

COMPARACION DE CUATRO VARIEDADES DE TRIGO
(Triticum aestivum L.) EN SEIS DIFERENTES
FECHAS DE SIEMBRA.

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Homero Morales Vásquez
//

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

Mayo de 1966

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

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	14
DISCUSION.....	18
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	24
APENDICE.....	26

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pag.
Cuadro 1. Rendimiento total de 5 repeticiones de las variedades de trigo obtenida en los distintos tratamientos, expresada en gramos por parcela útil (2.85 m ²).....	14
Cuadro 2. Rendimiento total en grano de 4 variedades de trigo en gramos por parcela útil de los tratamientos y su valor estadístico de significancia. Las líneas horizontales agrupan a cada categoría.....	15
Cuadro 3. Rendimiento total de grano en gramos por parcela útil de las variedades de trigo en las diferentes fechas de siembra y sus valores estadísticos de significancia. Las líneas horizontales agrupan a cada categoría.....	16
Gráfica 1. Curvas de rendimiento de grano de las 4 variedades de trigo a diferentes fechas de siembra.....	27
Gráfica 2. Rendimiento total de 4 variedades de trigo (Sonora 64, Pénjamo 62, Náinari 60 y Nadadores 63) para cada fecha de siembra.....	28
Gráfica 3. Variación de temperaturas durante el ciclo agrícola 1963-1964.....	29
Gráfica 4. Promedio de 4 ciclos agrícolas de registro de temperaturas máximas, mínimas y medias (1959-1963), y promedio de temperaturas del ciclo agrícola (1963-1964).....	30

INTRODUCCION

El trigo es un cultivo de invierno de gran importancia económica en el estado de Sonora y particularmente en la región agrícola de la Costa de Hermosillo.

En los últimos años la superficie destinada a su cultivo así como sus rendimientos, han ido en constante aumento, esto debido a las modernas técnicas de cultivo, uso adecuado y oportuno del agua de riego, aplicación de fertilizantes, control de plagas y malas hierbas, así como la siembra de variedades mejoradas.

En la región agrícola de la Costa de Hermosillo, en el ciclo agrícola 1961-1962, se sembraron 84,401 hectáreas con un promedio en rendimiento de grano por hectárea de 2,300 kg. En el ciclo agrícola 1962-1963, la superficie sembrada fué de 87,000 hectáreas con un rendimiento promedio de 2,393 kg. por hectárea y en el ciclo agrícola 1963-1964 la superficie de siembra alcanzada fué de 98,000 hectáreas con un promedio de 3,648 kg. por hectárea (12).

Sin embargo, año con año los trigos se ven expuestos a diferentes tipos de daños tales como heladas, exceso de calor, plagas, enfermedades, etc. traduciéndose estos en mermas en la producción, la cual, a pesar de que en los últimos años ha sido considerada como aceptable, podía ser aún mejor si entre otros factores, se limitara perfectamente la fecha de siembra de cada variedad de

acuerdo con su ciclo vegetativo.

El presente trabajo forma parte de un proyecto de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, cuyo fin principal es el tratar de establecer la época más favorable para la siembra de las distintas variedades de trigo, en la región agrícola de la Costa de Hermosillo.

LITERATURA REVISADA

Una fecha de siembra adecuada es base importante en la obtención de altos rendimientos. Las variaciones anuales y temporales del clima son muy amplias para una región. En algunos años puede suceder que durante las primaveras largas y frescas, las siembras tardías producen rendimientos satisfactorios; no obstante, cuando las temperaturas cálidas se presentan más temprano de lo común en la primavera, los rendimientos que se logran obtener con siembras tardías, generalmente son bajos. En igual forma, una helada tardía puede dañar seriamente las siembras tempranas durante su período de floración, reduciendo mucho los rendimientos de grano (5).

En el noroeste de Estados Unidos se ha observado que las siembras tempranas de trigo (agosto y septiembre) tienen poca o mala nacencia. Sin embargo este problema es raro cuando la siembra se efectúa un poco más tarde (octubre). Las pruebas de campo y laboratorio llevadas a cabo en el Estado de Washington, han demostrado que existe una correlación positiva entre la longitud del coleoptilo y el porcentaje de emergencia de las semillas de trigo plantadas en el otoño. Se ha visto con frecuencia que las siembras hechas en tiempo cálido tienen una emergencia deficiente; para tal caso, fueron sometidas a prueba ocho variedades de trigo, cuatro consideradas como de tamaño normal y cuatro consideradas como

de paja corta. Se sembraron las semillas de cada una de las variedades en recipientes de madera con suelo de tipo arenoso, posteriormente fueron puestas en una cámara oscura de germinación durante todo el período de nacencia. Las temperaturas a que fueron sometidas las semillas fueron de 50°, 60°, 70°, 80° y 90°F. El mayor alargamiento del coleoptilo fué observado en todas las variedades sometidas a temperaturas de 60°F. Las temperaturas de 70°, 80° y 90°F. mostraron longitudes del coleoptilo progresivamente más cortas. Así mismo las plantitas que estuvieron sometidas a temperaturas de 50°F. mostraron coleoptilos más pequeños que las de 60°F. (2).

En Oklahoma la fecha más usual para la siembra de trigo es del 15 de septiembre al 15 de octubre, siendo el tiempo óptimo alrededor del 10. de octubre para la mayor parte de las áreas trigueras del estado. A veces, sin embargo, se aconseja sembrar más temprano cuando el trigo es para fines de pastoreo en el otoño e invierno. Las pruebas experimentales conducidas por un período de 15 años en la estación agrícola experimental de Woodward, han demostrado que las mayores producciones de trigo se han obtenido en siembras efectuadas el 10. de octubre. El rendimiento promedio en las siembras realizadas durante el 10. de octubre, fué de 24.6 bushels por acre (1.72 toneladas por hectárea) teniendo un incremento de 1.8 bushels por acre (126 kg. por hectárea) sobre las siembras efectuadas el 15 de septiembre y 1.0 bushels por

acre (70 kg. por hectárea) mayor que la producción de las siembras hechas el 15 de octubre. Se obtuvieron resultados similares en otra estación agrícola experimental cercana a Stillwater, también en el estado de Oklahoma (3).

En Kansas, durante el otoño de 1962, las condiciones relativas a la preparación de la tierra fueron excelentes para los cereales de invierno; sin embargo, las temperaturas cálidas poco comunes en el otoño, estimularon el grado de crecimiento en algunas áreas causando un consumo excesivo de la humedad disponible, lo que, aunado a la falta de humedad en el invierno y principios de la primavera, fluctuaciones extremas de temperatura y ausencia de la cubierta de nieve durante los períodos críticos, tuvo como resultado la muerte por helada en la cebada y avena en muchas localidades. Las siembras tempranas de trigo en el suroeste del estado fueron muy dañadas, al grado de que, aproximadamente, el 20% del hectareaje de trigo y el 60% de cebada fueron abandonados. Así mismo se cosechó muy poca avena de invierno (13).

En Arizona se han hecho diversos experimentos encaminados a establecer la época de siembra más favorable para las variedades de trigo más comunmente usadas en el estado, tomando en cuenta la elevación de la zona para determinar de esta manera la época de crecimiento de la planta. El período de temperaturas mínimas de primavera y otoño, así como el pronóstico de las mismas están consi

derados en la determinación de dicha época de crecimiento (5).

En el Valle de Mexicali, después del algodouero, el trigo es el cultivo que sigue en importancia tomando en cuenta la superficie que ha venido ocupando en los últimos años. Alrededor de 50,000 hectáreas son sembradas anualmente de este cereal, casi en su totalidad en la parte occidental del valle, aunque también existen pequeñas siembras en terrenos próximos al Río Colorado. En dicho valle los costos de producción son altos y el éxito de la agricultura sólo puede obtenerse mediante una explotación intensiva del terreno para lograr los mayores rendimientos. Basados en esto, los agricultores llevan a cabo una explotación intensiva de sus recursos, logrando obtener cosechas de más de cuatro toneladas de trigo por hectárea. Puede considerarse que además de las distintas prácticas propias del cultivo, la fecha de siembra es de primordial importancia en la obtención de estos altos rendimientos. En esta región, donde generalmente se presentan heladas entre los meses de noviembre a febrero y en ocasiones aún en marzo, la época más propicia de siembra es entre el 20 de noviembre y el 31 de diciembre, siendo este el período dentro del cual el agricultor, de acuerdo con sus posibilidades, deberá escoger la época para efectuar sus siembras (10).

En el Valle del Yaqui, se recomiendan las siguientes fechas de siembra, para las distintas variedades de

trigo sembradas en la zona norte del estado de Sonora que comprende las regiones agrícolas de Hermosillo, Pitiquito, Caborca y Altar: Pitic 62, Pénjamo 62 y Náinari 60, del 15 de noviembre al 15 de diciembre; Sonora 63 y Lerma Rojo 64, del 25 de noviembre al 31 de diciembre; Sonora 64, del 10. de diciembre al 31 de diciembre y Nadadores 63, del 25 de octubre al 30 de noviembre.

Para la recomendación de las fechas de siembra de estas variedades se tomó en cuenta la época en que se presentan las heladas en dicha zona, generalmente, entre los meses de noviembre a febrero y también el ciclo vegetativo de cada una de las variedades. Debido a que éstas son resistentes a temperaturas bajas, aún de varios grados Centígrados bajo cero en el estado de plántula hasta el encañe y siendo susceptibles entre las etapas de embuchamiento y madurez fisiológica, se ha tratado de establecer su época de siembra durante los meses en que no se vean expuestas a daños producidos por heladas en su fase crítica (7).

El ciclo agrícola 1964-1965 fué un mal productor de trigo para esa región, sin embargo se obtuvieron de él excelentes experiencias, especialmente tratándose de épocas de siembra, pues para muchos agricultores que se anticiparon unos cuantos días a la fecha de siembra señalada, significó una pérdida parcial o total de sus cosechas (8).

En Apodaca Nuevo León, se ha elaborado un calenda-

rio de fechas de siembra para las distintas variedades de trigo sembradas en esa región, recomendando que la mayoría de ellas deberán sembrarse precisamente en la segunda quincena del mes de diciembre con el objeto de que la planta escape a las heladas tardías y, al mismo tiempo, se obtengan rendimientos satisfactorios. Se ha observado que cuando las siembras se hacen en enero, la producción es baja debido a las altas temperaturas de los meses de febrero y marzo; cuando las siembras son realizadas durante el mes de noviembre, la producción es igualmente baja ya que las heladas alcanzan a la planta en su época de floración (11).

En la Comarca Legunera, que está caracterizada por tener suelos pesados y la mayoría de ellos con baja fertilidad y alto contenido de sales, tiene como fecha de siembra el período comprendido del 10. de noviembre al 31 de enero, según sea la variedad. A la fecha y con la introducción de nuevas variedades precoces existe la tendencia a sembrar mayores superficies durante el mes de enero (6).

En la región del Bajío que comprende las zonas agrícolas de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes y San Luis Potosí, todavía en la década pasada los rendimientos de trigo eran tan bajos que muy poco interés se mostraba por su cultivo. Sin embargo, en los últimos 5 años esta situación ha cambiado totalmente, ya que los agricultores están obtenien

do en la actualidad un promedio de 2.5 a 3 toneladas de grano por hectárea en las mismas tierras que anteriormente producían menos de 1 tonelada por hectárea.

Este aumento en los rendimientos ha sido resultado de la combinación de varios factores entre los que se pueden citar: uso de variedades mejoradas, aplicación de abonos químicos, mejor preparación del terreno de siembra, mejoramiento en las técnicas de riego y, sobre todo, siembras oportunas con las cantidades adecuadas de semilla por hectárea.

La mejor fecha de siembra para la mayoría de las variedades recomendadas para esta región varía entre el 25 de noviembre y el 25 de diciembre, teniendo cada variedad su mejor época de siembra de acuerdo con su ciclo vegetativo, reduciéndose de esta manera a un mínimo el riesgo de pérdidas por efecto de las heladas (1).

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo fué realizado en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería, formando parte del plan de siembra de invierno en el ciclo agrícola 1963-1964.

El experimento se estableció en un lote del que se obtuvieron muestras de suelo para ser sometidas a análisis fisico-químicos, de acuerdo con los métodos empleados en el laboratorio de Suelos (9). Los resultados de estos análisis demostraron que el suelo tiene una textura de migajón arenoso, el contenido de materia orgánica fué bajo (0.6%), el pH fué de 7.3 que indica un suelo ligeramente alcalino, el contenido de nitrógeno total fué de 32 kg. por hectárea, considerandose moderadamente bajo, el de fósforo alcanzó un total de 35 kg. por hectárea y la conductividad eléctrica resultó ser de 1.6 mmhos/cm. a 25°C. indicando que el suelo no presenta problemas de sales solubles.

Las labores de presiembra efectuadas fueron: barbecho, rastreo, cruza, un paso de cuadro, surqueo, levantamiento de bordos, dejándose de esta manera el terreno listo para la siembra.

Como el objeto principal de este trabajo fué establecer la época más favorable para la siembra de las variedades de trigo más comunes en esta región, se empleó el diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas sub

divididas. Se tuvieron un total de 24 tratamientos con 5 repeticiones, donde las fechas de siembra constituyeron la parcela principal y las variedades las subparcelas o parcelas chicas.

Las medidas de las parcelas grandes fueron de 5.0 x 4.8 mts. quedando constituidas por 20 surcos de 4.8 mts. de largo a una distancia de 25 cm. entre surcos. Dentro de cada parcela grande o principal se distribuyeron las variedades o subparcelas correspondiendo 5 surcos a cada variedad. Las variedades de trigo empleadas fueron: Náinari 60 (ciclo intermedio), Pénjamo 62 (ciclo intermedio), Sonora 64 (ciclo corto) y Nadadores 63 (ciclo largo). Cada kilogramo de semilla fué tratada con una dosis de 0.5 gr. de Granosan, con el objeto de prevenir el ataque de enfermedades fungosas en el suelo. Las fechas de siembra escogidas fueron: noviembre 10. y 15 diciembre 10. y 15, enero 10. y 15.

La semilla se colocó en suelo seco a una profundidad de 4 cm., un día antes de la fecha de siembra fijada, con el objeto de dar al día siguiente el riego correspondiente; empleándose las densidades de siembra de 85 kilogramos de semilla por hectárea para las variedades Náinari 60 y Pénjamo 62; 90 kilogramos para la variedad Sonora 64 y 50 kilogramos por hectárea para la variedad Nadadores 63.

La fertilización se efectuó con Nitrato de Amonio (33.5% de N) a razón de 100 kilogramos de nitrógeno por

hectárea en dos etapas: la mitad del fertilizante al momento de la siembra y la otra mitad al dar el segundo riego en cada uno de los tratamientos.

Entre los 8 y 10 días después de haber sido aplicado el riego de siembra hubo necesidad de dar un riego ligero en todos los tratamientos con el fin de facilitar la emergencia de las plantitas. Además de este primer riego se aplicaron un total de 6 riegos a todos los tratamientos.

En el transcurso del desarrollo vegetativo se tuvo una precipitación pluvial de 17.8 mm. con descensos de temperatura que alcanzaron valores abajo de 0°C durante los días 9 al 18 y 25 al 26 de enero; en febrero únicamente se tuvieron temperaturas bajo 0°C los días 7 y 27 y durante marzo los días 4 y 9.

El experimento sufrió una infestación de pulgón de la espiga (Macrosiphum granarium K.), la que fué calificada como leve, y no hubo necesidad de hacer aplicaciones de insecticidas, en virtud de que la plaga fué controlada casi en su totalidad por sus enemigos naturales entre los que sobresalieron la catarinita (Hyppodamia convergens (G.)) y la avispa (Lysiphlebus testaceipes (G.))

Otro problema que se tuvo cuando empezó a madurar el grano de las variedades sembradas en los primeros tratamientos fué el de los pájaros (gorriones y chanates principalmente) por lo que se tuvo la necesidad de poner

una persona para ahuyentarlos.

La cosecha se efectuó a mano tomándose como parcela útil los 3 surcos centrales de cada variedad, eliminándose 0.50 mt. en las cabeceras de los surcos, haciendo un total de 2.85 m², para eliminar en esta forma el efecto de orilla.

Otros datos que se tomaron durante el transcurso del experimento fueron: días a nacencia, macollamiento, encañe, embuchamiento, espigamiento, madurez fisiológica y altura de las plantas.

Una vez obtenidos los rendimientos de grano y para llevar a cabo la interpretación estadística se procedió a hacer el análisis de varianza correspondiente al diseño utilizado en este estudio.

RESULTADOS

Como la finalidad de este estudio consistió en determinar la mejor fecha de siembra para cuatro variedades de trigo, los datos de rendimiento obtenidos de estas variedades están anotados en el Cuadro 1 y en la Gráfica 1.

Cuadro 1. Rendimiento total de 5 repeticiones de las variedades de trigo obtenida en los distintos tratamientos, expresada en gramos por parcela útil (2.85 m²)

	F E C H A S D E S I E M B R A						Total por Var.
	Nov. 1	Nov. 15	Dic. 1	Dic. 15	Ene. 1	Ene. 15	
Pénjamo 62	4287	7636	8550	9236	7861	6148	43718
Nadadores 63	7080	7681	7969	8282	5643	4805	41460
Nainari 60	5270	7275	8142	7653	6510	5035	39885
Sonora 64	661	5648	7702	9430	8086	6577	38104
Total por fecha siembra	17298	28240	32363	34601	28100	22565	

Al efectuar el análisis de varianza se observó que existían diferencias altamente significativas en el factor fechas de siembra, así como en la interacción variedades-fechas de siembra, no existiendo diferencias significativas en el factor variedades. Para determinar la significancia en el factor fechas de siembra se utilizó una diferencia mínima significativa con una probabilidad de 5%, encontrándose que las fechas de siembra de diciembre 10. y 15 fueron estadísticamente iguales, no habiendo diferencias significativas entre ellas, siendo mejo-

res que las demás. Entre las fechas de siembra de noviembre 15, diciembre 10. y enero 10., tampoco se encontraron diferencias significativas. Entre enero 15 y noviembre 10. se encontraron diferencias siendo mejor la siembra en enero 15 que en noviembre 15. Utilizando una diferencia mínima significativa con una probabilidad de 1%, se encontró que las fechas de siembra de noviembre 15, diciembre 10. y 15 y enero 15, fueron estadísticamente iguales, siendo estas fechas de siembra mejores que las de noviembre 10. y enero 15. La fecha de siembra de enero 15, se comportó estadísticamente igual a la fecha de siembra de noviembre 10. (Véase Cuadro 2 y Gráfica 2).

Cuadro 2. Rendimiento total en grano de 4 variedades de trigo en gramos por parcela útil de los tratamientos y su valor estadístico de significancia. Las líneas horizontales agrupan a cada categoría.

Significancia	F E C H A S D E S I E M B R A					
	Dic.15	Dic. 1	Nov. 15	Ene. 1	Ene.15	Nov.1
5%	_____					
Totales de Var.	34601	32363	28240	28100	22565	17298
1%	_____					

DMS (5%): 4.881 kg.; DMS (1%): 6.657 kg.

Al determinar la interacción variedades-fechas de siembra, se encontró como altamente significativa entre sus resultados, lo que implica que las variedades se comportaron de una manera distinta en cada fecha de siembra. La variedad Sonora 64 fué la que mejor comportamiento tu

vo; en la fecha de siembra de diciembre 15, fué superior en rendimiento que en las demás; no se presentaron diferencias significativas entre esa fecha de siembra y las de diciembre y enero lo. En las variedades Pénjamo 62 y Nainari 60 no se encontraron diferencias significativas en las fechas de siembra correspondientes a noviembre 15, diciembre lo. y 15 y enero lo.; en la variedad Nadadores 63 no se encontraron diferencias significativas entre las fechas de siembra de noviembre lo. y 15 y diciembre lo. y 15. Véase Cuadro 3.

Cuadro 3. Rendimiento total de grano en gramos por parcela útil de las variedades de trigo en las diferentes fechas de siembra y sus valores estadísticos de significancia. Las líneas horizontales agrupan a cada categoría.

VARIEDADES						
<hr/>						
5%	<hr/>					
Sonora 64	Dic.15	Ene. 1	Dic. 1	Ene. 15	Nov. 15	Nov. 1
	9430	8086	7702	6577	5648	661
1%	<hr/>					
5%	<hr/>					
Pénjamo 62	Dic.15	Dic. 1	Ene. 1	Nov. 15	Ene.15	Nov.1
	9236	8550	7861	7636	6148	4287
1%	<hr/>					
5%	<hr/>					
Nadadores 63	Dic.15	Dic. 1	Nov.15	Nov. 1	Ene. 1	Ene.15
	8282	7969	7681	7080	5643	4805
1%	<hr/>					
5%	<hr/>					
Nainari 60	Dic. 1	Dic.15	Nov.15	Ene. 1	Nov. 1	Ene.15
	8142	7653	7275	6500	5270	5035
1%	<hr/>					

DMS (5%): 1,724 gr.; DMS (1%): 2,266 gr.

Las variedades se comportaron como estadísticamente iguales no habiendo diferencias significativas entre ellas, por lo que su capacidad productora fué considerada como similar. La variedad Pénjamo 62 fué la que tuvo mejor promedio en rendimiento de grano, seguida de la variedad Nadadores 63, Nainari 60 y Sonora 64.

DISCUSION

Al comparar el comportamiento de las 4 variedades en estudio, de acuerdo con el efecto causado por la época en que fueron sembradas, se derivaron algunas observaciones entre las que destacan las siguientes:

La variedad Sonora 64 de crecimiento rápido o precoz, se vió muy afectada en sus rendimientos en las fechas de siembra de noviembre 10. y 15 y enero 15, teniendo sus mejores rendimientos en las fechas de siembra de diciembre 10. y 15 y enero 10. Comparando éstas con las recomendadas en el Valle del Yaqui (7), se observa que son exactamente las mismas. Los bajos rendimientos obtenidos por esta variedad en las fechas de siembra de noviembre 10. y 15, se debieron probablemente, a los daños por helada a que se vió expuesta la planta durante su período de espigamiento y floración, esto debido a la precocidad de su ciclo. También sufrió el ataque de pájaros en su época de madurez, lo que agregado al daño ocasionado por las heladas, fué un factor decisivo que produjo los bajos rendimientos obtenidos de esta variedad al ser sembrada en dichas fechas de siembra. Con respecto a la fecha de siembra de enero 15, a pesar de haber tenido rendimientos considerados como aceptables, la variedad se vió afectada por las altas temperaturas que prevalecieron en su época de floración (entre el 5 y el 10 de abril).

Las variedades Pénjamo 62 y Náinari 60 de ciclo vegetativo intermedio, en la fecha de siembra de noviembre lo., se vieron afectadas en sus rendimientos, de la misma manera que la variedad Sonora 64, al sufrir daños por heladas a principios del mes de febrero, cuando las plantas se encontraban en su fase de espigamiento y floración. Sus mejores fechas de siembra resultaron ser las correspondientes a diciembre 15 y lo., noviembre 15 y enero lo., no encontrándose diferencias significativas entre ellas. En la fecha de siembra de enero 15 presentaron rendimientos inferiores ya que fueron muy afectadas por las máximas temperaturas de mediados de abril, cuando las plantas estaban en su período de espigamiento y floración. Haciendo una comparación de las fechas de siembra óptimas encontradas en este experimento para estas dos variedades, con las fechas de siembra recomendadas en el Valle del Yaqui (7), se observa que son las mismas, con excepción de la fecha de siembra de enero lo.

Para la variedad Nadadores 63 de ciclo largo, las mejores fechas de siembra en orden de importancia resultaron ser; diciembre 15 y lo. y noviembre 15 y lo, no encontrándose diferencias significativas entre ellas. En esta variedad se esperaba que la fecha de siembra de noviembre lo. tuviera como resultado los más altos promedios de rendimiento; sin embargo, éstos fueron bajos a causa de los descensos de temperatura que ocurrieron a fines de febrero que coincidieron precisamente con las

etapas de espigamiento y floración de la planta.

Al examinar el registro de temperaturas máximas, mí
nimas y medias de cuatro ciclos agrícolas (1959-1963) pa
ra compararlo con el que prevaleció durante el ciclo
agrícola en que se llevó a cabo el experimento (1963-
1964), se pudo constatar que se trató de un ciclo con
temperaturas más bajas que el promedio, según puede ob-
servarse en la Gráfica No. 4. Se tuvieron descensos en
la temperatura de varios grados centígrados bajo cero du
rante los meses de enero, febrero y marzo, ocasionando
daños en las etapas de espigamiento y floración, tanto a
las variedades de ciclo precoz (Sonora 64), como a las
de ciclo intermedio (Náinari 60 y Pénjamo 62), y aún a
las de ciclo largo (Nadadores 63), ya que dichas etapas
coincidieron precisamente con los descensos de temperatu
ra cuando las variedades fueron sembradas en la primera
fecha de siembra. Naturalmente los rendimientos disminu
yeron en mayor o menor proporción, dependiendo de la va
riedad o de su relativa resistencia a las heladas.

Como este experimento es el primero de una serie
proyectada por la Escuela de Agricultura de la Universi-
dad de Sonora, encaminado a establecer la mejor época de
siembra de las distintas variedades de trigo sembradas
durante los meses de invierno en la Costa de Hermosillo,
es conveniente repetir la experiencia durante algunos
años más e, incluso, añadir las nuevas variedades comer-
ciales que existan con el fin de confirmar los datos ob-
tenidos en este trabajo.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Por lo general, año con año las variedades de trigo sembradas en la Costa de Hermosillo se ven expuestas a diversos tipos de daños tales como heladas, exceso de calor, lluvias, plagas, etc., que ocasionan pérdidas y reducen por lo consiguiente los rendimientos de grano. En este trabajo fueron sometidas a prueba 4 variedades de trigo, con la finalidad de establecer su mejor época de siembra.

El experimento fué realizado en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería durante el ciclo agrícola 1963-1964. Las fechas de siembra empleadas fueron: noviembre 10., noviembre 15, diciembre 10., diciembre 15, enero 10. y enero 15, utilizando para la siembra semilla de las variedades Náinari 60, Pénjamo 62, Nadadores 63 y Sonora 64.

Con los rendimientos de grano se efectuó el análisis de varianza de los resultados, encontrándose diferencias muy significativas, tanto en las fechas de siembra como en la interacción variedades-fechas de siembra. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para los rendimientos entre las variedades comparadas.

Los resultados principales obtenidos fueron: La fecha de siembra de diciembre 15 fué la que proporcionó mejor rendimiento, siendo este de 34.601 kilogramos por

parcela útil; seguido por la fecha de siembra de diciembre 10., con 32.396 kilogramos por parcela útil, noviembre 15 con 28.240 kilogramos por parcela útil y enero 10. con 28.100 kilogramos por parcela útil, siendo todos ellos estadísticamente iguales entre si. En la interacción variedad-fecha de siembra, la variedad que mejor se comportó fué Sonora 64, ya que fué la de más alto rendimiento con un promedio de 9.430 kilogramos por parcela útil en la fecha de siembra de diciembre 15; siendo esta fecha estadísticamente igual a las fechas de siembra de enero 10. y diciembre 10. con rendimientos de 8.086 kilogramos y 7.702 kilogramos respectivamente. Náinari 60 y Pénjamo 62 se comportaron estadísticamente igual en las fechas de noviembre 15, diciembre 10. y 15 y enero 10. Nadadores 63 se comportó estadísticamente igual en las fechas de diciembre 10. y 15 y noviembre 10. y 15. En las variedades la que produjo mejor rendimiento fué Pénjamo 62 con un promedio de 7.286 kilogramos por parcela útil.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este experimento se puede concluir que: a). Las mejores fechas de siembra para todas las variedades fueron diciembre 10. y diciembre 15, para un nivel estadístico de 5%. b). De las variedades estudiadas, Pénjamo 62 alcanzó el mejor promedio en rendimiento de grano, aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas. c). En la variedad Sonora 64 se obtuvieron los mejores rendimientos de

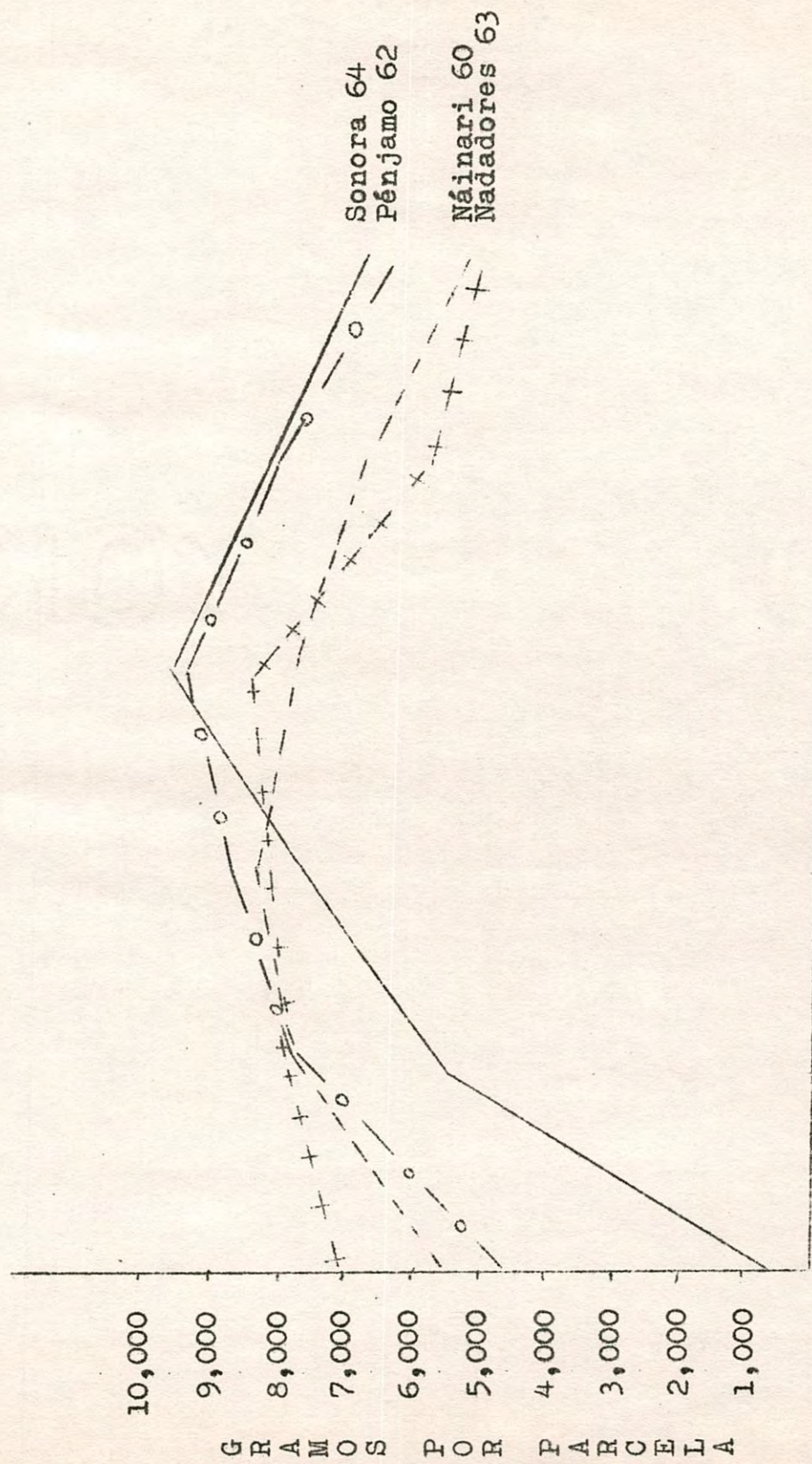
grano cuando se sembró el 15 de diciembre. d). Todas las variedades sembradas en la primera fecha (noviembre lo.) fueron dañadas en mayor o menor proporción por las heladas que se presentaron durante los meses de enero, febrero y marzo. e). En la última fecha de siembra (enero 15), todas las variedades se vieron dañadas por efecto de las altas temperaturas de los meses de abril y mayo.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bourlang, N., et al Recomendaciones para el cultivo del trigo en la región del Bajío. S.A.G. Dir. Gral. Agric. y Ofic. de Est. Espec. México, D. F. Bol. 326, 1960.
- 2) Burleigh, J.R., R.E. Allan and O.A. Vogel Effect of temperature on coleoptile elongation in eight varieties and selections. Agron. Jour. 56(5): 523-524, 1964.
- 3) Chaffin, W. Growing wheat in Oklahoma. Okla. St. Univ. and U.S.D.A. Circ. E-659.
- 4) De la Loma J.L. Experimentación Agrícola. México. U.T.E.H.A. 1955.
- 5) Dennis, R.E. and A.D. Day Growing wheat in Arizona. Univ. of Ariz. Coll. of Agric. Bull. A32, 1964.
- 6) García, A., A. Martínez y M. Rivera. Recomendaciones para el cultivo del trigo en la Comarca Lagunera. S.A.G. Dir. Gral. Agric. e I.N.I.A. México, D. F. Bol. 358, 1962.
- 7) García, A., F. Ramírez y F. Pacheco. Recomendaciones para la siembra del trigo en el noroeste de México. Ciclo agrícola 1964-1965. Inst. Nac. Agric. C.I.A.N.O. Bol. 21, 1964.
- 8) González, F. Recomendaciones para el cultivo del trigo en el presente ciclo. Noroeste Agropecuario. Ciudad Obregón, Son. 7: 9-15, 1965.
- 9) Huerta M. R. Manual de Laboratorio para fertilidad del suelo. Hermosillo. Escuela de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. 1963.
- 10) Rivera, P. y E. Guerrero. El cultivo del trigo en el Valle de Mexicali. Campo Agric. Exp. de Mexicali, B. C. Circular CIANO No. 15, 1963.
- 11) Robles, L. et al. Calendario para el cultivo del trigo en tierras bajas del estado de Nuevo León. Agronomía. Apodaca N.L. 1957.
- 12) Servicio de Extensión Agrícola de la Agencia General de Agricultura y Ganadería. (Panfleto). Hermosillo, Sonora. 1965.

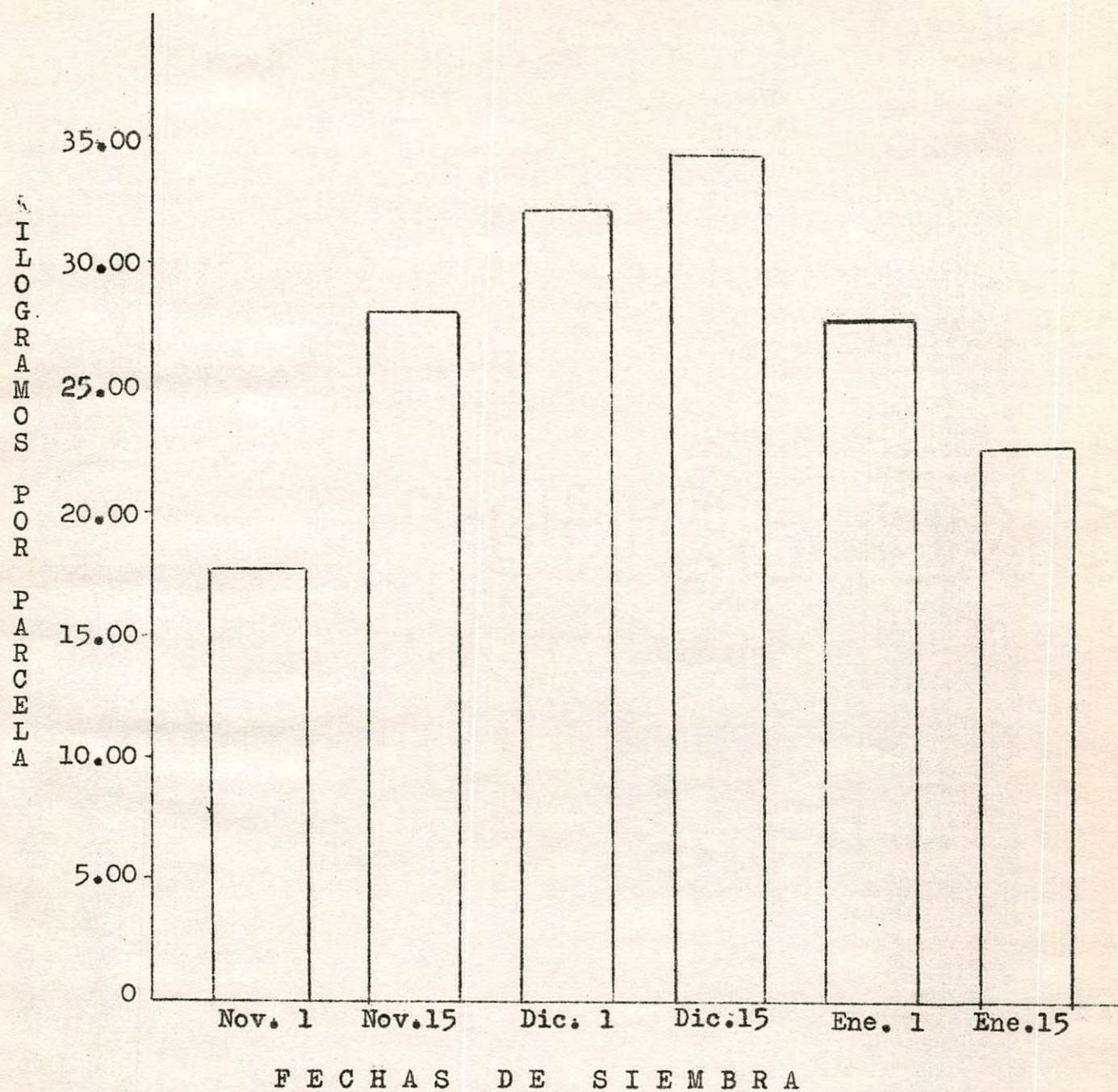
- 13) Walter, T. L. 1963 Experiment Station results with
smalls grain varieties. Kan. Sta. Univ. Coll.
Agric. App. Sc. Bulletin No. 462, 1963

A P E N D I C E

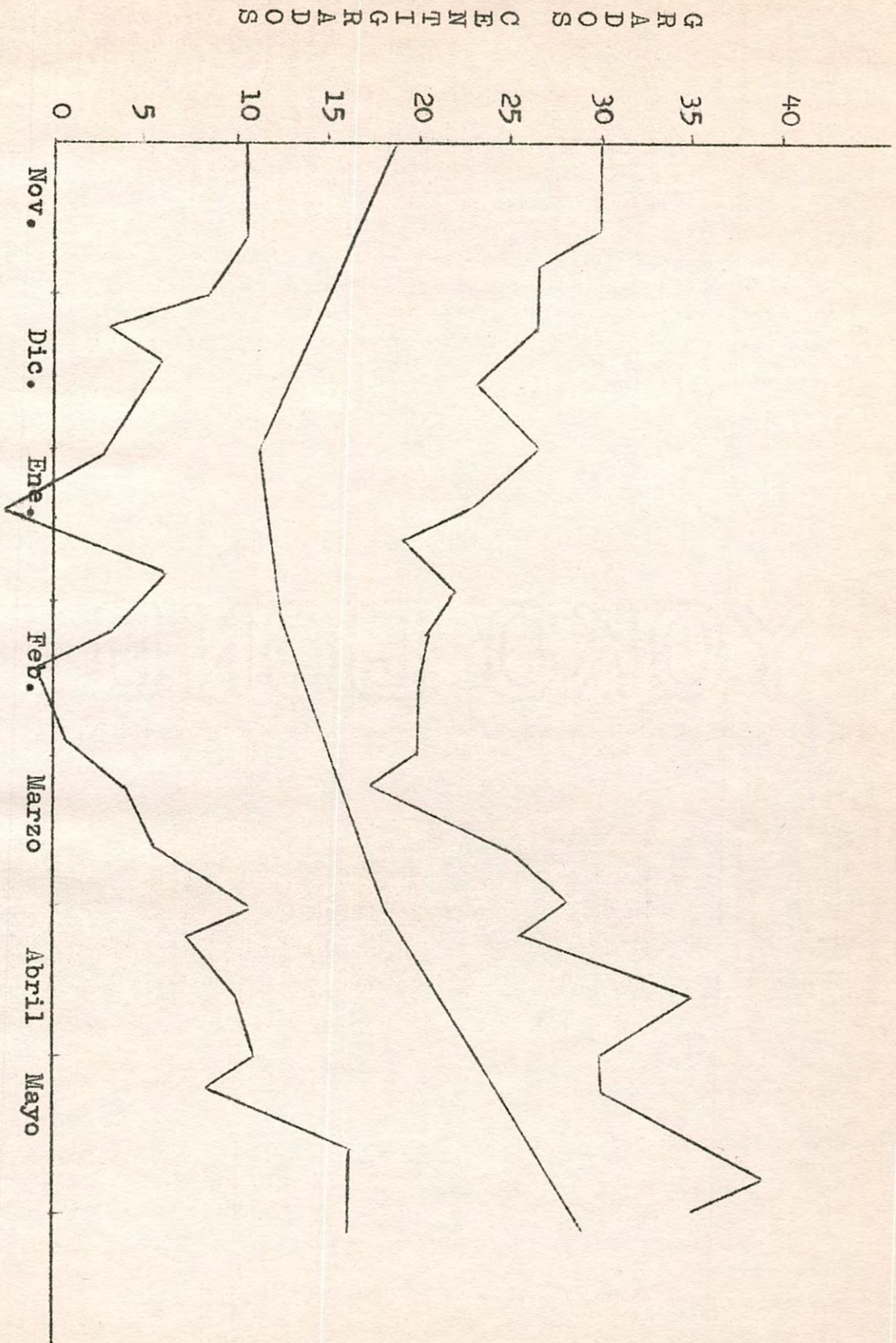


Nov. 1 Nov.15 Dic.1~~X~~ Dic.15 Ene. 1 Ene.15
 F E C H A S D E S I E M B R A

Gráfica 1. Curvas de rendimiento de grano de las 4 variedades de trigo a diferentes fechas de siembra.

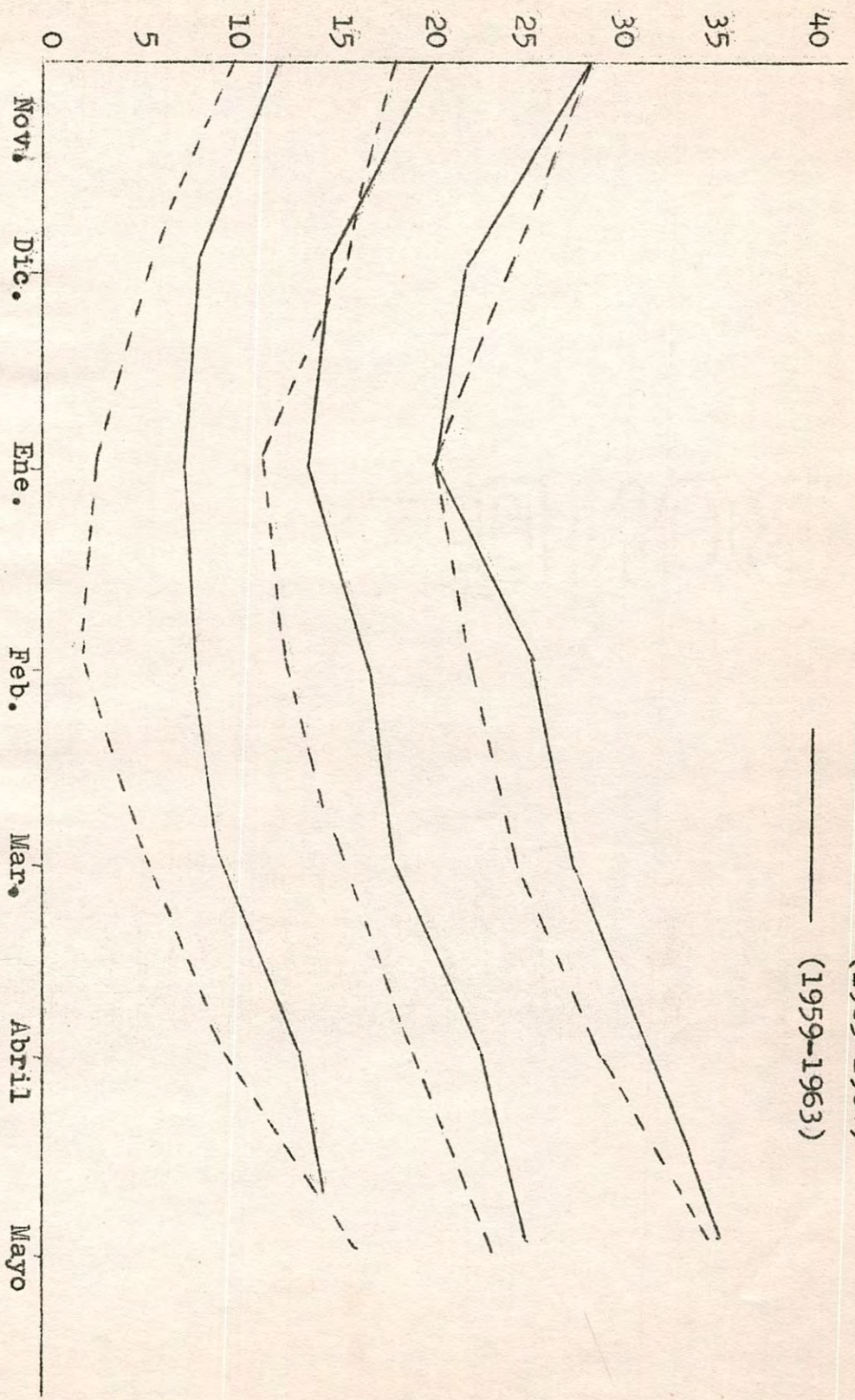


Gráfica 2. Rendimiento total de 4 variedades de trigo (Sonora 64, Pénjamo 62, Náinari 60 y Nadadores 63) para cada fecha de siembra.



Gráfica 3. Variación de temperaturas durante el ciclo agrícola 1963-1964.

GRADOS CENTÍGRADOS



Gráfica 4. Promedio de 4 ciclos agrícolas de registro de temperaturas máximas, mínimas y medias (1959-1963), y promedio de temperaturas del ciclo agrícola (1963-1964).