



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
INGENIERIA AGRICOLA

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE 12 VARIEDADES DE GIRASOL (*Heliathus annuus L.*) EN EL MUNICIPIO DE TELOYUCAN, ESTADO DE MEXICO

TESIS PROFESIONAL

Que presenta como requisito parcial para obtener
el Título de:

INGENIERO AGRICOLA

Presenta:

D. Ramón Rosas Velázquez

Director de Tesis: Ing. Margarita Tadeo Robledo

Coasesor: M. C. Alejandro Espinoza Calderón

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Hipótesis.....	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Centro de origen.....	4
2.1.1 Origen como cultivo.....	4
2.2 Introducción del Girasol al continente europeo.....	5
2.3 Importancia del Girasol como cultivo.....	6
2.3.1 Usos.....	6
2.4 Clasificación taxonómica.....	10
2.5 Morfología.....	11
2.5.1 Raíz.....	11
2.5.2 Tallo.....	12
2.5.3 Hoja.....	12
2.5.4 Flor.....	13
2.5.5 Fruto.....	14
2.6 Respuesta al medio ambiente.....	14
2.6.1 Influencia del medio.....	14
2.6.2 Efecto de la densidad de población..	16
2.6.3 Influencia de la fecha de siembra...	17
2.6.4 Luminosidad y radiación solar.....	18
2.6.5 Humedad.....	19

	Pág.	
2.6.6	Temperatura.....	22
2.6.7	Fertilidad.....	23
III.	MATERIALES Y METODOS.....	25
3.1	Localización.....	25
3.2	Clima.....	25
3.3	Suelo.....	25
3.4	Material Genético.....	26
3.5	Diseño Experimental.....	28
3.5.1	Parcela Experimental.....	28
3.5.2	Parcela Util.....	28
3.6	Desarrollo del Cultivo.....	28
3.6.1	Preparación del terreno.....	28
3.6.2	Siembra.....	28
3.6.3	Aclareo.....	29
3.6.4	Fertilización.....	29
3.6.5	Control de Malezas.....	29
3.7	Toma de Datos.....	30
3.7.1	Emergencia.....	30
3.7.2	Días a Floración.....	30
3.7.3	Altura de planta.....	30
3.7.4	Diámetro de capítulo.....	30
3.7.5	Días a madurez fisiológica.....	31
3.7.6	Porcentaje de Semilla Vana.....	31
3.7.7	Uniformidad en altura.....	31
3.7.8	Porcentaje de Aceite.....	31
3.7.9	Peso de 200 Semillas.....	31

	Pág.
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	32
4.1 Rendimiento.....	32
4.2 Porcentaje de Aceite en la Semilla.....	36
4.3 Diámetro del Capítulo.....	39
4.4 Altura de Planta.....	41
4.5 Peso de 200 semillas.....	44
4.6 Porcentaje de semillas vanas.....	44
4.7 Días de fecha de siembra a inicio de floración (IP).....	47
4.8 Días de fecha de siembra a 50% de floración (D50%F).....	49
4.9 Días de fecha de siembra a 100% de floración (D100% F).....	50
v. CONCLUSIONES.....	58
VI. BIBLIOGRAFIA.....	60
VII. APENDICE.....	64

LISTA DE CUADROS

CUADRO		Pág.
1	Características de las variedades e híbridos.....	27
2	Análisis de varianza para el carácter rendimiento de semilla (Teoloyucan P.V. 1986).....	34
3	Comparación de medias para el carácter rendimiento de semilla Kg/ha.....	35
4	Análisis de varianza para el carácter porcentaje de aceite (Teoloyucan P.V., 1986).....	37
5	Comparación de medias para el carácter porcentaje de aceite.....	38
6	Análisis de varianza para el carácter diámetro del capítulo (Teoloyucan P.V., 1986).....	40
7	Análisis de varianza para el carácter altura de planta (Teoloyucan P.V. 1986)	42
8	Comparación de medias para el carácter altura de planta de 12 tratamientos....	43
9	Análisis de varianza para el carácter peso de 200 semillas (Teoloyucan, P.V. 1986).....	45
10	Comparación de medias para el carácter peso de 200 semillas de los 12 tratamientos.....	46
11	Análisis de varianza para el carácter porcentaje de avanamiento (Teoloyucan, P.V. 1986).....	48
12	Resultados del análisis de varianza para el carácter inicio de floración (Teoloyucan, P.V. 1986).....	52
13	Comparación por medio de la prueba de Duncan ($p < 0.05$) entre los valores medios correspondientes a DIF.....	53

CUADRO	Pág.	
14	Análisis de varianza para el carácter 50 por ciento de floración (Teoloyucan, P.V. 1986).....	54
15	Comparación de medias para el carácter días a 50% de floración de las 12 varie- dades e híbridos de girasol.....	55
16	Análisis de varianza para el carácter días a 100% de floración (Teoloyucan P.V., 1986).....	56
17	Comparación de medias para el carácter días a 100% de floración de los 12 tra- tamientos.....	57

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

18	Lista de rendimiento promedio de semilla en kilogramos por hectárea (Teoloyucan, P.V. 1986).....	65
19	Contenido promedio de aceite para híbr- dos y variedades de girasol (Teoloyucan, P.V. 1986).....	66
20	Lista de promedios para el carácter diá- metro del capítulo para híbridos y varie- dades de girasol (Teoloyucan, P.V. 1986)	67
21	Lista de promedios para el carácter altu- ra de planta para híbridos y variedades de girasol (Teoloyucan, P.V. 1986).....	68
22	Lista de promedios para el carácter peso de 200 semillas para híbridos y varieda- des (Teoloyucan P.V. 1986).....	69
23	Lista de promedios para el carácter por- centaje de avanamiento para híbridos y variedades (Teoloyucan, 1986).....	70
24	Lista de promedios de días a inicio de floración para híbridos y variedades de girasol (Teoloyucan P.V., 1986).....	71

CUADRO		Pág.
25	Lista de promedios de días a 50% de floración (D50F) para híbridos y variedades de girasol (Teoloyucan, P.V. 1986).....	72
26	Lista de rendimiento promedio de aceite en Kg/ha para 10 variedades y 2 híbridos ensayados en Teoloyucan (P.V. 1986 Méx.)	73

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Pág.
1	Distribución promedio mensual de la temperatura en el Municipio de Teoloyucan, Méx., Prom. de 28 años.....	74
2	Distribución promedio mensual de la precipitación pluvial en Teoloyucan, México. Promedio de 28 años.....	75

RESUMEN

México enfrenta graves problemas para satisfacer la de manda de grasas comestibles, puesto que con la producción de Cártamo, Ajonjolí, Algodón y Girasol solo se satisface una tercera parte de las necesidades de la población, que es de 15 kg per cápita. Es por ello que se tiene que recurrir a la importación lo que trae consigo una fuerte fuga de divisas.

La presente investigación se realizó en el ciclo p.v. de 1986 y tuvo como finalidad determinar alguna variedad de girasol que se adaptara a las condiciones del clima local de Teoloyucan, estado de México.

Se eligió a el Girasol por ser uno de los cultivos Olea ginosos de mayor futuro en el mundo, por su alto contenido de aceite 48-52% (se considera que tiene un potencial biológico para producir hasta 65% de aceite) en el que predominan, los ácidos grasos insaturados Oleico y Linoleico; su resistencia a la sequía, ya que se considera puede dar buenas pro ducciones con tan solo 250 mm de precipitación. Su variedad de usos entre los que destacan, la extracción de proteína co mo fuente de alimento para animales, harina para la alimenta ción de los niños, alcohol, fosfatina y lecitina, entre otros.

Se empleo el diseño bloques al azar con cuatro repeticiones donde la parcela experimental se compuso de cuatro surcos, cada uno de 5.0 m de largo por 0.9 m de ancho, la parcela útil se formó de los surcos centrales.

Las variables estudiadas fueron: Rendimiento de semilla kg/ha, Porciento de aceite, Altura de planta, Porciento de avanamiento, Diámetro del capítulo, Días de fecha de emergencia a inicio de floración, Días de fecha de emergencia a 50% de floración y Días de fecha de siembra a 100% de floración.

El material genético estuvo constituido por las variedades TP-M, Talinay, Record, Peredovik, Armavirec, Victoria, Cernianka, IC-M, Vniimk 6540, Vniimk 8883 y los híbridos Dahlgren DO-664 y Dahlgren DO-855.

Como resultado se obtuvo que algunas variedades no respondieron a las expectativas de producción esperado, puesto que sus rendimientos de semilla kg/ha y porciento de aceite fueron inferiores en comparación con producciones de su área de formación o en anteriores experimentos. Otras en cambio superaron el promedio de producción logrado en años y ensayos anteriores.

De acuerdo con los objetivos e hipótesis planteadas y en base a los resultados y análisis se definieron las siguientes conclusiones:

1. Las variedades más rendidoras resultaron IC-M, Dahlgren DO-664, Record y Cernianka con 2100, 1974, 1734 y 1702 kg/ha respectivamente.
2. Las mejores variedades en porcentaje de aceite resultaron ser Talinay, Dahlgren DO-664, Vniimk-6540 y TP-M con 45.14, 43.19, 42.89 y 42.66% respectivamente.
3. Los tratamientos que lograron producir mayor cantidad de aceite por hectárea fueron Dahlgren DO-664, Talinay, Vniimk 8883, Record y Cernianka con 857.37, 765.39, 760.92, 723.26 y 711.26 kg/ha respectivamente.
4. Las variedades que mostraron buena adaptación a la zona de Teoloyucan y que por sus cualidades sobresalientes, resultaron mejores son Dahlgren DO-664, Talinay y Cernianka, pues sobrepasan los 700 kg de aceite por hectárea, son de ciclo intermedio y de altura media o baja.
5. El porcentaje de avanamiento en general fue bajo lo que se puede atribuir a que los tratamientos respondieron de manera favorable a las condiciones de nutrición del suelo.
6. Las mejores variedades por precocidad de fecha de siembra a 100% de floración fueron Dahlgren DO-855, con 84.75 días, Cernianka, Armavirc y Victoria con 85.26 días, TP-M y Talinay con 87.00 días.

7. Los híbridos más tardíos para la etapa fenológica de D100%F (Días a 100% de floración) son: Record, Armavirc y Vniimk 6540 con 102.25, 96.25 y 95.5 días respectivamente.

8. Las mejores variedades por peso de 200 semillas fueron: Vniimk 6540, Record, IC-M, Peredovik y Talinay con 15.45, 15.20, 14.48 y 14.45 gr respectivamente.

I. INTRODUCCION

México, enfrenta graves problemas para satisfacer la demanda de alimentos de la población, dada la insuficiencia de lípidos y proteínas que se requieren en la dieta alimenticia. La principal fuente de lípidos son las semillas de Oleaginosas, sin embargo con la producción nacional, de Cár^utamo, Soya, Ajonjolí, Algodón y Girasol apenas se aporta una tercera parte de la demanda, teniendo que importarse el déficit, lo que propicia una fuerte dependencia del exterior, para satisfacer las necesidades, lo que trae consigo una fuerte fuga de divisas.

El cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.), ha venido a ocupar el segundo lugar en producción dentro de las Oleaginosas en el mundo, solo después del cultivo de soya, debido a sus cualidades sobresalientes, entre las que destacan, su gran área de adaptación, su resistencia a la sequía y bajas temperaturas, además de que la semilla posee hasta 52% de aceite de alta calidad, dado esto último por la proporción de los ácidos grasos (Oleico y linoleico), no saturados y la casi ausencia del ácido graso linolénico, un ácido graso no comestible y que causa el enranciamiento de los aceites.

Es un cultivo que se puede adaptar fácilmente a las

condiciones de temporal de la mesa central además que se puede manejar como un cultivo de maíz, con algunas variantes en la fertilización, y en una forzosa rotación, que va muy bien con los cereales, y al igual que el trigo se puede manejar como un cultivo totalmente mecanizado.

Ante esta situación se ha elegido al girasol para realizar un ensayo de rendimiento y probar su adaptación a las condiciones del Valle de Cuautitlán, ya que puede ser una alternativa, con miras a aumentar la producción nacional de Oleaginosas.

1.1 Objetivos

- a). Determinar la adaptación ecológica de 12 variedades de girasol (*Helianthus annuus* L.), bajo condiciones ambientales diferentes a las de su área de formación.
- b) Comprobar que el girasol por sus características en cuanto a resistencia a heladas y tolerancia a bajas precipitaciones, puede ser un cultivo redituable, bajo condiciones de temporal y por lo tanto una alternativa para el agricultor de la zona.

1.2 Hipótesis

1. En Tepetzotlán el ambiente de producción en condiciones de temporal permite obtener rendimientos superiores al promedio de producción por hectárea de girasol en México.

2. De las nuevas variedades formadas en los centros de mejoramiento, algunas superan a las obtenidas anteriormente.
3. El porcentaje de aceite de las nuevas variedades de girasol es superior al de las variedades testigo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Centro de origen

Existen diversas versiones que convergen en asentar que el girasol es oriundo de América por encontrarse diferentes especies del género *Helianthus* desde el Canadá hasta el Brasil. Según Robles (1980) América es el centro de origen de género y señala concretamente el Oeste de Norte América incluyendo el Norte de México.

El origen del girasol (*Helianthus annuus* L.), esta con firmado por el material vegetativo prehistórico encontrado en Castle Park Colorado, en el que se encontraron semillas de girasol que eran recolectadas y consumidas por las tribus del Suroeste norteamericano. (Jones, citado por Vranceanu, 1977).

2.1.1 Origen como cultivo

La adaptación del girasol de planta silvestre a cultivada debe haberse hecho desde la prehistoria, cuando las primeras tribus formadas, empezaron a dejar el nomadismo y se preocuparon por obtener alimentos, de una forma más estable.

Vranceanu (1977), menciona que existen muchas obras que prueban que la planta de girasol era una importante

fuelle de alimentación desde los tiempos precolombinos, pero que no se puede probar si utilizaban la semilla como fuente de aceite.

Heiser (1951), supone que el girasol como cultivo fue introducido por primera vez por los indios de las tribus Mondan e Hidasta del Este de los Estados Unidos, aunque menciona el mismo que también es posible que el girasol cultivado proceda del río Missouri. (citado por Vranceanu, 1977).

Robles (1980) afirma que el girasol cultivado es originario del Norte de México y la parte Occidente de la zona árida del medio Oeste de los Estados Unidos de Norteamérica, hasta el Canadá.

2.2 Introducción del girasol al continente europeo

El girasol debe de haber sido introducido a mediados del siglo XVI, como planta ornamental a los jardines de la Península Ibérica, de donde empezó a difundirse rápidamente a Francia e Italia. Por su hermosura la planta fue muy apreciada por los horticultores y durante más de 250 años después de haberse difundido el girasol se cultivó únicamente como planta ornamental (Vranceanu, 1977).

Vranceanu (1977) señala que el girasol es aclimatado en Rusia a principios del siglo XIX y cultivado para obtener la semilla y que Bunyan (19876) fue el primero en llamar la atención sobre la utilidad de la planta, al obtener la

patente para la extracción de aceite ya con fines industriales. La producción del aceite a escala comercial se inicia en 1880 por Bokarasv.

2.3 Importancia del girasol como cultivo

Después de hacer una amplia descripción de las características del girasol Vranceanu (1977) concluye que el girasol es una buena oleaginosa por su alto contenido de aceite, 48-52%, en el que predominan los ácidos grasos no saturados 85 a 95 por ciento, siendo el más importante el linoleico con un contenido de 60-70%, además que es uno de los ácidos grasos nutritivos esenciales.

Para Robles (1980), el girasol como planta cultivada es potencialmente una de las plantas con mayor futuro en el mundo, pues tiene una excelente resistencia a la sequía y bajas temperaturas, que hace que tenga buenos rendimientos con precipitaciones de \pm 300 mm.

El aceite de girasol por su valor nutritivo y estabilidad es mejor que el aceite de soya, algodón, cártamo, maíz y cacahuate, (Vranceanu, 1977).

2.3.1 Usos

Los usos de girasol son muy amplios, pues se puede utilizar como sustituto del pistache y cacahuate, en la fabricación de cartón y de papel fino o simplemente como combustible.

En la industria de la alimentación, se emplea la fosfatina y lecitina que se extraen del aceite de girasol, para la preparación de chocolates, pasteles y embutidos. En la industria de las conservas, es también de gran importancia y las categorías inferiores se utilizan en la fabricación de jabones (Vranceanu, 1977).

En la alimentación de los animales el girasol es una fuente importante de proteínas, pues de una tonelada se pueden obtener 300 kg de torta que pueden contener de 48 a 50 por ciento de proteína.

Vranceanu (1977), dice que se puede obtener 183.6 kilos de proteínas por hectárea.

La harina de girasol puede ser empleada en la alimentación de los niños, puesto que tiene un 90% de digestibilidad.

De las cáscaras se puede obtener levadura forrajera y por hidrólisis de los ácidos grasos se obtiene el furfurool que se emplea en la fabricación de las fibras artificiales de las materias plásticas.

Vranceanu (1977), afirma que de una tonelada de cáscaras se obtiene 50 kg de furfurool, 150 kgs. de levadura forrajera, 82 litros de alcohol etílico, más bióxido de carbono líquido, lignina, xilosa cristalizada o si se prefiere según el mismo lostallos se pueden emplear en la fabricación

de placas fibroleñosas.

Del girasol prácticamente no se desperdicia nada puesto que también se emplean tallos y cabezas. Las que se usan para elaborar una harina para alimentar a los animales teniendo un valor nutritivo igual al heno de calidad media; tienen importantes cantidades de pectina de calidad superior, utilizadas en la industria de la alimentación en la preparación de gelatinas (Vranceanu, 1977).

En 1977, Vranceanu señala que los tallos se pueden elaborar y decolorar fácilmente obteniéndose una masa porosa de la que se pueden elaborar láminas muy ligeras, resistentes y de buena calidad absorbente de los sonidos.

2.3.2 Desarrollo del girasol en México y el mundo

El girasol se ganó un lugar importante en la agricultura mundial terminada la primera guerra mundial por su capacidad de conseguir aceite con una relación 3:2 entre el aceite y el bagaso.

El aceite de girasol de 1960 a 1972, tubo un aumento en su producción de 128%, llegando a representar el 17% de la producción de aceites comestibles (Vranceanu, 1977). Desde 1967, la producción mundial de aceite pasó a ocupar el segundo lugar superando al algodón y cacahuate.

Según datos del FIRA (1985), el girasol en 1980 obtuvo el 10o. lugar como oleaginosa y ya para 1970 se coloca en

2o. sitio como productor de aceite y la superficie sembrado aumenta constantemente, sembrándose en la actualidad una superficie superior a los 10 millones de hectáreas, con un rendimiento promedio de 1200 kg por hectárea.

La superficie mundial cultivada llegó en 1972 a 9,928,000 ha y la producción para el mismo año fue de 10,230,000 tn., los países europeos tienen un 76% de esta producción.

Ortegón (1985), señala que de 1976-76 en los Estados Unidos de Norteamérica se inició un auge muy fuerte, por haber logrado los primeros híbridos, lo cual provocó que este país se colocara en segundo lugar en cuanto a producción mundial.

Fue en la década de 1960 cuando el girasol se empezó a sembrar comercialmente en México, desarrollándose en áreas muy localizadas (Robles, 1980).

Ortegón en 1985 destaca que en México, al área cultivada en el período de 1981 a 1984, alcanzó la cifra de 20,000 ha. anuales con una producción aproximada de 12,000 toneladas de grano por año y aproximadamente 4,500 toneladas de aceite.

Desde 1983 la Dirección de Distritos y Unidades de Temporal ha brindado un fuerte apoyo a los productores, con el fin de impulsar el cultivo de girasol en las áreas de temporal, tratando de solucionar en lo posible los problemas

que han detenido los avances para establecer el girasol como cultivo de importancia. Ortegón en 1985 señala como principales obstáculos a:

- Falta de variedades o híbridos nacionales
- Oportunidad de la semilla para siembra
- Desconocimiento del cultivo por el productor
- Falta de crédito de avío y seguro agrícola
- Falta de cosechadoras mecánicas
- Falta de centros receptores de la cosecha

El consumo anual per cápita en México de aceite y grasas comestibles es de 15 kg lo que demanda un volumen global de tres millones de toneladas, de los cuales en 1983 solo se produjo la tercera parte (Ortegón, 1984).

2.4 Clasificación taxonómica

Cola, Negri y Capeletti (1965), dan la siguiente clasificación taxonómica para el girasol (*Helianthus annuus*).

Reino	Vegetal
Subdivisión	Depadalia
Parte II	Spermatophyta
Grupo II	Angiosperma
Clase	Dicotiledoneas
Subclase	Methachlamydeae
Orden	Synondrae
Familia	Compositae

Subfamilia	Tuboliflorae
Género	<i>Helianthus</i>
Especie	<i>annuus</i>
Nombre Científico	<i>Helianthus annuus</i>

Vranceanu (1977) agrega a la subfamilia la tribu Heliantheae.

La denominación de género procede de la palabra griega helios = sol y anthos = flor y fue creado por Lineo en 1753 (Vranceanu, 1977).

Heisen en 1969, agrupa a las 68 especies que existen en cuatro secciones, I. Annuus con 14 especies; II. Ciliaris con seis especies; III. Divaricati, 30 especies y IV. Fruticosa casi (18 especies), (citado por Vranceanu, 1977).

2.5 Morfología

2.5.1 Raíz

La raíz tiene una gran capacidad de adaptación a las condiciones de la humedad presente en el suelo, y parte de su resistencia a la sequía es por el rápido desarrollo inicial que presenta al comienzo del desarrollo de la planta, es una raíz típica pivotante, con numerosas raíces secundarias que cubren los primeros 5-30 cm, de suelo en función del abastecimiento de agua.

Vranceanu (1977), afirma que durante el estado cotiledonal tiene de 4 a 5 cm y durante la fase de 4-5 hojas 70 cm llegando a tener hasta fin de floración 2 m.

2.5.2 Tallo

El tallo es erecto, vigoroso y cilíndrico, la superficie exterior rugosa, asurcada y vellosa; la altura en variedades productoras de aceite esta comprendida entre 60 y 220 cm, el diámetro varía entre 2 y 6 cm, con un aumento de abajo hacia arriba (Vranceanu, 1977).

En la mayoría de los casos el tallo es erecto, sin ramificaciones, lo que constituye un carácter negativo en los tipos de girasol cultivado para aceite.

En 1939 Ross estableció una correlación negativa, muy significativa, entre la producción de semillas y el número de ramificaciones, (citado por Vranceanu, 1977).

2.5.3 Hojas

Las hojas son ovales, triangulares, con borde aserrado, con presencia de vellosidad en el haz y el envez, nervaduras bien desarrolladas, el tamaño es variable dentro de la misma planta (Robles, 1980).

Vranceanu (1977) dice que son de forma variable en función de su posición en el tallo.

2.5.4 Flor

Es una inflorescencia compuesta y está formada por un receptáculo en forma discoidal. El capítulo es solitario y rotatorio, está rodeado de brácteas involucrolales imbricas, alargado-ovaladas, largo-acusinadas, herbáceas y áspero y vellosas. El receptáculo es aplanado, cóncavo o convexo, (Vranceanu, 1977).

El diámetro del capítulo varía en función de la variedad, condiciones de crecimiento y este puede ser de 10 a 40 cm.

En el receptáculo existen dos tipos de flores liguladas y tubulosas. Las flores liguladas están dispuestas en una sola fila en la periferia del capítulo y son asexuadas y raras veces unisexuadas femeninas, (Vranceanu, 1977).

Las flores tubulosas son hermafroditas, están dispuestas en espiral que parten desde el centro; están separadas por la palea que las protege mientras están cerradas.

El cáliz está formado de dos sépalos. La corola es actinomorfa, gametopétala, con cinco protuberancias.

Los estambres son cinco de filamentos libres y color blanquecino, las anteras están unidas.

El pistilo se compone de dos carpelos, ovario infero, unilocular y con un sólo óvulo anátropo.

2.5.5 Fruto

El fruto es un aquenio comprimido que tiene de 7 a 17 mm de largo; 3.5-9 mm de ancho y 2.5-5 mm de grosor, es ligeramente aterciopelado, con el pericarpio duro y fibroso, muy pegado a la semilla. El aquenio es vulgarmente conocido como semilla (Vranceanu, 1977).

2.6 Respuesta al medio ambiente

2.6.1 Influencia del medio

La influencia del medio ambiente en el desarrollo de los seres vivos es bien conocida, en el girasol esta influencia se manifiesta por respuestas específicas en cuanto a producción de semilla, porcentaje de aceite, número de hojas, altura del tallo y proporción de ácidos grasos en el aceite, etc.

Sin embargo la influencia y la respuesta está en función del genotipo de la planta; puesto que variedades distintas responden de manera diferente a condiciones ambientales específicas, de tal manera que Vranceanu en 1977 consignó que los híbridos y las variedades se convierten en poblaciones genéticas cada vez más restringidas, capaces de manifestar su potencial máximo en áreas bien delimitadas.

Para Robles (1980), la influencia del medio es muy importante, pues en función de éste es la proporción de los ácidos grasos, y agrega el mismo en relación a la temperatura,

que en climas templados se ha determinado en los análisis, alrededor de 70% de ácido linoleico y 15 a 20 por ciento de ácido oleico; en comparación con climas cálidos donde la proporción es 25% de linoleico y 60% de oleico.

Los laboratorios de calidad de oleaginosas en 1981 reportaron que el contenido de aceite está en función de la variedad, localidad y manejo.

Para lograr respuestas positivas se efectúa la mejora para la adaptabilidad ecológica de donde se pretende surjan variedades más productivas que los progenitores (Vranceanu, 1977).

López (1977) en un ensayo de adaptación y rendimiento concluyó que de 32 variedades, la Tecmon 1 resultó ser la mejor variedad pues fue creada para las condiciones específicas de Apodaca (Nuevo León).

Sin embargo es importante hacer los ensayos de adaptabilidad justo con los programas de mejora pues es una manera de enriquecer el germoplasma además de que cabe la posibilidad de encontrar variedades e híbridos con buenas respuestas a los ambientes locales.

Campuzano (1983) al realizar un ensayo de adaptabilidad y rendimiento en Apodaca, en el que se incluyeron variedades provenientes de la FAO e Italia, concluyó que la mejor variedad fue la IH-55 puesto que superó a las locales, Tecmon-1, Tecmon-2, y Tecmon-3.

2.6.2 Efecto de la densidad de población

Jusepe (1983) encontró que existe una correlación positiva y significativa entre las variables número de plantas, altura de planta, producción de grano por parcela y porcentaje de aceite.

Cienfuegos (1976) consignó que el rendimiento de la semilla se ve fuertemente influenciado por la distancia entre planta, determinando por distancia entre surcos y entre matas agregando que los rendimientos son mayores cuando las distancias entre surcos son de 80-95 cm y distancia entre matas de 30 cm.

La altura de planta al igual que el diámetro del capítulo están influenciados por la distancia entre plantas, (Guajardo, 1976).

En 1976 Cienfuegos señala que los mayores diámetros del capítulo se logran en las distancias entre plantas de 30 a 40 cm y que además cuando los surcos están a una distancia de 95 cm se obtienen los tallos más altos.

Al respecto de la altura del tallo Pascalis (1984) pone de manifiesto que a mayor altura no necesariamente se logra mayor producción y que el carácter altura es importante para facilitar la cosecha mecánica.

Al hacer las evaluaciones sobre el porcentaje de aceite en la semilla; se ha encontrado que el mayor contenido se

presenta cuando las distancias entre surco son de 50 a 65 cm y entre plantas de 20 a 30 cm (Cienfuegos, 1976). El mismo señala que a distancias de siembra pequeñas las semillas son igualmente pequeñas, pero con mayor porcentaje de aceite y por el contrario el mayor espaciamiento produce semillas de mayor tamaño pero con menor cantidad de aceite.

De lo anterior se deduce que se debe encontrar la distancia de siembra óptima para obtener el máximo rendimiento de aceite por hectárea.

2.6.3 Influencia de la fecha de siembra

Elegir la fecha de siembra cuando se pretende establecer un cultivo es fundamental puesto que significa exponer al cultivo a condiciones ambientales como: Precipitación, luminosidad, etc. que influyen en la producción final.

Guajardo (1976) concluye que sembrando en Apodaca, N.L. durante el verano se puede obtener mayores porcentajes de aceite que sembrando durante la primavera, agregando el mismo que puede ser el resultado de las diferentes condiciones ambientales.

En 1978 Garside utilizando las variedades e híbridos Hisum 10, Hisum 30, Sunfola 68, y Polestar, para observar el efecto de las fechas de siembra bajo condiciones de Trófico Seco (Australia), encontró que el aplazamiento de siembra de febrero a junio incrementa el período de siembra a madurez fisiológica entre 10 días (Hisum 10) y 24 días

(Hisum 30).

La influencia de la fecha de siembra, sobre el rendimiento está en cierta forma determinada, por que en el desarrollo de las distintas fases fenológicas se cumplan las necesidades de las plantas.

Garcide (1978), señalo que la calidad del aceite tiene una respuesta muy alta a la fecha de siembra y que siempre bajo condiciones de trópico seco el nivel del ácido linoleico es menor al aceptado de 60% pero la respuesta es endémica.

2.6.4 Luminosidad y radiación solar

Garner y Allard (1963) consignaron que el girasol es prácticamente insensible a variaciones del fotoperíodo pues con 14 hr. florece a 51 días y con 11 hr. a los 52 días. Por su parte Venzlovovici indica que los días a floración o la duración de otras etapas son afectados con mayor frecuencia por temperatura, humedad o fertilización que por la duración del día; sin embargo Carter (1978) señala que la duración de la noche determina la diferenciación de hojas del capítulo y consecuentemente la respuesta al fotoperíodo se manifiesta por número de hoja (Vranceanu, 1977).

Thomson (1982), indicó que los cambios por día de la concentración de ácido oleico y linoleico se ven afectados significativamente por el total de la radiación solar y duración del día más que por la temperatura del aire, afirmando

el mismo que esto contradice otros reportes.

2.6.5 Humedad

Aunque el girasol es una planta resistente a la sequía, da producciones elevadas solamente cuando está bien abastecida de agua. Si la sequía es de larga duración se manifiesta como insuficiencia de agua en el suelo o como bajo humedad relativa, las plantas aunque no mueren, tienen importantes modificaciones en el crecimiento y desarrollo, pues la sequía del suelo reduce la absorción de elementos nutritivos, influyendo de este modo en el crecimiento, peso y sobre todo en producción y acumulación de aceite (Vranceanu, 1977).

Robelin (1967), estudió el efecto de la sequía sobre el rendimiento y la producción, cultivando plantas en macetas de 9.9 kg de suelo y dedujo, la existencia de un período crítico, comprendido entre 20 días antes y 20 días después de floración (citado por Berengena, 1980).

En 1980 Berengena señala que, como resultado de los experimentos de campo realizados por el DNPO (Departamento Nacional de Plantas y Oleaginosas, España) se evidencia que el agua es el factor que más seriamente limita la producción del girasol, en regiones de clima mediterráneo.

El asegurar el agua necesaria a la planta es el factor más preponderante pues es conocido el hecho de que en las regiones de frecuente sequía el porcentaje de aceite de las

semillas es más reducido que en las regiones húmedas. Las lluvias caídas durante la época de formación de semillas tienen una influencia favorable sobre la acumulación de aceite, no solamente debido a la mejora del abastecimiento de agua sino también, debido a la disminución de la temperatura del aire y del aumento de la humedad atmosférica (Vranceanu, 1977).

Robles (1980), indica que el girasol posee resistencia a la sequía por la gran eficiencia del sistema radicular para adaptarse a las condiciones de mayor o menor humedad para utilizar el agua profunda.

Vranceanu (1977) señala que a pesar de todas las discrepancias en los distintos datos experimentales, explicables por las diferencias de condiciones ambientales, métodos y material biológico utilizado, aparecen claramente dos épocas críticas frente a la sequía:

1. Época de iniciación de la formación del capítulo y comienzo de la floración, que afecta más frecuentemente a la producción de semillas.

2. Época inmediata a la floración cuando tiene lugar la formación y el proceso de llenado de semilla, que es cuando el déficit de agua determina considerables pérdidas en el porcentaje y producción de aceite.

Peña (1986) comparando el comportamiento de maíz, frijol, trigo y girasol, en condiciones deficientes de humedad

encontró, que este último presenta menor resistencia a la difusión en relación a la luminosidad y a su tasa transpiratoria más alta, lo cual estuvo más estrechamente vinculada a la tendencia del déficit de presión de vapor que las otras especies y se puede indicar que el girasol presenta una mayor capacidad de absorción de agua, suficiente para mantener equilibrada la demanda atmosférica, esto se refleja en parte en el menor incremento de la resistencia a la difusión y la menor reducción de la transpiración bajo sequía así como al mantenimiento de potenciales hídricos más altos.

Berengena (1980), en un experimento realizado en Córdoba (España) con la finalidad de analizar los componentes del rendimiento de la variedad Peredovik y el híbrido Osuna 1, indicó que un estrés hídrico en la última fase del período de llenado de grano afecta negativamente al porcentaje de número de aquenios por capítulo y que aparentemente el mejor método de suministro de agua es cuando inicia la floración hasta el llenado de grano.

Hisiao, *et al.* (1976) consignó que durante el período de llenado de grano, el número y el tamaño final de los aquenios, plenamente desarrollados puede verse afectado, por posibles alteraciones, en los procesos de fotosíntesis, translocación y elongación del capítulo, consecuencias más o menos directas del estrés hídrico (citado por Berengena, 1980).

Robles (1980) señala que en regiones con una precipitación pluvial de más o menos 300 mm distribuidos en el ciclo vegetativo, es posible obtener buenos rendimientos de grano o forraje verde.

2.6.6 Temperatura

Las fechas de siembra tardías repercuten en una reducción de días de fecha de siembra a madurez fisiológica, lo que demuestra que la temperatura influye marcadamente en el ciclo biológico (Villarreal, 1971).

Cavin (1965) puso de manifiesto la formación más intensa de ácido linoleico con temperaturas más bajas, a temperaturas \bar{x} de 10°C se obtiene un contenido alto de ácido linoleico (79%) mientras que a temperaturas de 26.5°C se tiene el más bajo nivel (29%) (citado por Vranceanu, 1977).

Aspiroz, *et al.* (1980) mencionan que se han encontrado diferencias genotípicas en la misma localidad con relación a los ácidos grasos oleico y linoleico, en regiones frías, el aceite de girasol es de tipo linoleico (75%), y en las regiones cálidas secas es de tipo intermedio. (citado por Ortégón, 1984).

Robles (1980) señala que la proporción de los ácidos grasos está muy condicionada por el ambiente ecológico, principalmente temperatura.

Las altas temperaturas afectan los rendimientos, lo que

además incrementa la incidencia de plagas, aumento en el % de semilla vana pérdida de viabilidad del polen (Villarreal, 1977).

Ortegón (1984) concluye que de acuerdo a los trabajos presentados se manifiesta que el factor temperatura es determinante en cuanto a la composición de los ácidos grasos de aceite de girasol en relación oleico/linoleico y dada la gran versatilidad del cultivo para adaptarse a las condiciones térmicas más variadas; desarrollándose normalmente tanto con temperaturas de 25°C como 30°C.

2.6.7 Fertilidad

Vranceanu (1977), señala que en comparación con otras plantas cultivadas, el girasol extrae del suelo grandes cantidades de nutrientes. Así para obtener una cosecha media consume de tres veces más P, 10 veces más K y dos veces más N que el trigo; sin embargo, es evidente que el proceso de absorción y acumulación de los distintos nutrientes está sometido a importantes oscilaciones en función de las condiciones del suelo y clima e incluso de la técnica de cultivo.

La época crítica para cualquiera de los tres elementos básicos es la etapa de crecimiento inicial, en la cual la falta o la insuficiencia de un solo elemento nutritivo ejerce una influencia negativa sobre las plantas, influencia que no puede corregirse posteriormente, aunque se aseguren las mejores condiciones de nutrición. (Vranceanu, 1977).

En 1977, Vranceanu apunta que el exceso de nitrógeno provoca un crecimiento excesivo de la planta lo que disminuye su resistencia a la sequía, el contenido de aceite y aumenta el contenido de proteína, hecho considerado positivo en la producción de semillas.

La fertilización con fósforo es importante puesto que aumenta la resistencia a la sequía y su insuficiencia tiene efectos negativos en la formación y el proceso de llenado de grano. El potasio juega un papel importante en la actividad normal de las hojas, su falta provoca la aparición de amarillos y de manchas oscuras además de que el K interviene en la capacidad de resistencia a la sequía debido al incremento de la presión osmótica y a la turgencia de las células, (Vranceanu, 1977).

Rodríguez (1975) señala que la dosis óptima de fertilización es de 80-80-00 tanto para producción de grano como para forraje.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

El experimento se realizó en la Animas, municipio de Tepetzotlán, Estado de México, las coordenadas del lugar son 19°44' Latitud Norte, 99°11'73" Longitud Oeste.

3.2 Clima

El clima según el sistema de Kooppen modificado por Enriquet García (1973) es: C(Wo) (w)b(i') templado húmedo, el más seco de los templados subhúmedos, con lluvias en Verano con un cociente P/T 43.2 mm. el régimen de lluvia por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, un porcentaje de lluvia invernal 5% de la anual; Verano fresco largo, temperatura media del mes más caliente entre 6.5 y 22°C, con poca oscilación térmica entre 5 y 7°C.

3.3 Suelo

Según Roman, Herrera y Delgadillo (1981), geomorfológicamente, el área de estudio corresponde a una planicie con pendientes inferiores al 1%, rodeado por formaciones cerros montañosas de altitudes variables, que en su conjunto puede constituir una cuenca cerrada. Aquí los suelos se han

derivado de los sedimentos depositados en las partes bajas acarreados por el agua y el viento.

Por su condición geomorfológica, el área antiguamente fue un lago y en la actualidad son suelos profundos de miga jón arcilloso, como textura dominante, (Roman, 1981).

Roman, Herrera y Delgadillo, (1981), con base en la 7^a aproximación concluyen que estos suelos se clasifican de la siguiente manera:

Orden	Inceptisoles
Suborden	Andets
Gran Grupo	Umbrandept
Subgrupo	Mólico-Vértico

Con base en la clasificación de FAO-UNESCO 1970, modificada por DETENAL (1975), estos suelos pertenecen al gran grupo Phaozem y al subgrupo Vertico andico.

Desde el punto de vista de su clasificación agrícola, estos suelos son de primera clase en condiciones de riego y de segunda clase en condiciones de temporal (Roman, Herrera y Delgadillo, 1981).

3.4 Material genético

El material genético utilizado se presenta en el cuadro uno, donde se pueden ver las principales características de las diez variedades y dos híbridos ensayados. Los datos que se presentan son el resultado de investigaciones realizadas

por el INIFAP en el Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX); para algunas variedades se presentan también los rendimientos promedio en sus lugares de origen.

Cuadro 1. Características de las variedades e híbridos.

Variedad	Rend. Kg/ha	% Aceite	Altura	Días a Madurez	Lugar de Origen
TP-M	1500	40	1.65	125-130	MEXICO
TALINAY	1500	40	1.65	125-130	ARGENTINA
DAHLGREN* DO-855	2200	40	1.00	150	USA
RECORD	2780**	48.9	1.7-2.0	160	RUMANIA
PEREDOVIK	2770**	45-50	1.5-1.8	120-135	RUSIA
ARMAVIHC	1800 1000	33	1.50	100	FRANCIA
VICTORIA	1100	38	1.60	100-110	MEXICO
DAHLGREN* DO-664	2400	42	1.30	160	USA
CERNIANKA	1500	45	1.65	125	RUMANIA
IC-M	1300	35	1.80	125-130	MEXICO
VNIIMK 6540	2740**	45-50	1.90	125-130	RUSIA
VNIIMK 8883	1500 1400	39	1.65	125-130	RUSIA

* Híbrido

** Rendimiento kg/ha en su lugar de origen (Vranceanu, 1977)

Fuente: Ing. Dagoberto Garza García, Programa de Oleaginosas, CEVAMEX, INIFAP, SARH.

3.5 Diseño Experimental

El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones y doce tratamientos, que corresponden a cada una de las variedades probadas.

3.5.1 Parcela experimental

Las parcelas fueron de cuatro surcos con una separación de 90 cm entre surco por 5 m de largo para obtener un área de 18 m², por unidad experimental. La distancia entre plantas fue de 25 cm.

3.5.2 Parcela útil

Como parcela útil se tomaron los 2 surcos centrales, para eliminar el efecto de orilla.

3.6 Desarrollo del Cultivo

3.6.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno consistió en un barbecho con un arado de discos, rastra y cruza para dejar una buena cama de siembra; la distancia entre surcos fue de 90 cm.

3.6.2 Siembra

La siembra se realiza de forma manual, utilizando azadones para remover el suelo y buscar la humedad en el fondo del surco; se sembró mateado cada 25 cm y para asegurar que la distancia fuera uniforme entre matas se utilizó un lazo

de henequén con marcas cada 25 cm para mayor precisión.

Se depositaron dos semillas por golpe, para asegurar una buena germinación y una buena densidad de población de aproximadamente 40 mil plantas por hectárea.

3.6.3 Aclareo

El primer y único aclareo se hizo cuando las plantas tenían aproximadamente 40 cm de altura, la finalidad fue dejar una planta cada 25 cm para evitar la competencia por nutrientes y luz.

3.6.4 Fertilización

La fertilización se realizó después de terminado el aclareo con la fórmula 40-40-00 utilizando superfosfato simple y sulfato de amonio. Después de la fertilización se hizo un aporque utilizando azadón, lo cual sirvió para tapar el fertilizante y evitar la posterior pérdida de plantas por acame.

3.6.5 Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual, utilizando azadón, hoz y machetes los deshierbes se hicieron durante todo el ciclo del cultivo; para evitar cualquier competencia, el primer deshierbe se realizó diez días después de la emergencia, el segundo junto con el aporque y dos más antes de cien por ciento de floración. Los deshierbes se

hicieron bloque por bloque, para mantener las mismas condiciones entre bloques.

3.7 Toma de Datos

3.7.1 Emergencia

Se consideró fecha de emergencia cuando toda la población tenía por lo menos 5% de plantas emergidas es decir para todas las parcelas se consideró la misma fecha.

3.7.2 Días a floración

El inicio de floración se consideró desde el momento en que apareció la primera hilera de flores tubulares.

Para el 50% y 100% de floración se tomó en cuenta el número de plantas totales por parcela.

3.7.3 Altura de planta

Se eligieron 5 plantas al azar para obtener la altura promedio, se midió desde la base del tallo hasta la unión del capítulo la suma de las alturas se dividió entre el número de muestras.

3.7.4 Diámetro de capítulo

El diámetro de capítulo (media) se obtuvo cuando los achenios estaban bien formados y el disco completamente seco; se escogieron 5 plantas al azar por parcela. El diámetro se tomó por el centro con un flexómetro para que se

adaptara a la curva de algunos capítulos.

3.7.5 Días a madurez fisiológica

Se consideró como el momento de la cosecha y fue para todas las variedades igual, aproximadamente 180 días después de siembra.

3.7.6 % de avanamiento

Se tomaron 100 aquenios al azar, se abrieron y si no tenían semilla se consideraron vanos, se tomaron como buenos los que no estaban llenos.

3.7.7 Uniformidad en altura

La uniformidad se tomó al momento de la cosecha y se evaluó del 1 al 3, como uniforme, medianamente uniforme y desuniforme respectivamente, este método se tomó del utilizado por el personal del CIANOC.

3.7.8 Porcentaje de aceite

Para obtener el porcentaje de aceite se envió una muestra de 200 semillas por parcela al laboratorio central de oleaginosas, Chapíngo, Méx., donde fue analizada por duplicado por el método de resonancia magnética nuclear.

3.7.9 Peso de 200 semillas

Para el peso de 200 semillas se eligieron al azar de la producción de cada parcela, estas semillas se eligieron cuando se terminó de limpiarla de residuos y semilla vana.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Rendimiento

En el Cuadro 2 se muestran los resultados del análisis de varianza para rendimiento de semilla, en el se observaron diferencias altamente significativas entre tratamientos, no así para el factor de variación la media del experimento fue de 1601.896 y un coeficiente de variación de 26.25.

En el Cuadro 18 se puede observar que la variedad más rendidora fue IC-M con 2100 Kg/ha y la de menor rendimiento fue VNIIMK 6540 con solamente 544.80 Kg/ha.

La comparación de medias mediante la prueba de Duncan arrojó solamente dos grupos distintos entre sí, el primer grupo está formado por las variedades e híbridos que superan el promedio de rendimiento mundial (1200 Kg), las primeras 5 son IC-M, Dahigren DO-664, Talinay, Record y Cernianka con 2100, 1974, 1935, 1704 y 1703 Kg/ha respectivamente.

El primer objetivo del presente trabajo fue determinar la adaptabilidad ecológica de 12 variedades bajo condiciones diferentes a las de su área de formación y una forma de determinar esta plasticidad es por la cuantificación del rendimiento en Kg/ha de semilla.

Al hacer la comparación de los datos del cuadro 1 con los resultados obtenidos, se puede observar que algunas variedades, se mostraron por abajo de lo esperado; por ejemplo la Record produjo 1704 Kg/ha, cuando en Rumania se reporta que llega a producir hasta 2780 Kg/ha, Peredovik produjo 1425 Kg/ha lejos del promedio obtenido en anteriores ensayos realizados en México que es de 1800 Kg y muy abajo del promedio reportado en Rusia (2700 Kg/ha) su lugar de origen.

Sin embargo, otras variedades mostraron respuestas favorables a las condiciones del clima local, manifestando rendimientos superiores a los esperados (Ver Cuadro 1), la ICM produjo una media de 2100 Kg/ha, contra producciones de 1300 Kg/ha en ensayos anteriores, Armavirec, una variedad francesa y probada ampliamente en México con rendimientos promedio de 1000 Kg, en el experimento produjo 1500 Kg/ha; Talínay con ligero aumento en la producción de semilla, 1702 Kg contra 1500 Kg en evaluaciones anteriores.

Es indudable que la respuesta al medio ambiente es varietal y esta determinada por el patrimonio genético de cada individuo, sin embargo, la producción de semilla no solo es una respuesta a condiciones como: temperatura, precipitación y humedad, sino que también esta fuertemente influenciada por el manejo.

Cuadro 2. Análisis de varianza para el carácter rendimiento de semilla (Teoloyucan P.V. 1986).

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	11	6375290.23	579571.84	3.18**	2.12	2.9
Repeticiones	3	673726.23	224575.41	1.23		
Error	33	6013922.02	182140.06			
Total	47	13062938.48				

C.V. 26.65%

\bar{x} 1601.9

** = Altamente significativa

Cuadro 3. Comparación de medias para el carácter rendimiento de semilla Kg/ha.

Tratamiento	Media	Grupo
IC-M	2100.00	a
Dahlgren DO-664	1977.00	a
Talinay	1734.70	a
Record	1703.70	a
Cernianka	1702.70	a
Dahlgren DO-855	1681.50	a
Vniimk-8883	1665.00	a
TP-M	1584.70	a
Armavirc	1583.20	a
Peredovik	1522.00	a
Victoria	1423.20	a
Vniimk-6540	544.70	b

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan, 0.05).

4.2 % de Aceite en la Semilla

Los resultados de esta variables mostraron heterogeneidad, al presentar en el análisis de varianza una diferencia altamente significativa ($P = 0.01$) entre tratamientos con un coeficiente de variación de 4.41 y una media de 41.32.

La base en el análisis de esta variable fueron los resultados obtenidos en el laboratorio (Cuadro 19), la variación de los datos con respecto al promedio fue de 8.32%, el rango dentro del cual se ubican los valores va del 31.35 al 46.18%, el cual indica amplia variabilidad, lo que se presenta por tratarse de diferentes genotipos, de los cuales se observa que las variedades Vniimk 8883 y Talinay presentaron las mayores proporciones del compuesto en cambio I/CM y Ar-mavirc (31.93 y 39.3%) no sintetizaron ni el 40%.

En el Cuadro 19 se agrupan los valores promedio de aceite por repetición con el fin de que se observe la variabilidad entre repeticiones de cada genotipo, esta generalmente no debe presentar una diferencia mayor del 29% y en este caso se señalan con asteriscos aquellos genotipos que no cumplen con el requisito.

En la comparación de medias (Cuadro 5) se encontraron cuatro grupos distintos estadísticamente, el primer grupo lo forman las variedades con más altos porcentajes de aceite las que son Talinay, Dahlgren Do 664, Vniimk 6540, TP-M, Vniimk 8883, Record y Peredovik.

Cuadro 4. Análisis de varianza para el carácter porcentaje de aceite (Teoloyucan P.V., 1986).

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Trats.	11	473.8612	43.078	13.0**	2.12	2.9
Repts.	3	1.2943	.043			
Error	33	109.3658	3.314			
Total	47	584.5213				

C.V. = 4.41

\bar{x} = 41.32

** = Altamente significativo

Cuadro 3. Comparación de medias para el carácter porcentaje de aceite.

TRATAMIENTO	MEDIA	GRUPO
Talinay	45.14	A
Dahlgren Do-664	43.19	AB
Vniimk 6540	42.890	AB
TP-M	42.64	AB
Vniimk 8883	42.46	AB
Record	42.45	AB
Peredovik	42.41	ABC
Cernianka	41.79	BC
Dahlgren Do-855	41.29	BC
Victoria	40.55	BC
Armovirc	39.33	C
IC-M	31.94	D

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan, 0.05).

4.3 Diámetro del capítulo

En el análisis de varianza respecto al diámetro de capítulo, se encontró que no existe diferencia significativa entre tratamiento por lo que no se hizo comparación de medias, sin embargo se encontró un coeficiente de variación de 11.738 y una media de 17.88 lo que se puede observar en el Cuadro 6.

En el Cuadro 20 se nota que la variedad Peredovik alcanzó el mayor promedio con 19.45 cm y Armavirc presentó el menor diámetro 15.60 cm.

El tamaño, forma y posición del capítulo están influenciados por las condiciones ambientales, el tamaño está determinado por un sistema poligénico con fuerte efecto aditivo. Sin embargo, la selección basada solo en el criterio capítulo los grandes no lleva al incremento de la producción, puesto que debe de considerarse paralelamente la densidad de las semillas, así como la reducción de la zona central con semillas vacías.

El diámetro del capítulo está fuertemente influenciado por la distancia entre plantas, varía entre 10 y 40 cm en función de la variedad y de las condiciones de crecimiento, por lo que debe de existir un óptimo de distancia entre plantas para obtener el tamaño ideal para cada variedad, de tal manera que se obtengan los máximos rendimientos por hectárea.

Se ha encontrado que los rendimientos son mayores cuando la distancia entre plantas es de 30 cm y entre surcos de

Cuadro 6. Análisis de varianza para el carácter diámetro del capítulo (Teoloyucan P.V., 1986).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Pt	
					0.05	0.01
Trats.	11	77.4267	7.0388	1.60NS	2.12	2.9
Repts.	3	17.2467	5.7489			
Error	33	145.3132	4.4034			
Total	47	239.9267				

C.V. 11.73

\bar{x} 17.88

NS = No significativo

80-95 cm, en el presente experimento se escogió la distancia entre plantas de 25 y entre surcos de 90 cm.

4.4 Altura de planta

El análisis de varianza aplicado a esta variable, mostró una diferencia altamente significativa entre tratamientos ($p \leq 0.01$) con un coeficiente de variación de 8.55 y una media de 167.73 cm como se indica en el Cuadro 7.

En el Cuadro 21, se puede encontrar que la mayor altura correspondió a la variedad Record con 209.00 cm y la menor a Cernianka y Victoria con \bar{x} de 149.50; la altura se considera un carácter importante, puesto que para facilitar la mecanización se prefieren plantas con alturas bajas a medias, de tal manera que una planta con altura superior al 1.90 m se considerará una planta con dificultad para cosechar mecánicamente, sin embargo, desde este punto de vista la altura del tallo no debe de ser menor de 75 cm, además que las variedades de talla baja tienen menor capacidad de producción.

La comparación de medias mediante la prueba de Duncan ($p \leq 0.05$) mostró 5 grupos diferentes estadísticamente, como se muestra en el Cuadro 14. El primer grupo está formado por las variedades Record y Peredovik con alturas promedio de 209 y 189.21 cm, el último grupo está compuesto por las variedades de porte bajo como la Vniimk 6540, Armavirc, Victoria, Cernianka y Dahlgren Do 855 con promedio de 153.75, 153.00, 149.50 y 137.50 cm respectivamente.

Cuadro 7. Análisis de varianza para el carácter altura de planta (Teoloyucan P.V. 1986)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Trats.	11	18225.7292	1656.88	8.05**	2.12	2.9
Repts.	3	302.5625	101.19			
Error	33	6792.1875	205.82			
Total	47	25321.4792				

C.V. = 8.55

\bar{x} = 167.73

** = Altamente significativo

Cuadro 8. Comparación de medias para el carácter altura de planta de 12 tratamientos.

TRATAMIENTO	MEDIA	GRUPO
Record	209.00	A
Peredovik	189.25	A B
Talinay	183.75	B
TP-M	177.00	B
Dahlgren Do-664	175.25	B C
Vniimk 8883	167.25	B C D
IC-M	167.50	B C D
Vniimk 6540	153.75	C D E
Armavirc	153.00	C D E
Victoria	149.50	D E
Cernianka	149.50	D E
Dahlgreen Do-855	137.50	E

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan, 0.05).

4.5 Peso de 200 semillas

En el análisis de varianza, mostró una diferencia entre tratamientos altamente significativa, con un coeficiente de variación de 7.94 gr y una media de 14.06 gr, este carácter nos dá una idea del tamaño del aquenio, determinando a su vez el número de aquenios por capítulo. El tamaño y forma de los aquenios son caracteres hereditarios, que son influenciados por las condiciones ambientales.

Vranceanu (1977) reporta que el peso de 1000 granos varía de 15 a 40 gr, sin embargo, los resultados obtenidos sobrepasan los 40 gr por 1000 granos.

En el Cuadro 22 se observa que el mayor peso promedio fue para Vniimk 6540 con 15.45 gr, y el menor para Dahlgren Do 855 con media de 11.68 gr, al hacer la comparación de medias se encontraron tres grupos distintos representando el primero por Vniimk 6540, Record, IC-M con promedio de 14.45, 15.25 y 15.20 gr respectivamente. Los últimos promedios 13.65, 13.03 y 11.68 corresponden a las variedades Armavirc, Dahlgren Do 664, Vniimk 6540 en ese mismo orden.

4.6 Porcentaje de semillas vanas

El carácter por ciento de avanamiento, en el análisis de varianza no mostró ninguna diferencia estadística entre tratamientos, por lo que no se hizo la comparación de medidas. En el Cuadro 11 se muestra que el coeficiente de variación fue de 84.10 y la media de 3.69.

Cuadro 9. Análisis de varianza para el carácter peso de 200 semillas (Teoloyucan, P.V. 1986)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Trats.	11	48.8628	4.4420	2.53**	2.12	2.9
Repts.	3	3.2133	1.0708			
Error	33	41.5152	1.2580			
Total	47	93.5898				

C.V. = 7.97

\bar{x} = 14.06

** = Altamente significativo

Cuadro 10. Comparación de medias para el carácter peso de 200 semillas de los 12 tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA	GRUPO
Vniimk 6540	15.45	A
Record	15.25	A
IC-M	15.20	A
Peredovik	14.48	A B
Talínay	14.45	A B
Vniimk 8883	14.20	A B
TP-M	14.05	A B
Victoria	13.68	A B
Cernianka	13.68	A B
Armavirc	13.65	A B
Dalhgren Do-664	13.03	B C
Dalhgren Do-8883	11.68	C

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan, 0.05).

El avanamiento, está determinado en algunos casos por el ataque de la palomilla del girasol (*Homoeesema Elechtelum*) sin embargo, como no se presentó en el trabajo, se atribuye este problema a las condiciones nutricionales del suelo y que la temperatura y humedad fueron suficientes, para permitir una buena acumulación de fotosintatos.

En el Cuadro 23 se puede observar que el mayor porcentaje de avanamiento correspondió a la variedad Record y el menor a la variedad TP-M.

4.7 Días de fecha de siembra a inicio de floración (IF)

Para el carácter fecha de siembra a inicio de floración se realizó el análisis de varianza en el cual se detectó diferencia altamente significativa entre tratamientos (Cuadro 12), con un coeficiente de variación de 1.4% y una media de 82.1 días a floración, al agrupar los resultados por variedad, estos mostraron que existe un rango de 70.00 a 87.25, días a floración correspondiendo las medias a IC-M y Vniimk 6540 respectivamente.

Al hacer la comparación de medias mediante la prueba de Duncan al 5% de probabilidad, los resultados arrojaron siete grupos diferentes estadísticamente, los primeros están representados por la variedad Record, Vniimk 6540, Talinay y Vniimk 8883, con 87.5, 80.75, 80.25 y 76.50 días respectivamente, que corresponden a las variedades más tardías.

Cuadro 11. Análisis de varianza para el carácter porcentaje de avanamiento (Teoloyucan, P.V. 1986).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Trats.	11	64.0625	5.8239	0.61 NS	2.12	2.9
Repts.	3	24.8958	8.2986			
Error	33	317.3542	9.6168			
Total	47	406.3150				

C.V. = 84.10

\bar{x} = 3.69

NS = No significativo

Los valores menores corresponden a las variedades Cernianka, Victoria, Armavirc e IC-M con medias de 71.0 días para las dos primeras y 70.75 y 70 días para las dos últimas respectivamente.

4.8 Días de fecha de siembra a 50% de floración (D50%F)

En el análisis de varianza podemos observar que existe, diferencia altamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 1.683 y una media de 82.125, en el Cuadro 25 se puede apreciar que el valor más alto corresponde nuevamente a la variedad Record con una media de 94.50 y el valor más bajo es para la variedad Victoria con 77.0 y al analizar juntos los Cuadros 3 y 6 se puede observar que el híbrido Dahlgren Do 855 y la variedad Vnlimk 8883 necesitan solamente 5.25 días entre I.F. y D50%F, el valor más bajo de los 12 tratamientos.

Mediante la prueba de Duncan ($p = 0.05$) se logra obtener seis grupos de significancia diferente entre sí e iguales estadísticamente dentro de cada uno de ellos.

La mayor cantidad de días de siembra a 50% de floración la poseen las variedades Record, Talinay e IC-M pertenecientes a distintos grupos con 94.5, 88.0 y 85.50 respectivamente y estadísticamente diferentes.

Los genotipos con valores menores en número de días y que integran dos grupos son: Dahlgren Do 885, Cernianka y

Victoria con 78.75, 78.0 y 77.25 días, los dos primeros son estadísticamente iguales.

4.9 Días de fecha de siembra a 100% de floración (D100% F)

En esta variable fenológica existió una diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P = 0.01$) contemplan do un coeficiente de variación de 1.2891 y una media de 89.458, todo esto mostrado en el Cuadro 15.

En el Cuadro 26 se puede apreciar que la variedad Record es la que requiere más días de fecha de siembra a 100% de floración con un valor en días de 102.5 y el híbrido Dahlgren Do 855 en el que registró en menor valor con 84.25 días, al comparar los Cuadros 24 y 26 se puede observar que la variedad Vniimk 6540 necesitó de 17.75 días para que todos sus individuos estuvieron floreciendo y la variedad Vniimk 8883 ocupó 10.75 días desde inicio a 100% de floración, esto es importante por que nos indica la variabilidad genética entre genotipos y dentro de los individuos de una misma variedad.

De la comparación de medias mediante la prueba de Duncan ($P \leq 0.05$) se obtuvieron cuatro grupos (Cuadro 17) de donde se puede observar que las variedades más tardías son la Record, Dahlgren Do 664 y Vniimk 6540, la primera distinta estadísticamente con 102.25 días y las siguientes pertenecen a un mismo grupo con 96.25 y 95.50 respectivamente.

Las variedades más precoces con valor de 86.25 D100°F Armavirc y Cernianka, y con un valor de 84.75 D100°F la Dahlgren Do 855.

La duración de floración está determinada por el tamaño final del capítulo, por la variedad y las condiciones de nutrición, clima y variedad.

Existen un grupo de genes que controlan la reacción de la planta a las condiciones de fotoperíodismo y una serie de genes que influyen en la fecha de floración y madurez.

Cuadro 12. Resultados del análisis de varianza para el carácter inicio de floración (Teoloyucan, P.V. 1986).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Trats.	11	1088.750	98.955	79.45**	2.12	2.9
Repts.	3	7.417	2.470			
Error	33	45.083	1.366			
Total	47	1141.250				

C.V. = 1.423

\bar{x} = 74.604

** = Altamente significativo

Cuadro 13. Comparación por medio de la prueba de Duncan ($p < 0.05$) entre los valores medios correspondientes a DIF.

TRATAMIENTO	MEDIA	GRUPO
Record	87.25	A
Vniimk 6540	80.75	B
Dahlgren Do 664	80.25	B
Vniimk 8883	76.50	C
Dahlgren Do 855	73.50	D
Talinay	72.25	DE
Peredovik	71.75	DEF
TP-M	71.75	DEF
Victoria	71.00	EFG
Armavirc	70.75	EFG
IC-M	70.00	FG
Cernianka	69.50	G

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.

Cuadro 14. Análisis de varianza para el carácter 50 por ciento de floración (Teoloyucan, P.V. 1986).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Trats.	11	1325.229	120.475	76.42**	2.12	2.9
Repts.	3	22.229	7.410			
Error	33	52.021	1.576			
Total	47	1399.479				

C.V. = 1.683

\bar{x} = 82.125

** = Altamente significativo

Cuadro 15. Comparación de medias para el carácter días a 50% de floración de las 12 variedades e híbridos de girasol.

TRATAMIENTO	MEDIA	GRUPO
Record	94.50	A
Dahlgren Do 664	88.00	B
Vniimk 6540	85.50	C
Vniimk 8883	81.75	D
Peredovik	81.25	D
Talinay	81.25	D
TP-M	81.00	D
Armavirc	79.25	E
IC-M	79.00	EF
Dahlgren Do 855	78.75	EF
Cernianka	78.00	EF
Victoria	77.25	F

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan, 0.05).

Cuadro 16. Análisis de varianza para el carácter días a 100% de floración (Teoloyucan P.V., 1986).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Trats.	11	1299.917	118.174	88.80**	2.12	2.9
Repts.	3	2.083	0.694			
Error	33	43.917				
Total	47	1345.91				

C.V. = 1.2891%

\bar{x} = 89.458

** = Altamente significativo

Cuadro 17. Comparación de medias para el carácter días a 100% de floración de los 12 tratamientos.

TRATAMIENTO	MEDIA	GRUPO
Record	102.25	A
Dahlgren Do-664	96.25	B
Vniimk 6540	95.50	B
Peredovik	87.50	C
IC-M	87.25	C
Vniimk 8883	87.25	C
Talinay	87.00	C
TP-M	87.00	C
Victoria	86.25	CD
Armavirc	86.25	CD
Cernianka	86.25	CD
Dahlgren Do 855	84.75	D

Medias con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan, 0.05)

V. CONCLUSIONES

1. Las variedades más rendidoras resultaron IC-M, Dahlgren Do 664, Record y Cernianka con 2100, 1974, 1734, 1703, 1702 Kg/ha respectivamente.
2. Las mejores variedades en porcentaje de aceite resultaron ser Talinay, Dahlgren Do 664, Vniimk 6540 y TP-M con 45.14, 43.19, 42.89 y 42.64% respectivamente.
3. Los tratamientos que lograron producir mayor cantidad de aceite por hectárea fueron Dahlgren Do 664, Talinay, Vniimk 8883, Record y Cernianka.
4. Las variedades que mostraron buena adaptación a la zona de Teoloyucan y que por sus cualidades sobresalientes resultaron mejores son: Dahlgren Do 664, Talinay y Cernianka, pues sobrepasan los 700 kg de aceite por hectárea, son de ciclo intermedio y de altura media o baja.
5. El porcentaje de avanamiento en general fue bajo lo que se puede atribuir a que los tratamientos respondieron de manera favorable a las condiciones de nutrición del suelo.

6. Las mejores variedades por precocidad de fecha de siembra a 100% de floración fueron Dahlgren Do 855, con 84.75 días, Cernianka, Armavirc y Victoria con 86.25 días, TP-M y Talinay con 87.0 días.
7. Los híbridos más tardíos para la etapa fenológica de D100% F son: Record, Armavirc y Vniimk 6540 con 102.25, 96.25 y 95.5 días respectivamente.
8. Las mejores variedades por peso de 200 semillas fueron: Vniimk 6540, Record, IC-M, Peredovik y Talinay con 15.45, 15.20, 14.48 y 14.45 gr respectivamente.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Angeles E., A. 1980. El Girasol, su cultivo en el Valle de México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro de Investigaciones Agrícolas de la Mesa Central, Circular Cionoc (107). México, D.F.
- Berenjena, J. 1980. La producción y sus componentes en un cultivo de girasol, diferencias intervarietales. Departamento Nacional de Plantas Oleaginosas, Servicio de Producción Vegetal. Annual review of plant physiology, No. 12. Andalucía, España.
- Campuzano J., R. 1983. Ensayo de adaptación y rendimiento de 20 variedades e híbridos de girasol (*Helianthus annuus* L.) procedentes de la FAO, Italia y del ITESM en Apodaca, N.L. Tesis Profesional. Monterrey, N.L. Méx. ITESM.
- Canales H., G.H. 1981. Prueba de rendimiento en 20 genotipos de girasol (*Helianthus annuus* L.) en Gral. Bravo, N.L. 1979. Tesis Profesional. Marín, N.L. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Cantú G., F.J. 1980. Determinación de la relación evapotranspiración evaporación en cuatro cultivares, Maíz NLVS-IE (*Zea mays*), Girasol Tecmon I (*Helianthus annuus* L.), frijol Delicias 71 (*Phaseolus vulgaris*) y sorgo Topar (*Sorghum vulgare*). Tesis profesional. ITESM, Monterrey, N.L.
- Cienfuegos G., J. 1976. Efecto de la densidad de plantas por hectárea, sobre el rendimiento en el cultivo del girasol (*Helianthus annuus* L.) en la región de General Escobedo, Nuevo León. Tesis profesional Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L. México.
- Corror, D.; Jones, T.R. and Polta, J.A. 1985. Response of sunflower to strategies of irrigation I. Growth, yield and the efficiency of water, use, field crops research, 10 (1985). p. 15-36.
- Delgadillo S., F. 1982. Guía para cultivar girasol en el estado de Guanajuato, Celaya, Gto. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Campo Agrícola Experimental del Bajío. Folleto para productores, México. D.F.

- Delgado O., M. 1981. Determinación de la distancia de siembra entre plantas y entre surcos para la producción de semilla. Tesis profesional. Apodaca, Monterrey, N.L.
- Dirección General de Economía Agrícola. 1987. Información Agropecuaria (datos preliminares). Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D.F.
- Espinoza H., J. 1981. Estudio sobre el comportamiento de tres herbicidas (Alactor, Methazole y Metribuzin) de frecuente uso en México. Tesis M.C. Monterrey, N.L. México, ITESM.
- Flores R., D. 1981. Producción de praderas artificiales con diferentes dosis de fertilización y abonamiento en Umbrandedps molico vértico. Tesis Doctoral, Ciencias UNAM.
- Fucikovsky Z., L. 1976. Enfermedades y plagas del girasol en México, ENA, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx.
- Gallegos B., C. y Mendoza de E., H. 1972. El cultivo del girasol. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. México, D.F.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, UNAM. Instituto de Geografía. México.
- _____. 1978. Los climas del Valle de México, Chapingo, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. Serie sobretiros No. 6. Chapingo, México.
- Garside, A.L. 1984. Sowing time effect on the development yield, on oil characteristics of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) in semi-arid tropical (Australia). Australian Journal of experimental agriculture and animal husbandry, 24 (1984). p. 110-119.
- Garza C., J. 1980. Ensayo de adaptación, rendimiento y estudios de caracteres agronómicos en 23 variedades e híbridos de girasol (*Helianthus annuus* L.) de Australia, Estados Unidos y México., en Apodaca, N.L. Tesis profesional, Monterrey, N.L. ITESM.
- Guajardo V., J.M. 1976. Efecto de la distancia y época de siembra sobre el rendimiento, porcentaje de aceite y características agronómicas de girasol (*Helianthus annuus* L.). Variedad Tecmon 1, en Apodaca, N.L. Monterrey, N.L. ITESM.
- Hernández L., A. 1985. Efecto de la fertilización y densidad de población en el rendimiento y calidad de semilla de girasol. Tesis M.C. Chapingo, México. Colegio de Postgraduados.

- Hernández M., J.R. 1971. Estudio de la selección masal, método modificado, en el carácter altura en girasol (*Helianthus annuus* L.) y su influencia en el rendimiento. Tesis profesional, Monterrey, N.L. ITESM.
- Jussepe C., F.J. 1983. Evaluación de dieciocho híbridos de girasol (*Helianthus annuus* L.) por su rendimiento, contenido y calidad de aceite. Tesis Profesional. Chapingo, México.
- Leathe, G. 1973. Sunflowers (*Helianthus annuus* L.). Are allelopathic weeds. Weed Science 31 C) p. 37-42.
- López S., G. 1977. Ensayo de adaptación, rendimiento y porcentaje de aceite entre 32 variedades de girasol (*Helianthus annuus* L.) Primavera de 1977, Apodaca, N.L. Tesis profesional. Monterrey, N.L. ITESM.
- Martínez B., R. 1985. Caracterización de 12 genotipos de girasol (*Helianthus annuus* L.) ensayados en el municipio de Polotitlan, Edo. de Méx. Tesis profesional. Chapingo, México. UACH.
- Mendez A., M. 1978. Normas para escribir artículos científicos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Temas didácticos 5 México.
- Ortegón M., A. 1975. Evaluación de Selecciones de girasol (*Helianthus annuus* L.) con capa de fitomelanina como fuente de resistencia a plagas en Apodaca, N.L. Tesis M.C. Monterrey, N.L. ITESM.
- Ortegón M., A.S. 1985. Memoria de la reunión nacional sobre producción de semillas. SOMEPI. Chapingo, Méx.
- Pascalís D., M.G. 1980. Ensayo de rendimiento entre 37 variedades e híbridos de girasol (*Helianthus annuus* L.) de Rumania, Yugoslavia, bajo condiciones ecológicas en Apodaca, N.L. Verano de 1979. Tesis profesional, Monterrey, N.L. ITESM.
- Peña R., A. 1986. Comportamiento de cuatro especies cultivadas bajo condiciones deficientes de humedad. Tesis M.C. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados.
- Pérez M., M.S. 1979. Comparación de rendimiento y evaluación del por ciento de aceite del sintético Tecmon-2 y 11 variedades de girasol (*Helianthus annuus* L.) en Apodaca, N.L. Tesis profesional. Monterrey, N.L. ITESM.

- Pérez S., C. 1980. Ensayo de rendimiento entre 40 variedades e híbridos de girasol (*Helianthus annuus* L.) procedentes de distintas zonas ecológicas de los Estados Unidos y Canadá en Apodaca, N.L. Tesis profesional. Monterrey, N.L. ITESM.
- Robinson, R.G. et al. 1982. Response of sunflower to uniformity of plant spacing. *Agronomy Journal*, 74 (2). p. 363-365.
- Robles, S.R. 1975. Producción de granos y Forrajes. Edit. LIMUSA. México.
- _____. 1982. Producción de Oleaginosas y textiles. Edit. LIMUSA. México.
- Solorzano V., D.E. 1985. Efecto de la temperatura promedio y unidades calor, acumuladas sobre la duración de las etapas fenológicas y contenido de ácidos grasos en tres variedades de girasol. Tesis profesional. Chapingo, México. UACH.
- Suárez G., L. 1975. Prueba de adaptación y rendimiento de 10 variedades de girasol (*Helianthus annuus* L.) en la hacienda "La Cascara" municipio de Monterrey, N.L. UANL.
- Velázquez C., M. 1985. Estabilidad de 30 genotipos de girasol (*Helianthus annuus* L.) evaluados en tres ambientes de la región Valle de México. Tesis Profesional. Chapingo, México. UACH.
- Villarreal E., H. 1971. Influencia de 6 fechas de siembra en el desarrollo y productividad del cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) en la región del General Escobedo N.L. Tesis profesional. Monterrey, N.L. UANL.
- Vrancoanu, A.V. 1977. El girasol. Ediciones Mundiprensa. Madrid, España.

VII. APENDICE

Cuadro 18. Lista de rendimiento promedio de semilla en kilogramos por hectárea (Teoloyucan, P.V. 1986).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM DE REND.
	I	II	III	IV	
Peredovik	1094	1294	1622	1690	1425.00
Cernianka	1226	2372	1489	1722	1702.80
Talinay	2017	1694	1650	1578	1734.00
Victoria	1339	1494	1522	1338	1423.30
Dahlgren Do-664	1650	1775	2144	2130	1974.80
Armavirc	1289	2394	1583	1067	1583.30
Vniimk 6540	517	517	600	545	544.80
Record	1783	1328	1766	1936	1703.80
Dahlgren Do855	1111	2567	1681	1367	1681.50
Vniimk 8883	1915	1665	1665	1665	1727.80
TP-M	1506	1722	1033	2078	1584.80
IC-M	2372	2100	2189	1739	2100.00

Cuadro 19. Contenido promedio de aceite para híbridos y variedades de girasol (Teoloyucan, P.V. 1986)

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
Peredovik	42.09	40.35	44.42	41.97	42.20*
Cernianka	41.02	44.78	39.79	41.49	41.77*
Talinay	43.16	43.28	44.17	45.95	44.14
Victoria	41.38	40.49	41.26	39.05	40.54
Dahlgren Do664	43.44	43.68	42.15	43.48	43.18
Armavirc	39.77	40.59	38.51	38.46	39.32*
Vniimk 6540	41.05	41.89	42.44	39.85	41.30
Record	44.37	38.54	42.43	44.47	42.45*
Dahlgren Do 855	42.41	41.14	41.76	39.85	41.28
Vniimk 8883	44.22	43.79	41.98	46.18	44.04*
TP-M	40.04	44.70	41.34	44.49	42.64*
IC-M	31.35	32.34	32.68	31.38	31.93

* Genotipos que presentan una variabilidad alta entre repeticiones.

Cuadro 20. Lista de promedios para el carácter diámetro del capítulo para híbridos y variedades de gi rasol (Teoloyucan, P.V. 1986).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM DE CAP*
	I	II	III	IV	
Peredovik	24.40	19.20	16.60	17.60	19.45
Cernianka	14.00	17.80	15.60	19.20	16.65
Talinay	16.00	18.60	17.60	16.20	17.10
Victoria	19.20	17.40	16.20	23.20	19.00
Dahlgren Do-664	19.80	19.60	19.80	18.40	19.40
Armavirc	11.40	15.00	17.80	18.20	15.60
Vniimk 6540	18.60	18.80	17.40	16.80	17.90
Record	17.00	18.80	17.60	19.20	18.15
Dahlgren Do 855	18.60	20.60	16.80	17.60	18.40
Vniimk 8883	15.40	15.00	17.40	16.60	16.10
TP-M	17.60	16.00	16.00	21.20	17.45
IC-M	19.40	17.80	18.40	22.00	19.40

* Diámetro del capítulo

Cuadro 21. Lista de promedios para el carácter altura de planta para híbridos y variedades de girasol (Teoloyucan, P.V. 1986).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM DE ADP*
	I	II	III	IV	
Peredovik	203	196	167	191	189.25
Cernianka	152	162	129	155	149.50
Talinay	189	182	189	175	183.75
Victoria	160	127	151	160	149.50
Dahlgren Do 664	170	196	168	167	175.25
Armavirc	150	136	166	160	153.00
Vniimk 6540	149	164	157	145	153.75
Record	208	220	184	224	209.00
Dahlgren Do 855	127	135	143	145	137.50
Vniimk 8883	148	170	175	178	167.50
TP-M	170	171	189	178	177.00
IC-M	140	162	196	172	167.50

* Altura de planta

Cuadro 22. Lista de promedios para el carácter peso de 200 semillas para híbridos y variedades (Teoloyucan P.V. 1986).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM DE P200S*
	I	II	III	IV	
Peredovik	15.1	14.3	14.9	13.6	14.48
Cernianka	13.1	14.7	13.1	13.8	13.68
Talinay	14.5	14.4	14.4	14.5	14.45
Victoria	14.0	12.7	13.3	14.7	13.68
Dahlgren Do 664	14.1	12.5	12.8	12.7	13.03
Armavirc	15.4	11.8	14.3	13.1	13.65
Vniimk 6540	15.7	16.2	17.3	12.6	14.45
Record	13.8	15.2	17.3	14.7	15.25
Dahlgren Do 855	10.6	13.6	11.5	11.0	11.68
Vniimk 8883	14.2	13.8	14.8	14.0	14.20
TP-M	12.4	15.0	16.6	14.2	14.05
IC-M	16.1	15.5	14.2	15.0	15.20

* Peso de 200 semillas

Cuadro 23. Lista de promedios para el carácter porcentaje de avanamiento para híbridos y variedades (Teo_loyucan, 1986).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM DE PAV*
	I	II	III	IV	
Peredovik	4	2	1	2	2.25
Cernianka	2	6	2	3	3.25
Talinay	0	13	5	4	5.5
Victoria	2	2	2	10	4.0
Dahlgren Do 664	5	3	2	3	3.25
Armavirc	8	4	4	5	4.75
Vniimk 6540	4	4	4	1	3.25
Record	1	14	2	6	5.75
Dahlgren Do 855	5	0	2	3	2.50
Vniimk 8883	1	3	6	7	4.25
TP-M	1	3	2	4	2.00
IC-M	2	4	7	3	3.50

* Porcentaje de avanamiento

Cuadro 24. Lista de promedios de días a inicio de floración para híbridos y variedades de girasol (Teoloyucan P.V., 1986).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM DE DIF*
	I	II	III	IV	
Peredovik	72	72	72	72	72.00
Cernianka	71	71	70	72	71.00
Talinay	72	73	73	71	72.50
Victoria	71	72	70	71	71.00
Dahlgren Do-664	81	81	81	79	80.50
Armavirc	72	72	69	70	70.75
Vniimk 6540	81	81	82	81	80.75
Record	87	89	87	86	87.25
Dahlgren Do 855	74	74	72	74	73.50
Vniimk 8883	75	78	76	77	76.50
TP-M	71	74	72	70	71.75
IC-M	69	71	71	69	70.00

* Días a inicio de floración

Cuadro 25. Lista de promedios de días a 50% de floración (D50F) para híbridos y variedades de girasol (Teoloyucan, P.V. 1986).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM DE D50F
	I	II	III	IV	
Peredovik	83	81	81	80	81.25
Cernianka	79	76	79	78	78.00
Talinay	81	80	83	81	81.25
Victoria	76	77	79	77	77.25
Dahlgren Do 664	88	88	87	89	88.00
Armavirc	78	79	81	79	79,25
Vniimk 6540	87	85	86	84	85.50
Record	94	95	95	94	94.50
Dahlgren Do 855	79	79	78	79	78.75
Vniimk 8883	81	83	83	80	81.75
TP-M	83	80	81	80	81.00
IC-M	78	81	79	78	79.00

Cuadro 26. Lista de rendimiento promedio de aceite en Kg/ha para 10 variedades y 2 híbridos ensayados en Teoloyucan (P.V. 1986 Méx.).

GENOTIPO	R E P E T I C I O N E S				PROM. DE REND.
	I	II	III	IV	
Peredovik	460.46	522.129	720.49	709.29	601.35
Cernianka	502.91	1622.18	592.47	714.46	711.26
Talinay	870.54	733.16	728.81	725.09	765.39
Victoria	719.60	604.77	627.98	522.49	576.88
Dahlgren Do 664	716.76	775.32	903.70	926.12	852.37
Armavirc	499.75	1190.91	609.61	410.37	622.44
Vniimk 6540	212.23	216.57	254.64	217.18	224.67
Record	791.12	511.81	749.31	860.94	723.26
Dahlgren Do 855	471.18	1071.98	701.99	544.75	693.92
Vniimk 8883	846.81	729.10	698.97	768.89	760.92
TP-M	603.00	769.73	427.04	921.63	675.76
IC-M	743.62	679.14	715.37	545.70	670.57

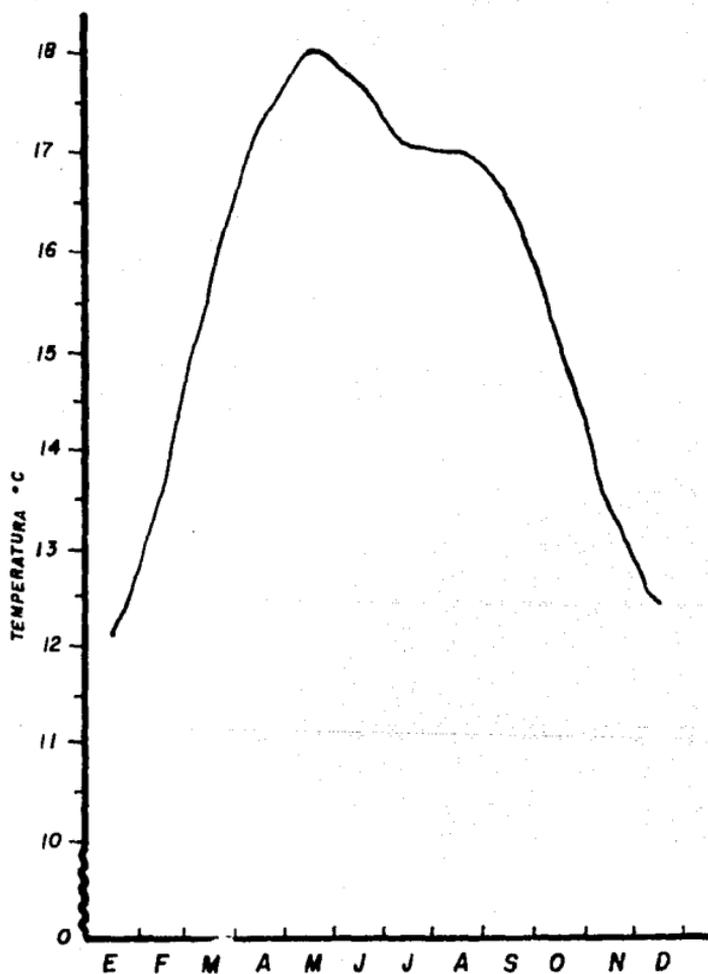


Figura 1. DISTRIBUCION PROMEDIO MENSUAL DE LA TEMPERATURA EN EL MUNICIPIO DE TELOYUCAN MEX. PROM. DE 28 AÑOS

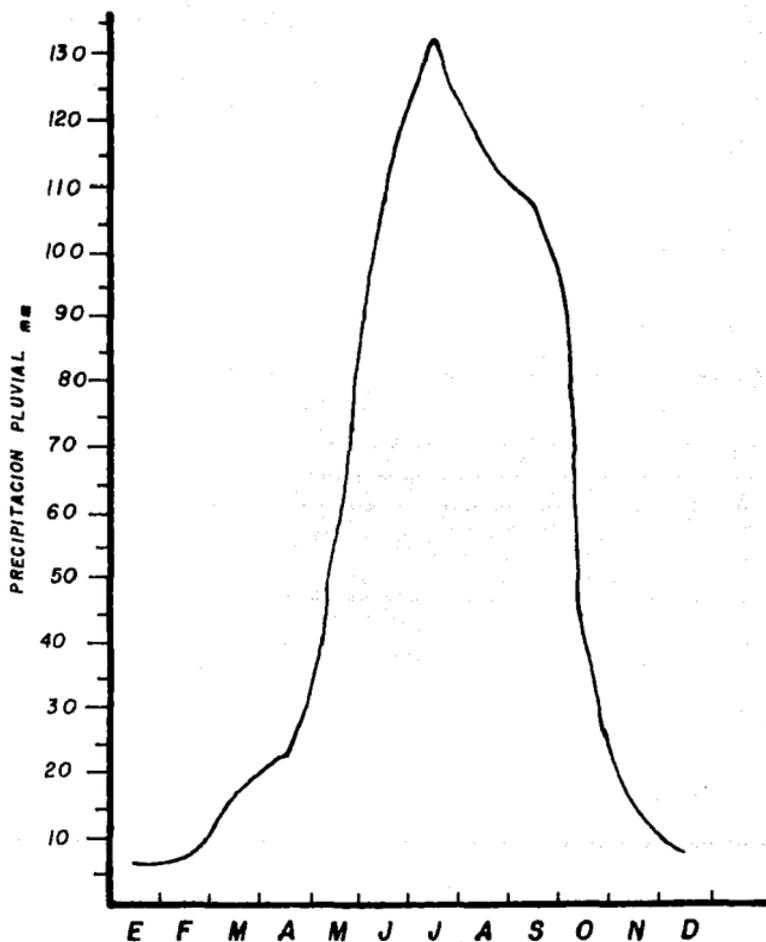


Figura 2 DISTRIBUCION PROMEDIO MENSUAL DE LA PRECIPITACION PLUVIAL EN TELOYUCAN MEXICO PROMEDIO DE 28 AÑOS