

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE 6 FECHAS DE SIEMBRA
EN EL DESARROLLO Y PRODUCTIVIDAD
DE CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.)
EN LA REGION DE GENERAL ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

HUMBERTO VILLARREAL ELIZONDO

1971

F

SB299

.S9

V55

C.1



1080063346

~~Lose Journal~~



U N I V E R S I D A D D E N U E V O L E O N

FACULTAD DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE 6 FECHAS DE SIEMBRA EN EL DESARROLLO Y
PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE GIRASOL (Helianthus annuus L.)
EN LA REGION DE GRAL. ESCOBEDO, N.L.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA EL PASANTE
HUMBERTO VILLARREAL ELIZONDO

MONTERREY, N.L.

MARZO DE 1971

T
SB299
.59
V55

040.633
FA 14
1971



A MIS PADRES

SR. OSCAR VILLARREAL S.

SRA. HERMILA E. DE VILLARREAL

Quienes supieron apoyarme
tanto material como morall
mente para la culminación
de mi carrera, con eterna
gratitud.

A MI ABUELITA

SRA. REFUGIO S. VDA. DE VILLARREAL

Con cariño

A MIS HERMANOS

MARTHA

OSCAR

SALVADOR

MAGDALENA

MIGUEL

OLGA

A MIS MAESTROS, A MI ESCUELA

Con respeto.

Agradezco sinceramente la valiosa
colaboración que durante el desa-
rrollo de este trabajo me conce--
dieron los SRES:

ING. AGR. JOSE DE J. TREVIÑO

ING. AGR. GUSTAVO GONZALEZ G.

ING. AGR. JAVIER GARCIA C.

ING. AGR. RAMON GARCIA V.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Por el estímulo y amistad
que de ellos he recibido.

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA.....	4
Origen y Distribución	4
Botánica Sistemática	5
Descripción de la planta	5
Adaptabilidad y condiciones ecológicas	8
Suelos	12
Experimentos similares	14
Prácticas de cultivo	16
Preparación de terreno	16
Espaciamiento y Densidad	19
Labores de cultivo	20
Cosecha	21
Plagas	23
Enfermedades	24
MATERIALES Y METODOS	25
RESULTADOS Y DISCUSION	34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
RESUMEN	49
BIBLIOGRAFIA	51
APENDICE	54

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
I	Análisis Químico de las Semillas de 2 variedades de Girasol que se desarrollaron en cimac diferentes de México.	13
II	Fechas de siembra, días a floración y rendimientos medios de dos variedades de girasol en Río Bravo, Tamaulipas. 1969.(24)	17
III	Rendimiento en grano de 10 diferentes fechas de siembra de girasol, expresado en kilogramos por hectárea, en Apodaca, N.L. 1968. (3)	18
IV	Temperatura y precipitación media mensual durante los meses que duró el estudio de Girasol en 6 fechas de siembra, en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. 1970.	25
V	Número de riegos por tratamiento así como la fecha de aplicación en el experimento de Girasol en 6 fechas de siembra.	28
VI	Escala arbitraria para determinar el grado de ataque causado por plagas y enfermedades en 6 fechas de siembra del cultivo de Girasol.	29
VII	Número de aspersiones de insecticidas por	

	tratamiento y fechas de aplicación en el estudio de Girasol en 6 fechas de siembra, en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. 1970.	30
VIII	Rendimiento de grano en kilogramos por parcela útil de 6 fechas de siembra Girasol Var. VNIIMK 1646, en la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.	34
IX	Análisis de varianza para rendimientos de grano en 6 fechas de siembra del Girasol. En la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.	35
X	Comparación de medias de rendimiento de grano en Kgs. por parcela útil, en 6 fechas de siembra del Girasol. Prueba de Toker. (D.M.S.)	35
XI	Datos tomados durante el estudio de la variedad de Girasol VNIIMK-1646 en 6 fechas de siembra en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L. en Gral. Escobedo, N.L. 1970.	36
XII	Evaluación de plagas y enfermedades de cada tratamiento. Para este dato se tomó	

	una escala arbitraria. (Ver Tabla VI. Pág. 29).	43
XIII	Análisis de Varianza para la altura de la planta, en 6 fechas de siembra de Girasol en la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.	55
XIV	Análisis de Varianza para el diámetro de capítulos en 6 fechas de Siembra de Girasol, en la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.	55
XV	Muestra las 24 observaciones de 4 variables de la regresión lineal múltiple, siendo X_1 la variable dependiente y X_2 , X_3 y X_4 las variables independientes, en el estudio con Girasol en 6 fechas de siembra.	56
XVI	Análisis de regresión lineal múltiple para las variables X_1 Rendimiento de grano, X_2 altura de la planta, X_3 diam. del capítulo y X_4 diam. de el Tallo, del estudio con Girasol en 6 fechas de siembra.	57
XVII	Pruebas de (T) para observar los efectos de las variables independientes sobre la variable dependiente, del estudio con Girasol en 6 fechas de siembra.	57

<u>TABLA No.</u>	<u>PAGINA</u>
<p>XVIII Peso en Kg. por parcela útil de la Materia seca (tallos y hojas) de la planta de Girasol en 6 fechas de siembra. En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L. en General Escobedo, N.L. 1970.</p>	58
<p>XIX Análisis químico de la semilla y pasta de Girasol tomado de "El Aprovechamiento del Girasol en el Bajío" (29).</p>	59
<u>FIGURA No.</u>	
<p>1 Distribución del Experimento de 6 fechas de siembra con Girasol. Diseño Bloques al Azar. En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L. En el Municipio de General Escobedo, N.L. 1970.</p>	27-A
<p>2 Rendimiento de Grano en Kg. por Hectárea de 6 fechas de siembra de Girasol Var. - VNIIMK 1646. en la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.</p>	34
<p>3 Histograma mostrando el Rendimiento de semilla en Kgs./Ha., Plagas y Enfermedades en 6 fechas de siembra del Girasol.</p>	43

INTRODUCCION

El Girasol es conocido en México desde hace muchos años como una planta ornamental; sin embargo, se había desconocido o subestimado las ventajas que su cultivo representa, recientemente se ha convertido en un cultivo de gran importancia industrial para la elaboración de aceite.

México necesita producir más aceites vegetales para satisfacer sus necesidades originadas principalmente por el incremento de su población, la demanda de semillas oleaginosas hace que un cultivo como el Girasol, que tiene gran área de adaptación presente una amplia perspectiva de establecerse en el país como un cultivo remunerativo y que cuenta con un mercado seguro para su semilla.

Se considera de importancia el cultivo del Girasol, porque es una planta que se le puede clasificar como de integral, en vista de sus múltiples aplicaciones, pues se aprovechan todas sus partes, excepto la raíz. De la semilla se extrae de 25 a 45% de aceite de primera calidad que se destaca por sus cualidades alimenticias, utilizándose éste como aceite para ensaladas y cocina e hidrogenado para la producción de margarinas.

El aceite es semisecante (125-135 de índice de Iodo), poco apto para su uso en pinturas y barnices, pero para este fin se le puede mezclar con aceite de lino u otros de mayor poder secativo.

En el proceso de fabricación de aceite se obtiene --

aproximadamente un 35% de torta o harina con alto contenido prótidos que poseen aminoácidos más equilibrados que los de otras oleaginosas y que se aprovechan en la alimentación de aves y ganado. (Ver Apéndice Tabla XIX), (22)

Los capítulos o discos florales ya desgranados, son una buena materia prima para la elaboración de alcohol, además éstos contienen estando maduros, aproximadamente 20% de Pectina.

Los tallos del Girasol, producen fibras resistentes para hacer cordeles; son fuente de materia prima para la fabricación de papel cartón debido a su alto contenido en celulosa.

Se le ha utilizado en EE. UU. en ensilados y se ha reportado que se puede obtener alrededor de 60 toneladas por hectárea de forraje verde en aproximadamente 65 días, siendo manifiesta la aceptación de su palatabilidad por el ganado bovino. Por su rápido crecimiento y abundante follaje puede usarse como abono verde para incorporar a los suelos como mejorador.

El Girasol es una planta que se desarrolla en cualquier clima o suelo donde se cultiva el maíz, esto significa que el cultivo del Girasol podría formar parte en muchos lugares de México, de un buen programa de rotación de cultivos lo cual aparte de combatir la práctica del monocultivo, creará una importante fuente de ingresos para --

los agricultores.

Tomando en cuenta las ventajas que se han enumerado del Girasol es recomendable el fomento de su cultivo, estableciendo como condición básica la previa experimentación respecto a épocas de siembra, variedades, densidades y espaciamientos, prácticas agronómicas, para obtener de esta especie oleaginosa la mayor productividad.

Las investigaciones sobre la introducción de nuevas especies cultivadas deben complementarse con la experimentación en el sentido de determinar la influencia de los distintos factores del medio (climáticos), sobre el cultivo que se desea establecer y ésto se consigue probando diferentes períodos de siembra que cubran el margen más amplio de tiempo, o sea que deben incluirse las fechas que posiblemente nos ofrezcan los resultados más ventajosos.

Por esta razón se determinó llevar a cabo el presente trabajo experimental "Influencia de 6 fechas de Siembra en el Desarrollo y Productividad del cultivo del Girasol (Helianthus annuus L.) en la Región de Gral. Escobedo, N.L." con el fin de estar en posibilidad de recomendar a los agricultores regionales la época de siembra en la cual pueden obtener los mejores rendimientos.

LITERATURA REVISADA

ORIGEN Y DISTRIBUCION

El Girasol (Helianthus annuus L.) es originario del Continente Americano, y más precisamente de las Regiones Occidentales de los Estados Unidos y Canadá donde la planta abunda en estado silvestre (20).

A mediados del siglo XVI fué introducido en España - como planta ornamental y de ahí se diseminó por todo el - mundo; en el siglo XVIII ya se empezaba a cultivar en --- Francia, habiendo alcanzado gran importancia económica en Rusia, Europa Occidental y América del Sur, etc. (1, 20).

En ningún País el cultivo de esta planta se propagó tan extensamente como en Rusia (20), para 1965 se cultivaban 4.9 millones de Hectáreas con una producción de 5.4 - millones de toneladas (27).

El 60 a 70% de la producción mundial de Semilla de - Girasol se obtiene en Rusia y en los Países de Europa --- Oriental. En Latinoamérica se cultiva en Argentina, Chile, Uruguay contribuyendo éstos a la producción mundial - con el 20 a 25% (20).

En México fué hasta el año de 1965 cuando el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) dependiente de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) efectuó pruebas preliminares de adaptación y rendimiento con ese cultivo oleaginoso bajo condiciones de temporal en -

algunas Zonas semiáridas del País. (15).

BOTANICA SISTEMATICA

El Girasol pertenece a la familia de las compuestas y tribu Heliantheae, género Helianthus, el cuál incluye numerosas especies, de estas muchas se cultivan como ornamentales, otras como el H. tuberosus (cotufa) por sus tubérculos comestibles ricos en insulina. El H. annuus por su semilla rica en aceite de excelente calidad y también como planta forrajera (20).

DESCRIPCION DE LA PLANTA

El Girasol es una planta anual erecta. La raíz es penetrante y muy desarrollada. El tallo es de altura variable entre un mínimo de poco más de un metro en variedades enanas hasta un máximo de cinco metros o más en las "gigantes". El diámetro del tallo varía a su vez entre un mínimo de 2 o 3 cms. y un máximo hasta de 7 u 8 cms. acanalado, arrugado, y lleno de meollo. (1, 20). Las hojas enteras, de forma acorazonada y el borde aserado. El pecíolo alcanza una longitud hasta de 20 cms. la lámina de la hoja tiene los dos diámetros, longitudinal y transversal, aproximadamente de igual longitud (hasta de 30 cms.). La disposición de las hojas en el tallo es variable aún en la misma planta (20).

El tallo, las ramas, los pecíolos, las hojas y el re

ceptáculo están cubiertos de pelos cortos y rígidos que confieren a toda la planta una característica de aspereza (20).

Un rasgo característico de la planta del Girasol es el movimiento de sus capítulos, que se orientan constantemente hacia el sol y siguen el movimiento de éste, recorriendo en veinticuatro horas, en una y otra dirección, un arco de 150° aproximadamente, este movimiento heliotrópico termina al completarse la floración (20).

La inflorescencia del Girasol es un capítulo formado por un número grande de flores tubuloideas diminutas y un número reducido (menos de un centenar) de flores liguloideas grandes que rodean la parte periférica del capítulo, éstas son de color amarillo y comunican al capítulo su típico aspecto llamativo (20).

Las dimensiones de los capítulos difieren de una a otra variedad, y en la misma variedad según las condiciones ambientales, o por la posición que ocupan. Las variaciones del tamaño de los capítulos están comprendidas entre un mínimo de 5 a 6 cms. y un máximo de 50 a 60 cms. también es muy variable el peso de los capítulos (20).

El fruto, comunmente llamado semilla, es un aquenio alargado, de 1 a 2 cms. el color es variable y es una característica que permite la identificación de las variedades. Este puede ser blanco o negro uniforme, blancas con

rayas grises, etc. (19).

La disposición de las flores tubuloideas en el capítulo no es en círculos concéntricos, sino en arcos que -- convergen hacia el centro del capítulo. La superficie de éste acostumbra ser convexa, con una ligera depresión en el centro, y raras veces las flores allí reunidas son fértiles (20).

Las flores tubuloideas del capítulo del Girasol se encuentran en número hasta 2,000 en arcos convergentes, éstas maduran de la periferia hacia el centro. Tienen cinco anteras unidas en un tubo de la corola luego las anteras se abren longitudinalmente y desprenden el polen, a la mañana siguiente, salen de tubo los dos lóbulos del estigma y queda expuesto a la polinización. Este proceso - asegura en el Girasol un elevado porcentaje de cruzamiento natural, que varía entre 50 y 80% aproximadamente (20).

Los principales vectores del polen son los insectos abejas y avispas en particular. El viento tiene una importancia secundaria, un experimento repetido durante 3 años por PUTT en Sankaaton, Canadá (20) reveló que, cubriendo las inflorescencias con bolsas de tela rala que dejan pasar el polen y cierra el paso a los insectos, solamente el 10.92% de las flores produjeron semillas. Al aire libre el 66.12% de las flores fueron polinizadas y produjeron semillas.

El grado de autofertilidad varía mucho de una variedad a otra, algunas variedades son autoestériles (20).

Investigaciones efectuadas por FREE, J.B. (11) indican que la polinización cruzada entre capítulos de diferentes plantas, dan lugar a un mayor porcentaje de flores fecundas, que la polinización entre diferentes florecillas de la misma inflorescencia.

MOSHE, J.P. citado por (14) en un experimento realizado en Israel en 1953, encontró que la temperatura influye marcadamente en la fertilización del ovario por el polen, a medida que sube la temperatura, baja el porcentaje de fecundación de la semilla.

La viabilidad del polen del Girasol no disminuye grandemente si se conserva a temperatura ambiente durante una o dos semanas. Algunos autores afirman haber obtenido buenos resultados con el polen almacenado durante 11 meses, la receptividad del estigma también dura varios días, polinizando estigmas de un día, PUTT (20) obtuvo el 7.4% de semillas; estigmas de cuatro días dieron 63%; de cinco días, el 43.3% y nueve días, el 8.6%.

La floración comienza en las flores de los círculos externos y avanza hacia el centro, completándose en seis o siete días (20).

ADAPTABILIDAD Y CONDICIONES ECOLOGICAS

El Girasol es una planta de fácil adaptabilidad a diferentes latitudes, climas, altitudes y suelos (20).

Se prefieren los climas templados a templado-cálidos aún que pueden cultivarse con excelentes resultados en climas tropicales y sub-tropicales (17, 18, 35).

En estado de plántula es resistente a las heladas tolera temperaturas de 3 a 4°C., en estado adulto una vez formada la semilla también resiste las heladas, por lo cuál se puede cultivar en regiones que se encuentran fuera de los límites de adaptación del maíz. Alrededor de 7 a 8°C. es la temperatura mínima que requiere la semilla para germinar (20), y para su desarrollo posteriormente, la temperatura óptima está entre 18 y 19°C. (5, 14).

Por su sistema radicular profundo, el Girasol es una planta también resistente a la sequía, se considera que 250 mm. de lluvia es el mínimo indispensable para su desarrollo, éste mínimo, sin embargo está sujeto a grandes variaciones de acuerdo con otras condiciones ambientales. Esta consideración es válida también para las necesidades térmicas, cuyos límites son una suma mínima de temperatura de 1,750 a 2,300°C. y una media mínima de 10°C. (20).

Característicamente el Girasol es resistente a períodos prolongados de sequía, se considera que 250 a 400 mm. de lluvias bien distribuídas, son suficientes para obtener altos rendimientos, una falta de agua se traduce en -

una reducción de los rendimientos, y un exceso de humedad puede perjudicarlo pues ambas situaciones favorecen el --
avanamiento de las semillas. Durante el período de madu-
rez, un ambiente seco es favorable, ya que evita el desa-
rrollo de hongos en el capítulo, los cuales pueden dañar
la semilla, lográndose así obtener semilla de buena cali-
dad (13).

Respecto al fotoperíodo ALLARD y GARNER citados por
MAZZANI (20) encontraron que la planta del Girasol es ---
prácticamente insensible a las variaciones del fotoperío-
do. Con una duración media del día de 14 horas 14 minu--
tos, las plantas del Girasol en campo abierto florecieron
51 días después de la germinación de la semilla. Con una
duración media del día reducida a 11 horas y 56 minutos,
las plantas florecieron a los 52 días.

ARIZTEGUI, V.E. (3) cita a DYER, H.J. en un estudio
en Illinois, E.U. utilizando la variedad Mammuth, la hizo
desarrollar en un rango de fotoperíodo, con el período de
oscurecimiento intermedio por un cuarto y una hora de luz,
los fotoperíodos cortos promovieron la floración apresu--
rando la iniciación de los primordios florales y apresu--
rando un desarrollo posterior. La interrupción del perío-
do de oscurecimiento eventualmente inhibió la iniciación
y desarrollo de la floración, hubo amplia variación entre
plantas individuales en relación con el tiempo en que ocu-
rrió la floración, los fotoperíodos largos dieron lugar a

un mayor alargamiento de tallos.

Estudios efectuados por SINSKAJA, E.N. (33) en E.U. 1960 muestran que una variedad o aún una familia seleccionada, es usualmente una población compuesta de diferentes biotipos en relación con las respuestas al fotoperíodo, - la transacción entre un extremo de la variante a otra en una población, es gradual, en algunas variedades las poblaciones fueron de biotipos de días cortos y otras de -- dos días largos.

COBLEY (7) menciona que la composición del aceite de la semilla de Girasol es más dependiente que la de otros aceites de las condiciones ambientales donde se cultiva, principalmente la temperatura. En climas calientes puede contener 20% de ácido linoleico y 65% de ácido oléico, aquellos que se cultivan en climas templados pueden contener 70% de ácido linoléico. La composición más común del aceite incluye aproximadamente 55 a 60% de ácido linoléico y 25 a 30% de ácido oléico.

En un experimento con Girasol de alto contenido de - aceite en un invernadero, con 16 horas de fotoperíodo y - 10, 16, 21 y 26°C. el período de fertilización a madurez fue el mismo a 10 y 16°C y menos a 26.5°C.

El contenido de proteína en la semilla aumentó y el de aceite disminuyó, al incrementarse la temperatura. El contenido de algunos ácidos grasos fue el mismo en todas

las temperaturas, pero el contenido de ácido oléico aumentó y el ácido linléico disminuyó al aumentar la temperatura (5).

En la Tabla I se puede observar las variaciones en porcentaje de algunos ácidos grasos en dos climas de México.

SUELOS

Con respecto a suelos el Girasol no es una planta -- muy exigente, se adapta bien a suelos de textura y composición muy diferentes desde los arcillosos hasta los que tienen elevados porcentajes de arena (20), pero para obtener los mejores rendimientos requiere suelos fértiles --- francos, profundos y bien drenados (1, 17).

Por otra parte, no crecerán bien en tierras ácidas - mal drenadas superficiales o duras, ni en tierras ligeras y arenosas que tengan poca retención de humedad (13, 16).

De particular interés es el comportamiento del Girasol en los suelos salinos. Según observaciones de BORGES y ESTRADA citados por MAZZANI (20), en terrenos de elevada concentración salina el Girasol se desarrolló satisfactoriamente. La siembra repetida de este cultivo en sue-- los de esta clase los mejoró sensiblemente, hasta dejar-- los en condiciones para recibir la siembra de otras plan-- tas.

Tabla I.- Análisis Químico de las Semillas de 2 variedades de Girasol que se desarrollaron en climas diferentes de México. *

Variedad	Area	% de Aceite		% de	Composición de Aceite					
		en la Semilla	en la Pepita (áscara)		Palmitico	Estearico	Oleico	Linoleico	Linolenico	
	(1)									
VNII K 1646	IGUALA	36.6	52.5	25	4.7	5.0	45.3	43.8	0.2	
"	(2)									
"	CHAPINGO	36.5	52.0	28	5.5	7.9	16.4	68.5	0.6	
PEF DOVIK	IGUALA	34.0	49.5	29	5.7	5.5	36.7	50.6	0.4	
"	CHAPINGO	35.4	50.5	22	5.9	9.2	15.3	67.6	0.5	1
MEXICAN POPPY		30.3			10.2	3.6	26.3	59.7	0.1	13

(1) Clima Tropical

(2) Clima Sub-Tropical.

Duiven, 10 Junio 70.

* Dato proporcionado por el Depto. de Oleaginosas (INIA) Chapingo, México

EXPERIMENTOS SIMILARES

ROBINSON, R.G. citado por (3) considera que para determinar la fecha óptima de siembra es importante considerar la latitud y la semilla por usar, ya que existen variedades de día corto y día largo, llevó a cabo en Mayo de 1965 un experimento en la parte Central de E.U. en localidades en un rango de latitud 31° a 42° Lat. N: y encontró que, el período de siembra a emergencia, emergencia a floración y de siembra a floración aumentó por cada grado que se avanza hacia Latitud Norte, los días de siembra a floración aumentaron en un promedio cercano a 2 días, dependiendo de la temperatura más que del fotoperíodo ya que la cantidad de hojas por planta no mostró ninguna asociación con la Latitud.

SIVONKOEWE, A.N. (34) en Rostov (Rusia) situado a 48° Lat. y 40° Long.E. llevó a cabo pruebas de fechas de siembra durante los años 1956 a 1958, usando la variedad VNIIMK 6540, bajo condiciones de temporal y con una precipitación pluvial media anual de 330 mm. de los cuáles la mayor parte cae en Verano y Otoño, existiendo una deficiencia de humedad en Primavera. Se hicieron siembras en 2 fechas, 14 de Abril, en la cuál el número de días hasta la cosecha fue de 125 días y con un rendimiento de 1320 Kg./Ha. para la segunda fecha, 14 de Mayo los días a la cosecha fueron 119 y con un rendimiento de grano de 1920 KG./Ha.

DIMITROV, D. citado por Aristegui, V.E. (3) sembró - en Bulgaria en 1963, algunas variedades de Girasol en 6 - fechas diferentes entre Marzo y Abril, las fechas tardías acortaron el período vegetativo, sin demostrar ningún efecto adverso en el desarrollo. La mejor producción de grano de la variedad VNIIMK 1646 se obtuvo cuando se sembró a principios de Marzo siendo pequeña la diferencia entre las 4 primeras fechas, correspondientes a los primeros días de Marzo y Abril.

En 1956 en Alemania Occidental SCHUSTER, W.(32) condujo durante 4 años un experimento con el objetivo de observar el efecto del clima en 7 fechas de siembra de Girasol dentro de los primeros días de Abril y mediados de Junio, observó que la fase vegetativa, se acorta en fechas tardías, siendo debido a un efecto de temperatura más que de fotoperíodo, producciones altas de semilla se obtuvieron cuando la siembra se realizó a fines de Abril. A través de los 4 años que duró el experimento el contenido de aceite en por ciento, no mostró una relación clara con las diferentes fechas de siembra, excepto que la siembra de mediados de Junio dió el porcentaje más bajo de aceite. El peso de 1,000 semillas permaneció constante para las siembras efectuadas los primeros días de Abril y mediados de Mayo, en las siguientes siembras hubo una disminución muy marcada en dicha determinación.

El Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas

(C. I. A. T.) en el Campo Agrícola Experimental de Río -- Bravo, Tamps., el Departamento de Oleaginosas, llevó a cabo pruebas con Girasol durante el año 1969 (24) con las - variedades VNIIMK 1646 y PEREDOVIK, en 5 fechas de siem--bra, en los meses de Marzo, Abril y Mayo, habiéndose obtenido los mejores rendimientos en Marzo y Abril como mues-tra en la Tabla II.

ARISTEGUI, V.E. (3) en 1968 probó 10 diferentes fe--chas de Siembra de Girasol en los meses de Febrero a Agos-to en el Campo Agrícola Experimental en Apodaca N.L., y - determinó que la fecha óptima de siembra se encuentra en-tre el 28 de Febrero y el 20 de Marzo. Los rendimientos se muestran en la Tabla III.

PRACTICAS DE CULTIVO

En general el manejo de la tierra y las labores de - cultivo son prácticamente iguales a las que necesita el - maíz (1)

PREPARACION DEL TERRENO

Se necesita una buena preparación del terreno para - siembra, a fin de asegurar una germinación uniforme de la semilla y obtener una densidad adecuada de plantas por -- Hectárea. Es necesario dar un barbecho profundo y después uno o dos pasos de rastra para desmenuzar los terroes. Si es necesario se nivela el terreno para evitar encharcamiento

Tabla II. Fechas de siembra, días a floración y rendimientos medios de dos variedades de girasol en Río Bravo, Tamaulipas. *

Variedad	20 Marzo		5 Abril		20 Abril		5 Mayo		20 Mayo			
	D.a	F Kg/Ha.	D.a	F Kg/Ha.	D.a	F Kg/Ha.	D.a	F Kg/Ha.	D.a	F Kg/Ha.		
PEREDOVIK	53	723	53	1,735	53	1,065	51	1,085	50	860	1,094	265.8
VNILIMK 1646	53	694	53	1,584	53	1,294	51	1,158	50	839	1,114	244.0
PROMEDIO	.	759		1,660		1,180		1,122		850		

* Datos proporcionados por el Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. (CIAT)

Tabla III.- Rendimiento en grano de 10 diferentes fechas de siembra de girasol, expresado en Kilogramos por hectárea, en Apodaca N. L. 1968.

Tratamiento	Fecha de Siembra	Repeticiones				Suma	Promedio
		I	II	III	IV		
1	Febrero 28	2608	2413	1478	2195	9694	2423
2	Marzo 20	1934	1833	2224	2007	7998	1999
3	Abril 9	1072	1297	1137	1086	4592	1148
4	Abril 29	1140	1381	1498	1529	5548	1387
5	Mayo 19	1137	1398	1536	1587	5658	1414
6	Junio 8	1300	1199	1438	1300	5237	1309
7	Junio 28	1055	956	945	915	3861	965
8	Julio 18	1025	962	648	695	3366	841
9	Agosto 7	338	325	334	344	1341	335
10	Agosto 22	1025	818	722	763	3328	832

D.M.S. al 5% 1020.7 Hg/Ha. Para totales de la suma de 4 Repeticiones por tratamiento.

C.V. = 11.91 %

to de agua, y evitarse así excesos de humedad que perjudiquen el cultivo y dificulten las labores de siembra (12).

ESPACIAMIENTO Y DENSIDAD

La separación entre surcos deberá ser preferentemente de 76 a 92 cms. aunque ésto dependa de el equipo disponible para cultivar (12). La distancia entre plantas puede variar de 20 a 55 cms. para la producción de grano, y deberán reducirse para la producción e materia orgánica o forraje (6, 23).

Para obtener una población de 40 a 50 mil plantas por hectárea se recomienda utilizar de 6 a 12 Kg./Ha. de semilla certificada para siembra, correspondiendo las cantidades menores a las variedades de semilla más pequeña (12, 18). La siembra puede efectuarse a mano o bien con sembradora mecánica (para maíz) haciendo los ajustes necesarios (13, 18).

En la siembra a mano y para obtener una población -- uniforme se depositan de 2 a 3 semillas por "mata" para aclarar posteriormente y dejar una planta cada 30 cms. - (13).

La profundidad de siembra es variable de 3 a 6 cms. de acuerdo con la humedad y el tipo de suelo (13, 15).

La densidad de siembra afecta no solo al rendimiento sino también al tamaño del capítulo, tamaño del achenio -

peso específico y porcentaje de aceite (18, 20). Las densidades de siembra más recomendadas son de 6 a 10 Kilogramos por hectárea para producción de semilla y de 20 a 30 Kilogramos en la producción de materia orgánica (20, 23, 24,31).

LABORES DE CULTIVO

La semilla de Girasol es lenta para germinar, lo ---
cuál permite que las malas hierbas se desarrollen más que
el cultivo. En general requiere dos cultivos para su ---
buen desarrollo, el primero se dá cuando las plantas al--
canzan una altura de 15 a 20 cms. con el fin de eliminar
las malas hierbas, aflojar y levantar ligeramente el sur-
co (12).

El aclareo deberá seguir inmediatamente al primer pa
so de cultivo, dejando una planta vigorosa cada 30 cms. -
No se aconseja aclarar antes de cultivar, porque siempre
se pueden perder plantas al efectuar las labores de culti
vo (12).

El segundo cultivo se proporcionará aproximadamente
25 días después del primero, cuando las plantas alcanzan
una altura de 40 a 50 cms. los dos cultivos deberán ser -
superficiales con el único fin de eliminar las hierbas, -
ya que al arrimar bastante tierra a la base de la planta
favorece la presencia de enfermedades fungosas.

Los cultivos se pueden efectuar con cultivadora mecá

nica o de tracción animal (13).

El Girasol compite bien con las hierbas después de los 40 días de nacido, sin embargo en algunos casos puede ser necesario efectuar un tercer cultivo o eliminar las malas hierbas que no destruyó la cultivadora, con azadón o machete (12).

El uso de herbicidas como Treflan o Eptam 6-E (EPTC), podrían controlar muchos pastos y plantas anuales de hojas anchas, éstos productos se incorporan al suelo antes de la siembra (17, 30).

LJUBENOV, J. 1964 citado por González, P.M. (14) en el control químico, el herbicida que mejores resultados ha dado es el Prometine a una dosis de 2 Kgs./Ha.

En general al Girasol no debe ser cultivado en regiones que necesiten uso de herbicidas como 2,4-D y MCPA, anuales ya que afectarían el desarrollo de la planta (7, 30).

COSECHA

La cosecha se puede hacer cortando los capítulos a mano, o bien usando máquinas combinadas (12, 18, 30). El Girasol llega a su madurez cuando los flosculos o florecillas que cubren las semillas se desprenden solas a la más ligera fricción con la mano, el dorso o base del capítulo

cambia de color, de un verde, pasa al amarillo café, al igual que las bracteadas las cuales se comienzan a secar. (1, 20).

La cosecha a mano generalmente se hace cuando se trata de superficies no muy extensas. El proceso consiste en cortar los capítulos, maduros con un objeto filoso, los cuales se llevan a un lugar de piso firme para terminar su secado expuestos al sol. Una vez secos los capítulos, o sea una o dos semanas después de su corte, se trillan, golpeando un capítulo con otro o con un palo corto y cilíndrico la cara donde se encuentra la semilla. La basura que queda con la semilla después de la trilla se separa de ésta aventándola contra el viento o con un ventilador (13, 15).

Después de realizada la trilla y limpieza de la semilla ésta deberá contener de 7 a 9% de humedad, para proceder a su almacenamiento o bien se puede llevar a las fábricas de aceite para su industrialización (13, 17, 30).

Con un aditamento especial es posible efectuar la cosecha mecánica del Girasol en el campo, usando una máquina combinada de las utilizadas para cosechar trigo o sorgo, pero es necesario hacer algunos cambios y ajustes para emplearla en Girasol. También es posible trillar el Girasol con la combinada estacionaria una vez hechas las

modificaciones y ajustes necesarios (17, 30).

Cuando se usen máquinas combinadas para la cosecha - del Girasol en el campo, es indispensable que los capítulos estén completamente secos, para ésto, es necesario esperarse por más tiempo hasta que todos los tallos y capítulos tomen un color café. (13, 28, 30).

PLAGAS

El cultivo del Girasol puede ser atacado por varias especies de insectos (larvas y adultos) y por algunas --- otras plagas, como acaros, pájaros y roedores, ocasionando en los plantíos daños más o menos serios (10, 21).

Entre otros insectos que pueden parasitar al Girasol se cuenta los gusanos cortadores, medidores, barrenadores, G. raicero, G. minador, escarabajos, gorgojos, afidos, picudos, chicharritas, chapulines, chinches, mosquita blanca, frailecillo y hormigas (7, 8, 9, 21). Sin embargo raras veces ocasionan daños serios a cultivos extensos debido - probablemente a que se presentan en poblaciones muy bajas (9, 30).

En México, las plagas reportadas más importantes son: el gusano peludo o esqueletomizador Chlosine laucinia --- (Scudder) acaba con el mesofolio de las hojas dejando solo las nervaduras (6, 10), el barrenador del tallo y capítulo Sulemia heliantiana (6), la palomilla del Girasol --

Homoeosoma electellum, que ataca directamente la semilla. (9, 17, 25, 30). Las partes verdes de la planta, las inflorescencias y las semillas tiernas pueden ser atacadas por larva de los géneros Heliothis y Laphygma (15, 20).

ENFERMEDADES .

Las enfermedades más comunes del Girasol son las siguientes: la roya o chachuixtle del Girasol, cuyo agente patógeno es el hongo Puccinia helianth Schw (17, 2); Cenicilla polvosa causada por Erisiphe cichoracearum (14, 17); Podredumbre del capítulo Sclerotinia sclerotiorum (17, 26); Hojas abigarradas causada por el hongo Verticillium dahliae Kleb. (4, 17); Fusariosis producida por el hongo Fusarium solani Snyde. (12, 20); Enfermedades bacterianas causada por Pseudomona helianthi y Agrobacterium tumefaciens (14, 36).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, durante el ciclo de Primavera-Verano, 1970.

El Campo Experimental se encuentra localizado en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de Gral. Escobedo, N.L., sobre la Carretera México-Laredo, 4 Kilómetros al Norte de San Nicolás de los Garza, la altura S.N.M. es de 427 mts., siendo sus coordenadas geográficas 23° 49' Latitud Norte y 99° 10' Longitud Oeste.

El clima de la región es semiárido con un ciclo de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación pluvial que oscila de 360 a 720 mm. anuales, con una temperatura Media Anual de 21 a 24°C.

Tabla IV.- Temperatura y precipitación media mensual durante los meses que duró el estudio de Girasol en 6 fechas siembra, en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. 1970.

Mes	Temperatura Media Mensual	Precipitación Pluvial Mensual en mm.
Marzo	17.4	3.4
Abril	23.8	30.3
Mayo	24.0	85.3
Junio	27.1	42.8
Julio	27.5	76.6
Agosto	28.4	40.0
Septiembre	24.9	159.3

Datos proporcionados por la Secretaría de Rec. Hidráulicos.

MATERIALES

Para el desarrollo de este trabajo experimental se contó con agua de riego procedente de un pozo profundo -- localizado en los terrenos del propio campo.

En la preparación del terreno se utilizó un tractor e implementos necesarios; herramientas para el cultivo, - deshierbes y riego. Para el control de plagas se empleó una aspersora de mochila e insecticidas como D.D.T. 35 C. E. Sevin 80 S. Malatión 50 C. E., Parathion Metilico 50 - C. E.

La semilla de Girasol de la variedad VNIIMK 1646 que se utilizó para este estudio fue obtenida en las cose efectuadas en la zona central de México en 1969, propor-- cionada por el departamento de oleaginosas, (INIA) Chapingo, México.

METODOS

Epocas de Siembra; en este experimento se estudiaron 6 épocas de siembra:

Tratamiento	Fechas de Siembra
A	17 de Marzo
B	6 de Abril
C	26 de Abril
D	16 de Mayo
E	5 de Junio
F	25 de Junio

El diseño experimental que se utilizó, fue el de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos, cada parcela constó de 6 surcos de 6 metros de largo espaciados a 90 cms. y 25 cms. entre plantas, quedando 144 plantas por parcela para una densidad de 44,440 plantas/Ha.

Parcela Util; cada parcela útil fue de 3.60 mts. (4 surcos a 90 cms.) por 4 mts. de largo lo que dió una superficie de 14.4 mts.² ya que se eliminó un metro de cada una de las cabeceras y 2 surcos laterales uno de cada lado quedando en dicha superficie 64 plantas. Las dimensiones, distribución, así como la orientación de el experimento quedaron como se indica en la Fig. 1.

Preparación del Terreno; Las labores utilizadas fueron las comunes en la región para otros cultivos, un paso de arado y una rastra de discos. Posteriormente se procedió con la nivelación y trazo de las parcelas, así como los canales de riego, quedando preparada la cama de siembra.

Siembra; para el presente experimento se utilizó en la siembra, una densidad de 12 Kgs./Ha., correspondiendo a cada parcela 38.8 grs. de semilla. La siembra se efectuó en las fechas establecidas, habiéndose hecho a mano "mateado" en surcos (líneas) a 90 cms. depositándose 3 a 4 semillas cada 25 cms. y a una profundidad de 4 a 5 cms. - posteriormente cuando las plántulas tenían 15 cms, de al-

LAS ESPECIFICACIONES DEL EXPERIMENTO SON LAS SIGUIENTES:

Distancia entre plantas - - - - -	0.25 Mts.
Distancia entre surcos - - - - -	0.90 Mts. ²
Parcela total, 6 surcos de 6 Mts. de largo-	32.40 Mts. ²
Parcela útil 4 surcos de 4 Mts. de largo --	14.40 Mts. ²
Anchura de las calles - - - - -	1 y 2.00 Mts.
Anchura para los canales de riego	1.50 Mts. ²
Superficie total del lote - - - - -	1252.40 Mts. ²

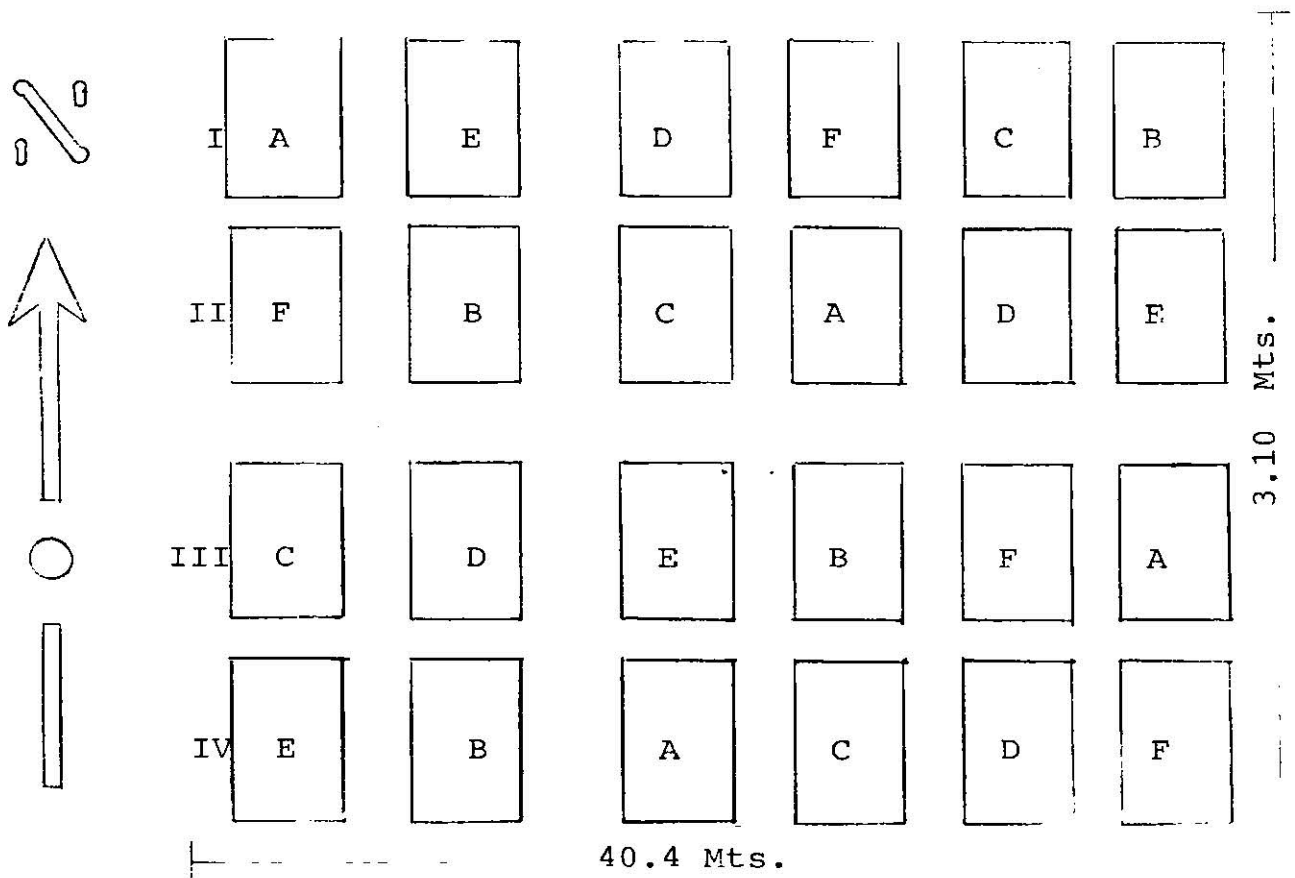


Fig. 1.- Distribución del Experimento de 6 fechas de siembra con girasol. Diseño Bloques al Azar. En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L. En el Municipio de General Escobedo, N.L. - 1970.

tura aproximadamente, se llevó a cabo el aclareo dejando una planta cada 25 cms.

Riegos; Los riegos se aplicaron por inundación, el número de riegos por tratamiento así como la fecha en la cuál se efectuaron se presentan en la tabla V.

Tabla V.- Número de riegos por tratamiento así como la fecha de aplicación en el experimento de Girasol en 6 fechas de siembra.

Tratamiento	Fechas de Riego	No. de Riegos
A	13 Marzo-26 Abril	2
B	6 Abril-10 Mayo	2
C	26 Abril-31 Mayo-19 Junio	3
D	10 Mayo-19 Junio	2
E	5 Junio-9 Julio	2
F	17 Agosto	1

Aclareo y Deshierbes; Se efectuaron conforme el desarrollo de las plantas y el grado de infestación de las malas hierbas, en general se hicieron dos deshierbes para los 5 primeros tratamiento y 3 para el último, es decir el sembrado el 25 de Junio. El aclareo y primer deshierbe se llevaron a cabo el mismo día para cada fecha de siembra, habiéndose practicado para los 6 tratamientos entre los 18 y 24 días después de la siembra. El segundo deshierbe y primer y único cultivo, se realizó para los 6

tratamientos entre los 35 a 46 días a partir de la siembra o sea cuando las plantas tenían una altura de 50 a 70 cms.

Se tomaron notas sobre plagas y enfermedades, para este dato se usó una escala arbitraria como se indica en la Tabla VI.

Tabla VI.- Escala arbitraria para determinar el grado de ataque causado por plagas y enfermedades en 6 fechas de siembra del cultivo de Girasol.

Grados de ataque de plagas y enfermedades

- 1 daño leve
 - 2 daño medio
 - 3 daño ligero-fuerte
 - 4 daño fuerte
 - 5 daño muy fuerte
-

El control de plagas se hizo por medio de aspersiones de insecticidas y éstas se efectuaron conforme se presentaron las plagas.

Tabla VII.- Número de aspersiones de insecticidas por tratamiento y fechas de aplicación en el estudio de Girasol en 6 fechas de siembra, en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. 1970.

Tratamiento	Fechas de Aplicación		No. de Aplicaciones.
A	Abril 4	Mayo 30	2
B	Abril 24	Mayo 30 Junio 19-24	4
C		Mayo 4 y 30 Julio 2	3
D		Mayo 30 Julio 11	2
E		Julio 11 y 25	2
F		Julio 25-Agosto 22	2

Se tomaron entre otros datos los siguientes:

Fechas de Siembra; Días a la emergencia; Días al inicio de la Floración, para este dato fueron tomadas las -- fechas en las que cada parcela presentó de 5 a 8% de floración contando el número total de plantas.

La fecha de corte se efectuó de acuerdo con el estado de madurez. El criterio para dicha determinación fue el color que presenta el capítulo en la parte posterior - el cual debe ser de un color amarillo claro y las bract-- teas exteriores se comienzen a secar.

La cosecha se efectuó en las fechas siguientes:

Tratamientos	Fechas de Cosecha
A	19 de Junio
B	8 de Julio
C	29 de Julio
D	17 de Agosto
E	29 de Agosto
F	11 de Septiembre

Al efectuar la cosecha se tomaron los siguientes datos.

Altura del cappitulo a la madurez, altura final de la planta, diámetro del capítulo, diámetro del tallo, --- plantas acamadas y daños por pájaros, estos datos fueron tomados de 64 plantas (parcela útil) de cada una de las - repeticiones, para obtener así el promedio para tratamientos.

La cosecha se hizo cortando la planta a ras del suelo con tijeras de podar, con el objeto de conservar la -- planta (tallo y hojas) y así poder obtener el peso de materia seca, posteriormente se cortó el capítulo y éstos - se extendían exponiéndolos al sol por varios días para su desecación.

El desgrane se hizo frotando un capítulo con otro, -

y terminándose a mano, procediéndose a colocar el grano - en bolsas de papel. De la semilla obtenida se tomaron -- muestras para cuantificar el por ciento de avanamiento, - el resto se limpió para disponer así de la semilla libre de materiales extraños, posteriormente se pesaron para obtener el rendimiento en Kilogramos por parcela útil.

Trabajo de Laboratorio; en el laboratorio se determinó el contenido de aceites y proteína en por ciento, peso volumétrico de las semillas y el por ciento de semillas vanas.

Contenido de Aceite; para determinar el contenido de aceite se empleo el método oficial A. O. C. S. (Ba 3-38) éste método determina substancias extraídas por el éter - de petróleo.

Contenido de Proteína; se usó el método oficial A. - O. C. S. (Ba 4-38) para determinar Nitrógeno, Amoníaco y Proteína en productos derivados de la semilla de algodón.

Por ciento de semilla vana; se contaron 300 semillas obtenidas de cada una de las 4 repeticiones por tratamiento y así se determinó el por ciento de avanamiento.

Se hicieron análisis estadísticos para rendimiento - de semilla y cada una de las características agronómicas de la planta, por medio del análisis de varianza para el diseño, bloques al azar. Posteriormente se efectuaron algunas regresiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos a través de todo el experimento, se presentan en tablas y figuras para una mejor interpretación.

La Tabla VIII corresponde al rendimiento de grano en kilogramos por parcela útil de 6 fechas de siembra de Girasol y en la Figura 2 se puede observar la producción de grano equivalente a kilogramos por hectárea.

De acuerdo con el análisis de varianza que se realizó para rendimiento de grano, se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, ver Tabla IX.

En la prueba de TUKEY se observa un D.M.S. de 251.3 con $T = 0.05$, obsérvese la comparación en la Tabla X. Esto nos indica que el mejor tratamiento fue el "C" (26 de Abril) en el cuál, se obtuvo la mayor producción en grano y estadísticamente fue diferente a los subsiguientes, el tratamiento más bajo fue el "F" (25 de Junio).

Tabla VIII.- Rendimiento de grano en Kilogramos por parce la útil de 6 fechas de siembra de Girasol -- Var. VNIIMK 16-6 en la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.

Trata- mientos	R E P E T I C I O N E S				Suma	\bar{X}
	I	II	III	IV		
A	1.237	1.588	1.485	1.567	5.878	1.469
B	1.935	1.800	1.935	1.912	7.582	1.895
C	2.520	3.100	2.340	2.500	10.460	2.615
D	2.500	2.120	1.880	2.200	8.700	2.175
E	1.860	1.920	1.520	1.480	6.780	1.695
F	1.017	1.080	1.089	922	4.108	1.027

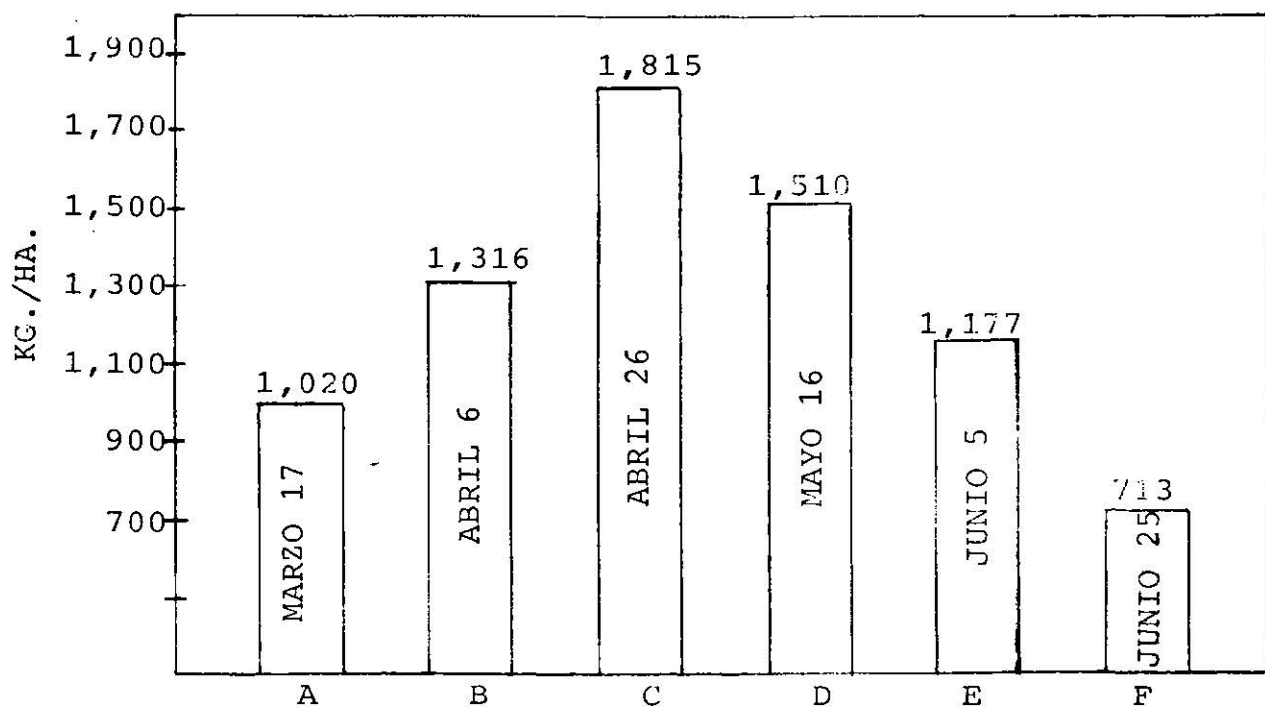


Figura 2.- Rendimiento de grano en Kg. por Hectárea de 6 fechas de siembra de Girasol Var. VNIIMK 1646 en la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.

Tabla IX.- Análisis de varianza para rendimientos de grano en 6 fechas de siembra del Girasol.

F. Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. Teórica
Tratamientos	5	6122,279.8	1224,455.9	29.7**	.05 = 2.90
Repeticiones	3	175,451.1	58,483.7	1.4	.01 = 4.56
Error	15	616,590.7	41,106.0		
Total	23	6914,321.6			

** Altamente Significativo

Tabla X.- Comparación de medias de rendimiento de grano - en Kgs. por parcela útil, en 6 fechas de siembra del Girasol. Prueba de Tukey. (D.M.S.)

Tratamiento	Medias	D.M.S.=.05=251.3	D.M.S.=.01=373.0
F	1,027		
A	1,469		
E	1,695		
B	1,895		
D	2,175		
C	2,615		

Tabla XI.- Datos tomados durante el estudio de la Variedad de Girasol VNIMK-1646 en 6 fechas de siembra en el campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L. en General Escobedo, N.L. 1970.

	Días a Emergencia	Días a Inicio de Flor	Altura Final	Capítulo a cosecha	Diam. de Tallos	% de semilla vana	Peso de semilla Grs./Lito.	Rend. de semilla Kgs/Ha.	% de Pro- Acum.	% de $^{\circ}$ C.			
A	7	53	95	179	120	14.6	1.97	11	370	1,020	36.1	23.7	2,236
B	7	53	94	173	117	14.4	1.89	16	425	1,316	38.1	21.5	2,373
C	6	52	95	204	140	16.5	2.00	32	410	1,815	34.6	22.8	2,474
D	6	50	93	178	116	15.0	1.93	30	400	1,510	35.6	24.8	2,508
E	5	50	85	183	122	15.0	2.12	37	380	1,177	31.1	23.4	2,380
F	4	48	80	153	104	12.4	1.56	31	355	713	30.9	23.0	2,169

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

Se presentan a continuación algunas de las características agronómicas y otros datos que se tomaron en cuenta en este experimento para completar la evaluación de los tratamientos en estudio. En la Tabla XI se resumen los promedios de algunos datos tomados durante el estudio.

En la Tabla XI se presentan los días transcurridos desde la siembra hasta el inicio de la floración, se observó que la floración aunque desuniforme se presentó en la misma fecha para las 4 repeticiones y de éstas se calcularon sus promedios correspondientes. Los tratamientos con más días a floración fueron el "A" y "B", los que corresponden a las fechas de siembra más tempranas. El tratamiento "F" fue el que requirió menos días y fue la fecha de siembra más tardía.

Se puede apreciar también en la Tabla XI los días transcurridos desde la siembra hasta la maduración, fecha que correspondió con el corte. No habiendo diferencia en días entre repeticiones se consignaron días a cada tratamiento. Como se puede observar los tratamientos "E" y "F" fueron los que mostraron mayor precosidad, los más tardíos corresponden a los tratamientos "A", "C" y "B".

En la Tabla XI columna 4 nos muestra la altura promedio de las plantas, en las seis fechas de siembra en estudio. Con este dato se puede apreciar que el tratamiento "C" fue el que desarrolló mayor altura siguiéndole el "E",

"A" y "D", el tratamiento que mostró menor altura fue el "F" correspondiendo a la fecha de siembra más tardía (25 de Junio).

En la Tabla XIII del apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual nos indica que hay diferencia altamente significativa lo que nos muestra que hay variabilidad en la altura de la planta.

Se puede apreciar en la Tabla XI los promedios del diámetro de los capítulos a la madurez para las 6 fechas de siembra del Girasol. El tratamiento que presentó mayor diámetro del capítulo fue el "C" y le siguen el "D" y el "E". El menor desarrollo del capítulo correspondió al tratamiento "F".

En la tabla XIV del apéndice se presenta el análisis de varianza que muestra la evaluación estadística del diámetro del capítulo observándose que la "F" calculada es altamente significativa.

Se practicó una regresión lineal múltiple de 4 variables siendo X_1 rendimiento de semilla, X_2 altura de la planta, X_3 diámetro del capítulo y X_4 diámetro del tallo. Los datos de éstas variables se muestran en la Tabla XV del apéndice. En el análisis de regresión se encontró una "F" calculada de 18.9 altamente significativa, existiendo regresión de las variables X_2 , X_3 y X_4 sobre X_1 co

mo se puede apreciar en la tabla XVI del apéndice.

Posteriormente se efectuaron pruebas de T para probar las hipótesis individuales de los coeficientes de X_2 , X_3 y X_4 (ver tabla XVII) encontrándose una t calculada de 1.38 no significativa entre la altura final de la planta y el rendimiento en grano, por lo cual se puede decir que la altura de la planta no tiene mucha influencia con el rendimiento de grano.

Se encontró una "t" calculada de 3.01 altamente significativa entre el diámetro del capítulo y el rendimiento en grano, ésto nos demuestra que el mayor rendimiento de semilla se produjo cuando el diámetro del capítulo fue mayor.

La "t" calculada de 2.00 no significativa entre el diámetro del tallo y rendimiento del grano, aunque resultando no significativa indica el grado de asociación entre las variables.

Se puede observar también en la tabla XI el porcentaje de avanamiento. El tratamiento que más alto porcentaje de semilla vana presentó fue el "E" (5 de Junio) y los más bajos fueron el "A" y "B".

Los resultados con respecto al peso volumétrico de la semilla, nos indica que el peso de un litro de grano es mayor en los tratamientos "B", "C" y "D" respectivamente.

te y el menor peso se presenta en el tratamiento "F", ver Tabla XI.

La misma Tabla nos indica que el mayor contenido de aceite en el grano se obtuvo en el tratamiento "B" y los que presentaron menor porcentaje de aceite fueron el "F" y "E" respectivamente.

Los datos obtenidos acerca del peso seco de la planta del Girasol (tallo y hojas) no se analizaron estadísticamente pues los datos del tratamiento "A" se obtuvieron de un procedimiento diferente con respecto a los tratamientos posteriores. Ver apéndice Tabla XVIII.

Por lo que respecta a el acame o vuelco, solamente se observa en los tratamientos "E" y "F", en este último o sea el sembrado el 25 de Junio se encontró un 8% de plantas acamadas.

Los daños causados por pájaros se estimaron tomando el número de capítulos afectados y fracción del daño al momento de la cosecha, de esta manera el número de capítulos dañados por tratamiento (promedio de 4 repeticiones) se expresa en porciento, los resultados son los siguientes, tratamiento "A" 9.7%, "B" 8.2%, "C" 7.4%, "D" 10.1%, "E" 7.0% y "F" 12.1%.

La Tabla XII corresponde a una evaluación sobre plagas y enfermedades que se presentaron durante el desarro-

llo del experimento. En la Figura 3 se hace una comparación de la insidencia de plagas y enfermedades, con el --rendimiento de grano.

Una de las plagas que se presentaron durante casi to--do el experimento fue, el barrenador del tallo y el capít--tulo el cual según Cárdenas, D.H. (6) se trata del Lepi--dóptero Sulemia heliantiana (Riley). La larva de este --lepidóptero se introduce por la parte superior de la base del pecíolo de la s hojas, dirigiéndose general--mente ha--cia el capítulo. Dicha plaga apareció en el tratamiento "B" y se presentó con mayor frecuencia en "E" y "F" sin --embargo sus daños no se consideraron de importancia, se --controló indirectamente al efectuar aplicaciones de inse--ctidas contra otras plagas.

Las plagas que se presentaron atacando el follaje --fueron; el gusano peludo Closyne laucinia (Scudder) (6, -10), este acaba con el mesófilo de las hojas dejando solo las nervaduras, esta plaga se presentó en dos ocasiones --la primera en los tratamientos "B" y "C", el 30 de Mayo y la segunda el 11 de Julio en "D" y "E". Otro defoliador fue el gusano medidor Trichoplusia ni (Hubner) que en el --mes de Julio se presentó atacando el tratamiento "C". Pa--ra el control de estas plagas se usaron los insectidas Sevin 80 S más Parathion metílico 50 C.E.

Una de las plagas de mayor importancia es la palomi-

lla del Girasol género (Homoeosoma), ya que las larvas se alimentan de la semilla y por consecuencia reducen la producción. (10, 21), cuando los cuando los capítulos son -- atacados temprano, "prefloración" son deformados (30). Es ta plaga se presentó en los tres primeros tratamientos -- sin embargo el tratamiento "B" fue el que presentó más in festación y daños pues las aspersiones para su control se consideraron tardías. Para los tratamientos "C", "D", -- "E" y "F", se estableció un control preventivo a base de D.D.T. 35 C.E. a razón de 5 litros por hectárea, dando re sultados satisfactorios pues no se observaron daños por - esta plaga en los tratamientos "D", "E" y "F".

Otra larva o barrenador de la semilla que se presen tó solamente en los tratamientos "A" y "B" fue probable mente un lepidóptero de la familia Phaloniidae, Phalonia sp. (30).

El escarabajo picnic (corn sap beetle) o escarabajo de la sabia del maíz Carpophilus dimidiatus (8, 30) se -- presentó desde el tratamiento "B" en los capítulos ataca dos o barrenados por larvas de lepidópteros o bien en ca pítulos en descomposición, causada probablemente por el - hongo Sclerotinia sclerotiorum (26).

Entre las enfermedades que se presentaron fueron i-- dentificados los siguientes patógenos; (Erysiphe cichora ceorum) o cenicilla polvosa, esta enfermedad estuvo pre--

Tabla XII.- Evaluación de plagas y enfermedades de cada tratamiento. Para este dato se tomó una escala arbitraria. (Ver Tabla VI. pág. 29)

Tratamiento	Fecha de Siembra	Plagas	Enfermedades	Rendimientos en Kg./Ha.
A	Marzo 17	2	1	1,020
B	Abril 5	4	1	1,316
C	Abril 26	2	2	1,815
D	Mayo 16	2	2	1,510
E	Junio 5	3	3	1,177
F	Junio 25	3	4	713

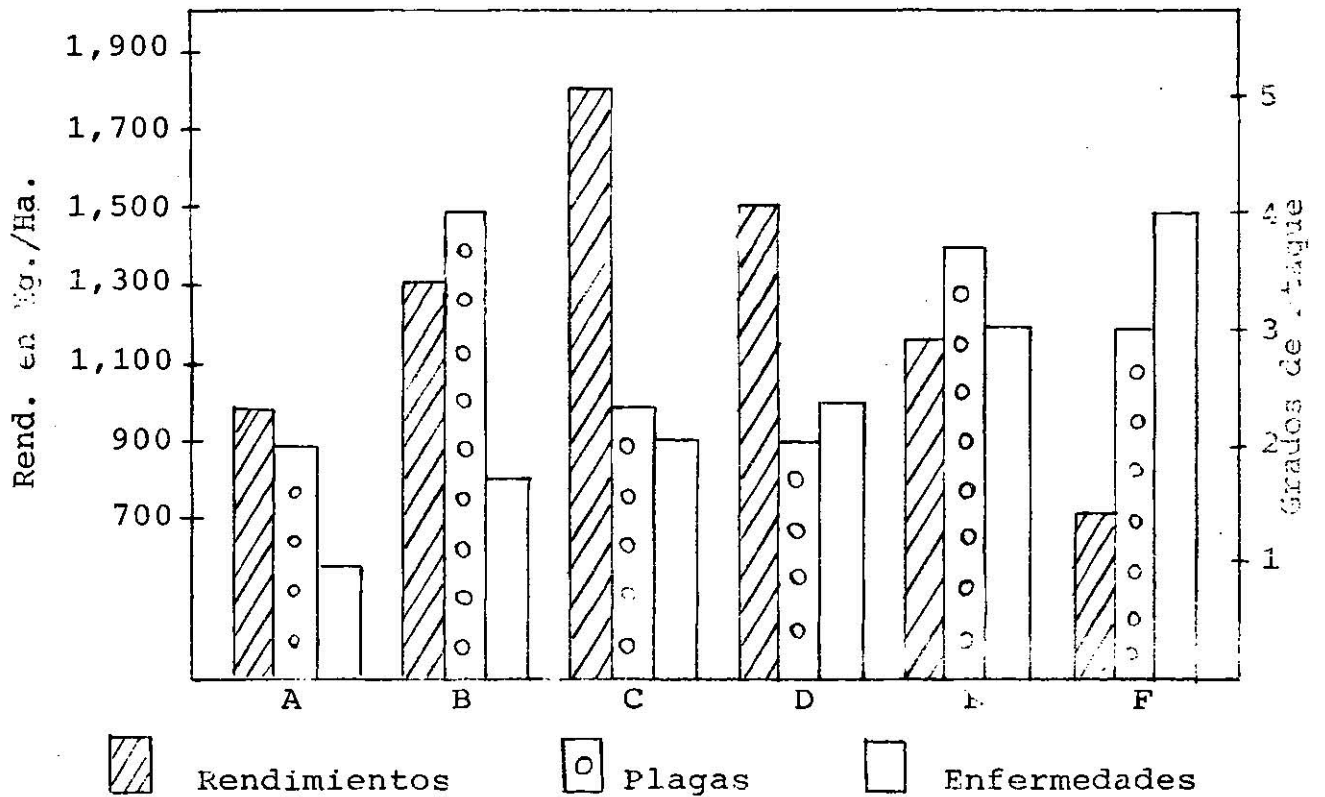


Fig. 3.- Histograma mostrando el Rendimiento de semilla - en Kgs./Ha., Plagas y Enfermedades en 6 fechas - de siembra del Girasol.

sente en todo el experimento pero sin llegar a causar daños de consideración en ningún momento. La roya o cha---huixtle (Puccinia helianthi), al igual que la cenicilla - estuvo presente en todo el tiempo que duró el experimento sin embargo se observó más incidencia en los tratamientos "D" y "E".

Otro de los patógenos que se presentaron durante el estudio del Girasol, causando marchitamiento en las plantitas, podredumbre húmeda y enriado del capítulo, fue probablemente el género Sclerotinia sp. (26).

En lo que concierne a enfermedades, no se llevó a cabo ningún tipo de control.

Al observar la Tabla IV de temperaturas y precipitaciones y asociarla con la curva de rendimientos de semilla se puede apreciar que los meses de Junio, Julio y --- Agosto se presenta una gran separación, coincidiendo las altas temperaturas con los bajos rendimientos. Lógicamente con las altas temperaturas que incrementan las plagas factor que también es determinante para la obtención de - buenso rendimientos.

Se encontró también que a medida que aumentaban las temperaturas aumentaba el porcentaje de semilla vana, y -- estos resultados se corroboraron con los trabajos publicados por Schuster (32) Moshe, J.P., Pinthus, M.J. y Ariste

gui, V.E. citados por este último (3). Consecuentemente disminuye el peso volumétrico y el porcentaje de aceite en la semilla, probablemente sea debido a una esterilización o una menor viabilidad del polen, provocado por altas temperaturas y humedad durante la floración, que afecta el porcentaje de óvulos fecundados que lleguen a producir semilla.

Las precipitaciones que se presentaron en los meses de Julio, Agosto y Septiembre en la época de cosecha y secado de la semilla de los tratamientos "D" "E" y "F" dificultaron grandemente su manejo, ocasionando pérdidas en el rendimiento.

La reducción de días de siembra a floración y a madurez nos muestra que la temperatura influye marcadamente sobre el ciclo vegetativo, lo cual es debido a que con altas temperaturas se aceleran los procesos fisiológicos de la planta.

Al correlacionar el ciclo vegetativo en el rendimiento de semilla observamos que existe cierta dependencia entre una y otra variable, resultando que a mayor precosidad, menor rendimiento de semilla, Schauster, W. (32) y Dimitrov, D. citado por Aristegui (3) llegan a las mismas conclusiones.

Con respecto a la altura de la planta, diámetro del

capítulo y tallo se ven afectados en forma decreciente en las fechas de siembra tardías ("E" y "F"), estos tres datos se comportaron en forma semejante al correlacionarse con el rendimiento (ver apéndice Tabla XV), probablemente sea debido a que al acelerarse los procesos fisiológicos (fotosíntesis) de la planta por las altas temperaturas, - éstas aumentan en su precosidad y por lo tanto no alcan--zan a desarrollarse en toda su plenitud. La incidencia - de plagas y enfermedades también fue determinante sobre - este aspecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los rendimientos de semilla obtenidos el Girasol se adapta bajo las condiciones ecológicas del Campo Agrícola Experimental de la Fac. de Agronomía de la U.N.L. en Gral. Escobedo, N.L..

El análisis estadístico nos indica que la mejor fecha de siembra corresponde al tratamiento "C" es decir -- el sembrado el 26 de Abril, en donde se obtuvo el más alto rendimiento de semilla.

En general se observó una disminución en días a la floración y madurez, diámetro del tallo y capítulo, altura de la planta, peso volumétrico, porcentaje de aceite en la semilla y el porcentaje de semilla vana aumentó, a medida que las siembras fueron tardías, es decir las siembras de Mayo y Junio.

El análisis de regresión lineal múltiple se obtuvo una F calculada altamente significativa entre las variables, Rendimientos de semilla, altura de la planta, diámetro del capítulo, y diámetro del tallo. Esto nos demuestra que la variable dependiente Rendimientos, está muy relacionada con las variables independientes, altura de la planta, diámetro del capítulo y tallos.

Se encontró que no existe mucha relación entre la al

tura de la planta y el rendimiento; entre el diámetro del capítulo y el rendimiento existe una dependencia muy alta y entre el rendimiento y el diámetro del tallo hay una -- estrecha dependencia.

Los resultados de este experimento no se pueden considerar como definitivos pues sólo son de un año, por lo tanto, se recomienda se lleven a cabo trabajos similares en los meses de Marzo y Abril, bajo sistema de riego y -- así mismo es conveniente efectuar pruebas de temporal en los meses de Agosto y Septiembre.

Es conveniente efectuar estudios sobre espaciamientos (distancias entre surcos y plantas) que den un margen de 30 a 80 mil plantas por Hectárea, comparando algunas -- características como altura de la planta, diámetro del -- capítulo, así como el porcentaje de aceite.

El Girasol con frecuencia se ve atacado por numero-- sos insectos, dentro de los cuales se encuentran algunas larvas de Lepidópteros que pueden causar daños de consideración cuando la planta se encuentra en floración y desarrollo de la semilla. Por lo cual se recomienda hacer -- inspecciones Entomológicas, en esta fase de desarrollo.

RESUMEN

El estudio experimental tuvo como objetivo la determinación de la fecha óptima de siembra del Girasol para la zona de Gral. Escobedo, N.L.

Se inició el 17 de Marzo de 1970, en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L., consistió en establecer 6 fechas de siembra a intervalos de 20 días. La variedad empleada fue la VNIIMK-1646.

El tipo de diseño experimental fue el de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos. La parcela útil constó de 4 surcos de 4 metros de largo espaciados a 90 cms. dando así una superficie de 14.4 mts^2 .

La siembra se llevó a cabo colocando de tres a cuatro semillas por mata "mateado" a cada 25 cms. y a una profundidad de 4 cms., no se llevó a cabo ningún tipo de fertilización, posteriormente se hizo un aclareo para dejar una planta por mata, en general se efectuaron dos deshierbes y dos riegos para cada tratamiento.

Los datos tomados en las diferentes etapas fueron: días a la emergencia, días al inicio de la floración, días a la madurez, altura de la planta, diámetro del capítulo y tallos, porcentaje de aceite y proteína.

Según los resultados se observó que a medida que se

sembraba más tardíamente se disminuía el ciclo vegetativo. La altura de la planta, diámetro del capítulo y rendimiento de semilla, se vieron afectados por la temperatura, plagas y enfermedades.

Las plagas más importantes fueron los gusanos defoliantes tales como el gusano peludo y el falso medidor así como los gusanos o larvas del capítulo, estos se controlaron con aplicaciones de Servin 80 S.D.D.T. 35 C.E. y Parathion M.50 C.E..

Las enfermedades que se presentaron durante todo el experimento fueron la Roya o Chahuixtle del Girasol y la cencilla polvosa.

El análisis de varianza para rendimientos nos indica que la mejor fecha de siembra corresponde al tratamiento "C" es decir el sembrado el 26 de Abril, en donde se obtuvo el máximo rendimiento en semilla.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo 1962. El Girasol. Apuntes de Cultivos Industriales. Facultad de Agronomía, U.N.L. pp. 4.
- 2.- Antonielli, F.E., 1968. Determinación Genotípica de la Patogenicidad, de la roya negra del Girasol - - - (Puccinia helianthi Schw). en la Argentina. Inst. de Fitotecnia Castelar. Bol. Genético No. 5, pp. 17-20.
- 3.- Aristegui, V.E., 1968. Determinación de la fecha óptima de siembra de Girasol. En Apodaca, N.L., Tesis Profesional, I.T.E.S.M..
- 4.- Bruni, O. 1965. Verticillium. Parásito del Girasol en Argentina. (INTA) Información Técnica No. 47, pp. 3-6.
- 5.- Canvin, D.T. 1965. The effect of temperature in the oil content and fatty acid composition of the oils -- from several oil seed crops Rep. Pl. Sci. Univ. Monitova, Canadá, Resumen en Field Crop. Abst. 43-63-69.
- 6.- Cárdenas, D.H. 1958. Influencia de la densidad de siembra sobre la fertilización a base de N,P,K., en Girasol. Tesis Profesional, I.T.E.S.M.
- 7.- Coble, S.L. 1956. Sunflower seed oil. An Introduction to the Botany of tropical Crops. Longmans Green and Co. London, England pp. 106-108.
- 8.- Cotton, R.T., 1963. Pest of Stored Grain and Grain Products. Minneapolis, Minn. Burgess. pp. 67-68.
- 9.- Essig, E.O. 1958. Insects and Mites of Western North America. N.Y., The MacMillan Co.
- 10.- Flores, S.H. 1959. Estudio preliminar de adaptación y fertilización, con Girasol. Sur. del Estado de Coahuila. Tesis Profesional. Esc. Superior de Agric. - - "Antonio Narro".
- 11.- Free, J.B., 1964. The Pollination requirements of Sunflowers. Emp. J. Exp. Agric. 32: 340-42. Resumen en Plant Breeding Abst. 35: 562.
- 12.- Gallegos, B.C. y Tomas, V.E. 1970. El cultivo del Girasol en la Mesa Central. Inst. Nac. de Investigaciones Agrícolas (SAG). México. Circular (CIB) No. 30 -- pp. 15.

- 13.- García, H.J. y C.C. Gallegos, B. 1970. El Cultivo --- del Girasol en las Regiones Semi-Aridas de Jalisco, - Inst. Nac. de Investigaciones Agrícolas. (SAG). Méxi- co Circular (CIAB) No. 29, pp.11.
- 14.- González, P.M. 1969. Comparación de 20 variedades de Girasol en Apodaca, N.L. Tesis profesional, I.T.E.S.M.
- 15.- Kesselbrenner, E. 1966. El cultivo del Girasol en las zonas Semiáridas. Instituto Nacional de Investigacio- nes Agrícolas (S A G) México. Folleto de Divulgación No. 35. pp. 12.
- 16.- Kroeze, H.F. 1969. Pruebas de Girasol en la Zona Cen- tral de México. Reporte de Investigación. Traducción de Lever de México, S.A., de C.V. pp. 17.
- 17.- Luciano, A. y M. Davaeux, 1967. Producción de Girasol en Argentina. Estación Exp. Agropecuaria, Pergamino, Argentina. (INTA). Pub. Tec. No. 37, pp. 53.
- 18.- Martínez, G.G. 1958. Prueba de Variedades de Girasol en Apodaca, N.L. Tesis Profesional. I.T.E.S.M..
- 19.- Martínez, M. 1959. El Girasol. Plantas Utiles de la- Flora Mexicana. Ed. Botas México, pp. 265-67.
- 20.- Mazzani, B. 1963. Plantas Oleaginosas. El Girasol. - Primera Edición, Salvat. pp. 101-120.
- 21.- Melendez, de la R.R. 1963. Prueba de Adaptación y -- Rendimiento de cuatro variedades de Girasol (H. - - annuus L.). En la región de Monterrey, N.L., Tesis - Profesional, F.A. U.N.L..
- 22.- Morrison, F.B. 1966. Compendio de Alimentación del - ganado. El Girasol como Cosecha Forrajera. Apéndice. Ed. UTHA. pp. 308, 608 y 627.
- 23.- Nava, O. C. 1956. Uso del Trébol Hubam, Girasol y -- Ajonjolí como abono verde, en Apodaca, N.L., Tesis - Profesional. I.T.E.S.M..
- 24.- Ortegon, M.A. 1969. El Girasol. Informe de Labores - del Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamps. -- (CIAT) pp. 4.
- 25.- Pastrana, A. J. 1961. Una nueva plaga del Girasol.- Estación Exp. Agropecuaria de Pergamino, Argentina, Boletín de Divulgación. No. 13, pp. 15.

- 26.- Pastorino, A. 1967. Los Géneros Sclerotium y Sclerotinia. En las plantas del Girasol. Uní. de la República, Fac. de Agronomía Montevideo, Uruguay, Boletín No. 95. pp. 15.
- 27.- Popov, I. V. El Girasol. Cultivo Oleaginoso. La Economía Agropecuaria de la URSS. Ed. Progreso. Moscú - pp. 172-173. Datos de 1965.
- 28.- Putt, D.E. 1962. Sunflowers. Canadá. Dep. of Agric. Holden Monitova. Review Article. Field crop. abst. - 16:1-51.
- 29.- Reynoso, B.D. 1968. Aprovechamiento del Girasol en el Bajío. Celaya, Gto. El Chahuixtle, folleto, pp. - 19.
- 30.- Robinson, R.G. et al. 1967. The Sunflower crop in -- Minnesota. Agric. Ext. Serv. Uní. of Minnesota. Extensión Boletín 299. pp. 31.
- 31.- Sanabria, J. de J. 1956. Prueba de Variedades de Girasol. Tesis Profesional. Esc. Sup. de Agric. "Antonio Narro", Saltillo, Coah.
- 32.- Schuster, W. 1956. Time of sowing Trials with Sunflower. Z. acker. V. West. Germany 3:349-66. Resumen - en Field Crop. abst. 9-913.
- 33.- Sinskaja, E.N. 1960. Physiological Analysis of varietal populations of sunflower P1. 7-225-31. Resumen - en plant breeding. Abst. 31-798.
- 34.- Sivorkoew, A. N. 1959. The effect of sowing date on Sunflower yield. Kamensk State Agric. Exp. Sta. Semple delie URSS. 7-53-6. Resumen en Field Crop. Abst. 12-1457.
- 35.- Weibel, R.O. 1951. Sunflower, As a Seed and Oil Crop. for Illinois. Uní. of III. Agr. Exp. Station. Circular 681. pp. 15.
- 36.- Wescott, Cynthia 1955. Plant Disease. Seg. Ed. D. Van Nostrand D. Co. New Jersey. pp. 246-51.

. A P E N D I C E

Tabla XIII.- Análisis de Varianza para la altura de la --
planta, en 6 fechas de siembra de Girasol, -
en la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.Teórica
Tratamientos	5	5,405.56	1,081.11	9.11**	.05 = 2.90
Repeticiones	3	768.89	256.29	2.16	.01 = 4.56
Error	15	1,779.21	118.61		
Total	23	7,953.67			

** Altamente Significativo

D.M.S. T = .05 = 13.49

Tabla XIV.- Análisis de Varianza para el diámetro de capí-
tulos en 6 fechas de Siembra de Girasol, en -
la Región de Gral. Escobedo, N.L. 1970.

F.Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Teórica
Tratamientos	5	35.388	7.077	10.25**	.05 = 2.90
Repeticiones	3	3.572	1.190	1.72	.01 = 4.56
Error	15	10.352	0.690		
Total	23	49.312			

** Altamente Significativo.

D.M.S. T = .05 = 1.029

Tabla XV.- Muestra las 24 observaciones de 4 variables de la regresión lineal múltiple, siendo X_1 la variable dependiente y X_2 , X_3 y X_4 las variables independientes, en el estudio con Girasol en 6 fechas de siembra.

	Rend. por Parcela útil en gramos.	Altura de la Planta en cm.	Diámetro de los Capítulos en cm.	Diámetro de los Tallos en mm.
No.	X_1	X_2	X_3	X_4
1	1,237.50	176.04	14.25	19.49
2	1,588.12	185.86	15.22	20.16
3	1,485.00	173.34	14.86	19.78
4	1,567.50	182.21	14.44	19.59
5	1,935.00	178.04	15.46	19.56
6	1,800.00	165.69	14.12	18.17
7	1,935.00	185.39	14.45	19.50
8	1,912.50	164.92	13.68	18.53
9	2,520.00	212.69	16.64	21.56
10	3,100.00	221.58	17.43	22.49
11	2,340.00	189.45	16.35	19.46
12	2,500.00	195.54	15.60	19.81
13	2,500.00	190.39	16.15	21.43
14	2,120.00	178.90	14.84	19.21
15	1,880.00	168.88	14.03	17.58
16	2,200.00	177.31	15.24	19.20
17	1,860.00	192.62	15.57	22.27
18	1,920.00	181.24	15.35	21.11
19	1,520.00	180.80	14.68	21.16
20	1,480.00	180.84	14.41	20.44
21	1,017.00	176.01	13.25	17.52
22	1,080.00	145.07	10.88	14.34
23	1,089.00	162.96	14.06	17.36
24	922.50	131.48	11.42	13.21
\bar{X}	1,812.88	179.05	14.68	19.29

Tabla XVI.- Análisis de regresión lineal múltiple para -- las variables X_1 Rendimiento de grano, X_2 altura de la planta X_3 diam. del capítulo y X_4 diam. de el tallo, del estudio con Girasol en 6 fechas de siembra.

F. Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.Teórica
Regresión	3	5.117,137.0	1.705,712.3	18.9**	.05=3.10 .01=4.94
Residual	20	1.797,184.6	89,859.2		
Total	23	6.914,321.6			

** Altamente significativo

Existe regresión de las variables X_2 , X_3 y X_4 , sobre X_1 .

Tabla XVII.- Pruebas de (T) para observar los efectos de las variables independientes sobre la variable dependiente.

	T. Calculada	T. Teórica
X_2 / X_1	1.38 No Sig.	$T= 0.025= 2.086$ $T= 0.005= 2.845$
X_3 / X_1	3.01** Alt. Sig.	
X_4 / X_1	2.00 No Sig.	

Tabla XVIII.- Peso en Kg. por parcela útil de la Materia seca (tallos y hojas) de la planta de Girasol en 6 fechas de siembra. En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.N.L. en General Escobedo, N.L. 1970.

Tratamiento	Repeticiones				Media \bar{X}	M. Seca Tons./Ha.
	I	II	III	IV		
A	6.12	5.80	6.75	7.02	6.42	4.46
B	4.74	3.36	4.50	4.68	4.32	3.00
C	8.88	8.64	6.48	6.96	7.74	5.37
D	6.36	6.00	4.56	5.70	5.65	3.92
E	3.24	3.48	2.40	2.70	2.95	2.05
F	4.31	2.66	4.37	2.61	3.48	2.41

Tabla XIX.- Análisis químico de la semilla y pasta de Girasol tomado de "El Aprovechamiento del Girasol en el Bajío" (29).

Análisis Bromatológico en 100 gramos de muestra

	<u>Semilla</u>	<u>Pasta</u>
Humedad	6.2 gr.	7.4 gr.
Proteínas	24.3 "	30.0 "
Hidratos de Carbono	7.3 "	27.4 "
Estracto etéreo (Aceite)	48.5 "	10.1 "
Fibra cruda	8.9 "	19.5 "
Cenizas	4.8 "	5.6 "
Vitaminas		
Tiamina	1.32 mg.	1.85 mg.
Riboflavina	0.20 "	0.22 "
Niacina	6.03 "	8.42 "
Acido ascórbico	15.10 "	4.12 "
Minerales		
Calcio	100.42 "	112.18 "
Fósforo	602.10 "	732.50 "
Hierro	5.89 "	8.42 "

Utilización Protéica Neta (UPN) y Digestibilidad (D).

<u>Alimento</u>	<u>UPN</u>	<u>D</u>
Caseína	62.1	94.8
Frijol	38.0	68.3
Soya	58.1	87.2
Pasta de GIRASOL	44.5	76.2
Sedimento de pulque	43.4	78.9
Trigo	41.1	87.2
Harina de maíz más leche 15%	51.5	82.2

