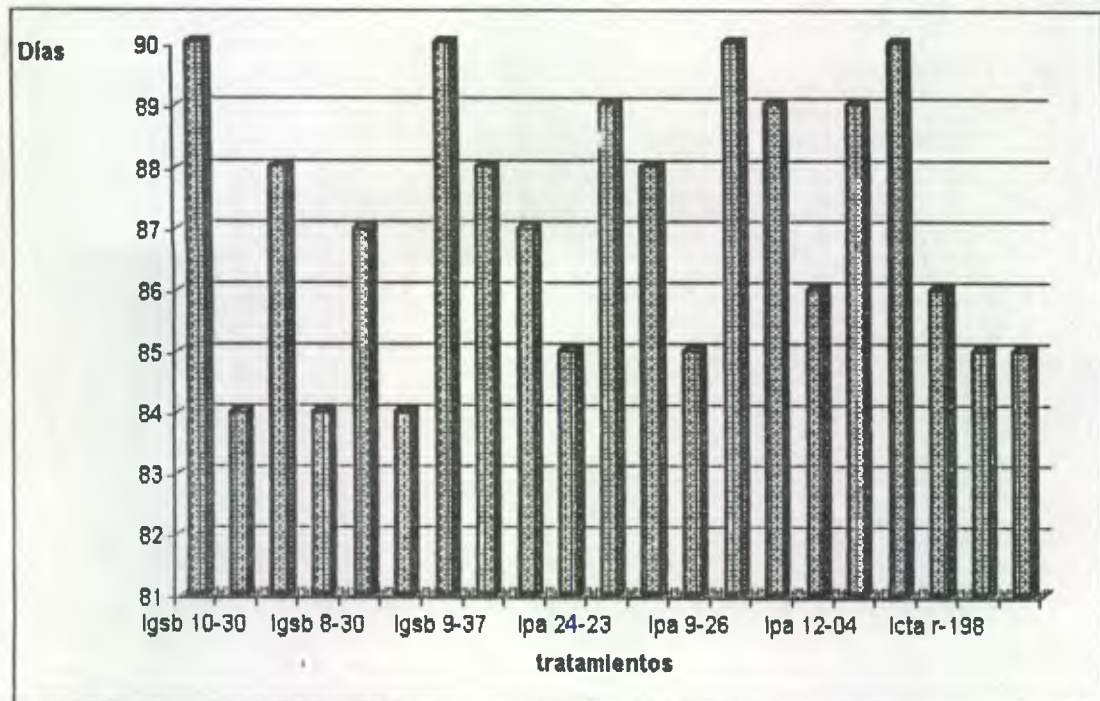


Figura 11.2 DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA, periodo comprendido del día de siembra hasta que el 50% de la población cambio de color verde a amarillo.

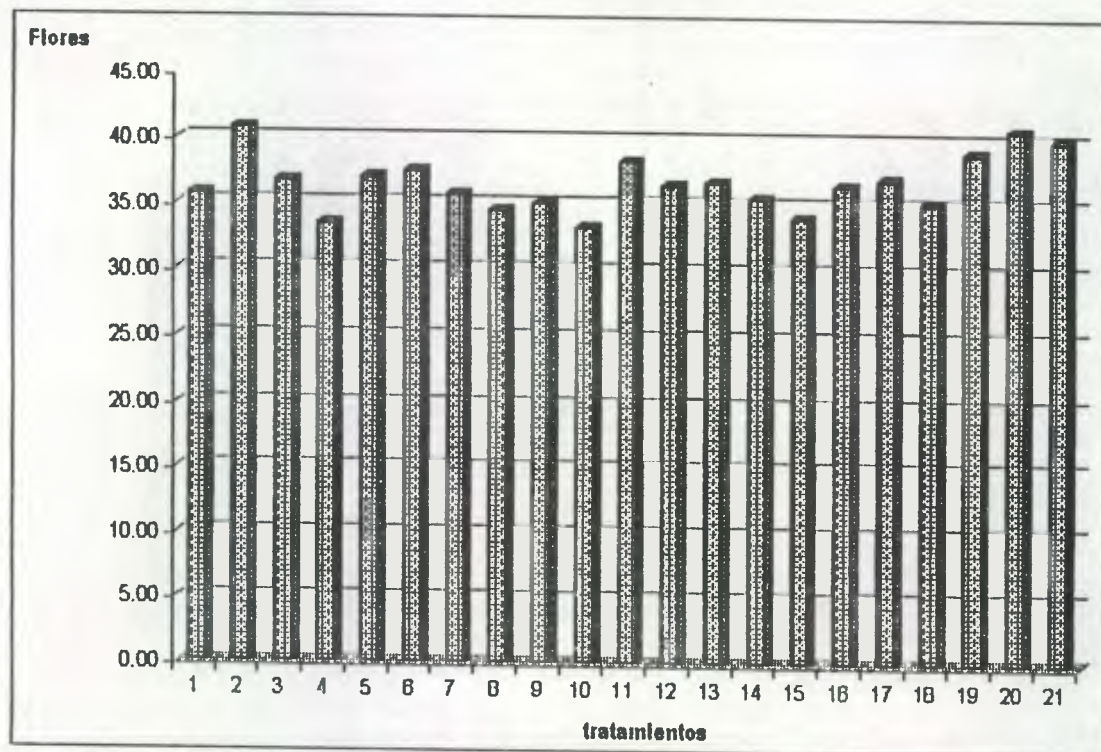


Figura 11.3 **NUMERO DE FLORES POR PLANTA**, se obtuvo cuando la población presentó el 50% de floración.

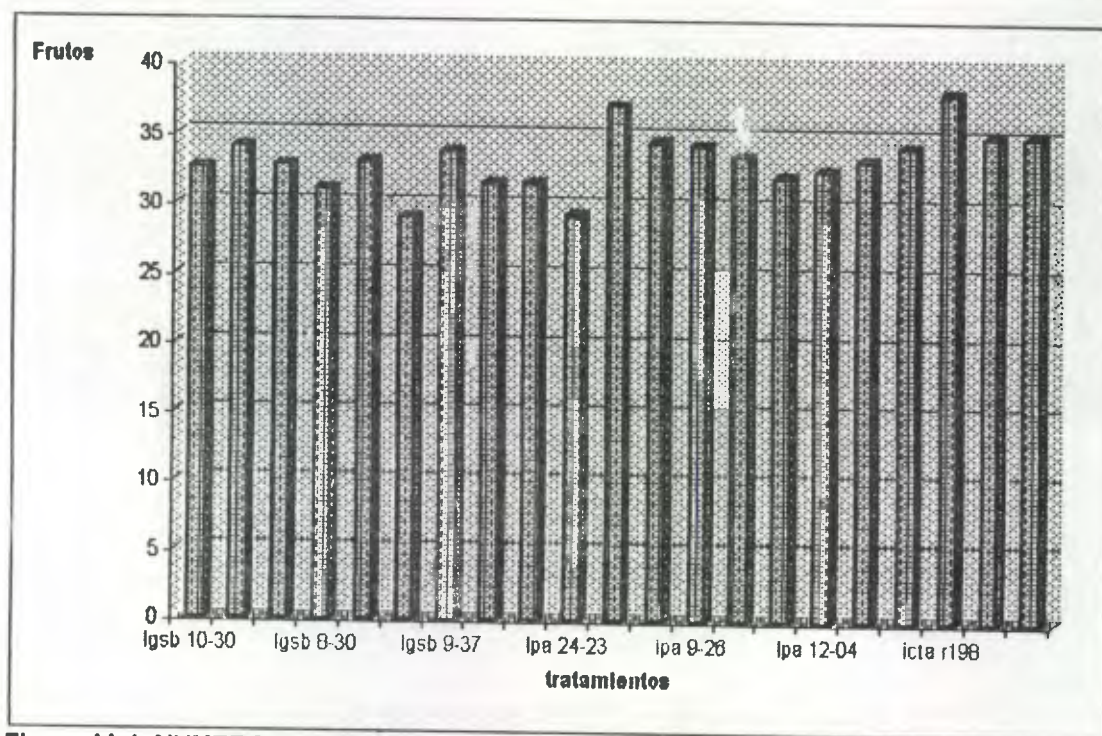


Figura 11.4 **NUMERO DE FRUTOS**, obtenido de la variable Número de Flores por Planta.

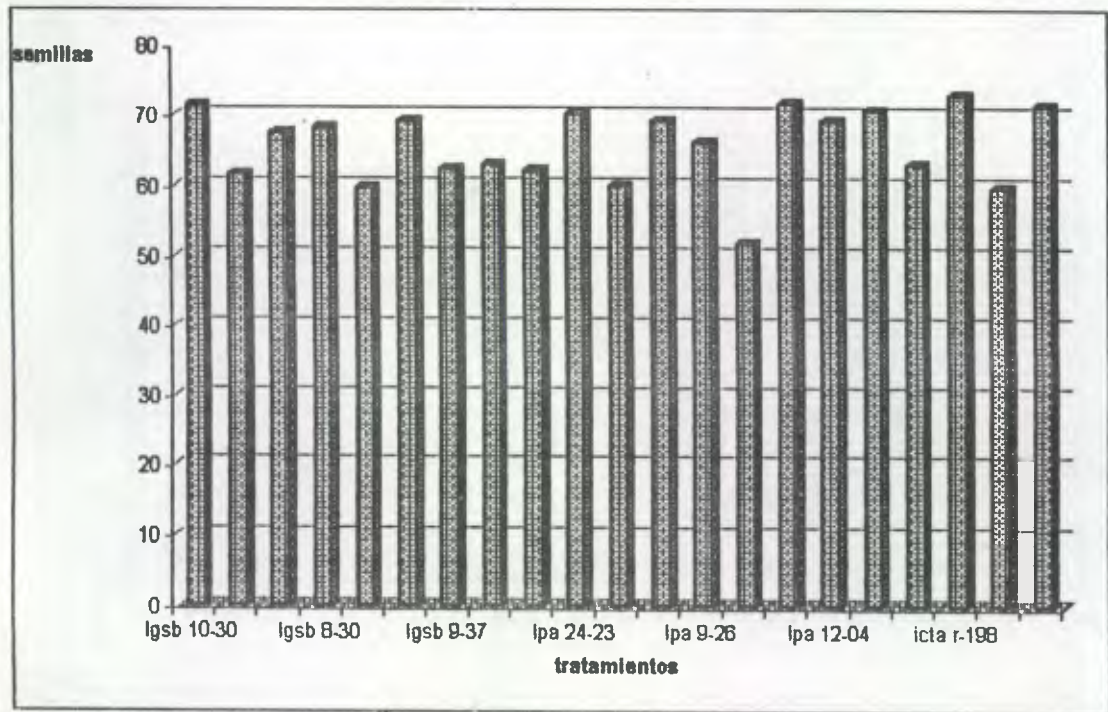


FIGURA 11.5

NUMERO DE SEMILLAS POR FRUTO, obtenido de la variable
Número de Semillas por Fruto.

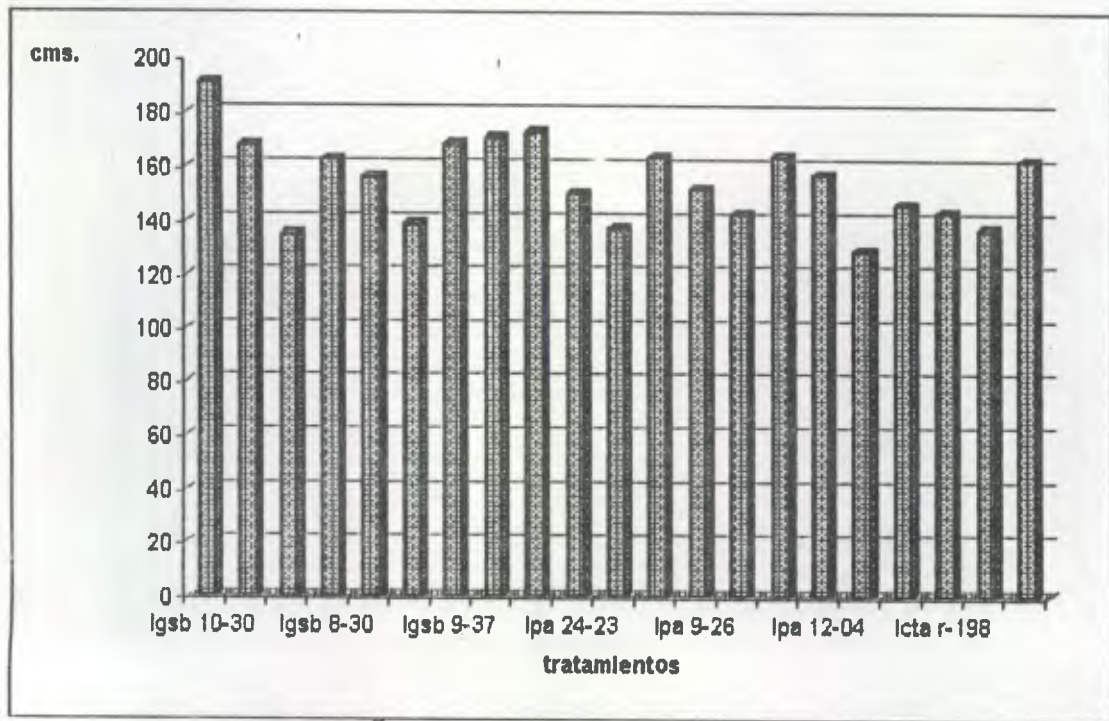


Figura 11.6 ALTURA DE PLANTAS, realizado al momento del corte, medida en centímetros desde la superficie del suelo hasta la parte terminal de la planta

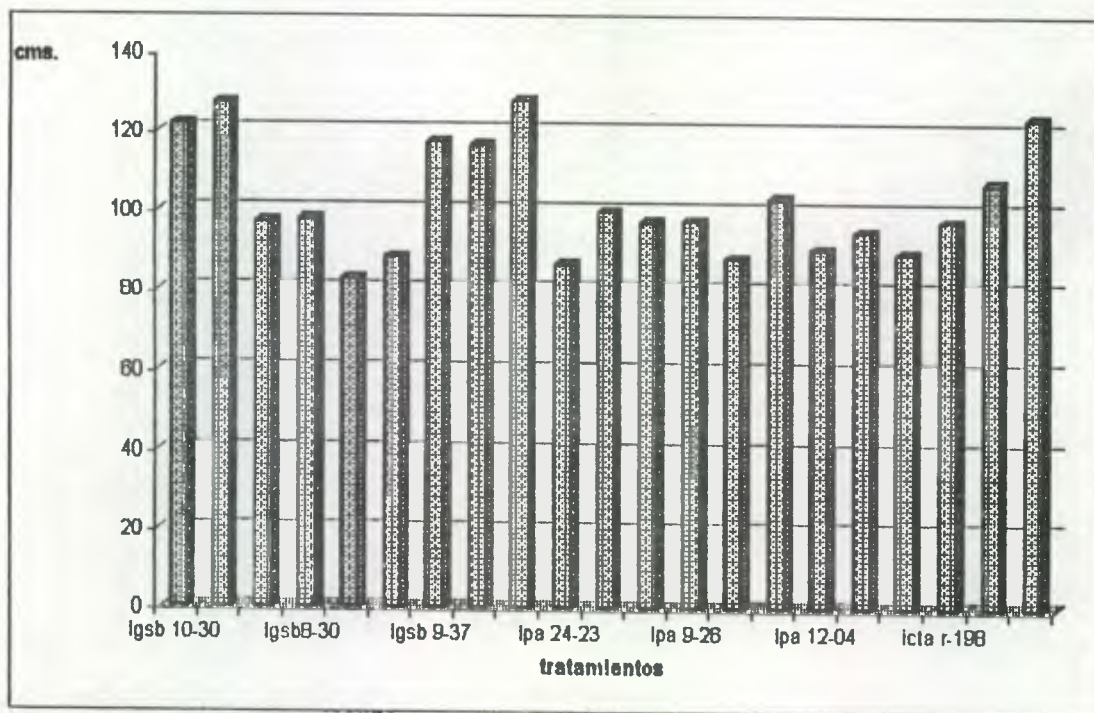


Figura 11.7 ALTURA AL PRIMER FRUTO, medida en centímetros desde la base hasta donde se encontraba el primer fruto. Se llevo a cabo donde se contó el número de flores por planta.

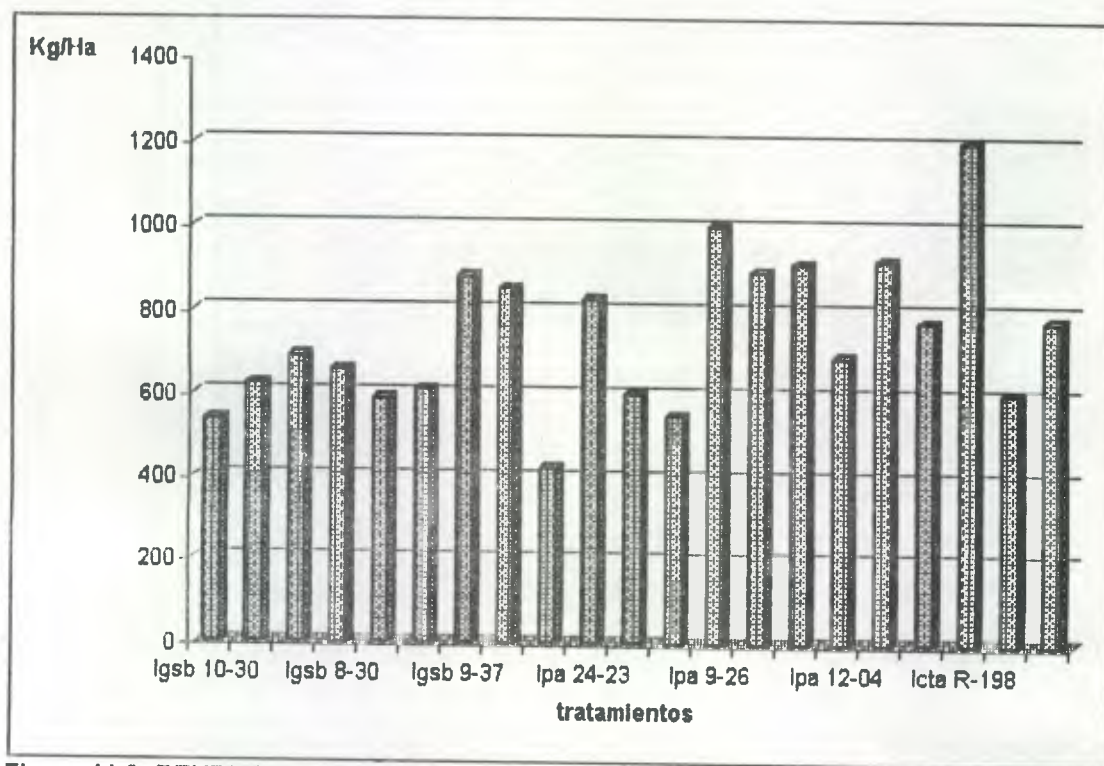


Figura 11.8 RENDIMIENTO, obtenido posteriormente de realizar la cosecha.

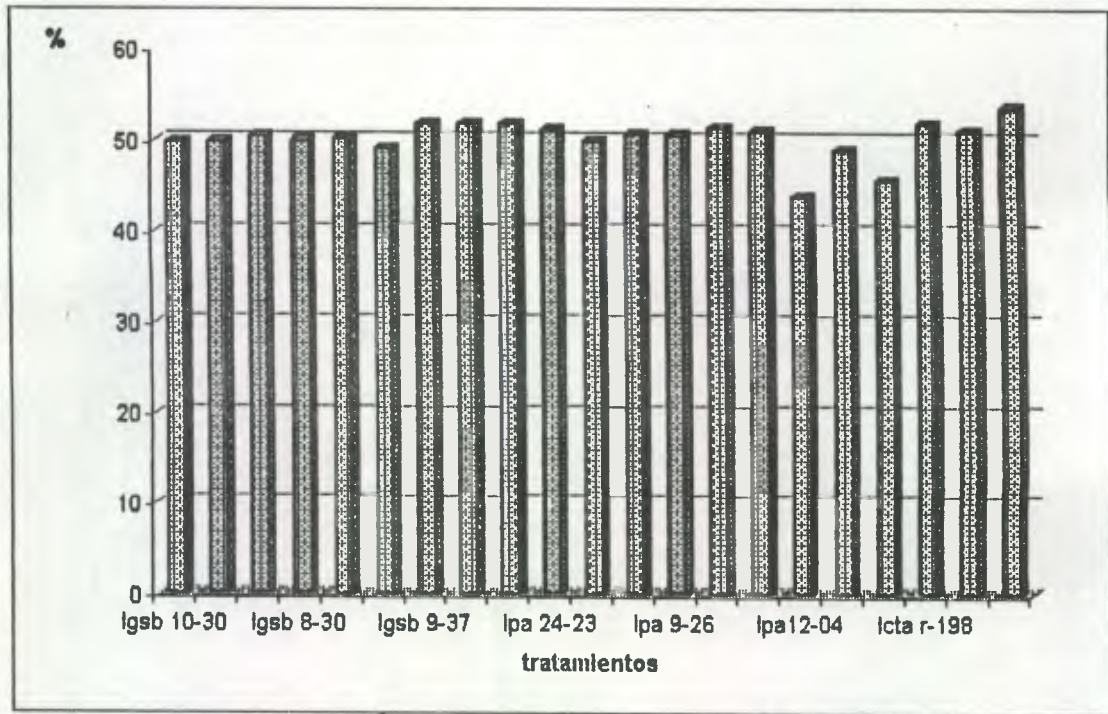


Figura 11.9 CONTENIDO DE ACEITE, realizado en los laboratorios de INCAP.

CUADRO 22

TOMA DE DATOS EN AJONJOLI: ENSAYO I F.S. 21/nov/91 Loc. Nva. Concepción, Esc.

# P	Tratamiento	Días a Flor	Días a Mad.	Res a Enf.	Res a Plg.	Res a Aca.	Número Flores	Número Frutos	Número Semillas	Altura Plantas cms	Altura Fruto cms	Rend. Kg/Ha	Cont. Aceite %
5	lgsb 8-32	35.00	87.00	Si	Si	Si	37.00	33.00	59.50	158.00	82.50	588.50	50.20
10	lpa 24-23	51.00	85.00	Si	Si	Si	33.00	29.25	70.00	150.00	86.25	835.10	50.93
16	lpa 12-04	50.00	88.00	Si	Si	Si	36.25	32.50	69.00	157.00	91.00	750.00	43.70
8	lgsb 20-65	53.00	88.00	Si	Si	Si	34.00	31.00	62.75	170.50	114.00	810.30	51.25
11	lpa 25-26	52.00	89.00	Si	Si	Si	39.00	37.00	59.75	136.75	98.25	588.80	50.18
2	lgsb 17-57	35.00	84.00	Si	Si	Si	41.00	34.00	61.50	167.50	129.00	625.00	50.12
21	testigo	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.00	35.00	35.00	71.25	120.25	895.10	53.00
6	lgsb 13-40	35.00	84.00	Si	Si	Si	37.00	29.00	68.00	138.50	88.00	605.50	49.00
20	cuyumaqui	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.75	35.00	59.50	136.50	106.75	582.66	50.90
17	icta r-7	49.00	89.00	Si	Si	Si	35.25	33.25	70.50	128.50	94.25	900.00	48.80
1	lgsb 10-30	49.00	90.00	Si	Si	Si	35.50	32.50	71.25	190.50	121.75	532.40	49.75
18	icta r-14	52.00	90.00	Si	Si	Si	37.00	34.25	62.75	145.50	89.00	778.70	45.75
14	lpa 21-04	52.00	90.00	Si	Si	Si	35.25	33.50	51.70	140.00	89.25	900.10	51.30
19	icta r-198	45.00	86.00	Si	Si	Si	38.00	38.00	72.75	142.75	98.00	1100.00	51.79
12	lpa 13-09	53.00	88.00	Si	Si	Si	36.50	34.50	69.00	163.00	100.00	550.00	50.58
3	lgsb 11-39	50.00	88.00	Si	Si	Si	38.00	32.75	67.25	134.50	97.50	675.00	50.18
9	lpa 20-31	51.00	87.00	Si	Si	Si	35.25	31.50	62.00	172.50	125.50	440.15	51.25
13	lpa 9-26	44.00	85.00	Si	Si	Si	36.75	34.25	66.00	151.50	95.00	1025.45	50.45
7	lgsb -37	46.00	90.00	Si	Si	Si	35.75	33.75	62.25	168.00	114.00	895.70	51.93
15	lpa 23-06	45.00	89.00	Si	Si	Si	34.00	32.00	71.50	164.00	97.55	909.50	50.95
4	lgsb 8-30	46.00	84.00	Si	Si	Si	33.00	31.50	68.00	162.25	97.50	614.80	50.03

CUADRO 23

TOMA DE DATOS EN AJONJOLI: ENSAYO II, F.S. 21/nov/91, Loc. Nva. Concepción, Esc.

#		Dias	Dias	Res.	Re.	Res.	Número	Número	Número	Altura	Altura	Rend.	Cont.
P	tratamiento	a	a	a	a	a	Flores	Frutos	Semillas	Plantas	Fruto	Kg/Ha	Aceite
		Flor	Mad.	Enf.	Plg.	Aca.				cms	cms		%
10	lpa 24-23	51.00	85.00	Si	Si	Si	33.75	31.50	68.00	149.00	86.25	820.00	51.25
4	lgsb 8-30	46.00	84.00	Si	Si	Si	34.25	33.25	69.00	162.25	97.50	655.40	49.80
8	lgsb 20-65	52.00	88.00	Si	Si	Si	34.50	33.50	61.00	173.00	116.25	840.20	52.95
11	lpa 25-26	52.00	89.00	Si	Si	Si	37.75	36.50	60.00	136.75	100.00	609.40	49.50
18	icta R-14	52.00	90.00	Si	Si	Si	37.00	35.75	62.00	144.50	89.00	776.50	45.19
14	lpa 21-04	52.00	90.00	Si	Si	Si	36.00	35.00	50.00	141.00	87.25	925.00	51.50
19	icta R-198	45.00	86.00	Si	Si	Si	39.00	38.50	72.00	144.75	97.00	1200.80	50.50
2	lgsb 17-57	33.00	84.00	Si	Si	Si	40.75	38.00	61.00	165.50	129.00	624.50	49.75
6	lgsb 13-40	35.00	84.00	Si	Si	Si	37.50	35.50	68.00	136.50	86.00	610.50	49.00
5	lgsb 8-32	33.00	87.00	Si	Si	Si	37.00	36.25	58.00	154.00	82.50	588.50	50.10
16	lp 12-04	50.00	88.00	Si	Si	Si	36.25	36.00	68.00	159.00	89.00	670.00	43.75
13	lpa 9-26	46.00	85.00	Si	Si	Si	36.75	36.00	67.00	153.00	96.00	962.91	50.49
17	icta R-07	49.00	89.00	Si	Si	Si	35.50	34.50	71.00	128.50	94.75	920.50	48.83
1	lgsb 10-30	49.00	90.00	Si	Si	Si	35.75	34.25	71.00	188.00	122.50	525.00	49.73
7	lgsb 9-37	44.00	90.00	Si	Si	Si	35.75	35.00	62.00	168.00	116.00	915.00	51.70
21	testigo	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.00	38.00	70.50	162.25	121.25	740.50	53.58
12	lpa 13-09	51.00	88.00	Si	Si	Si	37.00	36.50	68.00	164.50	95.50	546.50	50.40
3	lgsb 11-39	50.00	88.00	Si	Si	Si	36.75	36.25	67.00	134.50	96.75	650.45	50.50
15	lpa 23-06	45.00	89.00	Si	Si	Si	35.00	34.25	72.00	165.00	104.75	825.00	51.03
9	lpa 20-31	51.00	87.00	Si	Si	Si	35.50	33.75	61.00	171.50	127.50	401.40	52.95
20	cuyumaquí	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.50	38.25	59.00	135.00	112.75	610.50	51.01

CUADRO 24

TOMA DE DATOS EN AJONJOLI: ENSAYO III, F.S. 21/nov/91, Loc. Nva. Concepción, Esc

# P	tratamiento	Dias	Dias	Res	Res	Res	Número Flores	Número Frutos	Número Semillas	Alura	Alura	Rend. Kg/Ha	Cont.
		a Flor	a Mad.	a Enf	a Plg	a Aca				Plantas cms	Fruto cms		Aceite %
13	lpa 9-26	46.00	85.00	Si	Si	Si	36.75	35.00	68.00	150.50	97.00	1001.10	50.50
5	lgsb 8-32	35.00	87.00	Si	Si	Si	37.00	36.50	60.00	155.50	88.50	592.00	50.15
9	lpa 20-31	52.00	87.00	Si	Si	Si	35.50	34.75	62.00	168.00	120.50	427.05	51.73
18	lcta R-14	52.00	90.00	Si	Si	Si	37.00	35.00	62.00	145.50	80.00	793.60	45.50
8	lgsb 20-65	51.00	88.00	Si	Si	Si	34.50	33.70	63.00	168.25	115.00	850.80	51.73
19	lcta R-198	45.00	86.00	Si	Si	Si	40.00	40.00	73.00	140.75	96.00	1150.50	52.00
11	lpa 25-26	50.00	89.00	Si	Si	Si	38.00	37.00	60.00	138.75	100.00	603.50	49.80
3	lgsb 11-39	50.00	88.00	Si	Si	Si	36.25	35.00	67.50	134.50	97.25	690.10	50.36
16	lpa 12-04	52.00	86.00	Si	Si	Si	37.00	35.50	68.00	157.00	90.00	650.00	43.73
21	testigo	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.00	36.00	72.00	163.25	128.25	700.50	54.12
6	lgsb 13-40	37.00	84.00	Si	Si	Si	37.50	35.50	68.00	140.50	90.00	610.75	49.02
14	lpa 21-04	52.00	90.00	Si	Si	Si	35.25	35.00	62.00	140.00	86.75	850.00	51.25
2	lgsb 17-57	37.00	84.00	Si	Si	Si	40.75	40.00	61.25	169.50	127.00	621.90	49.50
12	lpa 13-09	52.00	88.00	Si	Si	Si	36.25	33.25	70.00	163.50	94.75	547.20	50.25
20	cuyumaqui	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.75	37.00	59.00	136.00	103.50	615.44	51.18
1	lgsb 10-30	51.00	90.00	Si	Si	Si	35.75	34.50	70.00	190.50	119.75	550.50	49.50
7	lgsb 9-37	45.00	90.00	Si	Si	Si	35.75	34.00	62.50	166.00	117.00	830.50	51.50
10	lpa 24-23	51.00	85.00	Si	Si	Si	33.25	33.00	70.00	148.00	86.25	825.00	51.06
17	lcta R-07	49.00	89.00	Si	Si	Si	35.00	34.00	70.00	126.50	95.00	917.50	48.90
4	lgsb 8-30	44.00	84.00	Si	Si	Si	33.25	32.50	68.00	161.25	97.50	630.40	49.90
15	lpa 23-06	45.00	89.00	Si	Si	Si	33.00	31.00	73.00	163.00	104.75	900.00	50.90

CUADRO 25

TOMA DE DATOS EN AJONJOLI: ENSAYO IV, F.S. 21/nov/91, Loc. Nva. Concepción, Esc.

# P	tratamiento	Días	Días	Res	Res	Res	Número Flores	Número Frutos	Número Semillas	Alura	Alura	Rend. Kg/Ha	Cot.
		a Flor	a Mad.	a Enf	a Plg	a Aca				Platas cms	Fruto cms		Aceite %
8	lgsb 13-40	35.00	84.00	Si	Si	Si	38.00	37.50	71.00	138.50	88.00	815.25	49.06
8	lgsb 20-65	52.00	85.00	Si	Si	Si	35.00	34.50	64.25	170.25	119.75	901.90	50.99
13	lpa 9-28	44.00	85.00	Si	Si	Si	36.75	35.50	63.00	151.50	100.00	1014.94	50.48
16	lpa 12-04	52.00	86.00	Si	Si	Si	36.50	36.25	71.00	157.00	90.00	690.00	44.34
12	lpa 13-09	56.00	88.00	Si	Si	Si	36.25	35.75	69.00	164.50	96.75	545.00	51.09
20	cuyumaqui	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.75	39.75	60.50	138.50	104.50	606.20	50.95
1	lgsb 10-30	51.00	90.00	Si	Si	Si	36.00	35.00	72.75	192.00	123.00	535.80	49.94
14	lpa 21-04	52.00	90.00	Si	Si	Si	35.50	34.50	53.25	142.00	87.75	891.70	51.15
10	lpa 24-23	51.00	85.00	Si	Si	Si	33.00	32.25	72.00	153.00	86.25	828.70	51.00
18	icta R14	52.00	90.00	Si	Si	Si	37.00	36.50	64.25	146.50	89.00	754.00	45.48
5	lgsb 8-32	35.00	87.00	Si	Si	Si	37.00	36.25	60.50	159.00	82.50	590.00	50.35
15	lpa 23-06	45.00	89.00	Si	Si	Si	34.00	33.75	69.50	164.00	102.75	903.50	50.98
21	testigo	43.00	85.00	Si	Si	Si	40.00	39.75	71.25	161.25	123.25	778.70	53.56
2	lgsb 17-57	35.00	84.00	Si	Si	Si	40.50	38.00	62.25	167.50	123.00	620.30	49.79
17	icta R-07	49.00	89.00	Si	Si	Si	35.25	33.25	70.50	128.50	93.00	944.00	48.79
7	lgsb 9-37	45.00	90.00	Si	Si	Si	35.75	34.75	62.25	170.00	121.00	880.40	51.71
11	lpa 25-26	50.00	89.00	Si	Si	Si	38.25	37.50	59.25	136.75	97.75	600.90	49.82
4	lgsb 8-30	44.00	84.00	Si	Si	Si	33.50	32.00	67.00	162.25	97.50	620.50	49.91
19	ict R-198	45.00	86.00	Si	Si	Si	39.00	38.00	73.25	142.75	97.00	1351.90	52.84
3	lgsb 11-39	50.00	88.00	Si	Si	Si	36.00	35.00	67.25	134.50	95.50	744.35	50.40
9	lpa 20-31	50.00	87.00	Si	Si	Si	35.75	34.50	63.00	177.00	127.50	420.20	50.99

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



Ref. Sem.023-2000

FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

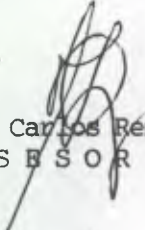
LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE 21 LINEAS DE AJONJOLI
(Sesamum indicum L.) EN NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA"

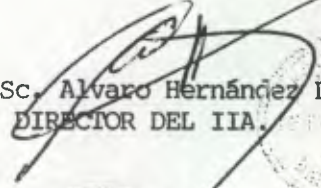
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ANIBAL OSWALDO RUANO GONZALEZ

CARNET No: 8010420

HA SIDO EVALUADA POR LOS EVALUADORES: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno Juárez
P.Agr. José Ernesto Carrillo (QEPD)

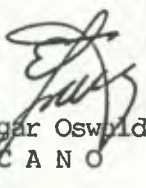
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que
ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de
Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. Agr. Carlos René Fernández Pérez
A S E S O R


Ing. Agr. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
DIRECTOR DEL IIA.

ALVARO GUSTAVO HERNANDEZ DAVILA
ING. AGRONOMO
COLEGIADO. # 602

I M P R I M A S E


Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera
D E C A N O



cc:Control Académico
IIA.
Archivo

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.

TEL/FAX (502) 476-9794

e-mail: liusac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomfa.htm>