

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE 49 LINEAS DE CARTAMO (Carthamus
tinctorius L.) EN LA REGION DE HERMOSILLO, SONORA

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Alberto Cárdenas Basurto

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotecnia.

Abril de 1968.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

A mis Padres

y

Maestros

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	13
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	14
BIBLIOGRAFIA.....	17
APENDICE.....	18

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pag.
Cuadro 1. Promedio de observaciones de los datos que se tomaron a 20 líneas que mostraron mayor rendimiento durante el experimento.....	11
Cuadro 2. Relación de las líneas de cártamo estudiadas durante el experimento.....	20
Gráfica 1. Temperaturas máxima, mínima y media del ciclo agrícola 1966-1967.....	19

INTRODUCCION

El cártamo (Carthamus tinctorius L.) es una planta anual de la familia Compositae que se ha cultivado desde tiempos inmemoriables en la India y otras áreas de Asia, Africa y Europa, donde las flores se utilizaban para obtener un colorante para telas y alimentos (carthamin). La India lo ha cultivado como una oleaginosa por mas de cien años, debido a que su aceite es muy solicitado en la cocina.

El cultivo de esta planta es relativamente nuevo en nuestro país y se ha intensificado a raíz del déficit de aceites y grasas, consecuencia del aumento de población; pero también, porque algunas zonas agrícolas presentan características apropiadas para su establecimiento.

El rango de aprovechamiento del cártamo es muy amplio y prácticamente toda la planta se puede utilizar, pero su importancia reside en la obtención del aceite contenido en su semilla. En la mayoría de los países que lo cultivan, el uso principal del aceite es para la elaboración de productos alimenticios.

En la Costa de Hermosillo, al igual que en otras zonas agrícolas del país, se cultiva la Variedad Gila, principalmente por su rendimiento, habiéndose obtenido en ocasiones un promedio de 1.9 toneladas por hectárea; además muestra resistencia a algunas enfermedades.

En algunos campos experimentales se han llevado a

cabo trabajos sobre mejoramiento fitogenético del cártamo, con el fin de obtener líneas y variedades, que ofrezcan determinadas características deseables, tales como: altos rendimientos, resistencia a enfermedades, resistencia a desgrane etc., ante tal evidencia, el objetivo principal del presente trabajo, es determinar cual de las líneas nuevas bajo experimentación presenta mejor adaptación y rendimiento en esta zona agrícola.

LITERATURA REVISADA

El cártamo (Carthamus tinctorius L.) se introdujo a los Estados Unidos en el año de 1899 sin embargo su importancia como cultivo la adquirió en el año de 1925, cuando se trajo semilla de Rusia y se distribuyó en algunas estaciones experimentales (6).

El primer intento de estudio en nuestro país sobre el azafrancillo fue hecho por el Instituto Médico Nacional en el año de 1905, el objetivo que se perseguía era el de recabar todos los datos concernientes a su cultivo, llamábase anteriormente azafrancillo a una serie de plantas de diferentes familias y entre ellas estaba la especie (Carthamus tinctorius L.) (1).

En el año de 1948 se experimentó con cártamo en los estados de Jalisco, Guanajuato y Michoacan; habiéndose observado que esta planta se adaptaba a las regiones tri^ugueras y algodoneras, siendo hasta el año de 1958 en que se entregó "semilla" a los agricultores del noroeste, los cuales debido al desconocimiento de su cultivo no obtuvieron los rendimientos deseados (4 y 7).

El cártamo es un arbusto o subarbusto anual que alcanza una altura de 0.60 m. a 1.50 m., dependiendo de la fecha de siembra, ya que las plantas provenientes de siembras tardías tienden a ser bajas. Las actuales variedades comerciales tienen espinas en sus hojas, pero estas no se desarrollan mientras no se han desarrollado las ca

bezuelas florales; se ha tratado de obtener variedades sin espinas pero ninguna de las logradas compite en porcentaje de aceite o rendimientos con las variedades espinosas (6).

Estudios médicos llevados a cabo en los Estados Unidos reportan que los aceites ricos en ácido linoleico tienden a reducir el contenido de colesterol en la sangre, causa que produce la enfermedad conocida como arteriosclerosis, el aceite de cártamo contiene 73% de ácido linoleico razón por la cual se ha extendido su uso en la dieta humana, preparándose margarinas, mayonesa, aceites para ensaladas y para cocinar. En la industria se usa el aceite por que su alto contenido de ácido linoleico hace un excelente ingrediente desecador para la elaboración de barnices y pinturas; la ausencia de ácido linolenico en su composición hace que los esmaltes producidos con él no se pongan amarillos al paso del tiempo. La harina de cártamo es usada como suplemento protéico en raciones alimenticias para ganado de carne y lechero, ya que contiene alrededor de 40% de proteína y 14% de fibra cruda. La cáscara de la "semilla" (fruto) puede utilizarse en pequeñas cantidades como componente en raciones para ganado. La "semilla" de cártamo y avena molidas y mezcladas se usan como alimento para ganado lechero en Utah, E.E. U.U. además de incrementar el contenido de grasa y proteína, reduce el polvo en los molinos de martillos, da un producto que se consume por completo,

usándose también en la elaboración de algunos comprimidos alimenticios (pellets). En algunos países la planta se utiliza también como forraje verde y heno en la alimentación de ovejas (6).

La producción de cártamo por unidad de superficie varía entre límites muy amplios, más que la diferencia de las variedades influyen las condiciones del ambiente (clima, suelo, épocas y distancias de siembra etc.) (8). Este es un cultivo que requiere suelos profundos, bien drenados, fértiles y con un pH cercano a 7.0 (6). En áreas irrigadas se han logrado rendimientos hasta de dos toneladas por hectárea, mientras que en zonas de precipitación pluvial rara vez se alcanza una tonelada por hectárea (8).

En el estado de Nebraska E.E. U.U. se obtuvieron en diversos lugares bajo condiciones experimentales y precipitación pluvial; los siguientes mejores rendimientos: 610, 483, 740, 326, 576 y 1,180 kilogramos por hectárea (2).

El cultivo se adapta a regiones donde las condiciones de temperatura seca prevalezcan desde la floración hasta la madurez, una baja humedad relativa es esencial para el buen desarrollo de la semilla y un alto contenido de aceite (3).

De observaciones hechas en el estado de Texas E.E. U.U. se concluye que el cultivo se debe limitar a regiones con precipitaciones alrededor de 630 mm. al año (8).

En estado de plántula tolera temperaturas abajo de -6.6°C , pasando el cual la planta se vuelve mas susceptible a las heladas y temperaturas de -3.9°C le causan daño; los rendimientos por lo general son altos en los años en que la temperatura diaria durante la floración fluctúa entre 23 y 33°C (6).

El departamento de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas observó que el cultivo del cártamo, se adaptaba a regiones templadas donde se obtenían buenos resultados y como cultivo de invierno en zonas bajo irrigación, recomendando las variedades Gila y N-6 para el Noroeste y Gila y N-10 para el Bajío, para el Noroeste las fechas de siembra recomendadas fueron del 15 de noviembre al 15 de diciembre, mientras que para el Noreste del 1ro. de diciembre al 15 de enero y para el Bajío la primera quincena de diciembre (5).

En el ciclo agrícola 1965-1966 el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas probó en la región de Mexicali, Baja California, 60 líneas y variedades de cártamo, habiéndose obtenido los siguientes resultados: variedades mas rendidoras, Gila y U.C. 62-121, las líneas que reportaron los mas bajos rendimientos fueron U.C. 62-101, U.C. 62-103 y la selección 55-U.C. 62-103. En este trabajo se concluyó que ninguna de las líneas, selecciones o variedades, supera en rendimiento a la varieu

dad Gila que es la comercial en esa región.*

En el mismo ciclo agrícola 1965-1966 el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas llevó a cabo en el campo Agrícola Experimental de Mexicali, Baja California, otro experimento en el que se compararon 7 variedades de cártamo con la variedad Gila las cuales fueron: Humaya 65, Frio (Arizona 104), UTe, VDL-65-1, VDL-62-2, VDL-65-3 y VDL-64-1. Los resultados obtenidos no arrojaron ninguna diferencia significativa en cuanto a rendimiento.**

*Rivera, P. Información sobre observación de 60 selecciones y variedades de cártamo. Mexicali, Baja California. 1966. (Comunicación personal).

**Rivera, P. Información sobre comparación de ocho variedades de líneas de cártamo. Mexicali, Baja California. 1966. (Comunicación personal).

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora.

El resultado del análisis físico químico del suelo mostró que se trata de un suelo migajón arenoso, con porcentaje de saturación de 26; materia orgánica 0.5%; pH 7.6 y conductividad eléctrica 1.4 mmhos por centímetro cuadrado a 25°C.; la fertilidad en cuanto a nitrógeno nítrico fue de 7.2 p.p.m. y para fósforo fue de 35 p.p.m., se llevaron a cabo las labores convencionales de cultivo.

Durante el experimento se observaron 49 líneas de cártamo, seleccionadas en Progreso, Morelos, por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, de las cuales unas provienen de la Universidad de California y del Estado de Utah, E.E. U.U., otras de Irán, una del Estado de Chihuahua y otra mas de origen desconocido (Cuadro 2).

Se estableció un diseño de bloques incompletos (lá-tice) 7 x 7, con 4 repeticiones.

El área donde se llevó a cabo el experimento fue de 4,560 m²; cada línea se sembró en una parcela de 2 surcos de 10 m. de largo por 0.92 m. de ancho cada uno, dejándose entre cada parcela una separación de 0.92 m. para facilitar la toma de datos y la cosecha.

Se sembró semilla previamente tratada con Panogen (Dicianamida metil mercurica) en dosis de 3 e.c. por kg.

a una densidad de siembra de 15 kg. por Ha., esta operación se hizo a mano cuando la tierra alcanzó un punto óptimo de humedad, se fertilizó antes de la siembra con 40 kg. de nitrógeno por hectárea, utilizando Nitrato de Amonio 33.5%; cuando la planta tenía 15 cm. de altura se procedió a aclarar dejando una separación de 10 cm. entre plantas. Se aplicaron un total de 7 riegos en la forma siguiente: un riego pesado de presiembra el 5 de diciembre y 6 riegos ligeros los días 18 de enero, 20 de febrero, 16 de marzo, 4 de abril, 20 de abril y 18 de mayo.

Los riegos de auxilio fueron ligeros, para evitar pudriciones de la raíz por exceso de humedad y se aplicaron cuando se notó marchitez de las hojas, en la parte baja de la planta.

Respecto a plagas y enfermedades se observó una ligera infección general de chahuixtle del cártamo, producida por el hongo (Puccinia carthami C.) y como plagas se presentaron: pulgón (Macrosiphum sp.) y chinche lygus (Lygus sp.) en un grado de infestación que no ameritó control.

Los datos que se tomaron durante el experimento fueron: días a la nacencia, días a la última flor, días a la madurez, color de la flor, espinosidad (según el criterio del observador), altura final y rendimiento por parcela. Al momento de la cosecha se eliminó 1 m. de ca

da extremo de las parcelas quedando la parcela útil de 8 m. de largo por 1.84 m. de ancho. La cosecha se hizo a mano y se trilló con máquina, se empezó el 15 de junio y terminó el 30 del mismo mes.

RESULTADOS

Cuadro 1. Promedio de observaciones de los datos que se tomaron a 20 líneas que mostraron mayor rendimiento durante el experimento (todas las líneas se sembraron el 12 de diciembre de 1966).

Línea	Días a la Nacimiento	Color de la flor.	Días a última flor.	Días a madurez	Altura final mts.	Espinosidad	Rendimiento por parcela kgs.
Lanata-1	13	amarillo	162	171	0.99	muy espinoso	13.130
U.C.62-112-1	16	amarillo	165	172	1.05	muy espinoso	11.210
U.C.62-102-1	13	anaranjado	159	165	1.16	sin espinas	10.860
U.C.62-111-1	14	amarillo	162	172	1.15	muy espinoso	10.770
U.C.62-120-5	13	amarillo	161	175	1.07	muy espinoso	10.610
U.C.62-111-2	14	amarillo	162	169	1.01	espinoso	10.430
U.C.62-117-1	20	amarillo	168	176	1.08	espinoso	10.380
Utah A-5731-2	13	amarillo	160	168	0.81	muy espinoso	10.110
U.C.62-111-7	12	amarillo	162	167	1.00	muy espinoso	10.045
Reg. Delicias 1	12	amarillo	153	165	0.70	espinoso	9.905
Utah A-5731-1	12	amarillo	158	168	0.90	muy espinoso	9.810
Desconocido	14	amarillo	160	172	0.93	mod. espinoso	9.660
U.C.62-111-6	16	amarillo	158	165	0.83	muy espinoso	9.530
U.C.62-101-2	15	anaranjado	160	171	1.15	sin espinas	9.460
U.C.62-126-1	13	anaranjado	162	167	0.92	espinoso	9.410
U.C.62-101-1	12	anaranjado	160	167	1.07	mod. espinoso	9.400
U.C.62-103-8	15	amarillo	163	176	1.24	muy espinoso	9.390
U.C.62-105-1	17	anaranjado	156	170	1.10	mod. espinoso	9.160
U.C.62-100-1	19	amarillo	168	175	0.92	sin espinas	9.070
U.C.62-115-1	12	amarillo	169	182	1.28	muy espinoso	9.060

El análisis de varianza nos indica diferencia significativa para los factores repeticiones y bloques, no existiendo diferencia para el factor líneas.

De la observación objetiva la línea que presenta mejores rendimientos es Lanata-1 y la línea menos rendido-ra Utah N-4055-2.

DISCUSION

El análisis de varianza nos indica que todas las líneas estudiadas se comportan en cuanto a rendimiento de la misma manera; 29 de las líneas también estuvieron incluidas en el experimento de Rivera(*), habiendo sido los resultados iguales a los obtenidos en este experimento.

*Información sobre observación de 60 selecciones y variedades de cártamo. Mexicali, Baja California. 1966. (Comunicación personal).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora; el objeto del experimento fue determinar cuál de las líneas bajo observación, presentaba mayor rendimiento, en la región de la costa de Hermosillo.

Antes de establecer el cultivo, se hizo el análisis físico químico del suelo, el cual reportó los siguientes datos: suelo migajón arenoso, con un porcentaje de saturación de 26, materia orgánica 0.5%, pH 7.6, conductividad eléctrica de 1.4 mmhos. por centímetro cuadrado a 25°C.; la fertilidad en cuanto a nitrógeno nítrico fue de 7.2 p.p.m. y para fósforo fue de 35 p.p.m.

Se efectuaron las labores convencionales del cultivo.

En el experimento se observaron 49 líneas de cártamo, seleccionadas en Progreso, Morelos, por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Departamento de Oleaginosas y las cuales están asentadas en el Cuadro 2.

Se estableció el diseño experimental en bloques incompletos (látice) 7 x 7 con 4 repeticiones.

La "semilla" fue tratada con Panogen (Dicianamida metil mercurica), a una dosis de 3 c.c. por kilogramo. La siembra se llevó a cabo el día 12 de diciembre de 1966, cuando la tierra alcanzó un punto óptimo de hume-

dad y a mano con una densidad de 15 kg. por Ha. se fertilizó con 40 kg. de nitrógeno utilizando Nitrato de Amonio 33.5%; se procedió al aclareo cuando la planta presentó 15 cm. de altura dejando una separación de 10 cm. entre planta y planta; se aplicaron un total de 7 riegos y se administraron cuando las hojas bajas de la planta mostraron marchitez.

Respecto a enfermedades se observó una ligera infección general de chahuixtle del cártamo (Puccinia carthami C.) y como plagas se presentaron: pulgón (Macrosiphum sp.) y chinche lygus (Lygus sp), pero en una infestación que no ameritó control.

La cosecha se hizo a mano y se trilló con máquina, empezándose el 15 de junio y terminándose el día 30 del mismo mes.

El análisis estadístico no mostró diferencia significativa entre las líneas lo cual nos indica que las líneas se comportan todas de la misma manera.

Con los datos anteriores se concluye que:

a) No hubo diferencia significativa entre líneas por lo que todas presentan las mismas características en lo que respecta a rendimiento.

b) Se sugiere seguir experimentando con las líneas que presentan los mayores rendimientos, haciendo variar los diferentes factores de la producción.

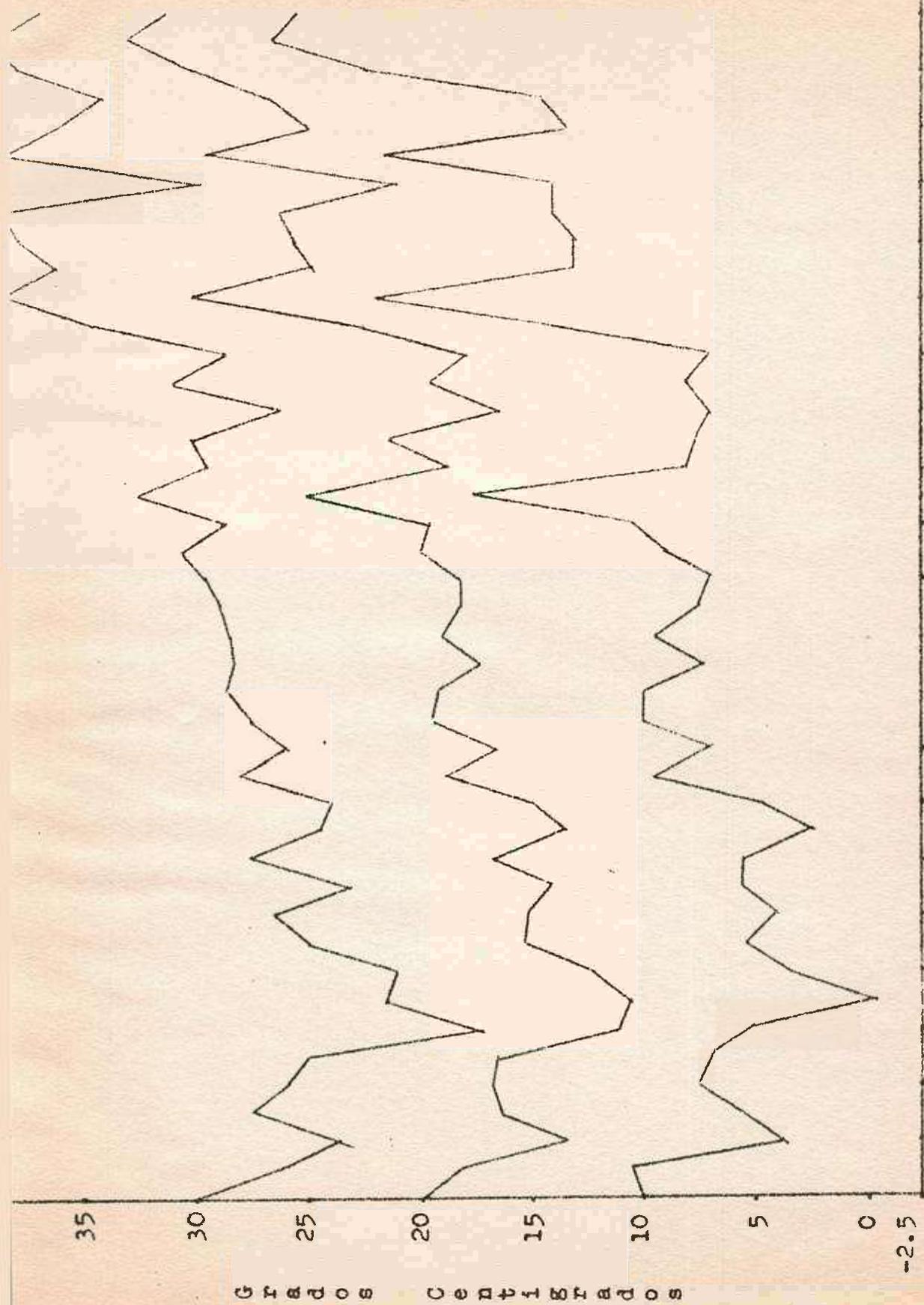
c) Es de recomendarse la comparación de las líneas

mas rendidoras que intervinieron en este trabajo con la variedad Gila, ya que esta última hasta la fecha presenta las mejores condiciones agroecológicas.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Azafrancillo de México, SAF. Instituto Médico Nacional. México. 1905. 1-2 p.
- 2) Claassen, C. E. and T. A. Kiesselbach. Experiments with safflower in western Nebraska, Nebraska Agric. Exper. Sta., 1945 (Bull. 376).
- 3) Claassen, C. E. and A. Hoffman. Safflower Production In the Western Part of the Northern Great Plains. Circ. 87, Univ. of Neb. Exp. Sta. 1950.
- 4) Durán, A. Apuntes de Cultivos Básicos. Escuela de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. p. 47-48. (Trabajo sin publicar).
- 5) I.N.I.A. Adelantos de la Ciencia Agrícola en México. S.A.G., Tomo 1. 266-268. p. 1961-1962.
- 6) Knowles, P. and M. Miller. Safflower. California Agric. Exp. Sta. Ext. Serv. University of California. Circ. No. 532. p. 1-8-46. 1965.
- 7) Machado, J. M. Comparación de seis fechas de siembra y tres variedades de cártamo en la región de Hermosillo, Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. 1966. (Tesis sin publicar).
- 8) Mazzani, B. Plantas Oleaginosas. Primera edición. México. Salvat Editores. 1963. p. 127-128.

A P E N D I C E



Gráfica 1. Temperaturas máxima, mínima y media del ciclo Agrícola 1966-1967.

Relación de líneas de cártamo estudiadas durante el experimento.

1- U.C-62-101-1	26- U.C-62-105-1
2- U.C-62-101-2	27- U.C-62-105-2
3- U.C-62-101-3	28- U.C-62-121-1
4- U.C-62-101-5	29- Utah A-5731-2
5- U.C-62-103-3	30- Utah N-4051-1
6- U.C-62-103-4	31- Utah N-4055-1
7- U.C-62-100-1	32- Utah N-4055-2
8- U.C-62-111-1	33- Utah U-1421-1
9- U.C-62-111-2	34- Regional Delicias 1
10- U.C-62-111-3	35- Desconocida
11- U.C-62-111-5	36- U.C-62-102-1
12- U.C-62-111-6	37- U.C-62-103-1
13- U.C-62-111-7	38- U.C-62-103-2
14- U.C-62-112-1	39- U.C-62-103-5
15- U.C-62-113-1	40- U.C-62-103-6
16- U.C-62-113-2	41- U.C-62-103-7
17- Iran P1 250724-1	42- U.C-62-103-8
18- U.C-62-120-1	43- Lanata-1
19- U.C-62-120-2	44- U.C-62-125-1
20- U.C-62-120-3	45- U.C-62-115-1
21- U.C-62-120-4	46- U.C-62-117-1
22- U.C-62-120-5	47- U.C-62-121-2
23- U.C-62-126-1	48- Utah A-5731-1
24- U.C-62-126-2	49- Utah A-5731-2
25- U.C-62-126-3	