

"COMPORTAMIENTO DE SIETE VARIETADES DE SORGO PARA GRANO
(Sorghum vulgare P.) EN CUATRO FECHAS DE SIEMBRA EN
LA REGION DE HERMOSILLO SONORA"

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Octavio Vizcaino Miranda

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

Julio de 1966

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

Mi eterno agradecimiento por su desinteresada cooperación para la realización de este trabajo al Sr. Ing. Alfonso Durán R. y demás personal docente, de quienes nunca faltó el sabio consejo que sirvió de guía para la culminación de mi carrera.

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pag.
Cuadro 1. Calendario de riegos para los diversos tratamientos del experimento, que incluyó 4 fechas de siembra y 7 variedades de sorgo para grano.....	11
Cuadro 2. Rendimientos totales de siete variedades de sorgo en cuatro fechas de siembra expresado en kg. de semilla por parcela útil.....	13
Cuadro 3. Rendimiento total en grano por parcela útil de 7 variedades de sorgo en cada una de las 4 fechas de siembra y su valor de significación estadística.	14
Cuadro 4. Rendimiento total en grano por parcela útil de 7 variedades de sorgo y su valor estadístico de significancia...	15
Cuadro 5. Resumen de los principales datos tomados durante el desarrollo del presente trabajo.....	16
Cuadro 6. Observaciones sobre las características de la panoja de las variedades de sorgo estudiadas.....	17
Gráfica 1. Curva de rendimientos de grano de las 7 variedades de sorgo a diferentes fechas de siembra.....	28
Gráfica 2. Rendimiento total de 7 variedades de sorgo para grano en cada fecha de siembra.....	29
Gráfica 3. Variación de temperaturas durante el ciclo agrícola 1965.....	30
Gráfica 4. Promedio de 3 ciclos agrícolas de registro de temperaturas máximas, mínimas y medias (1963-1965).....	31

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	18
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	25
APENDICE.....	27

INTRODUCCION

La región noroeste de México ha luchado constantemente por obtener una mejor técnica dentro de la agricultura, ya que esta rama constituye uno de los pilares más sólidos dentro de la economía regional.

La zona agrícola de la Costa de Hermosillo se ha adaptado principalmente a la producción de trigo y algodón comprendiendo estos dos últimos cultivos el 80% de su área total.

① Dado los diferentes problemas por los que atraviesan los agricultores de esta zona, ^{del Noroeste del país} es de urgencia extrema llevar a cabo una diversificación de cultivos, tendiendo principalmente a aquéllos que posean ciertas características de resistencia a la sequía, basada fundamentalmente en las condiciones climatológicas predominantes y en la escasés de agua disponible en los mantos acuíferos.

Con el fin de lograr la diversificación antes dicha y por reunir las condiciones de resistencia a la sequía, año con año aumenta en las explotaciones agrícolas el cultivo del Sorgo ya que se adapta mejor que el maíz a las bajas condiciones pluviométricas, pudiendo producir rendimientos mejores y teniendo a su vez, gran utilidad como grano y en forraje verde en la alimentación animal, siendo para este fin comparativamen-

te más económico y nutritivo que otras gramíneas comerciales. Es también importante por su uso industrial e incluso en algunas regiones del mundo se utiliza en la alimentación humana. X(2)

En México se ha cultivado el sorgo por espacio de varios años aunque en muy poca escala, siendo importante su cultivo en áreas de Michoacán, Guanajuato, Nayarit, Sinaloa y Sonora.

(3) En diferentes centros de investigación de nuestro país se han llevado a cabo ya algunos estudios sobre fechas y métodos de siembra, fertilización, calendarios de riego, etc., pero debido a circunstancias disímiles entre una y otra región los resultados tienen valor únicamente regional.

Por carecer de estos estudios en la Costa de Hermosillo, y palpando el auge que está tomando el sorgo en esta zona, ya que el año pasado se sembraron 5000 hectáreas que constituye un 5% del área total de cultivos, se ha llevado a cabo este trabajo con el fin de estudiar las variedades más recomendables para esta región e igualmente, determinar su mejor fecha de siembra.

LITERATURA REVISADA

El Sorgo es una planta cultivada por toda Africa y se ha desarrollado extensivamente también en Israel, China, Manchuria, Estados Unidos y en más baja escala en Asia Menor, Irán, Japón, Centro América y otros (6).

Este cultivo es una planta que se adapta perfectamente a aquellas zonas donde la precipitación pluvial es baja o mal distribuida por lo que puede sustituir al maíz en esas condiciones. En Guanajuato en condiciones de temporal se tuvieron producciones de 2 a 3 toneladas de sorgo por hectárea en tanto que el maíz en las mismas condiciones produjo 600 kgs. por hectárea (10).

En las referencias mencionadas la Oficina de Estudios Especiales de la Secretaría de Agricultura y Ganadería inició trabajos de investigación en sorgo en el año 1944 (9) distribuyéndose después hacia zonas de Michoacán, Sinaloa, Guanajuato, Sonora, Nayarit, etc. Karper y Quimby (6) recomiendan se siembre en los días últimos de febrero en la Costa del Golfo de México. En aquellos lugares de poca altura sobre el nivel del mar en los Estados Unidos, la siembra se lleva a cabo en el mes de marzo y los primeros días de abril. La fecha de siembra progresa de sur a norte encontrándose algunos lugares en Oklahoma donde se recomienda como ideal el mes de julio, siendo estas regiones de temperaturas bajas y período solar diario de 12 horas.

Ross y Webster (13) opinan respecto a fechas de siembra que se debe iniciar cuando el suelo tenga una temperatura mínima de 21°C. En las áreas de South Dakota y la faja maicera, entre junio 1 y junio 20, progresando la fecha a medida que disminuye la distancia hacia el polo norte. Las siembras tempranas son deseables en lugares donde se tienen problemas serios con chinche de los cereales (Blisus leucopterus (S.)). En lugares como Arizona y California se pueden tener problemas debidos a las altas temperaturas del verano en el desarrollo de la planta y en su polinización, sembrándose por ello durante el mes de julio, aunque también son usuales las siembras en el mes de abril.

En el Estado de Kansas se recomienda sembrar en el lapso comprendido de marzo 25 a junio 10 (12). La Universidad de Arizona (3) sugiere distintas fechas de siembra según las elevaciones sobre el nivel del mar y tomando en cuenta la simple o doble cosecha; así, recomienda de 0 a 327 metros de elevación sobre el nivel del mar la siembra el primero de julio para una sola cosecha y abril primero para doble cosecha. De 327 a 588 metros siembran el 20 de junio para simple y 15 de marzo para doble; de 588 a 981 metros recomiendan sembrar el 15 de junio para simple y en abril para doble cosecha. De 981 a 1308 metros se recomienda únicamente la fecha del 15 de marzo y sobre los 1308 metros las siem-

bra se debe hacer el 20 de junio, en estos dos últimos casos para lograr solo una cosecha.

La Estación Experimental de Agricultura de Texas (7) establece que la fecha más favorable para siembra empieza alrededor del 15 de febrero en la parte sur de ese estado. En la región costera de febrero 25 a marzo 15 y de marzo 10. a mayo 30 en la parte central. Progresa la época de plantación de marzo 20 a abril 5 en la región noroeste y abril 15 a mayo 20 en la parte norte. En las regiones donde las elevaciones son altas y las temperaturas son bajas, la época más favorable para la siembra del sorgo empieza alrededor del 15 de mayo, aunque en bastas regiones efectúan la siembra del 10 al 15 de junio.

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (8) declara que el sorgo se puede sembrar en la región del Valle del Yaqui durante gran parte del año, producción tanto de grano como forraje desde el primero de febrero hasta el primero de octubre, sin embargo, especifican que los máximos rendimientos se obtienen efectuando la siembra del 10 de marzo al 10 de abril en siembras de primavera y del 15 de julio al 15 de agosto en siembras de verano.

En la actualidad, son muy numerosas las variedades que existen en el mercado ya que se tienen precoces, medias y tardíos. Entre estas variedades se

pueden considerar como las más conocidas a Dekalb F63. (Híbrido de ciclo vegetativo tardío propio para siembras de riego, que alcanza una altura de 1.20 m. presentando el 50% de floración a los 66 días) (5); NK210 (Híbrido de ciclo medio que florece aproximadamente a los 60 días, llegando a tener una altura de 1.30 m.) (2), Dekalb E56A, (Híbrido de ciclo vegetativo medio que alcanza el 50% de su floración a los 61 días, presentando una panoja grande, abierta, alcanzando una altura de 1.30 m. bajo efecto de riego) (14); Amak R-12 (Híbrido cuya floración se presenta a los 59 días de ciclo vegetativo medio y llega a tener una altura de 1.30 m.) (15). Además existen, como antes se indica, muchas más, tales como NK-120, NK-140, NK-310 Dekalb C-45, T-E-66, Oromex 551, PM 65, etc.

En el verano de 1962 se llevó a cabo en Monterrey, N. L. (11) un experimento haciendo un ensayo comparativo con 9 variedades de sorgo para grano, encontrando mayores rendimientos en los híbridos F-63, D50-A, y RS609 en el orden que se indican, aún sin embargo, estadísticamente no se encontró diferencia significativa en el rendimiento entre las variedades en estudio.

En la primavera de 1963 se probaron 10 variedades en cuanto a su producción de grano; los datos resultantes indicaron que los híbridos Amak R-10 y Coseche

ro producen altos rendimientos, son precoces y de planta corta comparada con la variedad Ajax, tampoco como en el caso anterior, diferencia significativa entre sus rendimientos (11).

En Texas (7) se recomiendan las siguientes variedades: para la región norte: RS 630, Texas 660, RS 650, Texas 601, RS 610, Texas 620, Texas 611, E 56 a, D50a, F62a, C-44a; para la región central: RS630, Amak R-10, RS 610, D502, F62a, C-44a, Texas 660, E56a, Texas 620, Texas 601, y para la región sur de ese estado D50a, RS610, Texas 601, F62a, Amak R-10 y Texas 660.

La Universidad de Arizona (3) sugiere las variedades tomando en cuenta también la altura sobre el nivel del mar. Así se tiene que para elevaciones de 0 a 327 metros para doble cosecha recomiendan RS 610 y RS 501, y para cosecha simple: Texas 660, DD38, Imperial Kafir y Hegari; para regiones que se encuentran de 327 a 588 metros: RS 610, DD Yellow Soener y Rs 501 para cosecha doble y RS650, Texas 660, DD38 y Hegari para cosecha simple. De 588 a 981 metros recomiendan solo para cosecha simple las variedades Texas 660, RS 610, RS 620, Paymaster, Hegari y DD Yellow Sooner, para alturas de 981 a 1308 metros Paymaster, Texas 660, RS 650, Red fine 60 y Hegari para cosecha simple y, por último, para alturas sobre 1308 metros sugiéren RS501, Texas 590, Dekalb C-44a, RS610 y Reliance.

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste recomienda para las zonas del Valle del Yaqui, del Mayo, de Guaymas, la Costa de Hermosillo y Caborca en el Estado de Sonora las variedades tardías: NK 283, Hegari, Texas 610, NK 310, Dekalb D50a, NK227, Cosechero A y Cosechero B. Como variedades precoces para las mismas zonas recomiendan NK 210, NK 222, Amak R-10, NK 125, Dekalb C45 y Dekalb C44-b. (1).

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Universidad de Sonora situado sobre el km. 21 de la carretera Hermosillo-Bahía Kino.

Antes de iniciarse el trabajo se tomaron muestras del suelo (0-30 cms.) y subsuelo (30-60 cms.). Una vez efectuados los análisis de laboratorio se determinó que la parcela presentaba las siguientes características y propiedades físico-químicas: textura migajón arenoso con un porcentaje de saturación de 25; en ambas muestras el contenido de materia orgánica fué bajo (0.6%) en suelo, y en subsuelo (0.3%). El pH resultó ligeramente alcalino pues las lecturas del potenciómetro acusaron niveles en el suelo (0-30 cms.) de 7.4, y en el subsuelo (30-60 cms.) de 7.6 las determinaciones de conductivilidad eléctrica alcanzaron valores de 0.9 para suelo y 1.3 mmhos/cm. para subsuelo a una temperatura de 25°C. El análisis de nitrógeno mostró una cantidad mayor de este elemento en forma nítrica en el subsuelo que en la parte superior, pues el suelo arrojó 5 kgs. por hectárea contra 57 del subsuelo. La cantidad de fósforo presente al efectuar las determinaciones fué de 55 kgs. por hectárea en el suelo y 32 kgs. en el subsuelo.

El diseño experimental que se utilizó para el análisis de los datos, fué de bloques al azar con

parcelas subdivididas en virtud que se tenían en estudio dos factores de la producción que eran: fechas de siembra: marzo 21, abril 15, mayo 8 y junio 10. Y siete variedades que fueron escogidas entre las más conocidas en la región y que resultaron ser: Dekalb F63, NK 210, Amak R-12, Oromex 551, T-E-66, Dekalb E-56a y PM 65.

Se emplearon cuatro repeticiones para cada tratamiento, que incluyó 7 variedades y 4 fechas de siembra. La siembra se efectuó en parcelas de 4 surcos de 10 m. con una separación de 90 cms. entre uno y otro, con el fin de dejar los dos surcos centrales como parcela útil con 8 metros de longitud para eliminar el efecto de orilla.

Para efectuar la siembra se utilizó una densidad de 10 kg. por hectárea para todas las variedades, equivalente a 37.04 gm. para los cuatro surcos de cada variedad y 9.36 gms. por surco.

La fertilización se efectuó junto con la siembra, utilizando Nitrato de Amonio 33.5% N. a razón de 120 kgs. de N por hectárea, correspondiendo a cada surco 329.36 gms, ambas labores se efectuaron a mano.

Durante el desarrollo del experimento se efectuaron tres deshierbes generales a todas las parcelas.

El experimento se sembró cuando la tierra dió punto. El riego se le dió 5 días antes de la fecha de

siembra a las primeras dos fechas de siembra y 4 días antes a las dos últimas. Los riegos posteriores variaron entre 3 y 4, siendo 4 para las primeras tres fechas y 3 para la última, pues ésta se vió ampliamente favorecida por las lluvias, como se puede observar en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Calendario de riegos para los diversos tratamientos del experimento que incluyó 4 fechas de siembra y 7 variedades de sorgo para grano.

No. de riegos	F e c h a s d e		S i e m b r a	
	2.º marzo	15 abril	8 mayo	10. junio
Primero	15 marzo	7 abril	28 abril	25 mayo
Segundo	28 abril	18 mayo	17 junio	7. julio
Tercero	11 junio	17 junio	7 julio	17 julio
Cuarto	7 julio	7 julio	17 julio	10. Sept.
Quinto	17 julio	17 julio	10. Sept.	

La germinación en las dos primeras fechas se vió en peligro por la fuerte incidencia de chanate en el cultivo, siendo necesario utilizar pajarero durante todo el desarrollo del experimento con el fin de evitar tal eventualidad. El problema de plagas no fué de consideración, pues se presentó poco el ataque de Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda* (S.)) se presentó cuando el sorgo se encontraba ya bastante adelantado en su desarrollo, no ameritando la aplicación de insecticidas. Se presentó igualmente una infesta-

ción leve de pulgón (*Rhopalosiphum maidis* (K).) pero su ataque tampoco fué intenso.

Durante el desarrollo del cultivo se hicieron algunas observaciones sobre las siguientes características que fueron: días a la nacencia, días a la floración, días al encañe, altura de la planta, forma de la panoja, color del grano y rendimiento. Todas estas observaciones se llevaron a cabo tomando como base que más del 50% de las plantas de cada parcela o repetición tuvieran las características que se estaban observando.

Las variedades se trillaron a mano cuando la humedad permitió que la siega se pudiera efectuar fácilmente.

Las fechas de corte fueron las siguientes: 1) agosto 10; 2) septiembre 5; 3) septiembre 20; 4) octubre 10.

Una vez trillada y cribada la semilla se procedió a efectuar la interpretación estadística efectuándose el análisis de varianza con el rendimiento de las parcelas de acuerdo con el diseño utilizado (4).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los diversos tratamientos de este experimento con 7 variedades de sorgo para grano, sembrado en 4 diferentes fechas de siembra se indican en el Cuadro 2 (Gráfica 11).

Cuadro 2. Rendimientos totales de siete variedades de sorgo en cuatro fechas de siembra expresado en kg. de semilla por parcela útil.

Variedad	F e c h a s d e S i e m b r a				Total Variedad
	Marzo 21	Abril 15	Mayo 8	Junio 1	
Dekalb F63	9.618	15.200	20.645	11.115	56.578
NK 210	14.460	21.350	24.009	12.095	71.914
Amak R-12	17.420	20.125	20.760	12.565	70.870
Oromex 551	19.900	22.218	23.300	9.296	74.714
T-E-66	12.255	19.250	24.300	11.650	67.455
Dekalb E-56a.	6.100	12.791	19.400	13.200	51.491
PM 65	12.900	21.400	20.746	9.730	64.776
Totales	92.653	132.334	153.160	79.651	457.798

Al efectuar el análisis de varianza con los datos sobre los rendimientos, se encontró que en el factor "fechas de siembra" existía diferencia altamente significativa, resultando las fechas de abril y mayo o sean la segunda y tercera, iguales entre sí y mejores que la primera y la cuarta o sean las siembras de marzo y junio; esto es, considerando una probabilidad de 5%. Al conside-

rar una probabilidad de 1% de nivel se encontró el mismo resultado. Vease el Cuadro 3.

Cuadro 3. Rendimiento total en grano por parcela útil de 7 variedades de sorgo en cada una de las 4 fechas de siembra y su valor de significación estadística.

Fecha de siembra	Totales	P=5%	P=1%
Mayo 8	153.160		
Abril 15	132.334		
Marzo 21	92.653		
Junio 1	79.651		

DMS (5%)= 21.941 kg; DMS (1%)= 31.525 kg.

Al analizar los resultados del factor "variedades" se observó que existía diferencia significativa, resultando que seis de las variedades estudiadas eran mejores que la variedad Dekalb E-56a; esto es, considerando una probabilidad de 1% de nivel se encontró que no había diferencia significativa, por lo que las siete variedades en estudio se comportaron estadísticamente iguales. Vease el Cuadro 4.

En la interacción fechas de siembra variedades se encontró que no existía diferencia significativa en sus rendimientos; es decir, las variedades se comportaron de igual manera en cada una de las fechas de siembra.

Cuadro 4. Rendimiento total en grano por parcela útil de 7 variedades de sorgo y su valor estadístico de significancia.

Variedades	Totales	P= 5%	P= 1%
Oromex 551	74.714		
NK 210	71.914		
Amak R-12	70.870		
T-E-66	67.455		
PM 65	64.766		
Dekalb F-63	56.578		
Dekalb E-56a	51.491		

DMS (5%)= 21.36 kg.; DMS (1%)= 32.93 kg.

Con los principales datos de campo que fueron tomadas durante el transcurso del experimento se hizo el resumen correspondiente al Cuadro 5.

Cuadro 5. Resumen de los principales datos tomados durante el desarrollo del presente trabajo.

Fechas de siembra	Variedad	Días a nacen- cia.	Días a flora- ción.	Altura de la planta en mt.	Días a corte.
21 de Marzo	Dekalb F 63		81	0.78	148
	NK 210		67	0.85	132
	Amak R-12	9	80	0.86	148
	Oromex 551		81	0.78	148
	T-E-66		80	0.68	148
	Dekalb E-56 a PM 65		67 81	0.74 0.77	132 148
15 de Abril	Dekalb F63		76	0.75	122
	NK 210		67	0.84	110
	Amak R-12	8	74	0.74	122
	Oromex 551		74	0.79	122
	T-E-66		74	0.80	122
	Dekalb E-56 a PM-65		67 81	0.84 0.82	110 122
8 de Mayo	Dekalb F63		82	1.12	120
	NK 210		77	1.07	114
	Amak R-12	7	81	1.11	120
	Oromex 551		81	0.97	120
	T-E-66		83	0.95	120
	Dekalb E-56 a PM 65		76 80	1.10 1.15	114 120
10 de Junio	Dekalb F 63		70	1.10	105
	NK 210	50	60	1.05	98
	Amak R-12	4	71	1.08	105
	Oromex 551		70	1.00	105
	T-E-66		71	0.90	105
	Dekalb E-56 a PM 65		60 71	1.05 1.15	100 105

Al analizar los datos contenidos en el Cuadro 5 se pudo determinar que los días a la emergencia de cada variedad fueron menos a medida que aumentaban las temperaturas. Los días a floración prácticamente se mantuvie-

ron constantes, principalmente en las variedades de ciclo largo; esto puede haberse debido a las altas precipitaciones que prevalecieron durante los meses de julio y agosto (121.8 mm) afectando principalmente a las siembras realizadas en mayo y junio.

Los días a corte se fueron reduciendo mucho de una fecha de siembra a otra; así se pudo observar que en la siembra de marzo las variedades se comportaron como excesivamente tardías, en abril y mayo fueron más breves, pero casi no variaron de una fecha a otra y en la siembra de junio se observó una diferencia más marcada, tanto en los días a floración como a corte, existiendo en las variedades de junio hasta 40 días menos que en las siembras de marzo. Durante el transcurso del experimento, también se pudo observar el tipo de panoja y color de la misma de todas las variedades. Dichas observaciones se exponen en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Observaciones sobre las características de la panoja de las variedades de sorgo estudiadas.

	Forma de panoja.	Color de grano.
Dekalb F63	Compacta	Rojizo
NK 210	Compacta	Café rojizo
Amak R-12	Semiabierta	Rojo
Oromex 551	Semiabierta	Café rojizo
T-E 66	Semiabierta	Café rojizo
Dekalb E-56 a	Abierta	Rojiza
PM 65	Abierta	Café claro

DISCUSION

Al comparar el comportamiento de las siete variedades que fueron sometidos a estudio, de acuerdo con las fechas de siembra que se seleccionaron, se puede decir que los rendimientos de las variedades sembradas en el mes de marzo y junio fueron inferiores a los obtenidos con esas mismas variedades sembradas en los meses de abril y mayo. Estos resultados coinciden con los estudios hechos por Clark y Stith en Arizona (3) quienes recomiendan el mes de abril como fecha óptima para elevaciones sobre el nivel del mar de 0 a 305 metros.

E nuestro caso, las variedades sembradas durante el mes de marzo tuvieron producciones de 1,840 kg. por hectárea como mínima y 6,000 kilogramos por hectárea como máxima; en las siembras del mes de abril se tuvieron rendimientos de 3,863 kg. por hectárea como mínimo y 6,708 kg. por hectárea como máximo; las producciones en el mes de mayo fueron: 5,856 kg. por hectárea como mínima y 7,336 kg. por hectárea como máxima. El mínimo rendimiento en las siembras de junio fué 2,806 kg. por hectárea y el máximo 3,984 kg. por hectárea. La máxima producción unitaria en todo el experimento correspondió a la fecha del mes de mayo con 7,336 kg. por hectárea.

Sin embargo, no se encontró diferencia significativa alguna entre ese mes y el de abril; pero se debe tomar en cuenta que la siembra de mayo se efectuó el día 8 de ese mes.

Entre las fechas de siembra de marzo y junio no hubo diferencia significativa y fueron las fechas en que correspondieron a los menores rendimientos por hectárea; se piensa que fué debido a que en la fecha de marzo se utilizó demasiada cantidad de semilla por hectárea.

En la fecha de junio disminuyó mucho la producción debido probablemente a los grandes incrementos térmicos que se tuvieron durante su floración afectando el proceso de polinización, produciendo también en la planta un aceleramiento en su ciclo vegetativo. Esto coincide con lo dicho por Ross y Webster del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (13) que especifican que en la parte sur de los Estados de Arizona y California, donde las altas temperaturas a mediados de verano pueden afectar el crecimiento y la polinización, la mayor parte del sorgo para grano es plantado en abril o julio.

En relación al factor "variedades", si se encontró diferencia significativa en cuanto a sus rendimientos, resultando las variedades Oromex 551, NK 210, Amak R-12, T-E-66, P M 65 y Dekalb F-63 estadísticamente iguales entre sí y mejores que la variedad Dekalb E-56a. Esto fué debido, quizás, a que esa variedad posee un ciclo vegetativo más corto que el resto de las variedades estudiadas.

Los mejores rendimientos se encontraron en la variedad Oromex 551 que produjo 74.714 kg. en las 4 fechas por parcela útil, siguiéndole la variedad NK 210 que pro

dujo 71.914 kg. por parcela útil y muy semejante a ésta la variedad AMAK R-12 que produjo 70.870 kg. por parcela útil; T-E-66 rindió 67.455 kg.; PM 65= 64.775 kg.; Dekalb F-63= 56.578 kg. y Dekalb E-56a fué la de menor producción con un total en las cuatro fechas de 51.491 kg. por parcela útil resultando estadísticamente inferior a las demás variedades.

Al examinar el registro de temperaturas máximas, minimas y media de tres ciclos agrícolas (1963-1965) para compararlo con el que prevaleció durante el ciclo agrícola en que se llevó a cabo el experimento (1965), se pudo constatar que se trató de un ciclo similar al promedio, según puede observarse en las Gráficas 3 y 4.

Es de desearse la repetición de este trabajo durante algunos años más, añadiendo otras variedades comerciales, para poder establecer con mayor precisión cuales son las variedades y fechas de siembra que mejor se adaptan a esta región agrícola; asimismo, es muy recomendable trabajar sobre siembras de sorgo en los meses de julio y agosto con el fin de ver la posibilidad de lograr dos ciclos en el mismo año.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El sorgo es un cultivo cuya explotación se ha intensificado año tras año en la región agrícola de la Costa de Hermosillo, desconociéndose en forma cierta, cual variedad es más recomendable para esta región. Considerando que existen variedades de ciclo corto, medio y tardío y que el agricultor dispone de terreno para este cultivo en diferentes épocas del año, se planeó este experimento con el fin de encontrar la mejor variedad dentro de un grupo de las más recomendadas en la localidad y, al mismo tiempo, tratar de definir su comportamiento en diferentes fechas de siembra.

El estudio se realizó en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo agrícola 1965.

El diseño que se utilizó fué de bloques al azar con parcelas subdivididas, comparándose siete variedades en cuatro fechas de siembra.

Las parcelas comprendían cuatro surcos de 10 metros de longitud siendo la parcela útil 2 surcos centrales de 8 metros de largo y superficie de 14.40 m^2 .

De los análisis físico-químicos del terreno donde se situó el experimento, se determinó que se trataba de un suelo de textura migajón arenoso, ligeramente alcalino (pH 7.4), la conductibilidad eléctrica resultó ser

0.9 mmhos/cm. a 25°C. indicando que el suelo no presenta problemas de sales; bajo en materia orgánica (0.6%) y con una fertilización moderada en cuanto a nitrógeno y fósforo.

La siembra se realizó en forma manual en el lomo del surco después de regar, utilizándose una densidad de 10 kg. de semilla por hectárea para todas las variedades. La fertilización se hizo después de la siembra con nitrato de amonio (33.5% N.) con una cantidad equivalente a 120 kg. de nitrógeno por hectárea.

Para la interpretación estadística de los datos obtenidos se llevó a cabo el análisis de varianza con los rendimientos totales, encontrándose que existía una diferencia altamente significativa en el factor "fechas de siembra". Así mismo se encontró diferencia significativa en el factor "variedades", no resultando diferencia alguna en la interacción fechas de siembra por variedades. Tampoco se encontró diferencia significativa en el factor repeticiones, que significa que el trabajo no estuvo influido por heterogeneidad del suelo.

Se determinó que las mejores épocas de siembra fueron las del 15 de abril y 8 de mayo, siendo superiores a las de marzo y junio en la variedad T-E-66 sembrada en mayo con 7.336 kg. por ha. precedido por NK 210 con 7.248 kg. en la misma fecha.

De los resultados obtenidos en este experimento se

concluye lo siguiente:

Las mejores épocas de siembra estuvieron comprendidas en los meses de abril y de mayo, siendo superiores a las siembras de marzo y junio. Se observó que en las siembras demasiado tempranas se alarga considerablemente el ciclo vegetativo resultando un poco más costosa su producción.

Debido a las temperaturas demasiado altas de los meses de agosto y septiembre, días en los cuales las panojas se encuentran en plena floración y pueden ser afectadas seriamente en su polinización, aunque las plantas reciben el beneficio de la precipitación pluvial que, en el caso de este experimento se tradujo en 3 lluvias seguidas; se encontró una diferencia notable en la duración del ciclo vegetativo de las plantas en esta última fecha, siendo menor que las anteriores. Al mismo tiempo hubo de proporcionarse un riego menos que en las otras tres fechas.

Las mejores variedades fueron Oromex 551, NK 210, Amak R-12, T-E-66, P-M-65 y Dekalb F-63, siendo superiores a Dekalb E-56a. Es necesario hacer mención de que las variedades de ciclo largo como Dekalb F-63, T-E-66, P-M-65, Oromex 551 y Amak R-12 presentan la ventaja de tener un follaje más espeso, factor benéfico donde se busca doble propósito en su siembra.

La variedad NK-210 presentó la característica de

ser poco productora de follaje, encontrándose la panoja desprovista de hojas y unida al resto de la planta por un pedúnculo delgado, siendo completamente fácil obtener una trilla rápida y limpia de basura.

La variedad PM-65, de ciclo largo, presentó una panoja abierta bastante grande y de color de grano café claro; se vió menos atacada por los pájaros que el resto de las variedades; además, es una variedad más baja en tamaño que las otras seis en estudio, aunque buena productora de forraje.

Se consideró que a pesar de que el sorgo es un cultivo más resistente a la sequía que muchas otras gramíneas, es necesario atender el aspecto de riegos con la misma importancia que en cualquier otro cultivo, principalmente en la época de floración de la planta, que es el período crítico que define la escala en producción por obtenerse.

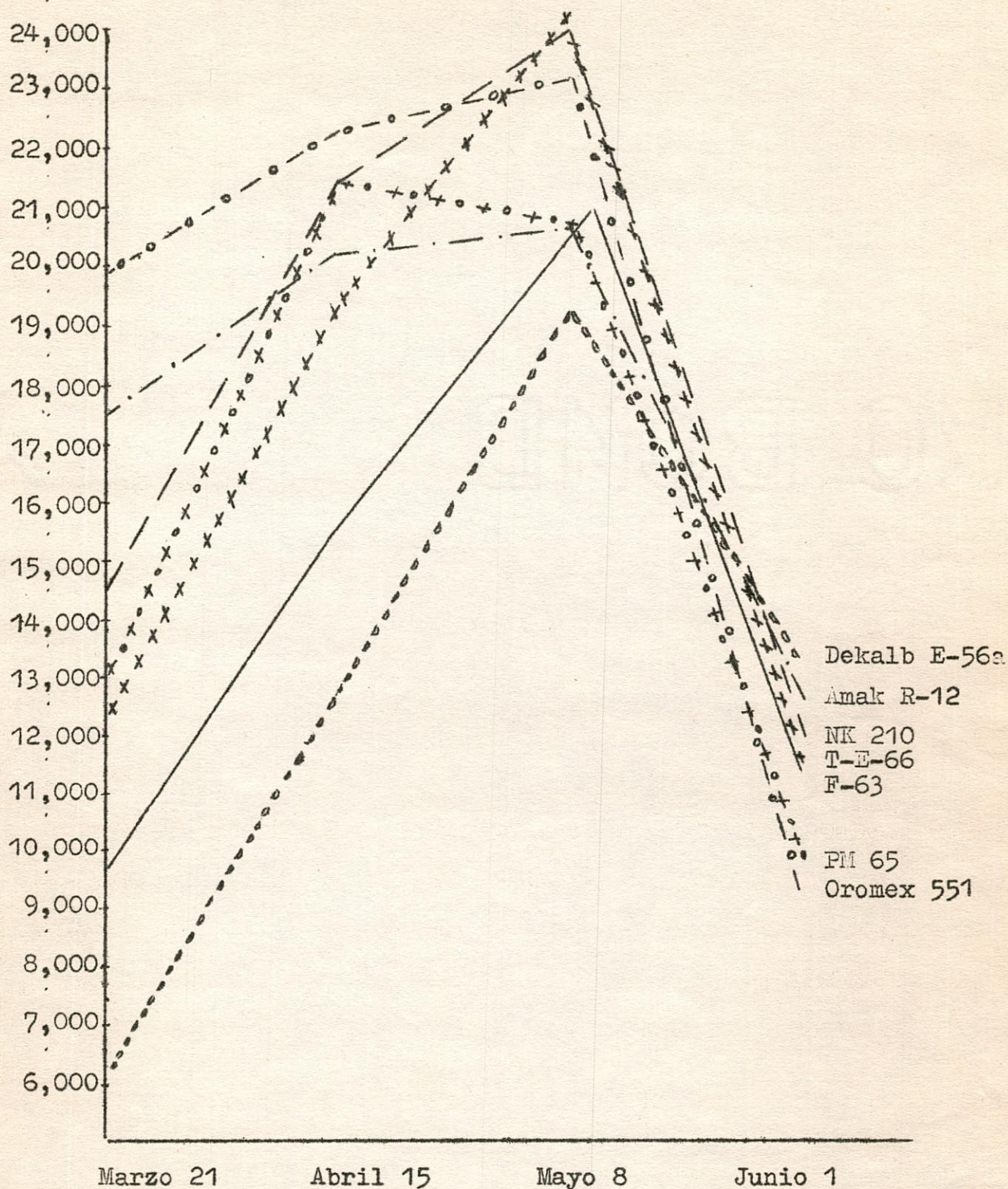
Se necesita seguir trabajando durante algunos años más sobre este experimento, para definir con exactitud la verdadera fecha de siembra y variedad más recomendable, no basta con un trabajo ya que existen factores climatológicos en esta época del año, cuando las variaciones de temperatura y humedad son tan diferentes de un año a otro.

BIBLIOGRAFIA

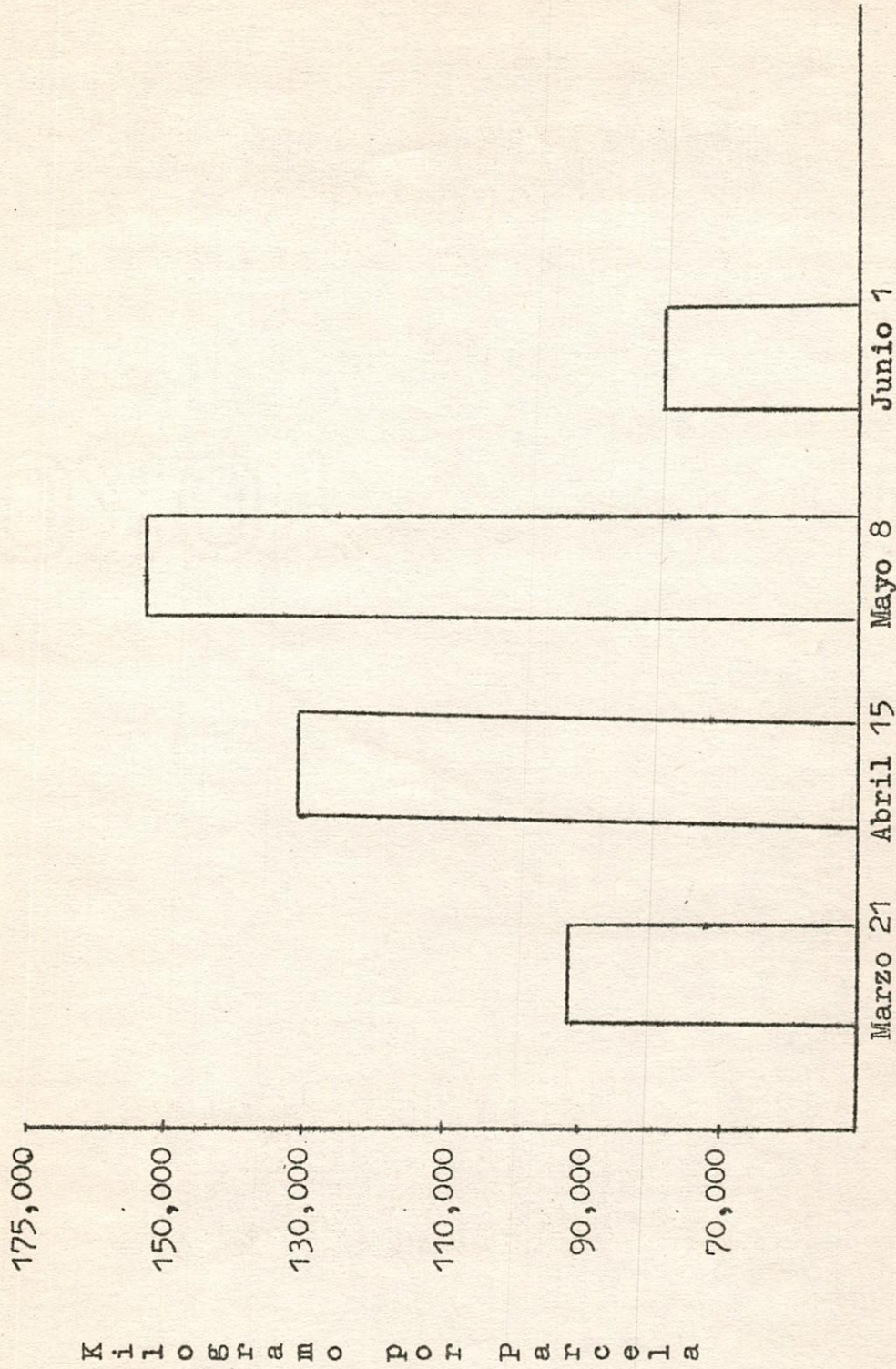
- 1) CIANO. Día del Agricultor. Ciudad Obregón, Son., Méx. (Circular CIANO No. 29) 38p. 1966.
- 2) Como cultivar los sorgos híbridos. Northrup King & Co. Minneapolis, Min. 23p. 1964.
- 3) Clark W. G. y L. Stith. Grain Sorghum in Arizona Agricultural Extension Service. University of Arizona. Tucson. (Circular 218) 14p. Abril 1948.
- 4) De la Loma J. L. Experimentación Agrícola. México. UTEHA. 16p. 1955.
- 5) Dekalb. Hectáreas de oro. 4p. 1965.
- 6) Karper R. E. and S. R. Quinby. Sorghum in production utilization and breeding. Reimpreso de Economic Botany, Oct. Vol. No. 4. Pags. 355-371. Diciembre, 1947.
- 7) Lewis, R. D. Grain Sorghum Production in Texas. Texas Agricultural Experiment station. 35p. Bulletin 912. 1958.
- 8) Neves, V. J., P. F. Ramírez y/R. R. Yepis. El cultivo del Sorgo en el Valle del Yaqui. Ciudad Obregón, México. CIANO., 1964. (Circular No. 18).
- 9) Pitner, J. N. Sánchez y J. L. Laso de la Vega. El cultivo de sorgo. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F. (Folleto Técnico No. 15). 50 p. 1955.
- 10) Pitner, J. N. Sánchez y J. L. Puertas. Sorgo para grano. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D. F., 24p. (Folleto de divulgación No. 11). 1950.
- 11) Reyes, P. Sorgo para las tierras bajas del Estado de Nuevo León; Agronomía. Escuela de Agricultura y Ganadería ITESM. No. 95. 7p. Julio 1964.
- 12) Ross, W. M. y F. Bierberly. Growing and utilizing sorghum in Kansas. Kansas State University; Manhattan. 19p. 1962.

- 13) Ross, W. M. y O. J. Webster. Culture and utilization of grain sorghum. Agricultural Research Service; U. S. Department of Agriculture; (Agricultural information Bulletin No. 218). 18p. 1960.
- 14) Voigt, R. L. y A. E. Baker. Arizona grain sorghum and sudangrass performance tests. The University of Arizona, Tucson, Report 226. 22p. 1964.
- 15) Voigt, R. L. Progress report on grain and forage sorghum. The University of Arizona, Tucson (Report. 221) 7p. 1963.

A P E N D I C E

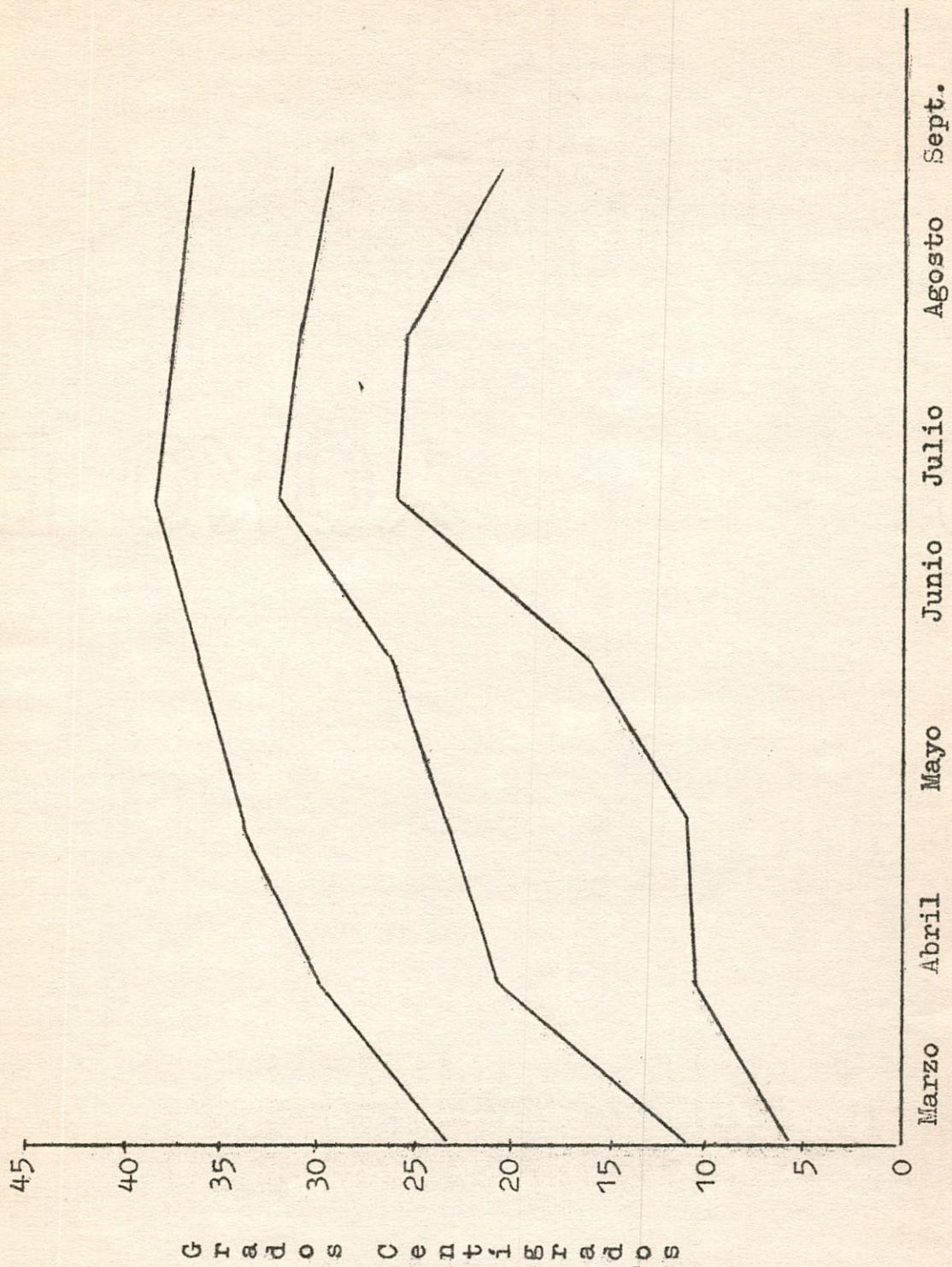


GRAFICA 1. CURVAS DE RENDIMIENTO DE GRANO DE 7 VARIEDADES DE SORGO A DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA.

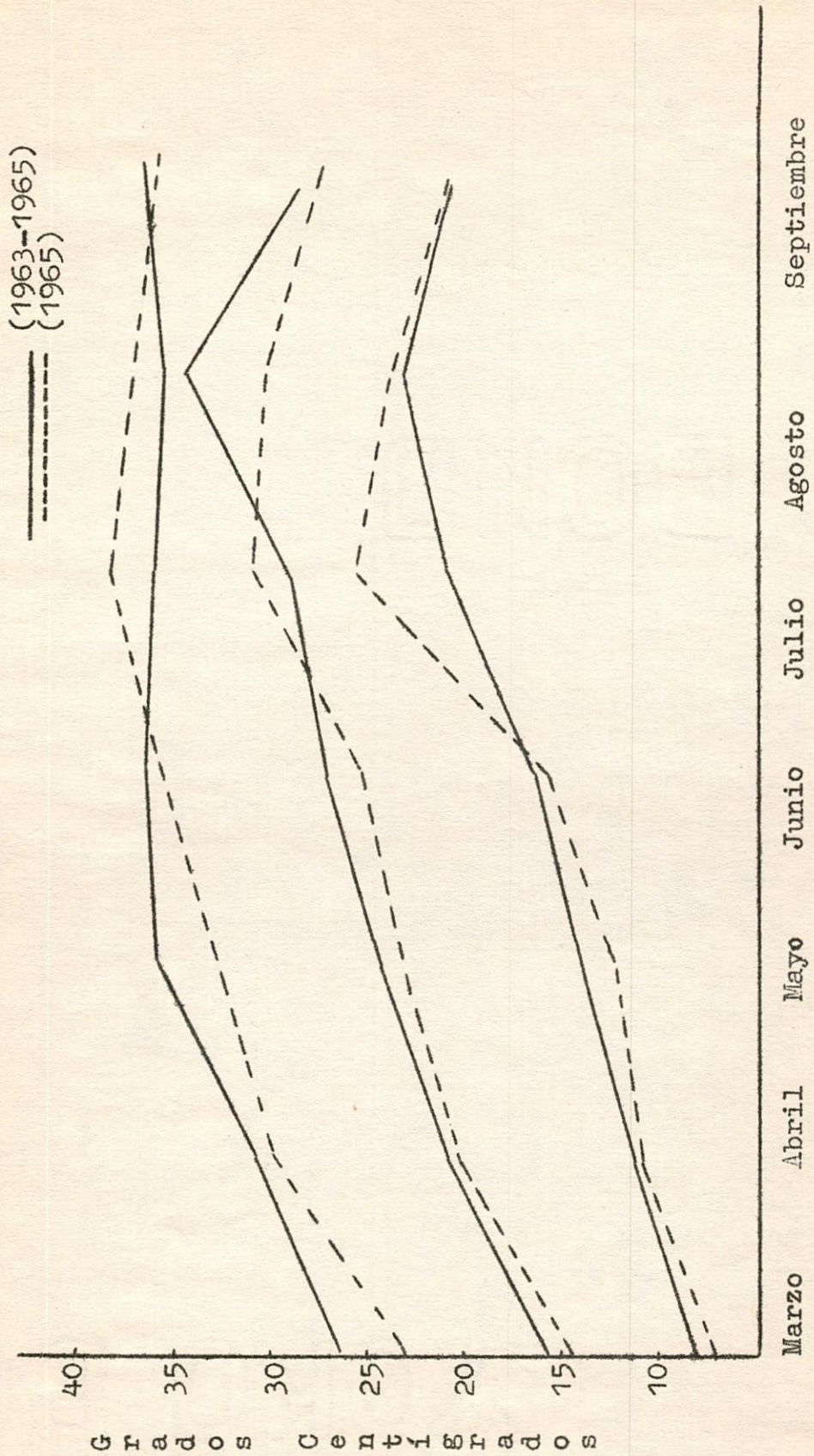


Fechas de siembra

GRAFICA 2. RENDIMIENTO TOTAL DE 7 VARIEDADES DE SORGO PARA CADA FECHA DE SIEMBRA.



GRAFICA 3. VARIACION DE TEMPERATURA DURANTE EL CICLO AGRICOLA 1965.



GRAFICA 4. PROMEDIO DE 3 CICLOS AGRICOLAS DE REGISTRO DE TEMPERATURAS MAXIMA, MINIMA Y MEDIA (1963-1965) Y PROMEDIOS DE TEMPERATURA DEL CICLO AGRICOLA 1965.