

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY.
ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA.

A mis Hermanos.

DETERMINACIÓN DE LA FECHA DE SIEMBRA PARA VARIEDADES DE TRIGO
(Triticum vulgare Vill) DE DIFERENTE CICLO VEGETATIVO, BAJO -
LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL
DE APODACA, NUEVO LEÓN.

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO

POR:

MARIO RAMÍREZ ORTIZ

1961

TRUTH OR INDICE? P. 100-101.

	Página
INTRODUCCION.	1
A mis Hermanos.	2
LITERATURA REVISADA	6
MATERIAL Y METODOS	10
RESULTADOS EXPERIMENTALES	10
Tabla Germinación	10
Espigamiento.	10
Altura de las plantas	10
Acoso y desgrane.	13
Rendimiento de grano.	13
Rendimiento de paja.	13
DISCUSION	21
CONCLUSIONES.	24
A mis Padres, con gratitud y cariño.	25
RESUMEN	26
BIBLIOGRAFIA.	28
APENDICE.	
Tabla I	
Tabla II	
Tabla III	
Tabla IV	
Tabla V	
Tabla VI	
Tabla VII	
Tabla VIII	
Tabla IX	
Tabla X	
Tabla XI	
Tabla XII	
Tabla XIII	
Tabla XIV	
Tabla XV	
Tabla XVI	
Tabla XVII	
Tabla XVIII	
Tabla XIX	
Tabla XX	
Tabla XXI	
Tabla XXII	
Tabla XXIII	
Tabla XXIV	
Tabla XXV	
Tabla XXVI	
Tabla XXVII	
Tabla XXVIII	
Tabla XXIX	
Tabla XXX	

INDICE DE INDICE Y FIGURAS.

Página

INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA.	2
MATERIAL Y METODOS.	6
RESULTADOS EXPERIMENTALES 1939 a 1942	107
Tabla Germinación	10
Espigamiento	10
Altura de las plantas	10
Acame y desgrane	13
Rendimiento de grano	131
Tabla Rendimiento de paja	13
DISCUSION	21
CONCLUSIONES	242
RESUMEN	25
BIBLIOGRAFIA	26
APENDICE	285
Tabla V Rendimiento de paja de diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas	18
Tabla VI Ataque de <i>Puccinia glumarum</i> a diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas	29
Tabla VII Ataque de <i>Puccinia indicalina</i> a diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas	30

Índice	INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.	Página
Figura 1	Temperaturas medias del aire, suelo y af-	Página
Tabla I	Genealogía de las variedades de trigo sembradas en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León, durante el ciclo de siembras de 1959 a 1960	17
Tabla II	Precocidad de diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas, según los días transcurridos desde el primer riego hasta el espigamiento del 50% de las plantas	18
Figura 3	Altura de diversas variedades de trigo en diferentes fechas, tomado en centímetros - desde el cuello hasta la base de la espiga	19
Figura 4	Rendimiento de grano de diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas expresado en gramos.	11
Tabla III	Rendimiento de paja de diversas variedades de trigo, sembradas en diferentes fechas - expresado en gramos.	20
Tabla IV	Ataque de <u>Puccinia glumarum</u> a diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas.	12
Tabla V	Ataque de <u>Puccinia triticina</u> o <u>rubigo-vera</u> a diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas	15
Tabla VI		18
Tabla VII		29
		30

Figuras:

Página

Figura 1	Temperaturas medias del aire, suelo y mínima del aire, registradas en el Campo -- Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo -- León, durante el período de Noviembre 18, 1959 a Marzo 25, 1960.	14
Figura 2	Rendimientos totales de grano y paja en -- cada fecha de siembra.	16
Figura 3	Rendimientos totales de grano y paja por -- variedad.	19
Figura 4	Rendimientos de grano y paja por variedad -- y fecha de siembra.	20

El trigo es un cultivo distribuido mundialmente y se lo encuentra desde zonas tan calientes, como las del Sahara, hasta las más allá del Círculo Ártico, donde se registran temperaturas...

La influencia de los fenómenos atmosféricos sobre el crecimiento y desarrollo de los cultivos en una región es tan grande, que a ellos se debe en gran parte la variación que año tras año muestran los rendimientos agrícolas. Hasta la fecha poco se ha logrado en la modificación de dichos fenómenos, pero sí se ha tratado de aprovechar al máximo las ventajas que proporcionan y eludir hasta donde sea posible, los riesgos y perjuicios que ocasionan.

Sin duda la temperatura y la luz, constituyen uno de los principales factores que afectan la distribución de las plantas. El trigo es un cultivo que, a pesar de estar distribuido en la tierra en condiciones muy variadas de clima, suelo y altitud, necesita ciertas condiciones térmicas y lumínicas para su desarrollo. Por tanto, el objeto de este trabajo, es estudiar las fechas del año, dentro de las cuales están comprendidas las mejores siembras, bajo las condiciones ambientales del Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León.

LITERATURA REVISADA

que la esterilidad de las anteras se evita con tratamientos de -2.7°C y -1.1°C durante 15 y 24 horas de exposición, pero el pistilo sigue siendo funcional.

El trigo es un cultivo distribuido mundialmente y se le encuentra desde zonas tan calientes, como las del Sahara, hasta más allá del Círculo Ártico, donde se registran temperaturas de -20°C (3, 9).

Las zonas geográficas donde las condiciones son más favorables al cultivo, están comprendidas entre los paralelos 30° a 60° en el Hemisferio Norte y 27° a 40° en el Hemisferio Sur, con altitudes que raramente pasan de los 1000 metros sobre el nivel del mar (2, 3, 9).

Según algunos autores, la germinación se inicia a 0°C , se normaliza de 4° a 6° y alcanza el óptimo de los 28° a 29°C (9), Wilson encontró que se normaliza de 10° a 15°C y alcanza el óptimo a 29°C (16). En realidad difiere según las variedades.

Peltier y Kiesselbach (13), y Sameson y Peltier (14), encontraron que la mayor resistencia a las heladas fué observada cuando las plantitas tenían de uno a dos días de emergidas y dicha resistencia disminuye con la edad.

Livingston y Swinbank (10), observaron daños de diferente intensidad, causados por heladas en las etapas de encañe, espigamiento y polinización, siendo mayor el daño en la etapa de polinización. El daño perjudicó a las anteras y fué más severo en variedades precoces, que en las tardías.

Suneson, citado por Livingstone y Swinbank (10), encontró

que la esterilidad del polen fué conseguida con tratamientos de -2.7°C y -1.1°C durante 15 y 24 horas de exposición, pero el pistilo siguió siendo funcional.

Vavilov (15), encontró que la resistencia a las altas y bajas temperaturas. Posteriormente estos mismos investigadores (11), observaron que la esterilidad del polen en las anteras se alcanza con temperaturas de -2°C , durante cuatro horas de exposición y el daño aumenta con la duración de exposición. También encontraron que el mayor daño en espigas de campo, se registró en la etapa de polinización, siendo mayor en plantas fertilizadas.

Papadakis (12), observó que para una misma variedad de trigo, la suma de temperaturas (siembra-eflorescencia) puede variar de 3000 a 4000 horas. Florell (5), trabajando en California con variedades comerciales de trigo, encontró que las mejores fechas de siembra están comprendidas entre los meses de noviembre y diciembre. Observó que hay diferencia de maduración en cada fecha de siembra y las siembras tempranas son más ricas en almidón y pobres en proteínas, que las siembras tardías.

De Azzi (2), encontró que el mayor macollamiento en trigos de primavera, se registró con temperaturas medias de 15.8°C , disminuyendo el número de hijuelos con el descenso de temperatura. En trigos de invierno, el mayor macollamiento se presentó cuando el promedio fué de -2.3°C , disminuyendo el número de hijuelos con el ascenso de temperatura.

Kleges (8), observó que el trigo en sus primeros días de vida, necesita condiciones de bajas temperaturas y posteriormente un ascenso relativo, sin que llegue a ser excesivo.

Kiesselbach (7), observó que el crecimiento durante el

período, frío es lento, pero a medida que aumenta la temperatura, el crecimiento se acelera.

Vavilov (15), encontró que la resistencia a las altas y bajas temperaturas es diferente en los distintos estados de inducida por días cortos de luz, fue mayor a bajas que a altas temperaturas. influye sobre el vigor, rendimiento, resistencia o susceptibilidad a las enfermedades.

Papadakis (12), observó que para una misma variedad de trigo, la suma de temperaturas (siembra-floración) puede variar de 390 a 1224°C, según la época de siembra. Observó que trigos de invierno, no espigaron cuando se sembraron en primavera, ni cuando las bajas temperaturas fueron escasas. También observó que los trigos de invierno, para espigar, necesitan más bajas temperaturas que los trigos de primavera.

Gassner, citado por Papadakis (12), encontró que trigos de invierno sembrados en primavera, si espigaron cuando la semilla se sometió por varios días a bajas temperaturas.

Borlaug et al. (1), encontraron que en los valles altos de México, se puede cultivar trigo durante la estación lluviosa de verano, teniendo en cuenta los factores limitantes del rendimiento; chahuixtles, heladas tempranas en otoño y malas hierbas.

Gries et al. (6), en experimentos con cuatro variedades de trigo primaveral, encontraron diferentes respuestas al fotoperíodo relacionado con la temperatura. En la variedad

Chinese, observaron que fué más precoz con fotoperíodos cortos (8 a 10 horas de luz por día) y temperaturas de 10° a 20°C , pero se comportó como tardía cuando se aumentó la luz a 16 o más horas por día. También observaron que la precocidad inducida por días cortos de luz, fué mayor a bajas que a altas temperaturas.

Downs et al. (4), encontraron que las variedades de trigo que probaron, fueron más precoces cuando el fotoperíodo se prolongó a 16 horas por día. También observaron que hubo mayor macollamiento, número de granos por espiga y más pesados que a fotoperíodos de 12 horas.

Entre las comerciales se encuentran: Lerma Rojo, Chapinero, Lactans 50 y Lactans 50; esta última se siembra en parte de Noroeste de México y se incluyó en el experimento por ser una variedad muy precoz. La variedad Lerma Rojo se utilizó como testigo por ser una variedad muy conocida en la región y por su rendimiento y resistencia a enfermedades. Las variedades Monterrey 60-1 y Monterrey 60-4, son selecciones hechas en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León y han mostrado tener buenos rendimientos y resistencia a enfermedades. El resto del material incluye cruces que están todavía en observación y en cuyas cruces intervinieron los trigos Mexicanos, Lerma Rojo y Chapinero.

El experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León, durante el período de 1959 a 1960. Las siembras se realizaron el 18 de noviembre de 1959 con intervalos de ocho días y fueron nueve en total. El diseño experimental utilizado fué el de parcelas al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de cada parcela fué de 1.75 metros cuadrados. Las parcelas se dividieron en 1.75 metros de largo y 1.75 metros de ancho.

MATERIAL Y METODOS.

El material que se empleó en el experimento, estuvo integrado por 10 variedades de trigo (Triticum vulgare Vill)(15) de las cuales unas son cultivadas comercialmente en la región y las demás están en prueba de rendimiento y multiplicación. La genealogía de las variedades se incluyen en la Tabla I.

Entre las comerciales se encuentran: Lerma Rojo, Chapin 53, Yaktana 54A y Yaqui 50; esta última se siembra en parte Noroeste de México y se incluyó en el experimento por ser una variedad muy precoz. La variedad Lerma Rojo se utilizó como testigo por ser una variedad muy conocida en la región y por su rendimiento y resistencia a enfermedades. Las variedades Monterrey 60-1 y Monterrey 60-4, son selecciones hechas en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León y han mostrado tener buenos rendimientos y resistencia a enfermedades. El resto del material incluye cruza que están todavía en observación y en cuyas cruza intervinieron los trigos Maria Escobar, Kenya y Newthatch.

El experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León, durante el período de 1959 a 1960. Las siembras se iniciaron el 18 de noviembre de 1959 con intervalos de ocho días y fueron nueve en total. El diseño experimental utilizado fué el de parcelas al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de cada parcela fué de 3.75 metros cuadrados, sembrados en surcos de 2.5 metros de largo y espaciados

Tabla I. Genealogía de las variedades de trigo sembradas en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León, durante el ciclo de siembras de 1959 a 1960.

Nombre comercial	Cruza	Selección
Lerna Rojo	L 50 (Yaqui 50 x Maria Escobar ² - Supremo 211)	3064-2y-2c-1y
Chapingo 53	Yaqui 48 x Kentana 48	2254-2c-1y-1c
Yaktana 54A	[(Newthatch-Marroquí)(Kenya-Kentana)] Frontana	P-14-1h-14h-2h
Yaqui 50	Newthatch x Marroquí	120-3c-(9-11)c
Monterrey 60-1	(Sud Africa 43 x Candeal-Kenya) Gabo	3823-9c-7c-3h-2a
Monterrey 60-4	(Sud Africa 43 x Candeal-Kenya) Gabo	3823-9c-7c-3h-1a
- - - - -	Gabo x Kentana-Yaqui	A II-24-4a-1a
- - - - -	(Maria Escobar ² x Newthatch) Gabo	Rq-1-4-34c-1a-2a
- - - - -	Chapingo x Supremo-Kenya	A II-3-1a-1a-5a-5a
- - - - -	Chapingo x Supremo-Kenya	A II-3-1a-1a-5a-3a

30 centímetros entre sí. Los surcos fueron cinco y se cosecharon los tres centrales, desechando 50 centímetros en ambos extremos, es decir se cosechó una superficie efectiva de 1.35 metros cuadrados para el análisis estadístico. La densidad de siembra fué de 100 kilogramos por hectárea. Durante el ciclo de cada fecha de siembra, se midieron y registraron los siguientes factores:

- a) Temperaturas medias del suelo y aire de tres lecturas diarias (8 AM, 2 PM y 6 PM), así como también la temperatura mínima diaria del aire.
- b) Días de espigamiento para cada variedad.
- c) Altura de las plantas.
- d) Acame y desgrane.
- e) Rendimiento en grano y paja.

El espigamiento se observó y registró tomando en cuenta el número de días transcurridos desde el primer riego, hasta que cada variedad mostraba el 50% de sus espigas. Con este dato se agruparon en variedades precoces (70-80 días), intermedias (80-90 días) y tardías (90-100 días) de espigamiento.

La altura se midió en centímetros cuando se estimó que las plantas habían alcanzado su máximo desarrollo, un poco antes de la cosecha, midiendo desde la base del tallo, hasta la base de la espiga.

Las observaciones de acame y desgrane fueron simplemente por apreciación visual.

Las observaciones de enfermedades fungosas (chahuixtles)

se registraron cuando se vió el máximo ataque al empezar a madurar cada variedad y los resultados se midieron comparándolos con la escala modificada de Cobb.

El rendimiento de grano y paja se midió en gramos por parcela.

El análisis estadístico determinó diferencias altamente significativa para fechas de siembra y variedades y diferencias significativa para la interacción. La variedad más tardía, tomando como base los totales, correspondió a Monterrey 60-4. Las más precoces fueron las cruces Chapingo x Supremo-Kenya y las restantes variedades y cruces, se comportaron como intermedias (Tabla III). Tomando como base los totales para fechas de siembra, la del 17 de diciembre fué la siembra más tardía; la más precoz correspondió a la del 8 de enero de 1960 (Tabla II). La mejor combinación para precocidad, estuvo dada por las cruces Chapingo x Supremo Kenya en las fechas de siembra del 26 de noviembre, 5 y 9 de diciembre, y la cruz de Cebo x Kentani-Yaqul en la siembra del 30 de diciembre. La mejor combinación, respecto a lo tardío de su espigamiento, en la siembra del 18 de noviembre, 17 de diciembre, 30 de noviembre y 23 de diciembre, respectivamente.

Altura.- Este factor varió poco, pero las dos últimas siembras presentaron las plantas de mayor altura del experimento (Tabla III).

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Germinación en el campo.— Se observó que en todas las fechas de siembra hubo buena germinación, puesto que no se vió despoblación en las parcelas.

Espigamiento.— Las fluctuaciones de este factor se pueden observar en la Tabla II. El análisis estadístico determinó diferencia altamente significativa para fechas de siembra y variedades y diferencia significativa para la interacción. La variedad más tardía, tomando como base los totales, correspondió a Monterrey 60-4. Las más precoces fueron las cruzas Chapingo x Supremo-Kenya y las restantes variedades y cruzas, se comportaron como intermedias (Tabla III). Tomando como base los totales para fechas de siembra, la del 17 de diciembre fué la siembra más tardía; la más precoz correspondió a la del 8 de enero de 1960 (Tabla II). La mejor combinación para precocidad, estuvo dada por las cruzas Chapingo x Supremo Kenya en las fechas de siembra del 26 de noviembre, 5 y 9 de diciembre, y la cruza de Gabo x Kentana-Yaqui en la siembra del 30 de diciembre. La mejor combinación, respecto a lo tardío de su espigamiento, estuvo representada por la variedad Monterrey 60-4, Yaktana 54A, en las siembras del 18 de noviembre, 17 de diciembre, 30 de noviembre y 23 de diciembre, respectivamente.

Altura.— Este factor varió poco, pero las dos últimas siembras presentaron las plantas de menor altura del experimento (Tabla III).

Tabla II.- Precocidad de diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas, según los días transcurridos desde el primer riego hasta el espigamiento del 50% de las plantas.

Variedad	Fechas de Siembra ^a									Totales
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Lerna Rojo	84.0	77.0	80.0	77.0	78.5	88.5	90.5	80.0	79.0	81.6
Chapingo 53	87.5	83.5	84.0	90.0	91.5	94.5	93.5	90.5	85.0	88.8
Yaktana 54A	85.5	79.0	85.0	86.5	81.5	99.0	96.5	93.2	88.5	88.1
Yaqui 50	87.0	76.0	80.0	80.5	79.5	89.5	84.5	83.5	80.0	81.7
Monterrey 60-1	87.5	79.0	84.0	88.2	82.5	88.5	88.7	87.0	80.5	85.1
Monterrey 60-4	99.5	82.0	96.7	90.0	89.0	94.0	95.0	89.5	80.0	90.6
Gabo x Kentana-Yaqui	85.0	79.0	83.5	85.7	84.5	91.5	87.0	77.5	80.0	83.4
(Maria Escobar ² x Newthatch) Gabo	91.0	96.0	88.7	89.5	91.0	94.2	93.7	85.0	79.5	89.7
Chapingo x Supremo-Kenya	80.5	75.0	77.2	75.0	75.7	83.7	79.5	80.0	75.0	77.9
Chapingo x Supremo-Kenya	80.5	77.2	78.0	75.0	78.5	85.0	85.0	80.0	70.0	78.8
Total	86.3	80.3	83.7	83.8	83.2	90.7	89.4	84.7	79.7	

Las cifras indican los promedios de 4 repeticiones.

^a(1) Noviembre 18 de 1959

(2) " 26 "

(3) " 30 "

(4) Diciembre 5 "

(5) " 9 "

(6) " 17 "

(7) " 23 "

(8) " 30 "

(9) Enero 8 de 1960

Tabla III.- Altura de diversas variedades de trigo en diferentes fechas, tomada en centímetros desde el cuello hasta la base de la espiga.

Variedad	Fechas de Siembra ^o								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lerna Rojo	80	80	90	90	80	85	85	85	85
Chapingo 53	70	85	80	90	80	85	80	75	70
Yaktana 54A	80	85	90	100	85	85	75	70	70
Yaqui 50	75	80	80	80	70	80	75	70	70
Monterrey 60-1	75	75	85	90	80	80	80	80	70
Monterrey 60-4	70	80	95	90	80	90	80	80	75
Gabo x Kentana-Yaqui	80	80	90	90	90	90	70	70	75
(Maria Escobar ² x Northatch) Gabo	70	80	85	85	80	85	75	70	75
Chapingo x Supremo-Kenya	60	75	70	75	75	75	75	70	70
Chapingo x Supremo-Kenya	70	85	70	80	75	75	75	75	70

Las cifras expresan el promedio de 4 repeticiones.

^o(1) Noviembre 18 de 1959

(2) " 26 "

(3) " 30 "

(4) Diciembre 5 "

(5) " 9 "

(6) " 17 "

(7) " 23 "

(8) " 30 "

(9) Enero 8 de 1960

Acame y desgrane.— Las variedades probadas mostraron en general resistencia a ambos factores, excepto las cruas de Chapingo x Supremo-Kenya. Aparentemente no hubo diferencias en las distintas fechas con respecto a este factor.

Las fluctuaciones de las temperaturas del suelo y aire, se pueden ver en la Figura 1, de las temperaturas.

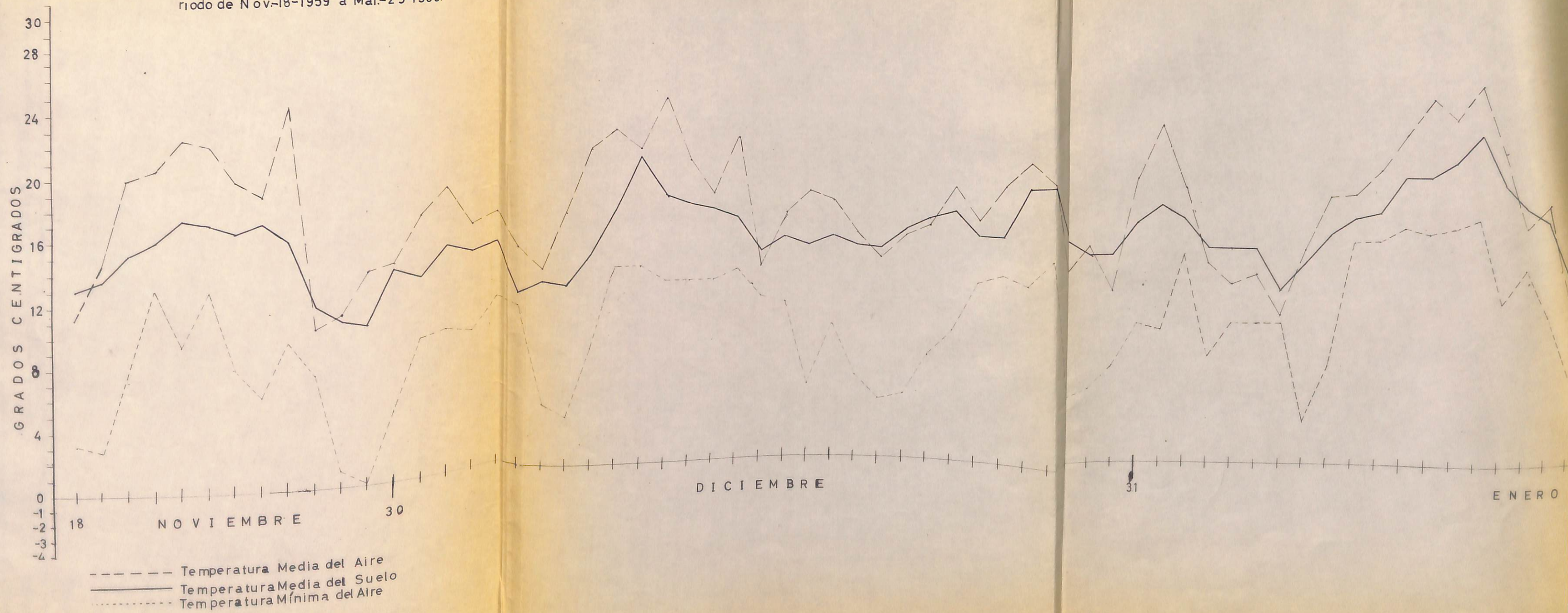
El ataque de los chahuixtles, se puede observar en Tablas del Apéndice.

Rendimiento de grano.— El análisis de varianza indicó diferencia altamente significativa para las variedades y fechas de siembra. La mejor fecha de siembra fué la del 5 de diciembre; la menor correspondió a la siembra del 18 de noviembre. Estadísticamente fueron iguales entre sí la siembra del 30 de noviembre y 23 de diciembre. Menores que las anteriores e iguales entre sí, fueron la del 9 y 17 de diciembre respectivamente; también fueron iguales entre sí la del 26 de noviembre, 30 de diciembre y 8 de enero.

Las mejores variedades fueron Monterrey 60-1 y Monterrey-60. La variedad Lerma Rojo fué menos rendidora que las variedades arriba citadas, igual a las variedades Yaqui 50, Yaktana 54A, Chapingo 53 y las cruas (Maria Escobar² x Newthatch) Gabo, y Gabo x Kentana-Yaqui y fué mayor que las cruas Chapingo x Supremo-Kenya (Tabla IV y Figura 2).

Rendimiento de paja.— Hubo diferencia altamente signifi-

Figura 1. Temperaturas medias diarias del Aire, Suelo y Mínima del Aire, registradas en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo Leon, durante el periodo de Nov-18-1959 a Mar-25-1960.



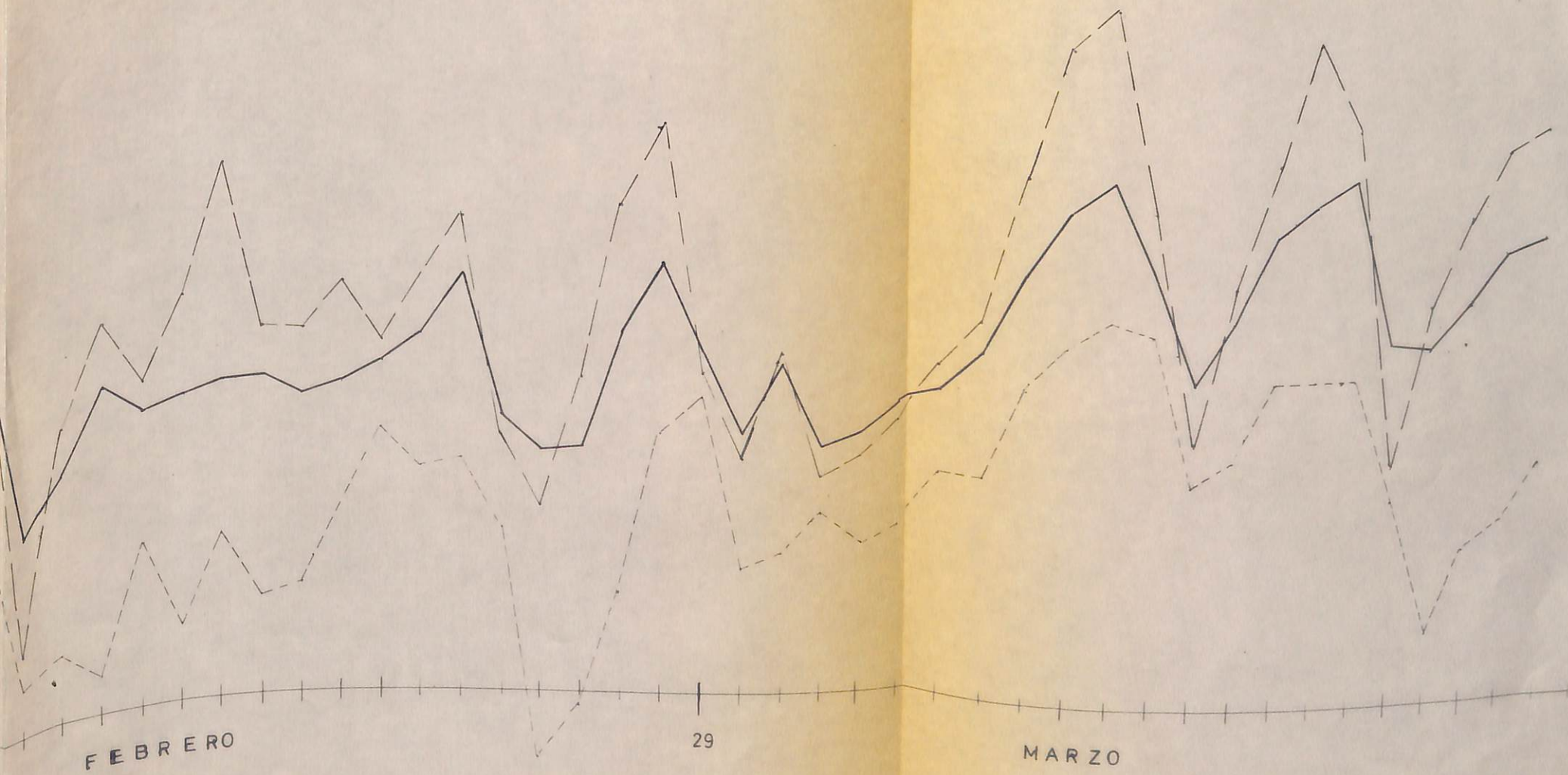


Tabla IV.- Rendimiento de grano de diversas variedades de trigo sembradas en diferentes, fechas, expresado en gramos.

Variedad	Fechas de Siembra									Totales
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Lerna Rojo	510	620	780	870	880	600	790	655	735	6,440
Chapingo 53	450	725	680	1070	535	660	685	660	520	6,165
Yektana 54A	630	770	1085	1155	850	820	720	515	450	6,995
Yaqui 50	412	540	665	860	550	660	795	700	595	5,775
Monterrey 60-1	650	605	1125	1450	965	860	1235	875	775	8,560
Monterrey 60-4	590	835	1150	1205	890	1080	1070	825	755	8,400
Gabo x Kentana-Yaqui	685	890	930	1015	805	890	770	590	435	7,010
(Maria Escobar ² x Newthatch) Gabo	470	640	795	980	810	930	900	725	760	7,010
Chapingo x Supremo-Kenya	260	415	445	765	575	470	620	550	510	4,610
Chapingo x Supremo-Kenya	290	445	505	645	630	490	570	500	650	4,725
	4,945	6,485	8,340	10,015	7,490	7,480	8,155	6,595	6,185	

Las cifras expresaron el total de las 4 repeticiones.

(1) Noviembre 18 de 1959

(2) " 26 "

(3) " 30 "

(4) Diciembre 5 "

(5) " 9 "

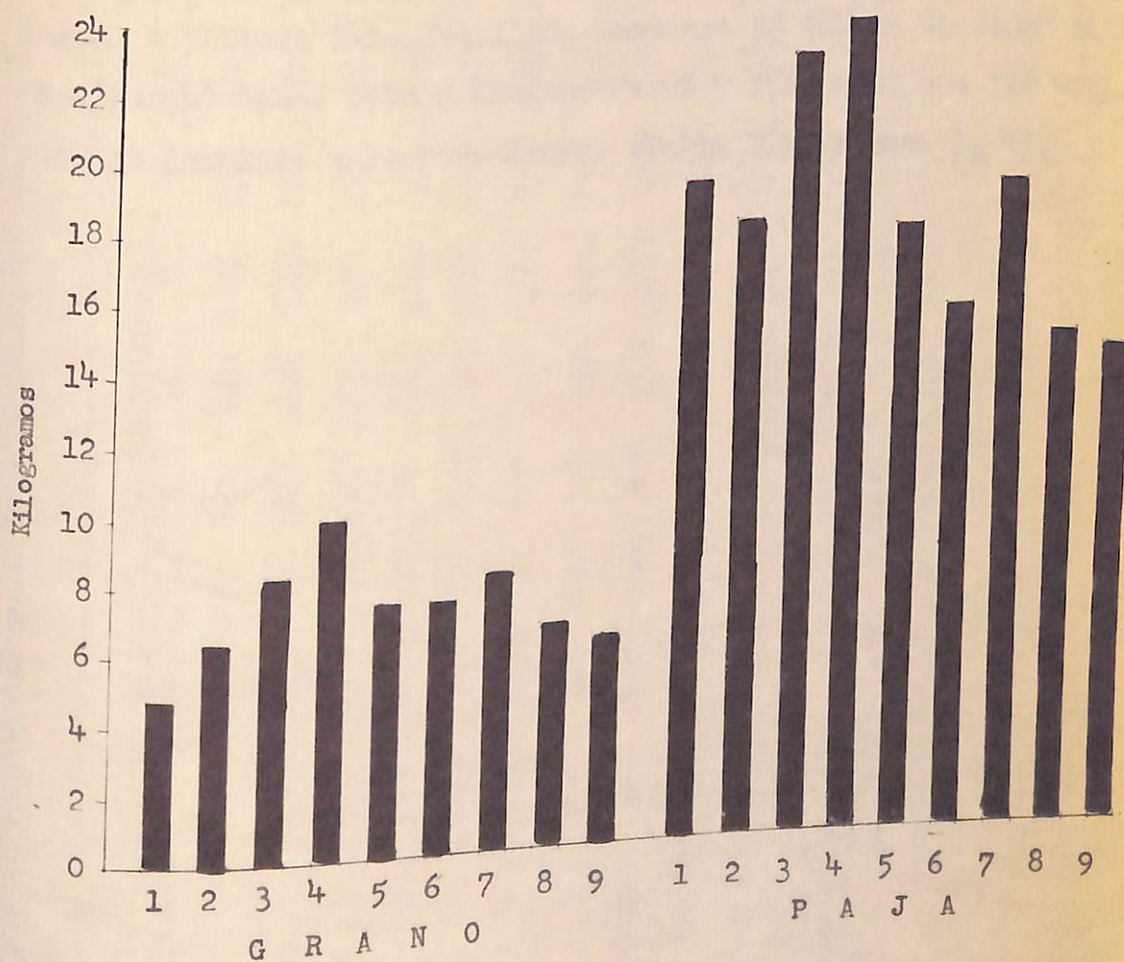
(6) " 17 "

(7) " 23 "

(8) " 30 "

(9) Enero 8 de 1960

Figura 2. Rendimientos totales de grano y paja en cada fecha de siembra.



(1)	Noviembre	18	de 1959
(2)	"	26	" "
(3)	"	30	" "
(4)	Diciembre	5	" "
(5)	"	9	" "
(6)	"	17	" "
(7)	"	23	" "
(8)	"	30	" "
(9)	Enero	8	de 1960

cativa para las variedades y fechas de siembra. La mejor fecha de siembra fué la del 5 de diciembre y las mejores variedades fueron Monterrey 60-1 y Monterrey 60-4. Lerma Rojo fué igual a Yaktana 54A, Yaqui 50, Chapingo 53 (Maria Escobar² x Newthatch) Gabo, Gabo x Kentana-Yaqui y fué mayor que las cru-
zas de Chapingo x Supremo-Kenya. (Tabla V y Figuras 3, 4).

Tabla V.
Resistencia a la roya en diferentes variedades de trigo, sembradas en diferentes fechas.

Variedad	1	2	3	4	5	6
Lerma Rojo	1040	1795	2235	2290	2165	1575
Chapingo 53	1705	1910	2375	2620	1685	1495
Monterrey 60-1	835	1010	2090	2395	1970	1430
Yaqui 50	1790	1950	2040	2010	1930	1460
Yaktana 54A	1035	1090	1640	2340	1905	1785
Monterrey 60-4	800	1070	1970	2090	1970	1505
Gabo	1705	1820	1910	1960	1940	1400
Gabo x Kentana-Yaqui	820	1070	1970	1940	1900	1500
Chapingo x Supremo-Kenya	1000	1070	1970	1940	1900	1500
Monterrey 60-1 x Yaktana 54A	1000	1070	1970	1940	1900	1500
Monterrey 60-1 x Yaqui 50	1000	1070	1970	1940	1900	1500
Monterrey 60-1 x Yaktana 54A x Yaqui 50	1000	1070	1970	1940	1900	1500
Monterrey 60-1 x Yaktana 54A x Yaqui 50 x Chapingo 53	1000	1070	1970	1940	1900	1500

Tabla V.- Rendimiento de paja de diversas variedades de trigo, sembradas en diferentes fechas, expresado en gramos.

Variedad	Fechas de Siembra ^a									Totales
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Lerma Rojo	2040	1755	2250	2250	2165	1575	1940	1770	1645	17,390
Chapingo 53	1740	1900	2375	2605	1685	1495	2065	1525	1585	16,975
Taktana 54A	2195	1810	2500	2505	1990	1430	1800	1330	1060	16,620
Yaqui 50	1740	1545	2100	2040	1310	1440	1715	1490	1245	14,625
Monterrey 60-1	2165	1880	2695	2740	1905	1785	2335	1475	1720	18,700
Monterrey 60-4	2200	2095	2970	2985	1975	1665	2310	1550	1765	19,515
Gabo x Lantana-Yaqui	1780	1820	2220	2285	1690	1805	1790	1480	1210	16,080
(Maria Escobar ² x Newthatch) Gabo	2150	1975	2440	2655	1855	1875	2110	1535	1725	18,320
Chapingo x Supremo-Kenya	1660	1795	1800	2115	1600	1245	1745	1405	1275	14,660
Chapingo x Supremo-Kenya	1815	1665	1745	1895	1875	1225	1555	1335	1220	14,336
	19485	18240	23095	24075	18050	15540	19385	14895	17450	

Las cifras expresan el total de 4 repeticiones.

^a(1) Noviembre 18 de 1959

(2) " 26 "

(3) " 30 "

(4) Diciembre 5 "

(5) " 9 "

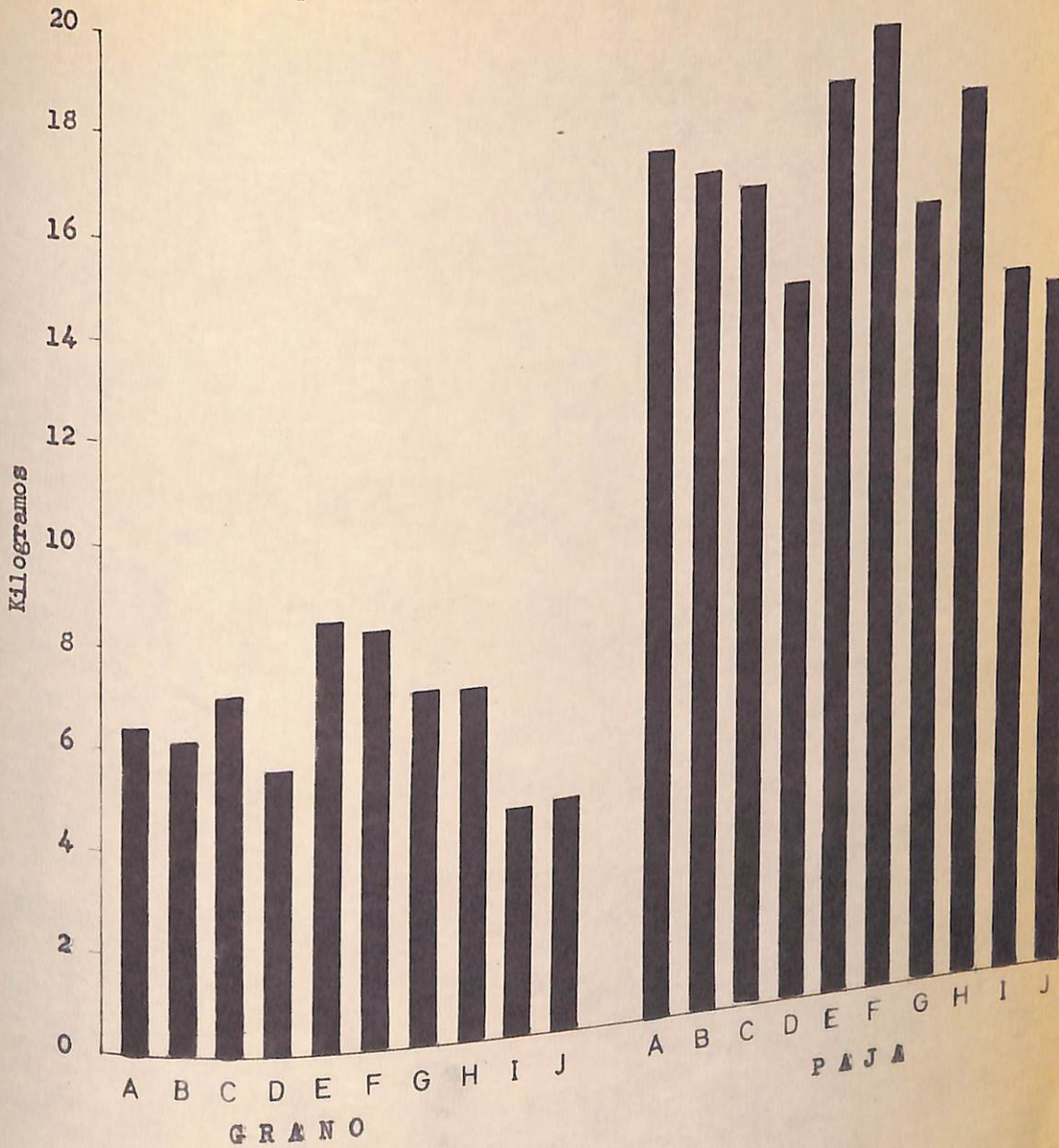
(6) " 17 "

(7) " 23 "

(8) " 30 "

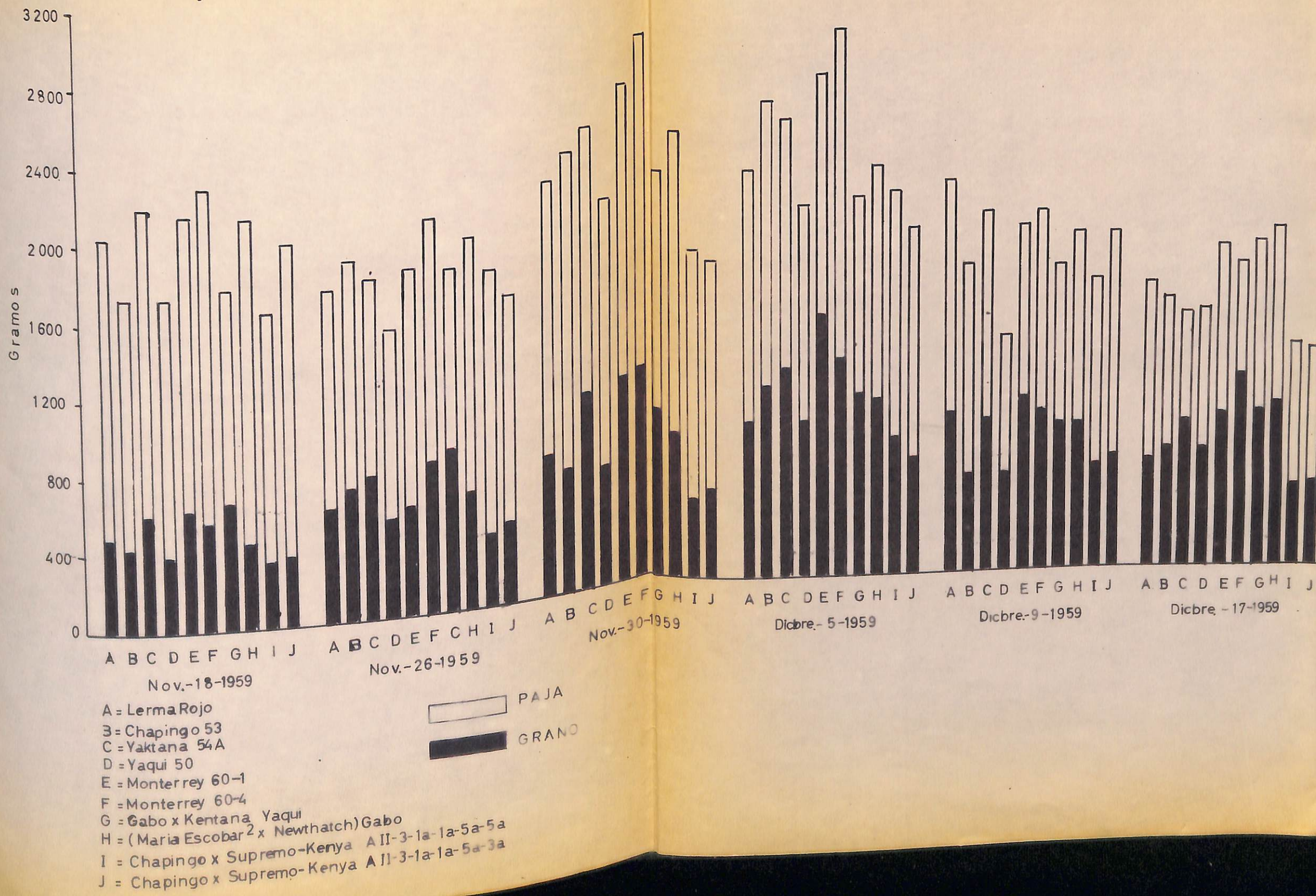
(9) Enero 8 de 1960

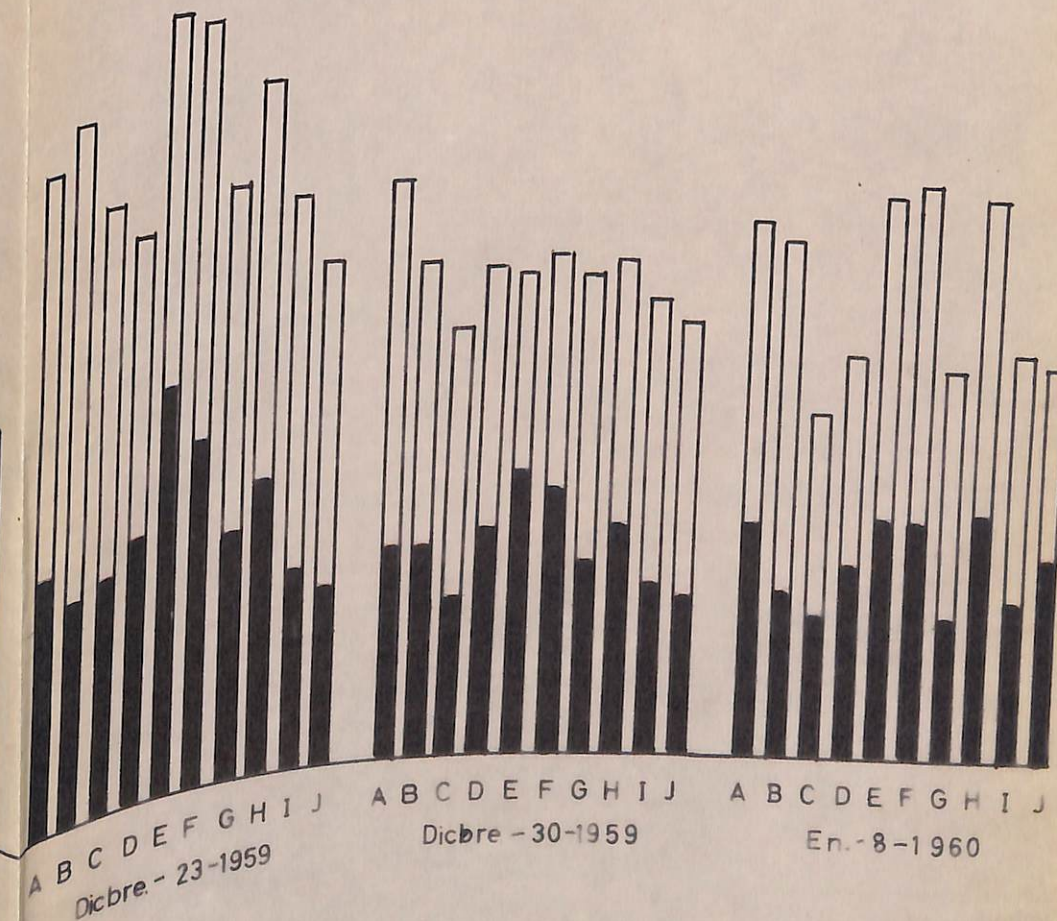
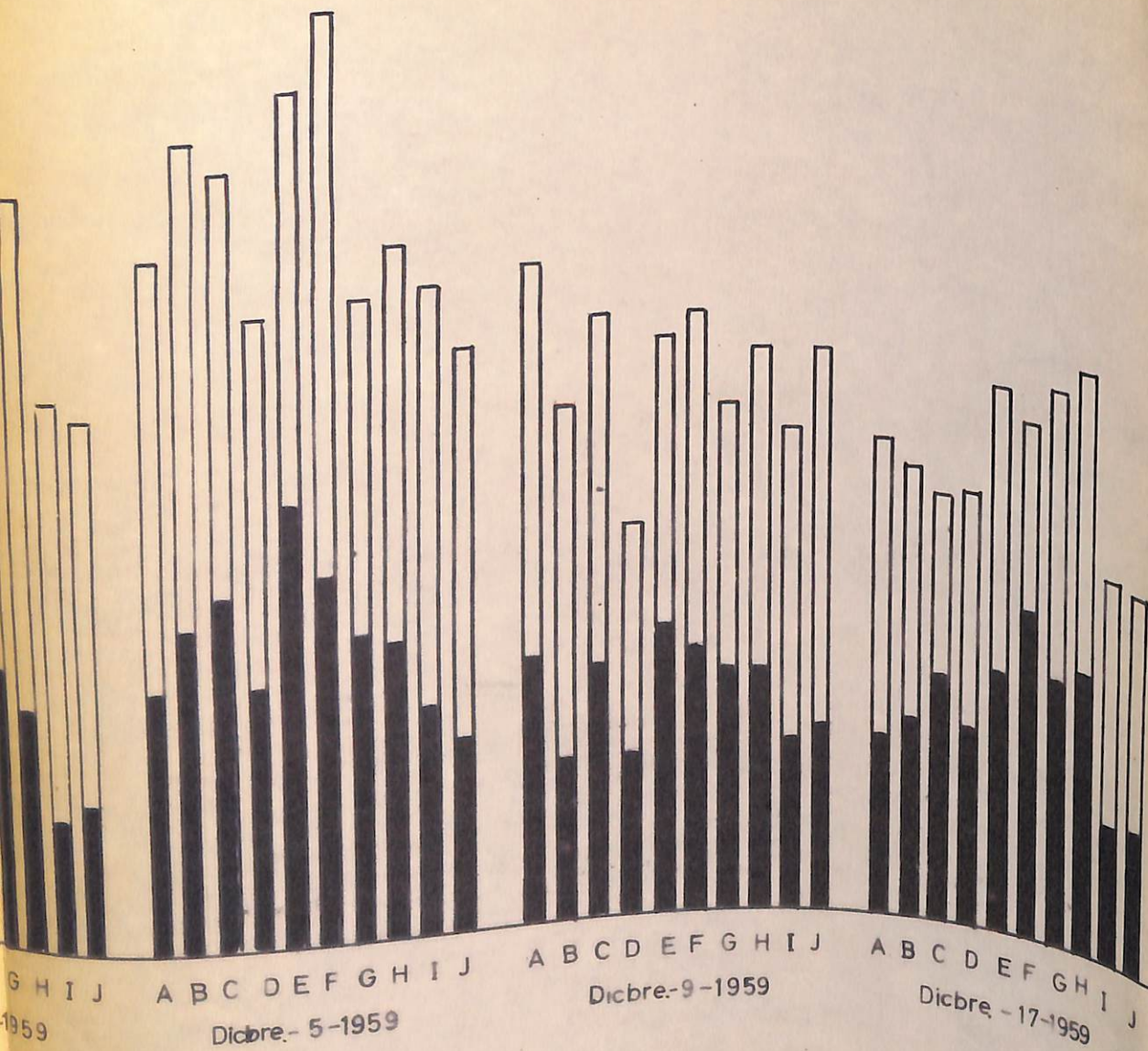
Figura 3. Rendimientos totales de grano y paja por variedad.



- A = Lerma Rojo
 B = Chapingo 53
 C = Yaktana 54A
 D = Yaqui 50
 E = Monterrey 60-1
 F = Monterrey 60-4
 G = Gabo x Kentana-Yaqui
 H = (María Escobar² x Newthatch) Gabo
 I = Chapingo x Supremo-Kenya A II-3-1a-1a-5a-5a
 J = Chapingo x Supremo-Kenya A II-3-1a-1a-5a-3a

Figura 4. Rendimientos de Grano y Paja por Variedad y Fecha de Siembra.





DISCUSION

Las observaciones de campo sobre germinación mostraron que no hubo interferencia marcada de la temperatura en las fechas de siembra, puesto que no se vió despoblación aparente en el cultivo. Se presentaron bajas temperaturas en el medio ambiente durante dicha etapa, pero no perjudicaron la germinación, puesto que la temperatura del suelo se mantuvo dentro de los límites que la semilla necesita para su normal funcionamiento (3, 9, 16).

En general la altura no presentó variables muy marcadas, pero sí se ve que las dos últimas siembras presentaron plantas de menor longitud que las siembras primeras. Esto se debió, quizá a que el termoperíodo fue insuficiente y también a la precocidad inducida por días largos de luz y calor (4, 6).

Las fechas de siembra que tuvieron una precocidad más uniforme entre sí, fueron la del 30 de noviembre, 5 y 9 de diciembre respectivamente. Es de suponer que a estas fechas de siembra les tocó un termoeestado más apropiado que a las restantes, puesto que la floración fue muy idéntica y los rendimientos de paja fue poca la diferencia, suponiéndose que estas siembras estuvieron afectadas por heladas que causaron daño a las espigas (10). A excepción de la siembra del 8 de enero que fue la más precoz del experimento, las restantes presentaron espigamiento intermedio. Se cree que la precocidad se debió a insuficiencia de los requisitos de frío, aumento de horas de luz y ascenso de temperatura (4, 6).

Las condiciones de temperatura que prevalecieron durante los 130 días que abarcó el período de estudio de las fechas de siembra, fueron variables, como puede verse en la Figura 1. Se presentaron bajas temperaturas en el medio ambiente menores de 4°C en diferentes estados de crecimiento, que posiblemente fueron las causantes de los bajos rendimientos que se registraron en cada fecha de siembra y variedad.

Las heladas que mayor daño pudieron provocar al cultivo, por su bajo grado de temperatura y duración, fueron las que se presentaron en los días 20, 21 y 22 de enero; 25 y 26 de febrero de 1960. En los citados días, unas variedades estaban en la plenitud de espigamiento, otras en la etapa de polinización y otras en la formación de grano. En cualquiera de las etapas mencionadas, la presencia de una helada fuerte perjudica los rendimientos por la sensibilidad a dicho factor (10).

En la siembra del 30 de noviembre, se pudo observar que el espigamiento y rendimiento de paja fueron iguales a los presentados por la siembra del 5 de diciembre que fué la mejor, pero en cambio el rendimiento de grano fué inferior, lo que indica que la siembra del 30 de noviembre sufrió daños en las espigas y posiblemente en la etapa de polinización (10).

Las restantes siembras pudieron estar afectadas también por heladas, por deficiencia de termoestado, por fotoperíodo y ascenso de la temperatura (4, 6).

La siembra del 18 de noviembre fué la más afectada en ren-

dimientos de grano y quizás se debió a que el termómetro fué deficiente (4, 6, 10).

Las dos últimas siembras presentaron bajos rendimientos, posiblemente porque los requisitos de frío no se completaron, ascenso de temperatura y fotoperíodo largo (4, 6).

Estadísticamente no se puede decir cual puede ser la mejor combinación (variedad/fecha de siembra) puesto que no hubo diferencia significativa para la interacción; pero tomando como base el rendimiento de grano, la mejor combinación correspondió a Monterrey 60-1 en la siembra del 5 de diciembre y para paja a Monterrey 60-4 en la misma fecha (Figura 4).

De las observaciones hechas, se puede decir que el mejor período de siembras está comprendido entre la primera y segunda semana de diciembre.

El mejor período para siembras en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León, está comprendido en la primera y segunda semana de diciembre.

CONCLUSIONES.

a) Para rendimiento de grano y paja, hubo diferencia altamente significativa entre fechas de siembra y variedades.

b) La mejor fecha de siembra correspondió al 5 de diciembre de 1959.

c) Las mejores variedades fueron Monterrey 60-1 y Monterrey 60-4.

d) La siembra que presentó menores rendimientos, correspondió a la del 18 de noviembre de 1959.

e) Las cruces Chapingo x Supremo-Kenya en ambas selecciones, presentó el menor rendimiento del experimento.

f) La mejor combinación para grano correspondió a Monterrey 60-1 en la siembra del 5 de diciembre, y para paja, a Monterrey 60-4 en la misma fecha.

g) El mejor período para siembras en el Campo Agrícola Experimental de Apodaca, Nuevo León, está comprendido en la primera y segunda semana de diciembre.

RESUMEN

1.- Se efectuaron nuevas fechas de siembra, que se iniciaron el 18 de noviembre de 1959 y concluyeron el 8 de enero de 1960.

En el experimento se emplearon 10 variedades de trigo con diferente ciclo vegetativo, en parcelas al azar y cuatro repeticiones.

2.- La germinación de la semilla en cada fecha de siembra no sufrió daño por la temperatura.

3.- La mejor fecha de siembra en el experimento correspondió a la del 5 de diciembre de 1959.

Las mejores variedades fueron Monterrey 60-1, Monterrey 60-4.

La mejor combinación fue la variedad Monterrey 60-1 en la siembra del 5 de diciembre.

Los días más críticos respecto a grado de temperaturas, fueron 21 y 22 de enero, 25 y 26 de febrero de 1960.

La altura de cada variedad fue casi igual en cada fecha de siembra, notándose plantas más cortas en las dos últimas siembras.

Las variedades presentaron resistencia al acame y desgrane, excepto la cruz Chapingo x Supremo-Kenya.

9.- León, G. A. 1953. BIBLIOGRAFIA agricultura. Ed. Salvat.

Barcelona.

1.- Bourlang, N. E. et al. 1950. El trigo como cultivo de

10.- Livingston, J. E. and J. C. Swinbank. 1947. Two types of
verano en los valles altos de México. Secre-
late spring frost injury to winter wheat head
taria de Agricultura y Ganadería. Folleto
by low temperatures. Jour. Amer. Soc. Agron.
No. 10.

2.- De Azzi, G. 1960. Ecología Agraria. Ed. Salvat. Barce-

11.- Livingston, J. E. and J. C. Swinbank. 1950. Some factors
lona.

3.- Díaz del Pino, A. 1953. Cereales de Primavera. Ed. Sal-
influencing the injury to winter wheat head
by low temperatures. Jour. Amer. Soc. Agron.
vat. Barcelona.

4.- Downs, R. J. et al. 1959. Effects of photoperiod and kind

12.- Papadakis, J. 1960. Geografía Agrícola Mundial. Ed. Sal-
of supplemental light on growth and repro-

duction of several varieties of wheat and

13.- Peltier, G. A. and T. A. Kiesselbach. 1954. The compara-
barley. Botanical Gazette, 120: 170-177.

5.- Florell, V. H. 1929. Effect of date of seeding on yield
tive cold resistance of spring small grains.
Jour. Amer. Soc. Agron. 26: 601-607.

6.- Gries, A. G. et al. 1956. Responses of spring wheat va-
lodging maturity, and nitrogen content in
cereal varietal experiment. Jour. Amer. Soc.
Agron. 21: 725-731.

7.- Gries, A. G. et al. 1956. Responses of spring wheat va-
of seeding development upon the cold resist-
of winter wheat. Jour. Amer. Soc. Agron.
26: 687-692.

8.- Vavilov, N. I. 1950. The origin variation, immunity and
tures. American Journal 48: 29-32.

9.- Kiesselbach, T. A. and H. B. Sprague. 1926. Relation of
breeding of cultivated plants. 24. Chronica
Botanica. Walther, Nass, Vol. 1, 1919-1920.

10.- Wilson, K. H. 1928. Wheat, sorghum, and oat permeation
development of wheat spike to environmental
factors. Jour. Americ. Soc. Agron. 18: 40-60

11.- Klages, K. H. 1926. Metrical attributes and the physiology
studies with particular reference to temper-
ature relationships. Jour. Amer. Soc. Agron.
18: 529-563.

- 9.- León, G. A. 1953. Manual de Agricultura. Ed. Salvat. Barcelona.
- 10.- Livingston, J. E. and J. C. Swinbank. 1947. Two types of late spring frost injury to winter wheat head by low temperatures. Jour. Amer. Soc. Agron. 39: 536-540. *La incidencia de Puccinia glumarum fue más notoria durante los días más fríos.*
- 11.- Livingston, J. E. and J. C. Swinbank. 1950. Some factors influencing the injury to winter wheat heady by low temperatures. Jour. Amer. Soc. Agron. 42: 153-157. *Puccinia graminis tritici, solo se presentó en la crasa María Escobar² x Newthatch) Gabe, a partir de la siebra del 17 de diciembre.*
- 12.- Papadakis, J. 1960. Geografía Agrícola Mundial. Ed. Salvat. Barcelona. *porciento de ataque.*
- 13.- Peltier, G. L. and T. A. Kiesselbach. 1934. The comparative cold resistance of spring small grains. Jour. Amer. Soc. Agron. 26: 681-687.
- 14.- Semeson, C. A. and G. L. Peltier. 1934. Effect of stage of seeding development upon the cold resistance of winter wheat. Jour. Amer. Soc. Agron. 26: 687-692.
- 15.- Vavilov, N. I. 1950. The origin variation, immunity and breeding of cultivated plants. Ed. Chronica Botanica. Waltham, Mass., U.S.A. 13:194-198.
- 16.- Wilson, K. H. 1928. Wheat, soybean, and oat germination studies with particulary reference to temperature-relationships. Jour. Amer. Soc. Agr. 20: 599-619.

APENDICE

La incidencia de *Puccinia glumarum* fué más notoria durante los días más fríos.

Puccinia triticina se presentó durante todo el ciclo y fué más notorio y drástico el daño en las últimas siembras cuando empezaba el ascenso de la temperatura.

Puccinia graminis tritici, sólo se presentó en la cruza (Maria Escobar² x Newthatch) Gabo, a partir de la siembra del 17 de diciembre.

En las tablas se puede ver el porciento de ataque.

Tabla VI.- Ataque de *Puccinia glumarum* a diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas.

Variedad	Fechas de Siembra ^a								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lerna Rojo	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R
Chapingo 53	10R	10R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R
Yaktana 54A	10R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R
Yaki 50	20R	20R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R
Monterrey 60-1	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R
Monterrey 60-4	10R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R	5R
Gabo x Kentana-Yaqui	5R	30S	20S	5R	5R	5R	5R	5R	5R
(Maria Escobar ² x Newhatch) Gabo	40S	20S	30S	40S	40S	10S	5R	5R	5R
Chapingo x Supremo-Kenya	20S	30S	30S	40S	40S	20S	5R	5R	5R
Chapingo x Supremo-Kenya	30S	20S	30S	40S	30S	10R	5R	5R	5R

La intensidad del ataque está anotada según la escala modificada de Cobb y expresa el promedio de ataque en las 4 repeticiones.

^a(1) Noviembre 18 de 1959

(2) " 26 "

(3) " 30 "

(4) Diciembre 5 "

(5) " 9 "

(6) " 17 "

(7) " 23 "

(8) " 30 "

(9) Enero 8 de 1960

Tabla VII.- Ataque de *Puccinia triticina* o rubigo-vera a diversas variedades de trigo sembradas en diferentes fechas.

Variedad	Fechas de Siembra ^o								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lerna Rojo	60S	40S	40S	40S	40S	40S	40S	40S	60S
Chapingo 53	40S	40S	30S	40S	30S	40S	50S	50S	60S
Taktana 54A	60S	60S	40S	30S	40S	60S	40S	40S	50S
Yaqui 50	40S	60S	50S	60S	40S	60S	50S	60S	40S
Monterrey 60-1	10R	5R	5R	20R	10R	5R	5R	20S	10S
Monterrey 60-4	10R	10R	10R	5R	5R	5R	5R	20S	20S
Gabo x Kentana-Yaqui	70S	60S	60S	40S	40S	50S	60S	40S	50S
(Maria Escobar ² x Newthatch) Gabo	30S	30S	40S	20S	20S	20S	30S	40S	40S
Chapingo x Supremo-Kenya	70S	70S	80S	60S	60S	60S	70S	70S	70S
Chapingo x Supremo-Kenya	70S	70S	70S	60S	60S	70S	80S	70S	70S

La intensidad del ataque está anotada según la escala modificada de Cobb y expresa el promedio de ataque en las 4 repeticiones.

- * (1) Noviembre 18 de 1959
 (2) " 26 "
 (3) " 30 "
 (4) Diciembre 5 "
 (5) " 9 "
 (6) " 17 "
 (7) " 23 "
 (8) " 30 "
 (9) Enero 8 de 1960

T
E-633.1 Ramires ortiz, Mario 7159 ..
R173 Determinación de la fecha
de siembra para variedades de
~~trigo (Triticum vulgare Vill.) de~~
diferente ciclo vegetativo .. VENGE

NOMBRE	Juan Enriquez	
No. del Carnet	117	13 10 197
NOMBRE	Juan Zuzasty	
No. del Carnet	200	22-79
NOMBRE	Silvio Bastides	
No. del Carnet	226	29-78
NOMBRE	Roberto Puerto Hidalgo	
No. del Carnet	Grado X INEM	
NOMBRE	Stacy Rose	Oct
No. del Carnet	8137	12-83

T
633.1
R173

007159