

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE CINCO FECHAS DE  
SIEMBRA EN EL CULTIVO DEL CARTAMO

(*Carthamus tinctorius* L.)

en el Municipio de  
Gral. Escobedo, N. L.

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERIO AGRONOMO  
PRESENTA  
MARCELO MATA CASSO

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1974

T

SB299

.S3

M31

c.1



1080062649

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**PRUEBA COMPARATIVA DE CINCO FECHAS DE SIEMBRA EN EL -  
CULTIVO DEL CARTAMO (Carthamus tinctorius L.) en el municipio de  
Gral. Escobedo N. L.**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**INGENIERO AGRONOMO**  
**PRESENTA**  
**MARCELO MATA CASSO**

**MONTERREY, N. L.**

**OCTUBRE DE 1974**

T  
SB299  
.53  
M31

## A MIS PADRES

Sr. Prisciliano Mata Hernández  
Sra. Ofelia Casso de Mata

Que con grandes esfuerzos, ferrea disciplina y sabios consejos, supieron labrarme un porvenir, llevándome siempre -- por el buen camino.

## A MIS HERMANOS

Nohemí  
Rosario  
Gilberto  
Blanca  
Bertha  
Gloria

con cariño y agradecimiento  
por su ayuda a la realización  
de mis estudios.

## A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

A MIS MAESTROS:

Ing. José de Jesús Treviño

Ing. Raúl Zambrano Belloc

Por su desinteresada colaboración  
en la realización de este trabajo.

A MI ESCUELA

Agradezco muy profundamente a la Comisión de -  
Estudios del Territorio -  
Nacional por su amplia co-  
laboración en la impresión  
de este trabajo.

## INDICE

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	LITERATURA REVISADA.....	1
	Historia del cultivo.....	1
	Origen y distribución.....	1
	Taxonomía y características botánicas.....	3
	Condiciones ecológicas del cultivo.....	6
	Usos y productos del cártamo.....	9
	Clasificación de variedades.....	12
	Preparación del terreno.....	14
	Siembra.....	14
	Riegos.....	16
	Fertilización.....	18
	Plagas y enfermedades.....	19
	Cosecha.....	22
	Trabajos similares.....	24
III.	MATERIALES Y METODOS.....	27
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION. ....	30
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
VI.	RESUMEN.....	39
VII.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	41

## INDICE DE CUADROS TABLAS Y FIGURAS

<u>Cuadro No.</u>		<u>Página</u>
1	Análisis bromatológico de la semilla de cártamo con procesos diferentes - de extracción de aceite.	5
<u>Tabla No.</u>		
1	Resultados de una prueba para determinar la mejor época de siembra de cártamo con la variedad N-852 en Davis, California, E.U.A.	24
2	Influencia de siete fechas de siembra en el desarrollo y productividad del cártamo. Facultad de Agronomía.	25
3	Datos comparativos de rendimientos de cártamo con la variedad Gila, en distintas fechas de siembra. Campo Agrícola Experimental de Mexicali, Baja California.	26
4	Tratamientos probados en cinco fechas de siembra de cártamo. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1972-1973.	29
5	Rendimiento en kilogramos por hectárea en la prueba de cinco fechas de siembra de cártamo. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía. U.A.N.L. 1972-1973.	30
6	Concentración de datos tomados en la prueba de cinco fechas de siembra en el cultivo del cártamo. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1972-1973	31

7	Kilogramos por parcela útil en la prueba de cinco fechas de siembra para el cártamo. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. 1972-1973.	33
8	Promedios de temperaturas máximas y mínimas, así como la precipitación pluvial correspondiente al Municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León, durante los meses de octubre 1972 a mayo de 1973.	34
9	Análisis de varianza de la prueba de cinco fechas de siembra en el cultivo de cártamo. Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. 1972-1973.	35

Figura No.

1	Distribución de las parcelas en la prueba de cinco fechas de siembra para el cultivo del cártamo. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. 1972-1973.	36
---	---	----

## INTRODUCCION

La necesidad de establecer diversos patrones para combatir la carestía de alimentos ha llevado a muchos investigadores a hacer diversos trabajos con el mismo fin.

Actualmente la explosión demográfica marca la pauta del desarrollo de un país. Dentro de las distintas ciencias ocupa un lugar preponderante la agronomía, es por eso que mundialmente se le ha estado dando mayor impulso para satisfacer las necesidades alimenticias

México se ha propuesto llevar a cabo un sinnúmero de actividades para controlar la escasez de recursos alimenticios y dar así mayor impulso a la agricultura mediante la introducción de nuevas variedades en lugares donde la agricultura no es muy tecnificada.

Actualmente las plantas oleaginosas ocupan un lugar muy importante dentro de una gran gama de especies cultivadas.

El Estado de Nuevo León ha sido tradicionalmente una región de bajos rendimientos agrícolas. La dinámica de la productividad agropecuaria de esta parte de la república, es la escasez de agua como factor limitante; también debe basarse en la tecnología de las prácticas de campo, especies de plantas más aptas, mejores variedades y labores culturales, deben ser adoptadas por los agricultores a fin de obtener altos rendimientos de los cultivos y consecuentemente mejor retribución económica por sus inversiones y por su trabajo.

El ejercicio común o costumbrista de ejercer ciertas prácticas -

culturales nocivas a las plantas ocasionan en la mayoría de los casos - fracasos parciales ó totales en los predios agrícolas.

La época de siembra es muy importante dentro del factor de producción de un cultivo ya que lo somete a condiciones ambientales propicias y así evita el ataque de plagas y enfermedades aumentando con ésto su producción beneficiando al agricultor.

El objetivo de este trabajo fue determinar la mejor fecha de - - - siembra en el cultivo del cártamo (Cárthamus tinctorius L.) y así contar con un cultivo más dentro de las rotaciones de cultivos y aumentar el nivel económico del agricultor.

De los caracteres diferenciales y de las conclusiones que aquí se obtengan podemos dar recomendaciones adecuadas para esta práctica.

## LITERATURA REVISADA

### Historia del cultivo.

El cártamo o "azafrancillo", (Cárthamus tinctorius L.), familia de las compuestas, aunque es una de las más antiguas cosechas del mundo, es un cultivo relativamente nuevo para la agricultura estadounidense y de otros países.

Durante siglos este cultivo fue limitado a algunas regiones de la India y otras zonas de Asia y Europa. (18).

El cártamo es uno de los cultivos de mayor antigüedad en el mundo. En Egipto empezó a sembrarse desde hace 4,000 años y en Medio Oriente probablemente antes. (5)

### Origen y distribución.

Al género *Cárthamus* pertenecen unas 20 especies distribuidas desde las islas canarias hasta las regiones del Asia Central, siendo el *C. tinctorius* la única especie cultivada. Por la antigüedad de su cultivo en la India y en las regiones orientales africanas De Candolle es de opinión que el alazor sea originario de los países intermedios entre la India y el Africa Oriental. Entre los argumentos que este autor expone en apoyo de su hipótesis está la mención de un escritor árabe del siglo XIII según el cual existían en la Península Arábiga dos clases de alazor: una silvestre y la otra cultivada.

Varnilov adscribe el alazor al centro de origen abisínico de plantas cultivadas y considera la India como un centro secundario de origen

de esta oleaginosa.

El principal país cultivador de alazor en el mundo es la India, -- donde anualmente se dedican alrededor de 200,000 has. En escala menor lo cultivan también otros países, entre los cuales los principales son: Egipto, China, Japón, Turkestán, Rusia, Caucásica, E.E.U.U., etc. En todos estos países los productos del alazor son consumidos lo calmente, siendo casi nulo el intercambio comercial de ellos.

Desde las regiones intertropicales hasta latitudes de 40° N y S - el alazor es una planta de buena adaptabilidad a las zonas áridas ó semi áridas. (21).

En nuestro país la antigua oficina de Estudios Especiales de la S.A.G., llevó a cabo, en 1948, una serie de pruebas cuyos resultados demostraron que esta planta se adapta a las condiciones de climas y -- suelos de los Estados de Morelos, Guanajuato, Jalisco, Sinaloa y Sono ra; sin embargo, su desarrollo comercial no fue posible entonces debido a las limitaciones del mercado y al escaso conocimiento del cultivo por los agricultores.

Posteriormente en el ciclo invernal 1956-1957 el Centro de Inves tigaciones Agrícolas del Noroeste (C.I.A.N.O.) inició una serie de tra bajos de investigación sobre Cártamo en el Valle del Yaqui, Sonora, - con el fin de conoer los mejores métodos culturales, así como la época y densidades de siembra adecuadas a la región. Se llevaron a cabo -- igualmente ensayos de adaptación y rendimiento de variedades, estudio sobre los aspectos económicos del cultivo y su valor como planta mejo

radora y conservadora de suelos, incluyéndolas en rotación con otros cultivos.

Los resultados de esos trabajos fueron satisfactorios y el cultivo se ha incrementado en esa zona. (7).

En la Comarca Lagunera empezó a sembrarse en el CIANE en el año de 1959 y al año siguiente algunos agricultores empezaron a sembrarlo en superficies pequeñas.

La superficie que actualmente se siembra oscila entre las - - - - 2,500 y 3,000 has., de riego, pero en condiciones favorables de jugo de humedad esta superficie puede aumentarse como en el ciclo 1969- - 1970 que se sembraron 17,000 has., aproximadamente. (5).

En la actualidad la superficie sembrada de cártamo en las principales regiones agrícolas del país es de 49,400 has., obteniéndose una producción total de 58,200 tons., en contraste con la demanda nacional que es de 212,122 tons., hay un déficit de 153,922 tons., de semilla para aceite comestible. (20)

#### Taxonomía y Características Botánicas.

El Cártamo (Cárthamus tinctorius L.) es una planta anual, erecta y ramificada, perteneciente a la familia de las compuestas y tribu de las Cinéreas, a la cual pertenecen los cardos, con las cuales tiene cierta semejanza. Se le conoce también con los nombres de azafrancillo, alazor y azafrán bastardo, no debiendo confundirse con el verdadero azafrán (Crocus Sativus L.) que es una planta bulbosa de la familia

de las Iridáceas, de la cual se utilizan los estigmas de sus flores como condimento y también como colorante doméstico, (7).

El tallo alcanza alturas hasta de 1 m.; es glabro y de color variable entre el verde claro y el amarillo blancuzco.

Las hojas son de forma ovalada y de color verde oscuro. El borde es aserrado y los ápices de los dientes coriáceos, forman las llamadas espinas. En algunas variedades (sin espinas), los ápices de los dientes son más cortos y no se endurecen.

Las ramas principales son ramificadas, en el ápice de cada rama se encuentra una inflorescencia (capítulo). El capítulo tiene un diámetro de 2 - 4 cm., y está constituido por un número variable de brácteas verdes externas que encierran las flores. El número de estas es variable, pero siempre de varias decenas y el color puede ser blanco, amarillo, anaranjado o rojo, según las variedades. En algunas de estas el color de las flores varía después de la fecundación, cambiando de amarillo a anaranjado o de anaranjado a rojo.

Las brácteas de las infrutescencias son persistentes y terminan en una punta coriácea (espina).

La infrutescencia no caduca y la semilla no se desprende de sus alvéolos. En algunas variedades de la India y de Rusia, de infrutescencia pequeñas, las brácteas encierran a las semillas; en otras las infrutescencias son más grandes y las brácteas abiertas.

Cuadro No. 1

Análisis bromatológico de la semilla de Cártamo  
con procesos diferentes de extracción de aceite.

%	Con cáscara	Descascarado
Humedad	8	8
Aceite	6	7.6
Proteína	19	3.6
Fibra	33	17.5
Cenizas	4	7.4
Proteína Digestible	15.2	32
Total Nutrientes Digestibles	50.4	66

La semilla, parecida a la del girasol, es como en otras com- - -  
puestas de forma aproximadamente tetraédrica. Mide 4-8 mm., de -  
longitud y el diámetro transversal es de 3-5 mm. El tegumento exter-  
no es de color blanco ó blanco cremoso, brillante y de consistencia co  
riácea. Está surcado longitudinalmente por cuatro costillas que con-  
vergen en el ápice. El tegumento interno es liso, delgado, de color --  
castaño obscuro brillante.

La semilla germina y la planta se desarrolla lentamente a bajas  
temperaturas de 4 a 10°C. El tallo tarda en emerger a la superficie -  
alrededor de tres semanas durante el tiempo de frío. Una vez que han  
emergido las plantas, éstas permanecen cerca de la superficie de sue-  
lo, formando una roseta de hojas al nivel de la tierra sin desarrollar -

su tallo. Cuando se siembran a fin de otoño (octubre-noviembre) las plantas permanecen en su etapa de roseta durante dos o tres meses.

(16).

**Biología Floral.** La floración del alazor se efectúa de los 60-70 días después de la siembra y tiene una duración variable según la humedad almacenada en el suelo. En condiciones adversas se concluye en 10-12 días mientras que cuando la humedad del suelo es abundante puede durar por espacio de 30-40 días. La floración tiene efecto primero en la parte apical del tallo, luego se extiende a los ápices de las ramas más altas y progresa hacia las de la parte basal del tallo. Se abren primero las flores externas de cada inflorescencia y la apertura de las flores se realiza hacia el centro de la inflorescencia misma.

El proceso se completa en 3 ó 4 días. Antes de la apertura de las flores las cinco anteras encierran el estigma. La dehiscencia de las anteras se produce normalmente a la salida del sol. El estilo entonces se alarga y el estigma, pasando por el tubo de las anteras se cubren de polen. El porcentaje de polinización cruzada varía entre el 5 y 40%. Las abejas y otros insectos son los agentes de los cruzamientos naturales. También se puede hacer la polinización artificial, recomendada por Claassen. (21).

**Condiciones Ecológicas del cultivo.**

**Clima.** - El cártamo es una planta anual de invierno, las partes expues

tas del cártamo son sensibles a la humedad atmosférica, principalmente por que esta las puede tornar más susceptibles a las enfermedades.

Unicamente en las etapas iniciales, parece que el cártamo puede ser bastante tolerante a elevada humedad atmosférica. A partir de la etapa de la florescencia, las lluvias prolongadas ó las neblinas causan a menudo el tizón producido por el hongo Botrytis cinerea, un moho -- gris, sobre las yemas ó las flores.

Las elevadas humedades relativas a los principios de la primavera son factores para el aumento rápido de la roya. El cultivo del cártamo, por lo tanto, se ha limitado a los distritos de clima secos, especialmente en la última parte del verano y los principios del otoño.

La resistencia del cártamo a las heladas depende de la variedad, la etapa de su desarrollo vegetativo y la densidad de siembra. En la etapa de plántula la mayoría de las densidades toleran temperaturas -- tan bajas como menos 6.7°C y algunos tipos experimentales soportan -- hasta una temperatura aproximada hasta de menos 12.2°C.

Las plantas espaciadas de 8-10 cm., una de la otra toleran las -- temperaturas bajas mejor que aquellas de siembra más apretada. Una vez ya fuera del estado de plántula ó cuando los tallos han comenzado a desarrollar, el cártamo se torna más sensible a las heladas, las temperaturas que bajan a menos 4°C dañan la mayoría de las variedades.

En la etapa de yema ó después que la florescencia haya comenzado, cualquier temperatura bajo 0°C causará daños.

A menos que falte humedad el cártamo no sufre indebidamente a

causa de las elevadas temperaturas del verano.

Los rendimientos son mayores, en general, en aquellos años en que las temperaturas diurnas durante la floración e inmediatamente después, son de carácter moderado (24° a 32°C).

El cártamo se ha demostrado bastante resistente a los daños causados por los vientos dentro de la gama de velocidades que caracterizan los valles interiores de California. Se mantiene erecto y retiene la semilla dentro de las cabezuelas maduras durante los períodos en que la velocidad del viento cerca del nivel de la tierra puede alcanzar 24 km., por hora.

Las experiencias prácticas indican que este cultivo necesita alrededor de 4,000 a 4,500 m<sup>3</sup>. de agua por hectárea para una cosecha mínima.

Se necesitan para rendimientos económicos; bajo condiciones de tierras secas un total de alrededor de 6,300 m<sup>3</sup> por hectárea, y bajo riego, en zonas de poca precipitación, 7,600 a 11,000 m<sup>3</sup> por hectárea, inclusive el agua que haya ocurrido en forma de lluvia.

Las plantas jóvenes pueden tolerar anegación temporal cuando la temperatura de la zona sea de los 15.5°C. (18).

El cártamo enraiza profundamente en suelos permeables y extrae humedad desde una profundidad de 2m.

Suelo. - El cártamo se adapta a una diversidad de suelos y grados de pH., pero se adapta mejor a las tierras fértiles bien drenadas, de textura mediana, reacción neutra y buen drenaje interno. (16).

En experimentos llevados a cabo por el laboratorio de salinidad del USDA en Riverside, una concentración en el extracto saturado del suelo de 14 a 15 mmhos/cm. bajó el rendimiento en un 15%, 7 mmhos/cm., redujeron el rendimiento de 10 a 15%, una concentración de 8.3 mmhos/cm. rebajó la germinación en 10% y 6.8 mmhos/cm. duplicó el tiempo para la emergencia de las plántulas.

No es aconsejable sembrarlo en suelos de textura arcillosa por la compactación del suelo después de una lluvia que hace casi imposible labrar tales suelos hasta avanzada la primavera y también porque cuando la siembra se hace en invierno, fuertes lluvias seguidas de vientos secos han encostrado al suelo y disminuido la emergencia de las plántulas. (18).

Aunque el cártamo no es una planta mejorada de suelos, se ha observado que parece ejercer cierta influencia favorable sobre la estructura de éste, por lo cual, las cosechas que le siguen muestran cierta rapidez en el crecimiento al principio de la temporada, atribuyéndose esta influencia sobre la estructura del suelo a su raíz pivotante y a sus numerosas raíces primarias y secundarias, las cuales hacen más suelto el terreno. (16).

#### Usos y productos del cártamo.

En los tiempos antiguos el cártamo se cultivaba principalmente para aprovechar las sustancias colorantes de las flores en el teñido de las telas de seda y algodón. De esas sustancias la más importante

es la cartamina, colorante anaranjado insoluble en el agua y fácilmente soluble en medios alcalinos.

El uso cada vez más definido de los colorantes sintéticos ha eliminado casi totalmente los colorantes naturales y en consecuencia también la cartamina ha perdido su importancia práctica.

El aceite que se extrae de las semillas y la torta residual de la extracción, son los productos del cártamo que actualmente se aprovechan.

El aceite es comestible y además se usa en la fabricación de pinturas, jabones, esmaltes, etc.

El aceite de cártamo tiene un elevado contenido de ácido linoléico y bajo contenido de ácido linolénico. Según Bailey (21) los porcentajes de los diferentes ácidos grasos que componen el aceite de cártamo son los del cuadro siguiente:

#### Composición química del aceite de cártamo

Palmitico	5%
Esteárico	1%
Arachídico	1%
Oléico	20%
Linolénico	3%
Linoléico	70%

Dada su composición, el poder secante del aceite ( No. de yodo -

140-152) de cártamo es inferior al del aceite de lino. Sin embargo, para usos especiales, como en la fabricación de pinturas blancas para superficies internas, tiene la ventaja de que no se torna amarillo, y en este aspecto su empleo es preferible al de otros aceites secantes.

Como residuo de la extracción del aceite queda una torta que encuentra amplio uso en la alimentación de los animales. La composición de la torta varía según el método de extracción del aceite y el acondicionamiento previo de la semilla.

En la alimentación de los animales, la torta de cártamo puede substituir a las de lino, algodón o soya. Por su elevado contenido de fibras, la torta obtenida de la semilla entera es más apta para la alimentación del ganado vacuno y ovino, que aprovechan los alimentos fibrosos mejor que los otros animales. No tiene efectos nocivos ni altera el sabor y las otras características de los productos de los animales alimentados con ella. (21).

#### Composición de la torta y harina residuales de Cartamo

TORTA(1)	H°	CENIZAS	PROTEINA	FIBRA	HIDRATOS CARBONO	GRASA
De semilla sin cáscara	8.97	8.18	38.06	20.96	17.06	6.77
De semilla entera	4.10	2.90	19.20	42.60	25.40	5.8

#### Harina (2)

De semilla entera(2)	7.91	3.02	16.62	45.64	24.96	1.85
----------------------	------	------	-------	-------	-------	------

(1) Extracción por prensado

(2) Extracción por disolvente

### Clasificación de Variedades.

N-10. - Obtenida pro C. E. Claassen en la Estación de Agricultura de Nebraska, por selección y mejora de estirpes importadas del Sudán. Fue una de las primeras variedades comerciales logradas y que más rápidamente contribuyó a la extensión del cultivo del cártamo a partir de 1953. Es variedad muy vigorosa, precoz; pero sólo indicada para seca no, pues es susceptible a la roya y a la podredumbre de la raíz.

U. S. 10. - Obtenida por C. A. Thomas en Beltsville (Maryland) en el Departamento de Agricultura, mejorando la variedad anterior al darle resistencia a la podredumbre de la raíz. Tiene tendencia al desgrane, lo que impide su cultivo en zonas en las que puede haber lluvias en la recolección, y se presenten alternativas de sequía y humedad que favorecen dicho desgrane.

Gila. - Partiendo de la variedad anterior, fue obtenida en colaboración por D. D. Rubis de la Estación de Agricultura de los Estados Unidos. - Es actualmente la variedad más extensamente cultivada, tanto en los secanos, como en los regadios es muy similar al U. S. -10 en capacidad productiva pero tiene un mayor porcentaje de aceite y proteína. -- Sus granos son más cortos, fue comercializada en 1958.

La variedad de Gila es genéticamente pura en todas sus características agronómicas e industriales, pero no es uniforme en cuanto al color de sus flores que en su mayoría son anaranjadas pero pueden ser también amarillas y algunas blancas. En cambio, U. S. - tiene todas -- sus flores amarillas.

Gila es muy resistente al desgrane y tiene un alto grado de autofe  
cundación; pero, en cambio, no es tan resistente a la podredumbre de  
la raíz como lo sigue la U. S. -10.

Frío. - Obtenida también de la estación de Agricultura de Arizona y co-  
mercializada en 1965. Como su nombre lo indica es mucho más resis-  
tente al frío que la variedad Gila, pues ha sobrevivido a temperaturas  
de menos 9°C, que mataron a la última. Tiene la misma resistencia -  
a la podredumbre de la raíz, pero un mayor porcentaje de aceite y pro  
teínas. Es más alta y más tardía en floración, generalmente, pues --  
Frío es una mezcla de líneas genéticas y tiene por tanto variación en al  
tura, fechas de floración y tamaño del grano, sus flores son predomi-  
nantemente amarillas, aunque puede haberlas anaranjadas. Predomi-  
nan los granos con rayas grises y con menos cáscara que en la varie-  
dad gila, granos que son más ricos en aceite.

Saffola 999. - Es la más moderna variedad comercial. Recomendable  
para secano. Es planta vigorosa, resistente al desgrane, y tres o cua-  
tro días más precoz que las otras variedades. Tiene los granos con ra  
yas oscuras, carácter asociado, como acabamos de decir, a un alto -  
contenido en aceite, aunque comercialmente tengan menos valor por --  
los pigmentos oscuros que hacen al aceite resultante menos estable y  
más propenso al enranciamiento. La proporción de cáscara no excede  
del 32% y en condiciones óptimas puede dar un 42% de aceite. (15).

### Preparación del terreno.

La raíz del cártamo consta de un eje central fuerte y profundo - con multitud de raicillas secundarias. Bajo esta condición, es necesario que el suelo este bien preparado a fin de que su desarrollo sea normal. (22).

El barbecho debe hacerse bastante profundo y realizar los pasos de rastra necesarios para desmoronar bien los terrones grandes y así obtener una buena cama para la siembra, lo cual se reflejará en menos fallas en la nacencia. (20).

La nivelación es otra de las labores de preparación a la que hay que dar una atención especial, debido a que el cártamo es moderadamente susceptible a excesos de la humedad. Se deberá evitar encharcamientos en las partes bajas lo cual se consigue con una buena nivelación. (22).

En califonia Septentrional, donde el cártamo se siembra a principios de la primavera, se barbecha en el otoño y se deja la tierra así durante el invierno. Esto conserva el agua de lluvia al impedir el escurrimiento, y facilita la operación final de la siembra.

### Siembra.

Densidad de Siembra. - Si la semilla tiene un mínimo de 80% de germinación, con 15 Kg./Ha. se consigue una población muy buena para tener seguridad de alcanzar el rendimiento máximo. Practicamente se puede regular la máquina para que tire una semilla cada 2 ó 3 cm. De

esta manera queda una planta cada 3 a 5 cm., lo cual es deseable para que el tallo se desarrolle en forma adecuada, puesto que si hay mayor espacio entre plantas, se corre el riesgo de que dicho tallo engruese mucho y la combinada no puede cortarlo con facilidad al momento de trillar.

En siembras al voleo es necesario aumentar un poco la cantidad de semilla, siendo recomendable sembrar 20 Kg. por Ha. (22).

Métodos de Siembra. - Se puede sembrar el cártamo, con buenos resultados, en dos formas diferentes:

1. - En surco sencillo. - En este caso la separación entre surcos puede variar de 60 a 92 cm., principalmente se utilizan mayor distancia entre surcos en los Valles del: Mayo, Yaqui, Guaymas y Hermosillo. Para la región de Caborca se puede cerrar un poco más el surco.

2. - Al voleo. - Cuando los terrenos son limosos (regionalmente llamados de aluvión) y el manto freático está muy cerca de la superficie; al cártamo puede completar su ciclo con pocos riegos ó a veces solamente se le da el riego de siembra, y si hay necesidad uno o dos riegos de auxilio. En este caso se puede sembrar el cártamo al voleo -- con la sembradora de trigo y regar con curvas de nivel. Cuando es necesario dar algún riego, en este método de siembra, se expone a la planta a pudriciones de la raíz, sin embargo, lo recomendable para bajar un poco este riesgo, es no dejar agua encharcada, es decir, drenar lo mejor posible inmediatamente que se termine de regar. Se puede sembrar el cártamo en seco o sobre regado. La siembra en seco es -

muy eficaz, pero tiene el gran problema que debe hacerse el riego muy bien a trasporo y las malas hierbas nacen al mismo tiempo.

La siembra en húmedo es más recomendable ya que el control de malezas por el rastreo previo a la siembra ayuda mucho a tener un -- cultivo limpio. En siembras al voleo este método es prácticamente el único que debe usarse.

En suelo seco, la profundidad a que debe depositarse la semilla es de 2-3 cm., en suelo húmedo puede depositarse de 5 a 7 cm. (22).

Epoca de siembra. - La mejor época de siembra depende en gran parte de las condiciones meteorológicas y del suelo.

La clave para la fecha en terrenos áridos está en sembrar en la época en que se puede contar con mayor humedad y no haya peligro de heladas. Si la tierra no está completamente mojada, hasta una profundidad de 1:20 metros debe retardarse la siembra.

En nuestro país existe una amplia variación en lo que respecta a épocas de siembra para este cultivo en las principales regiones cartameras oscilan entre el 15 de noviembre al 31 de enero, siendo estas fechas óptimas para un mejor rendimiento y calidad de la semilla.

Riegos.

Para que el cultivo del cártamo produzca su máximo rendimiento se le debe proporcionar una humedad adecuada, a través de todo su ciclo vegetativo.

Debido a las bajas temperaturas que se presentan durante las --

primeras semanas de desarrollo y al lento crecimiento de la planta, - su necesidad de agua durante este período es muy baja, por lo que el primer riego de auxilio deberá darse a los 50 días después del riego de siembra. Sin embargo, no se debe olvidar que el cártamo al llegar al estado de floración y formación del grano, requiere de mayor cantidad de agua que el resto del ciclo, para que pueda efectuarse una completa fecundación así como el llenado normal del grano.

Las razones por las que al presentarse la floración se le dan riegos frecuentes pero con láminas de agua pequeñas es que la planta requiere mayor cantidad de agua y por que está expuesta a pudriciones de la raíz.

Para la mayoría de los suelos del Valle del Yaqui, se requiere el siguiente calendario de riegos:

RIEGOS	LAMINA DE AGUA, cm.
1.- De siembra o de germinación	15
2.- 50 días después del primero	8
3.- 25 días después del segundo	8
4.- 15 días después del tercero	8
5 15 días después del cuarto	8
6.- 15 días después del quinto	8
7.- 15 días después del sexto	8
<hr/> 135 días	<hr/> 63 cm.

El calendario de riegos puede sufrir algunas variaciones debidas a distintas causas como son: Tipo de suelo, labores culturales, láminas de agua mal calculadas, fluctuaciones de clima etc.

Una buena práctica para dar riegos eficientes y facilitar el manejo del agua es limitar los surcos a longitudes no mayores de 300 mts., y con pendiente adecuada para llenar rapidamente los sobrantes. (21).

### Fertilización.

La textura y la fertilidad propia del terreno, así como el total de agua en los riegos, influyen directamente sobre la cantidad de nitrógeno que deberá ser adicionado al suelo, para que el cártamo produzca su máximo rendimiento. De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas experimentales, se recomienda una fertilización nitrogenada de 75 Kg./Ha., los cuales deberán agregarse en el momento de la siembra, o bien, la mitad en la siembra y el resto en el primer riego de auxilio.

La aplicación fraccionada podría ser más indicada en el caso de usar urea, puesto que esta fuente de nitrógeno tiene efectos cáusticos sobre la planta pequeña. Más de esta cantidad, ya no incrementa el rendimiento de grano, y además, se presenta una disminución del peso hectolítrico, por lo que se sugiere no sobrefertilizar.

Fuente y equivalencia del fertilizante comercial para aplicar 75 Kg. de nitrógeno por hectárea.

Fertilizantes	Kg. de fertilizante comercial para agregar 75 Kg. de N/ha.
Amoniaco anhidro (82% N)	91
Agua amoniacal (20,5% N)	366
Nitrato de amonia (33,5% N)	224
Sulfato de amonio (20,5% N)	366
Urea (46% N)	163

Una aplicación de fósforo es aconsejable, unicamente cuando el análisis de suelo correspondiente acuse un contenido bajo de este nutriente; en este caso, deberán aplicarse 40 kg. de  $P_2O_5$  ( 87 Kg. de su perfosfato triple de calcio al 46% de  $P_2O_5$ ). (21)

#### Enfermedades.

Pudrición de la raíz, - Esta enfermedad es causada por Phytophthora drechsleri.

Los síntomas que presenta la plaga son: manchas amarillentas en las hojas, semejantes a las causadas por deficiencia de nitrógeno, que después se transforman en áreas oscuras. Las raíces se cubren de una substancia viscosa y se tornan quebradizas.

La prevención para esta enfermedad es: Rotación de cultivos, barbechos profundos, buena nivelación del terreno, siembra en época oportuna, y riegos apropiados al tipo de suelo.

Manchas de la hoja causada por Alternaria, Esta enfermedad -

es causada por alternaria carthami.

Los síntomas de esta enfermedad son: manchas grandes de color café, que se desarrollan en las hojas. Puede causar pudrición de la semilla de las plántulas, y ocurre principalmente en áreas donde la humedad ambiental es muy alta.

La prevención para esta enfermedad es: Sembrarse en la fecha adecuada, por que la enfermedad es más grave en siembras tardías. No hay variedades resistentes.

Chahuixtle. Esta enfermedad es causada por el hongo, Puccinia carthami.

Síntomas. Pústulas de color café rojizo en la superficie de las hojas y en los cotiledones o hipocotilos, con muerte relativamente lenta de las plantas.

Prevención: Desinfectar la semilla con Arazán ó Espergón, a razón de 2 gr., por cada kilogramo de semilla. Hágase rotación de cultivos, barbechos profundos, buena nivelación y siémbrese en la fecha recomendada.

Marchitez causada por verticilum. Esta enfermedad es causada por Verticillium alboatrum.

Síntomas. Aparecen manchas amarillas marginales entre las nervaduras de las hojas inferiores. Posteriormente, el resto de las hojas adquiere un moteado y se nota una coloración café en el tejido vascular.

Prevención. No debe usarse semilla proveniente de campos en-

fermos. Hágase rotación de cultivos con trigo, maíz, sorgo, etc.

Pudrición de la inflorescencia (cabeza). Esta enfermedad es -- causada por el hongo Botrytis cinerea.

Síntomas. Muerte de las cabezas florales, las que al decolorarse se resaltan del resto de la planta verde, la decoloración puede extenderse hasta el tallo. Las inflorescencias se desprenden con facilidad cuando el ataque es grave y entonces se observa un desarrollo abundante del hongo en la parte interna del tallo atacado.

Prevención. No se conocen métodos especificados de combate, - para este hongo se recomienda dejar de cultivar cártamo por algunos años en los sitios en donde los ataques de esta enfermedad hayan sido graves y evitar sembrar en áreas cercanas al mar, donde la humedad ambiental sea alta. (2)

## Plagas

## Principales plagas del cártamo.

Nombre común de la plaga.	Como combatirlo (Material comercial por hectárea).	Cuando combatirlo.
Gusano trazador Gusano saltarín Grillo de campo	Dieldrín 1.5 Lts. Cebos envenenados. Dieldrín 50%, 300 a 400 gr. salvado, 20 Kg. Toxafeno 60%, 3 Lts. salvado, 20 Kg.	Cuando haya focos de infestación.
Gusano elotero	D.D.T., 4 Lts. Parathión metilico, 1 Lt.	Cuando haya 10% de cabezuelas con gusanos.
Gusano soldado Falso medidor	Toxafeno, 2 Lts. Parathión metilico, 1 Lt.	Cuando haya de 16 a 20 gusanos por cada 10 mts. lineales de surco.
Chinches Lygus y Rápida.	Toxafeno 60%, 2 Lts. D.D.T. 35% 4 Lts.	Cuando se encuentren de 25 a 50 chinches en cada 100 redadas.
Pulgón		No se recomienda combatirlo aunque se encuentren de 50 a 100 pulgones por planta tierna. (2)

## Cosecha.

Para el corte se recomienda usar máquina combinada como las que se emplean para la cosecha del trigo, cuando la humedad de la semilla sea de 8% como máximo; en este momento la mayor parte de las inflorescencias están lo suficientemente secas para ser fácilmente trilladas a mano, con excepción de las más tardías, si las plantas son de

masiado altas conviene quitar el papalote de la combinada; si este se deja, la velocidad periférica debe ser 1,25 veces la velocidad de traslación de la máquina.

Disminuyase la velocidad de avance de la combinada conforme se estime que los rendimientos por hectárea son mayores. Las pérdidas totales no deben exceder del 4% para lo cual conviene ajustar la velocidad periférica del cilindro de 760-915 revoluciones por minuto y -dejar la velocidad inferior para la trilla del grano más seco. La separación entre el cilindro y los cóncavos no debe ser menos de 9,5 mm. Cuando se pueden ajustar los cóncavos, las separaciones deben hacerse atrás y adelante de los cóncavos.

El traslape entre los dientes debe ser de una cuarta parte a la -mitad de la longitud de los mismos.

Ajústese la velocidad del ventilador al mínimo posible y regúlese las tomas de aire para evitar que vuele la semilla y haya pérdidas excesivas.

### Trabajos Similares.

En una prueba para determinar la mejor época de siembra en Davis, California usando la variedad N-852 se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla No. 1

Resultados de una prueba para determinar la mejor época de siembra de cártamo con la variedad N-852 en Davis, California, E.U.A.

FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE FLORACION	FECHA DE MADURACION	DIAS A LA MADURACION	ALTURA METROS	RENDIMIENTO Kgs./ Ha.
Nov. 17	Mayo 29	Julio 22	247	1.50	4.136
Dic. 14	Junio 1	Julio 26	224	1.40	4.560
Feb. 2	Junio 5	Julio 29	117	1.25	4.200
Mzo. 16	Junio 13	Agosto 3	140	1.02	3.180

El centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO) realizó experimentos para determinar la mejor época de siembra para esa región, sobre el rendimiento de grano por hectárea, efectuando siembras cada 15 días, desde el 15 de noviembre al 15 de abril.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, disminuyendo progresivamente el rendimiento hacia las últimas siembras, demostrando esto, que las siembras efectuadas en el mes de noviembre rendían más, que las efectuadas en abril.

Trabajos realizados por el I. N. I. A., en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANE) sobre fechas de siembra en cártamo, recomienda que la siembra debe ser entre el 15 de noviembre y el 15 de diciembre.

En una prueba realizada en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., en 1970 para determinar la mejor fecha de siembra se obtuvieron los siguientes datos.

Tabla No. 2

Influencia de siete fechas de siembra en el desarrollo y productividad del cártamo. Facultad de Agronomía.

Tratamiento	Fecha de siembra	Rendimiento Kg. / Ha.	Contenido de aceite (%)
1	15 de Oct.	2113	34.93
2	30 de Oct.	1516	25.01
3	14 de Nov.	1795	16.60
4	29 de Nov.	1573	32.51
5	14 de Dic.	1628	29.55
6	29 de Dic.	1599	26.73
7	13 de Enero	1230	23.03

En las conclusiones obtenidas de este experimento de acuerdo -- con los resultados obtenidos fueron que la mejor época de siembra, bajo las condiciones climatológicas de Gral. Escobedo N. L., está comprendida entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre.

Los rendimientos obtenidos en las tres fechas comprendidas en el período antes mencionado son satisfactorios si se comparan con el promedio nacional que es de 1,100 kilogramos por hectárea.

En el Campo Agrícola Experimental de Mexicali, Baja California, en el ciclo 1960-1961, se estableció un experimento sobre fechas de siembra, cada 15 días, a partir del 15 de noviembre. Siembras posteriores disminuyeron en su rendimiento, como lo muestra la tabla No. 3.

Tabla No. 3

Datos comparativos de rendimientos de cártamo con la variedad Gila, en distintas fechas de siembra. Campo Agrícola Experimental de Mexicali, Baja California.

FECHA DE SIEMBRA	DIAS TRASCURRIDOS A				ALTURA cms.	RENDIMIENTO Kg./Ha.
	NACIMIENTO	FLORACION	MADUREZ	COSECHA		
15 de Oct.	7	154	187	235	143	4,250
30 de Oct.	7	150	182	222	126	4,392
15 de Nov.	11	146	178	210	98	3,938
30 de Nov.	16	138	172	199	91	3,498
15 de Dic.	15	128	164	186	72	2,874
30 de Dic.	16	117	158	172	62	2,474

## MATERIALES Y METODOS

Para el presente experimento, que se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León que se encuentra ubicada en la Ex-Hacienda " El Canada " dentro del Municipio de Gral. Escobedo N. L., a una distancia de cuatro kilómetros al norte de San Nicolás de los Garza N. L., - siendo sus coordenadas geográficas de  $25^{\circ}45'$  latitud norte y  $100^{\circ}10'$  de longitud oeste; con una altura sobre el nivel del mar de 427 mts.

El clima de esta región es semiárida con una temperatura media anual de  $22-24^{\circ}\text{C}$ , teniéndose una temporada de lluvias irregular, presentándose éstas desde el mes de marzo hasta el mes de octubre con una precipitación media anual de 400-600 mm. (15)

Este experimento se efectuó bajo condiciones características de la región, contándose para el riego con agua de bombeo, por tal motivo los resultados obtenidos son válidos para la zona en que se efectuó el trabajo, así como aquellos que se encuentren bajo condiciones similares.

En el presente trabajo se tomaron las temperaturas máximas y mínimas, así como las precipitaciones que prevalecieron durante el período comprendido desde la preparación del terreno hasta la recolección de la cosecha.

### Materiales.

Para este trabajo se utilizaron los siguientes materiales: Cordel

para la medición de las parcelas a probar; implementos agrícolas mecanizados para la preparación del terreno, trazamientos de surcos y regaderas; rayador para depositar la semilla; azadón para el deshierbe y aporque; insecticida (Malathion y D. D. T. ) para controlar las plagas que se presentaron durante este trabajo; equipo de aplicación de insecticida; trilladora estacionaria para obtener la semilla; báscula - para pesar la misma y semilla de cártamo variedad Gila.

#### Métodos,

Una vez preparado el terreno se efectuó la siembra a chorrillo, en seco y a surco formado, dándole posteriormente el riego de germinación.

La semilla que se utilizó para este trabajo poseía 86% de germinación, dato obtenido in vitro antes de efectuar la siembra y así saber aproximadamente la cantidad de semilla que se debería utilizar.

Para este trabajo se utilizó el diseño experimental de "Bloques - al azar" con cinco tratamientos y cuatro repeticiones dando un total -- de veinte parcelas.

Cada parcela constó de cinco surcos distanciados a 0.90 mts., y seis metros de largo siendo el área de cada parcela de 27 mts<sup>2</sup>, teniendo 892.80 mts<sup>2</sup>, de área total del experimento.

La parcela útil comprendió los tres surcos centrales desechando 0.50 mts. de las cabeceras dando una área de 13.50 mts.<sup>2</sup>

El aclareo de las plantas se hizo cuando estas tenían una altura -

aproximada de 10-15 cm., dejando una separación de 12-15 cm. entre plantas.

Tabla No. 4

Tratamientos probados en cinco fechas de siembra de cártamo, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. 1972-1973.

Tratamientos	Fechas de Siembra
1	30 de Septiembre
2	14 de Octubre
3	1 de Noviembre
4	15 de Noviembre
5	30 de Noviembre

El momento para efectuar la cosecha se juzgó cuando las plantas tomaron un color café amarillento y que la semilla estuviere maciza. Las plantas se sacaron y se hicieron dos manojos por surco. La recolección de la semilla se efectuó con una trilladora experimental estacionaria "PULLMAN" obteniéndose la semilla libre de paja, que inmediatamente se pesó para obtener posteriormente los datos respectivos de rendimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos obtenidos en cada una de las diferentes fechas de siembra, se presentan en la tabla No. 5.

Tabla No. 5

Rendimiento en kilogramos por hectárea en la prueba de cinco fechas de siembra de cártamo. Campo Agrícola - Experimental de la Facultad de Agronomía U.A.N.L. - - 1972-1973.

TRAT.	FECHA DE SIEMBRA	REPETICIONES				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
2	14 de Oct.	697.4	1401.0	970.3	870.5	3939.2	984.8
3	1 de Nov.	1943.8	2066.8	2092.0	2240.0	8342.0	2085.6

La extracción de aceite se hizo por métodos químicos sacándose un promedio de las repeticiones siendo los resultados los que se especifican en la concentración de datos.

El número de riegos que se le proporcionó fue de seis aplicándolos a todos los tratamientos.

Para la anterior práctica se tomaron en cuenta las necesidades hídricas del cultivo así como las temperaturas, vientos y precipitaciones durante todo el ciclo del cultivo estandarizándose los riegos posteriormente.

El intervalo en días entre riegos fue de aproximadamente treinta días.

**TABLA No. 6** Concentración de datos tomados en la prueba de cinco fechas de siembra en el cultivo del cártamo, Campo Agrícola Experimental. Facultad de Agronomía U.A.N.L. 1972 - 1973

TRATAMIENTO	DIAS A LA EMERGENCIA	PERIODO DE ROSETA (SEM)	NUMERO DE RIEGOS	NUMERO DE DESHERBES	DIAS A LA FLORECACION	DIAS A LA MADUREZ	NUMERO DE INFLORESCENCIAS	NUMERO DE RAMIFICACIONES	DIAMETRO DE TALLO (cm.)	ALTURA FINAL	% DE ACEITE	% DE AVANAMIENTO
1	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
2	4	2	6	1	167	210	19	34	1.5	1.25	17.17	20.50
3	6	6	6	1	170	219	40	53	1.6	1.05	17.77	19.25
4	15	2	6	4	190	-	-	-	-	-	-	-
5	19	3	6	1	179	-	-	-	-	-	-	-

Se pudo observar una notable resistencia a las heladas por las plantas debido a que cuando se presentaron las bajas temperaturas todavía éstas no eran susceptibles a sufrir daños por esta causa, exceptuando el primer tratamiento que debido a su estado de crecimiento -- avanzado por haberse sembrado antes, sufrió daños severos quemando este fenómeno natural a la mayoría de las plantas, siendo anulado este tratamiento.

En el renglón de las plagas se presentaron los siguientes: Diabrotica, Gusano falso medidor, Chinche saltona y Mosquita blanca.

La Diabrotica atacó al primero y segundo tratamiento combatiéndose ésta con Malathión 50% 2 cc/lto. de agua.

Para el primero, segundo y tercer tratamiento se combatieron las demás plagas con una mezcla de Malathión 50% D.D.T. 35% a razón de 2 cc/lto. de agua de Malathión 50%, 4cc/lto. de agua de D.D.T. 35%.

También se puede observar un ataque leve de trips el cual no causó daños a las plantas.

En el tratamiento cuarto y quinto que ya habían alcanzado la etapa de floración, fueron eliminados de este trabajo, ya que las altas -- precipitaciones causaron la podredumbre de las cabezuelas (capítulos), Botrytis cinerea, trayendo consigo, además, la germinación de la semilla en la misma inflorescencia.

Tabla No. 7

Kg./ parcela útil en una prueba de cinco fechas de siembra para el cártamo. Campo agrícola Experimental Facultad de Agronomía, U.A.N.L. 1972-1973.

TRATAMIENTO	REPETICIONES				TOTAL	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
2	516.00	1037.77	718.74	644.81	2917.32	729.33
3	1439.86	1530.96	1549.62	1659.25	6179.68	1544

En el presente trabajo se tomaron las temperaturas máximas y -  
mínimas, así como las precipitaciones que prevalecieron durante el -  
período comprendido desde la preparación del terreno hasta la recolec-  
ción de la cosecha.

Tabla No. 8

Promedios de temperaturas máximas y mínimas, así - como la precipitación pluvial correspondiente al Municipio de Gral. Escobedo, Nuevo León, durante los meses de octubre 1972 a mayo de 1973.

Mes	Temperatura		Precipitación mm.
	Máxima	Mínima	
Octubre	37.0	11.0	33.0
Nov.	21.7	11.1	23.0
Dic.	18.5	11.3	4.0
Enero	15.6	6.3	1.5
Febrero	18.5	7.7	15.5
Marzo	28.4	17.5	3.0
Abril	28.2	16.4	21.0
Mayo	34.0	20.8	

Tabla No. 9

Análisis de varianza de la prueba de cinco fechas de siembra en el cultivo de Cártamo. Campo Agrícola Experimental Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. 1972-1973.

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. calculada	F. teórica	
					.05	.01
Media	1	10344426	10344426			
Tratamiento	1	1330374.22	1330374.22	51.35	10.13	34.12
Bloques	3	94510.30	31503.43			
Error	3	77718.42	25906.14			

D. M. S. .05 = 362.1442

D. M. S. .01 = 664.76421

De acuerdo con el análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos siendo el tercer tratamiento el que rindió más, siendo éste no representativo, debido a que la única comparación que hubo fue entre dos tratamientos solamente.

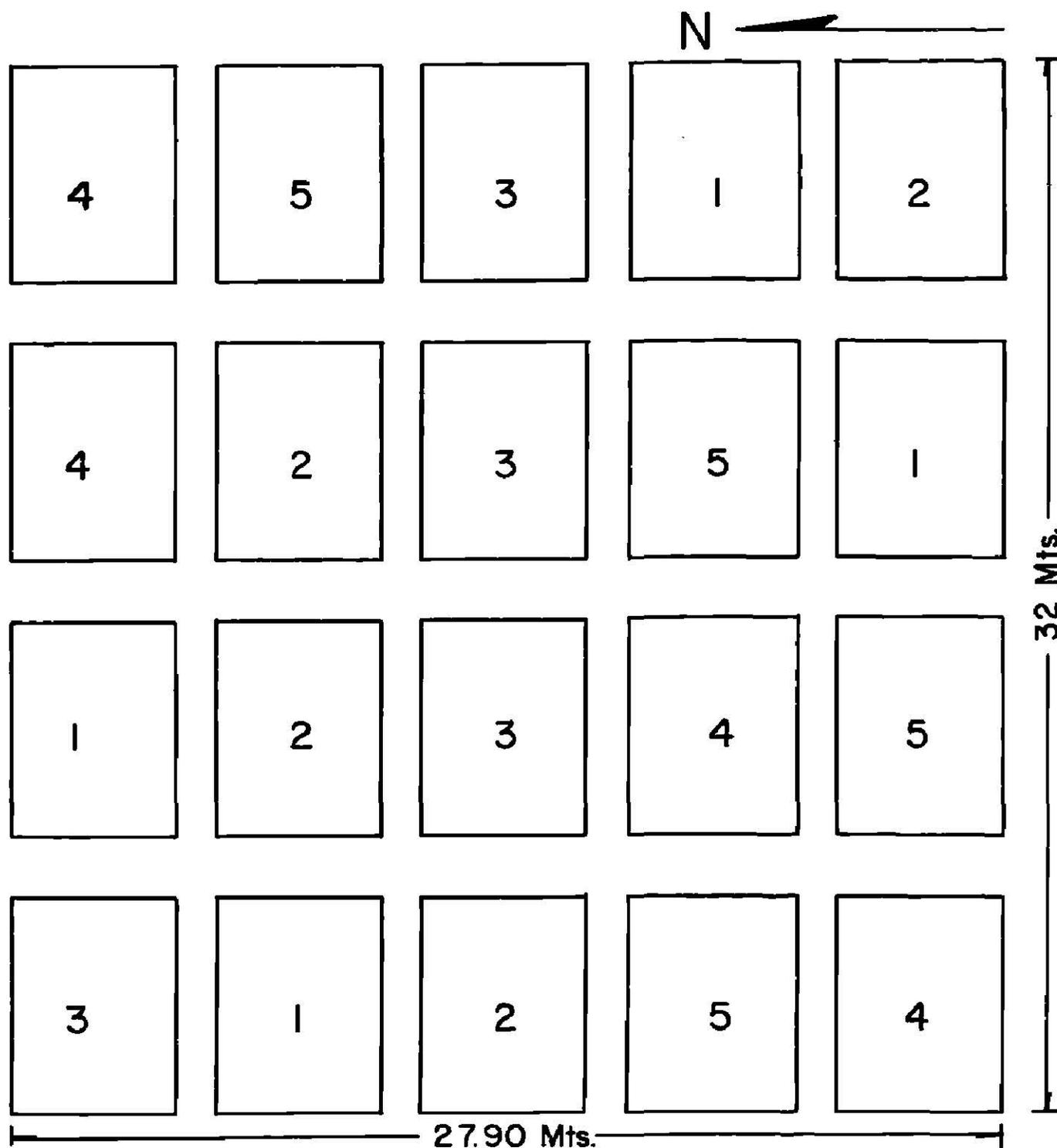


Figura No. 1. Distribución de las parcelas en la prueba de cinco fechas de siembra para el cultivo del cártamo. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. 1972-1973.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro de las observaciones que se hicieron de este trabajo se concluye lo siguiente:

### Conclusiones:

- 1.- El análisis estadístico nos reporta altamente significativo.
- 2.- Solamente este análisis se hizo para los tratamientos segundo y tercero, siendo este último el de mayor producción.
- 3.- El clima que se presentó durante este trabajo no fue representativo para la región en base a años anteriores ya que las temperaturas bajas que acontecieron al momento de la floración del cultivo dañaron las plantas completamente.
- 4.- El tratamiento primero se anuló por la variación mencionada en el punto tres.
- 5.- Las precipitaciones presentadas durante la etapa de maduración obligaron a eliminar el cuarto y quinto tratamiento.
- 6.- Los rendimientos del segundo y tercer tratamiento en kilogramos - por hectárea fueron 984.80 y 2085.60 respectivamente.
- 7.- Los resultados de este trabajo no se consideran concluyentes por las razones antes expuestas.

### Recomendaciones:

- 1.- Se sugiere repetir este mismo trabajo en las mismas fechas de siembra.

- 2.- Tener una buena cama de siembra y depositar la semilla a una profundidad adecuada.
- 3.- Cosechar oportunamente para evitar la deshidratación de la semilla y a la vez no hacer coincidir esta práctica con las precipitaciones.
- 4.- Usar semilla certificada y tratada con algún fungicida mercurial para evitar enfermedades.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la mejor fecha de siembra del cultivo; del Cártamo (Cárthamus tinctorius L.) en la región de General Escobedo Nuevo León.

Este trabajo se efectuó con cinco fechas de siembra teniendo un lapso entre ellas de quince días, siendo la primer fecha de siembra el treinta de septiembre y la última el treinta de noviembre, usando la variedad Gila.

El diseño experimental que se usó fue el de bloques al azar, siendo cinco tratamientos con cuatro repeticiones cada uno.

El área que cubrió este experimento fue de 892 mts<sup>2</sup>, siendo el área de cada parcela experimental de 27 mts<sup>2</sup>, y el de la parcela útil de 13.50 mts<sup>2</sup>

La separación entre surcos fue de 0.90 mts., y el largo de éstos fue de 6 mts.

Se usó semilla con un 80-85% de germinación.

Las plagas que se presentaron durante este trabajo fueron: Dióbrótica, Gusano falso medidor, Chinche saltona y Mosquita blanca. La primera se combatió con Malathión al 50% 2 cc/lto. de agua y las restantes se combatieron con una mezcla de Malathión mas D.D.T., 2 cc/lto. de agua de Malathión y 4 cc/lto. de agua de D.D.T.

El primer tratamiento fue anulado ya que las bajas temperaturas y el período avanzado de crecimiento en que estaba hicieron que se helaran las plantas.

En lo que respecta a enfermedades solo se presentó la podredumbre de las cabezuelas (capítulos) Botrytis cinerea en el cuarto y quinto tratamiento hicieron que las semillas germinaran en su propio capítulo, siendo estos tratamientos eliminados.

La recolección de la semilla se hizo con una trilladora estacionaria "PULLMAN" para posteriormente obtener los rendimientos correspondientes a cada tratamiento.

Los resultados del análisis de varianza nos reporta que fue altamente significativo, no siendo esto representativo debido a que la mayor parte del experimento se eliminó, quedando solamente dos tratamientos, por lo que no cabe la recomendación del; principal objetivo de este - - trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

1. - Anónimo. - 1959. El cultivo del Cártamo S.A.G. Patronato para la investigación. Fomento y defensa Agrícola. H. Matamoros, - - Tamps.
2. - Anónimo. 1969. Guía para la asistencia técnica agrícola en el - - C.I.A.N.O. México p. 122.
3. - Anónimo 1969. Semillas. Anuario del departamento de Agricultura de los E.U.A. ed: CECSA México p. 363.
4. - Anónimo. 1970. Informe de labores. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT). Río Bravo, Tamps. p. 302.
5. - Anónimo. 1970. Cártamo para la Comarca Lagunera INIA SAG. Circular CIANE # 43.
6. - Anónimo 1971. Boletín CIANO informa año 1 # 2p. 3-13 y 19.
7. - Anónimo. Apuntes de cultivos industriales Facultad de Agronomía U.A.N.L.
8. - Anónimo. 1971 Circular CIAS # 47 P. 111.
9. - Anónimo. 1972. Cártamo para el Noroeste de México revista el - - campo # 960 año XLVIII p. 3.
10. -Anónimo. 1972. Boletín Quincenal. Año 5 100 y 101 p. 13.
11. -Anónimo. 1972. La técnica en Agricultura y Ganadería. Revista -- mensual # 40 año 111 p. 34.
12. -Anónimo 1972. Recomendaciones para los cultivos para el estado - de Sinaloa. Circular CIAS Valle de Culiacán p. 78.

13. -Anónimo. 1972. Circular CIAS # 39 Valle del Carrizo p. 56.
14. -Anónimo. 1972. Circular CIAS # 40 Valle del Fuerte p. 75.
15. -Breton V.V.A. 1972. Determinación de la mejor fecha de siembra del cacahuate en General Escobedo Nuevo León FAUANL. Tesis - Profesional
16. -Gadea, L.M. 1968. El Cártamo. Serie técnica # 28 Madrid.
17. -Guzmán T.L. 1970. Influencia de siete fechas de siembras en el desarrollo y productividad del cártamo en General Escobedo Nuevo León, FAUANL. Tesis
18. -Jasso. R.H., E. Martínez y V. Sánchez D. 1969. El azanfrancillo, su cultivo en el Noroeste. Circular CIANO # 7 S.A.G.
19. -Knowles, P.F. y M.D. Miller. 1968. El cártamo nueva y valiosa fuente de aceite comestible. Universidad de California, Davis - - E.U.A.
20. -Leyva, O.M. 1969. Cártamo. Como mejorar su rendimiento - - I.N.I.A. S.A.G. 2 circular CIAS # 16.
21. -Luna, D.D. 1971. El cultivo del cártamo en la región de Delicias. Chihuahua. Organo oficial del Comité Directivo Agrícola del Depto. de Riego 05. Ciudad Delicias, Chihuahua. Boletín # 28 Vd. XVIII - p. 120.
22. -Mazzani, B. 1963. Plantas Oleaginosas ed: Salvat p. 120.
23. -Neve, V.J. 1971. El cultivo del cártamo en el Estado de Sonora. - CIANO informa # 2 Año 1 p. 3.
24. -Quilatán, V.L. 1973. Semana del Agricultor I.N.I.A. S.A.G. -

CIANO p. 59.

25. -Rubio, M.D.H. Aguilar y E. Villareal influencias del calendario -  
de riego y distribución de la lámina total de agua empleada en el -  
rendimiento del cártamo en la Comarca Lagunera CIANE.

