

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

Escuela de Agricultura



**Efecto de Cinco Epocas de Siembra Sobre el  
Comportamiento de Tres Híbridos de Sorgo  
(Sorghum bicolor) en el Valle de el Carrizo, Sin.**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :

**INGENIERO AGRONOMO**

p r e s e n t a :

**ANGEL ANDRES JIMENEZ CORDERO**

---

Guadalejara, Jal .

1976

## C O N T E N I D O

	PAGINA
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
INTRODUCCION - - - - -	1
I. REVISION DE LITERATURA - - - - -	5
II. MATERIALES Y METODOS - - - - -	15
III. RESULTADOS - - - - -	20
IV. DISCUSION - - - - -	45
CONCLUSIONES - - - - -	52
APENDICE - - - - -	53
LITERATURA CITADA - - - - -	58

DEDICATORIA

A mis padres

A mi esposa

A mi hijo

## A G R A D E C I M I E N T O

Al Dr. Hermilo Angeles A. y al Ing. Alfredo Avila V. por las sugerencias y revisión del presente trabajo.

Al Dr. Abel Hernández Ch. por su ayuda durante mis años de estudiante.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas por las facilidades para que se realizara el trabajo.

A todas las personas que colaboraron para hacer posible este estudio.

A los Ingenieros José Mauricio Muñoz, Antonio Alvarez G., y Raymundo - Velasco N. por su revisión y sugerencias.

## RESUMEN

En el Valle de El Carrizo, Sin. fueron conducidos durante 1972, 1973 y 1974 ensayos para determinar la época de siembra más apropiada para el sorgo. Se usó el diseño parcelas divididas con 5 fechas como parcela grande y 3 híbridos como parcela chica. Se analizaron por año individual y en forma combinada las variables altura, excersión, días a antesis y rendimiento. Se correlacionó también altura, excersión y días a antesis primero con el promedio del fotoperíodo 30 días después de la siembra y enseguida con el promedio de temperatura 30 días después de la siembra.

En los análisis individuales para altura solo se encontró significancia en la interacción fechas x híbridos en el año 72. En el análisis combinado para altura no se encontró diferencia significativa para la interacción años x fechas x híbridos. La correlación fotoperíodo y altura resultó positiva pero no significativa debido a que la altura no aumentó con claridad al prolongarse la longitud del día. La correlación temperatura x altura resultó positiva pero no significativa debido a que la serie formada por temperatura presentó algunos altibajos durante Enero y Febrero, y a que la serie formada por los datos de altura no aumentaron definidamente al elevarse la temperatura.

En los análisis individuales para excersión se encontró diferencia significativa en los años 73 y 74. En ambos años se encontraron interacciones diferentes con excersiones significativamente más largas. En el análisis combinado para excersión no se encontró diferencia significativa para la interacción años x fechas x híbridos.

La correlación fotoperíodo x excersión resultó negativa pero no significativa ya que la excersión no se redujo con claridad al prolongarse la longitud del

día. La correlación temperatura x excersión resultó negativa pero no significativa debido a que la excersión no se redujo definidamente al aumentar la temperatura.

En los análisis individuales para días a antesis se encontró diferencia significativa en todos los casos. Pudo observarse que las fechas de Enero y principios de Febrero retardaron con claridad la floración en los 3 sorgos. En el análisis combinado se encontró significancia también, y se apreció que al igual que en los años individuales las fechas tempranas retardan la antesis mientras las tardías la aceleran.

Las correlaciones fotoperíodo y temperatura x antesis resultaron negativas y significativas, indicando esto que al aumentar las horas luz los días a floración se reducen.

En rendimiento los análisis individuales y el combinado mostraron diferencia significativa, siendo en los 3 años las fechas de Enero a mediados de Febrero las que condujeron a rendimientos más altos.

## INTRODUCCION

La demanda por la población de México de carne de aves y cerdos aumenta considerablemente cada año, provocando que las necesidades de granos para alimentación animal sean más elevadas para sostener el ritmo de desarrollo de las actividades avícola y porcícola principalmente.

El sorgo para grano interviene en la elaboración de concentrados para el mencionado propósito y su mercado ha terminado por crear cambios importantes en la agricultura de México, pues ha sustituido a algunos cultivos tradicionales en zonas con limitaciones de agua y en los distritos de riego.

### EL SORGO EN SINALOA

Actualmente en Sinaloa se obtienen cerca de 460,000 ton de este grano equivalentes al 15% de la producción nacional, siendo una de las cuatro entidades más importantes en la república en la producción de sorgo.

El cultivo se ha adaptado satisfactoriamente a las condiciones medioambientales del Estado, ocupando una superficie sembrada de 79,432 ha bajo condiciones de riego y 60,578 ha en condiciones de temporal. En los distritos de riego la producción media es de 4.7 ton/ha y a nivel estatal se alcanzan 374,787 ton con valor de 149 millones de pesos, mientras en temporal se obtienen 88,280 ton con valor de 149 millones de pesos con producción media de 1.4 ton/ha.

El cuadro i muestra la superficie y producción por municipios en condiciones de riego y temporal. La zona norte es la más importante en volumen producido ya que ahí se obtiene el 58% del grano cosechado en Sinaloa.

### EL SORGO EN EL VALLE DE EL CARRIZO

Este valle fue abierto al cultivo en 1968 y tiene una extensión de 40,000 ha irrigadas. Queda ubicado en los municipios de Ahome y El Fuerte y otros datos geográficos se mencionarán adelante. En esta zona el sorgo ha tenido un comportamiento que se muestra en el cuadro ii.



CUADRO i. SUPERFICIE Y PRODUCCION DE SORGO BAJO RIEGO  
Y TEMPORAL EN EL ESTADO DE SINALOA.

MUNICIPIO	SUPERFICIE HECTAREAS		PRODUCCION TONELADAS	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
<u>ZONA NORTE</u>				
AHOME	23949	1579	112560	1580
FUERTE	6294	4000	29581	6000
CHOIX	-	3000	-	4500
GUASAVE	16310	500	76657	750
SINALOA DE LEYVA	3939	1500	18513	2250
SALVADOR ALVARADO	-	1000	-	1500
MOCORITO	2397	1500	11379	2250
	52889	13079	248690	18830
<u>ZONA CENTRO</u>				
BADIRAGUATO	-	2000	-	3000
CULIACAN	21456	4000	101852	6000
ANGOSTURA	5087	500	24245	750
COSALA	-	3000	-	4500
ELOTA	-	3000	-	4500
SAN IGNACIO	-	10000	-	15000
	26543	22900	126097	33750
<u>ZONA SUR</u>				
MAZATLAN	-	6000	-	7200
CONCORDIA	-	3000	-	4500
ROSARIO	-	9000	-	13500
ESCUINAPA	-	7000	-	10500
	-	25000	-	35700
TOTAL	79432	60578	374787	88280
PROMEDIOS			4718ton/ha	1457ton/ha

FUENTE: Secretaría del Desarrollo Económico de Sinaloa  
Monografía de los Municipios-1975.

CUADRO ii. SUPERFICIE SEMBRADA, PRODUCCION Y VALOR DE LA  
COSECHA DE SORGO EN EL VALLE DE EL CARRIZO.

CICLO AGRICOLA	SUPERFICIE SEMBRADA HA	PRODUCCION TON	VALOR DE LA PRODUCCION MILLONES DE PESOS
70-71	3,683	20,881	14.4
71-72	6,657	36,668	23.7
72-73	7,300	36,281	26.0

## IMPORTANCIA Y OBJETIVOS

Algunas áreas en el Estado son de reciente apertura al cultivo, como el Valle de El Carrizo, por lo que ha resultado indispensable revisar la información correspondiente al manejo de los cultivos en zonas similares ya estudiadas, con la idea de detectar diferencias que puedan conducir a una productividad mayor en las zonas nuevas.

Las fechas de siembra se estudian en todas las regiones donde se siembra por primera vez un cultivo o cuando se obtienen variedades nuevas, y en razón de que las plantas se adaptan en forma activa al ritmo de las estaciones y a su debido tiempo moderan o detienen el crecimiento, pierden las hojas, etc., por migración o adaptación propiamente dicha las plantas florecen de conformidad con la longitud de los días según la latitud o la época del año de las regiones donde se cultiven.

En agronomía si no es posible influir sobre el clima, sí lo es la búsqueda de variedades propias para una región dada, porque las exigencias fotoperiódicas dependen en primer lugar de los factores genéticos y se pueden hallar entre las variedades de una misma especie todas las fórmulas fotoperiódicas. La otra alternativa es ubicar las variedades de cierta especie en la estación anual que les permita prosperar.

En este trabajo se involucran resultados obtenidos durante 1972, 1973 y 1974, cuya finalidad estuvo orientada a determinar las épocas más propias para el cultivo del sorgo en el Valle de El Carrizo, Sin.

## I REVISION DE LITERATURA

### FECHAS DE SIEMBRA

Uno de los primeros estudios en este sentido lo realizó Mooers 1908 (27) en soya, pero las diferencias que encontró en su trabajo no fueron explicadas hasta que en 1918 Garner y Allard descubrieron los efectos de la duración del día, empleando el término "fotoperiodismo".

En el noroeste de México, Lazo de la Vega (26) indicó que para el Valle del Yaqui se obtuvieron los mejores rendimientos en siembras de Febrero y Marzo con 4 variedades de sorgo.

Avila (24) encontró que en el Valle del Fuerte las épocas de siembra que conduxeron a mayor producción fueron del 1º de Enero al 15 de Febrero con 14 variedades de sorgo.

Vargas (25) obtuvo el mejor rendimiento de 4 sorgos tardíos y 4 sorgos precoces en el Valle de Culiacán durante Diciembre, Enero y Febrero.

Para otras regiones de México, el sorgo prospera en Tamaulipas en Río Bravo (21) del 15 de Febrero al 15 de Marzo, en Las Adjuntas (22) del 15 de Febrero al 15 de Marzo y del 15 de Julio al 15 de Agosto, en Las Huastecas (23) del 15 de Julio al 30 de Agosto. En Coahuila en la Comarca Lagunera (20) se siembra en Marzo y Abril, en Junio y Julio. En Jalisco, Michoacán y Querétaro (19) el sorgo se siembra del 15 de Abril al 15 de Junio.

#### INFLUENCIA DEL FOTOPERIODO

El fotoperíodo como factor de control de la floración fue descubierto en 1918 por Garner y Allard (14). Sus primeras observaciones fueron en una variedad de tabaco inducida a florecer por la combinación de noches largas y días cortos. Garner y Allard pronto encontraron el control en muchas especies y observaron que algunas responden a noches largas y otras a noches cortas. Estos investigadores en 1923 encontraron que el sorgo es una planta de

día corto, observación comprobada por Quinby y Karper (8), al evaluar 35 variedades e híbridos de sorgo que mostraron diferente respuesta al fotoperíodo; los híbridos adelantaron su maduración cuando uno de los progenitores fué sensitivo bajo fotoperíodo de 10 horas. Clasificaron como sensitivos a los cultivares que diferenciaron su panoja en 21 ó 23 días en fotoperíodo de 10 horas. Observaron también que el cultivar Texas Milo de hábito tardío al someterse a dicho fotoperíodo adelantó su floración 20 días, mientras el cultivar precoz Sooner Milo solo adelantó 6 días.

Stephens y Quinby (11) consiguieron modificar el ritmo de floración en el cultivar Feterita. Mantuvieron temperatura y humedad constantes e invirtieron los períodos luz-oscuridad, de modo que la planta floreciera bajo oscuridad artificial cuando aún era día, demostrando que la oscuridad es determinante en la floración del sorgo.

Quinby y Karper (7) estudiando los genes de madurez encontraron que fotoperíodos de 10 horas inducen la iniciación floral simultáneamente en todos los genotipos de maduración de milo, que resultan casi del mismo tamaño, mientras en fotoperíodos largos de 14 horas los distintos genotipos varían en tamaño.

Coleman y Belcher (3), en Florida, obtuvieron una alta correlación entre la longitud del día y la altura de la planta en 5 de los 6 cultivares estudiados, indicando esto que la altura de la planta tiende a aumentar cuando los días son más largos. Ese mismo estudio indicó que hay una alta correlación negativa entre la longitud del día y los días a antesis en todos los cultivares considerados en el trabajo, lo cual significa que a menor longitud del día es mayor el número de días a antesis. No encontraron información precisa acerca de la influencia del fotoperíodo sobre el número de hojas. Para las condiciones del mencionado estudio fotoperíodos de más de 11 horas provocaron reducción en el número de días a antesis y aumento en la altura de la planta, días


con menos horas luz tuvieron un efecto opuesto al mencionado.

Lane (4) informó que la longitud del día necesaria para retrasar la floración en un milo precoz fué de 13 horas, en milos intermedio y tardío 12 1/2 horas, y en milos ultratardíos 12 horas.

Miller et al (5), en Puerto Rico, trabajando con cultivares tropicales y cultivares seleccionados para las condiciones de Texas, concluyeron que los sorgos pueden separarse en grupos de madurez atendiendo al fotoperíodo aparente que inhiba la formación del primordio floral. Dichos grupos estuvieron delimitados por el efecto del fotoperíodo del primer mes después de la siembra. De los genes conocidos que afectan la maduración, encontraron que los dominantes  $Ma$  y  $Ma_2$  tienen fotoperíodo crítico de 12.0 a 12.6 horas luz, lo cual coincide con las observaciones en laboratorio de Lane (4). Obtuvieron también correlación entre altura de planta y floración. Los sorgos seleccionados para Texas mostraron asociación más pobre en los meses con días largos, lo cual demuestra que los últimos tienen un fotoperíodo crítico más bajo.

Caddel y Weibel (2) trabajando en ambiente controlado, encontraron que los 3 cultivares estudiados tendieron a una iniciación floral y antesis más rápida bajo los días de 10 horas, la respuesta al fotoperíodo de 12 horas fué altamente dependiente de las temperaturas diurna y nocturna. Los días de 14 horas causaron un retraso significativo en la iniciación floral y en las antesis.

Quinby et al (9) estudiaron el efecto de fotoperíodos de 10 y 17 horas sobre 12 cultivares en ambiente controlado más una prueba de campo para comparar la reacción de dichos cultivares en laboratorio y en condiciones naturales. El comportamiento de todos los materiales estudiados varió dependiendo de los genes para la maduración, la temperatura y el fotoperíodo a que se sometie-

ron. En todos los casos, el fotoperíodo de 17 horas retrasó la floración mientras el de 10 la estimuló. 

Martin (10) menciona estudios que han indicado que aún siendo el sorgo planta de día corto, hay cultivares que pueden florecer bajo luz continua, y que el fotoperíodo óptimo para acelerar la floración es alrededor de 10 a 11 horas. Fotoperíodos más cortos o largos retrasan la floración aunque estimulan el desarrollo vegetativo y que el grupo Broomcorn es de los menos sensitivos al fotoperíodo.

#### INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA

Stephens y Quinby (11) informaron, entre las primeras investigaciones sobre la biología floral del sorgo, que en el cultivar Feterita se requieren temperaturas tibias (24 a 29°C) para que haya antesis; dichas temperaturas se presentan por la noche en su área de estudio. Encontraron también que los principales factores que mantienen la periodocidad en la floración son temperatura y ausencia de luz.

Quinby y Karper (7) determinaron que para las condiciones de Texas, bajas temperaturas y fotoperíodos cortos originan un gran desarrollo en variedades relativamente insensibles al fotoperíodo. Indicaron también que temperaturas abajo del óptimo que acelera la iniciación floral da por resultado plantas más grandes y productivas.

Coleman y Belcher (3) encontraron una alta correlación negativa entre el promedio de temperatura diaria 30 días después de la siembra y el número de días a antesis. Encontraron también que en 5 de los 6 cultivares estudiados la altura de la planta se incrementó al elevarse la temperatura; el cultivar restante presentó un efecto opuesto, o sea, -su altura se redujo con el alza

de la temperatura. Para 4 de los 6 cultivares hubo una correlación positiva entre temperatura y número de hojas en la anthesis.

Miller et al (6) encontraron efectos no diferenciados entre los genes para maduración  $Ma_1$  y  $ma_1$  bajo las condiciones de Puerto Rico, por lo que concluyeron que las diferencias que observaron fueron debidas a la temperatura.

Caddel y Weibel (2) observaron que las temperaturas nocturnas (16 y 21°C) afectaron el tiempo requerido para la iniciación floral bajo fotoperíodos de 12 y 14 horas, pero el efecto de la temperatura nocturna en la respuesta fotoperiódica del sorgo depende tanto de la variedad como de la temperatura diurna. Las temperaturas del día (27 y 32°C) fueron más importantes para de terminar la longitud del período floral.

Quinby et al (9) trabajaron con 12 cultivares y observaron que en una localidad con temperatura promedio en Junio de 37.8°C máxima y 17.6°C mínima condujeron a floraciones en menos de 60 días, excepto en los cultivares 100 M (66 días y Temperate M-35-1 (62 días), mientras en otra localidad con máxima y mínima de 30.3 y 7.3°C las floraciones fueron de 60 a 86 días. Esos mismos cultivares sometidos a regímenes 32/29°C y 17/11°C con dos fotoperíodos en fitotrón, indicaron que hay marcadas diferencias entre cada sorgo, dependiendo de su genotipo para madurez. Los datos obtenidos por ellos indicaron que altas temperaturas nocturnas promueven la iniciación foliar, y como también bajo el régimen 17/11°C se presentó dicho fenómeno, concluyeron que altas temperaturas estimulan el crecimiento vegetativo aunque inhiben la iniciación floral.

#### LOS GENES DE MADUREZ

Actualmente son conocidos los genotipos de madurez en numerosas variedades



de sorgo. En 1945 Quinby y Karper (7) reportaron los 3 primeros genes que controlan la maduración en el sorgo, a los cuales dieron la nomenclatura  $Ma_1$ ,  $Ma_2$  y  $Ma_3$ . Propusieron que es necesario un fotoperíodo largo para que la condición dominante del gene  $Ma_1$  se exprese; podría decirse entonces que el gene  $Ma_1$  influencía la respuesta de la planta al fotoperíodo. Los genes  $Ma_2$  y  $Ma_3$  no se expresan si las plantas desarrollan bajo fotoperíodos de 10 horas, y bajo fotoperíodos de 14 horas requieren de la presencia del gene  $Ma_1$  en condición dominante. En 1966 Quinby (15) encontró un cuarto gene involucrado en la maduración del sorgo estudiando el cultivar Hegari. Este gene fue denominado  $Ma_4$ . Indicó dicho investigador que no había genes identificados que controlaran la reacción a la temperatura en sorgo, pero podría suponerse que algunos alelos de madurez son sensibles a la temperatura y otros no, como lo sugiere el hecho de que Hegari se comporte muy tardío en las condiciones de baja temperatura de Chillicothe, Texas. Se supone que el recesivo  $Ma_4$  de Hegari se ve influenciado más por la temperatura que  $Ma_1$ ,  $Ma_2$  y  $Ma_3$  de Milo.

Miller et al (5) solo detectaron respuesta a los genes  $Ma_1$  y  $Ma_2$  al trabajar en fotoperíodos tropicales (menos de 13.3 horas luz); su información mostró que los mencionados dominantes tienen fotoperíodo crítico de 11.03 a 13.21 horas luz y los otros genotipos estudiados que contienen al recesivo  $ma_1$  poseen un fotoperíodo crítico más alto, por lo que las noches en Puerto Rico no retrasan su floración. Sus observaciones coincidieron con las de Lane (4) al encontrar que los fotoperíodos críticos de los cultivares 100 M ( $Ma_1$ ,  $Ma_2$ ,  $ma_3$  y  $Ma_4$ ) son de aproximadamente 12 horas, pero difirieron al estudiar los dominantes  $Ma_3$  y  $Ma_4$ , que no respondieron a fotoperíodos de 13 horas, como había sugerido Lane.

En un estudio posterior, Miller et al (6) aclararon que la expresión del dominante  $Ma_1$  y el recesivo  $ma_1$  se manifiestan de modo similar bajo fotoperíodos cortos en Puerto Rico. Esto pareció deberse a que las noches, aunque cortas, alcanzan a llenar los requerimientos de todas las variedades estudiadas, cuyas diferencias observadas son respuesta a la temperatura.

Quinby (15) encontró que los genotipos tardíos ( $Ma_1, Ma_2, Ma_3, Ma_4$ ) tuvieron hojas muchos mayores y área foliar más grande que los genotipos precoces ( $ma_1, ma_2, ma_3, ma_4$ ). Su estudio arrojó información en el sentido de que la época de floración depende de la etapa de iniciación floral y la duración del desarrollo de la panoja.

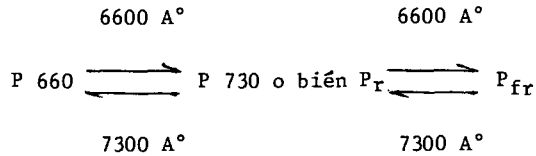
En las variedades estudiadas, combinaciones de dominantes y recesivos en los 4 loci de los genes dan un rango de floración de 40 a 90 días en Texas. Las diferencias en la época de floración entre genotipos similares se supone son debidas a diferencias varietales en los alelos en los loci de maduración.

Los alelos múltiples difieren en respuesta a la temperatura y causan diferencias en la época de floración. Los híbridos para grano de las zonas templadas son, con pocas excepciones, recesivos en el primer locus de madurez. Las variedades tropicales son siempre dominantes en el primer locus de madurez y generalmente son también dominantes en los otros tres loci (17).

#### BASE QUIMICA DEL FOTOPERIODO

El control de la floración en las plantas es un método de adaptación de las especies. Esto implica un sistema de medición del tiempo que distinga la luz y la oscuridad a través de pigmentos.

Ese pigmento ahora llamado fitocromo es una proteína azul o azul-verdosa que existe en dos formas interconvertibles por la luz y se expresan así:



La forma  $\text{P}_{730}$  ó  $\text{P}_{fr}$  es enzimáticamente activa y cambia en la oscuridad a la forma inactiva  $\text{P}_{660}$  ó  $\text{P}_r$  en el curso de algunas horas (14). Las tasas de transformación en oscuridad forman la base para la medición de la longitud del día por las plantas. (4).

Como puede apreciarse, la acción del espectro tiene dos partes, una que estimula la respuesta y otra que la nulifica. La radiación en la región de 540 a 695 milimicras estimula la floración en avena, la germinación en semillas de lechuga y el alargamiento de hojas de chícharo. Estas respuestas pueden ser invertidas aún antes de ocurrir por radiación en la región de 695 a 800 milimicras. Estas inversiones que pueden repetirse varias veces y la gran similitud de la acción del espectro tanto para promover como para invertir varias respuestas en una escala de energía incidente, indica una acción de la luz que afecta muchos aspectos del desarrollo de las plantas (14).

Lane (4) menciona que la forma absorbente infrarroja ( $\text{P}_{fr}$ ) inhibe la floración de plantas de día corto cuando se presenta durante la noche. Sin embargo durante la noche  $\text{P}_{fr}$  cambia a la forma absorbente roja ( $\text{P}_r$ ) permitiendo un estímulo para el inicio de la floración.

Los resultados obtenidos por Lane indicaron que la floración del Milo está influenciada por la forma del fitocromo presente en las plantas. El marcado estímulo en la floración por el infrarrojo suministrado al principio del período oscuro demuestra que  $\text{P}_{fr}$  existe en las plantas al final del día, y la misma efectividad del infrarrojo varias horas después de que el período oscu

ro demuestra que  $P_{fr}$  existe en las plantas al final del día, y la misma efectividad del infrarrojo varias horas después de que el período oscuro ha pasado la noche. La floración en los cultivares de Milo se retrasó con luz roja, efecto reversible en presencia de luz infrarroja.

Estos resultados indican que las reacciones que afectan la maduración, las cuales están genéticamente controladas, se localizan en pasos involucrados en la formación y acumulación de un estímulo de inducción floral.

## II MATERIALES Y METODOS

### UBICACION DE LOS EXPERIMENTOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Valle de El Carrizo, cuyos datos geográficos y climatológicos se anotan en el Cuadro 1 y las características físico-químicas de su suelo se incluyen en el Cuadro 2.

### HIBRIDOS

En todos los años se incluyeron 3 híbridos, Asgrow Doble-TX identificado en el trabajo como híbrido A, NK-210 como híbrido B y Dekalb D-50a como híbrido C. Los ciclos de estos sorgos son tardío (más de 90 días a la floración), intermedio (de 85 a 90 días a la floración) y precoz (menos de 85 días a la floración) respectivamente. Estos datos se consideran de estudios realizados en el Valle del Fuerte.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó el arreglo de tratamientos de parcelas divididas y distribución en el campo de bloques al azar. Se usaron parcelas de 4 surcos de 10 mt de longitud, 70 cm entre hileras y 4 repeticiones. En los años individuales el factor parcelas grandes correspondió a fechas y el factor parcela chica a híbridos.

Todos los factores antes mencionados se mantuvieron constantes los 3 años. Las fechas fueron sembradas e identificadas de la manera siguiente:

AÑO	Nº DE FECHA	FECHA
1972	1	8 Febrero
"	2	23 Febrero
"	3	10 Marzo
"	4	25 Marzo
"	5	9 Abril
1973	1	12 Enero
"	2	24 Enero
"	3	12 Febrero
"	4	28 Febrero
"	5	15 Marzo
1974	1	15 Enero
"	2	1 Febrero
"	3	15 Febrero
"	4	4 Marzo
"	5	20 Marzo

En los 3 años la siembra se realizó a mano y se aclaró después de la nacencia ajustando a una población de 320,000 pl/ha.

#### VARIABLES ANALIZADAS

Altura de la planta. Se cuantificó este carácter buscando el efecto sobre la planta de las distintas condiciones medioambientales durante las fechas estudiadas en los 3 años. La medición se realizó del suelo a la punta de la panoja.

Excursión. Este carácter se midió de la última hoja superior u hoja bandera

a la base de la panoja. Este pedúnculo que sostiene la panoja al ser más largo permite una cosecha más limpia y rápida, por lo que su estudio se consideró de interés.

Días a antesis. Uno de los caracteres más modificables por variaciones en el medio es la antesis, que para fines de este trabajo se consideró cuando el 50% de las panojas presentaron su floración.

Rendimiento de grano. Este factor se obtuvo cosechando los 4 surcos de las parcelas y es el más importante de todos los involucrados en este trabajo.

Se analizó cada carácter antes mencionado por separado, por año individual, posteriormente considerando en forma conjunta los 3 años cada carácter s e analizó combinadamente. La prueba de multirango empleada fué "diferencia mínima significativa honesta" de Tukey.

Finalmente se calculó el coeficiente de correlación para los caracteres altura, excersión y días a antesis con el promedio de fotoperíodo y temperatura 30 días después de la siembra, según menciona la literatura (3).

CUADRO 1. SITUACION GEOGRAFICA, CLASIFICACION CLIMATICA, ILUMINACION, TEMPERATURA Y PRECIPITACION DEL VALLE DE EL CARRIZO.

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES ° C												
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA ANUAL
17.0	18.1	20.1	21.9	24.7	28.7	30.8	31.6	30.4	25.7	22.0	17.5	24.0
TEMPERATURAS MAXIMAS EXTREMAS ° C												
30.2	31.4	34.3	36.2	38.8	40.6	40.7	40.0	39.4	38.6	35.2	30.3	36.3
TEMPERATURAS MINIMAS EXTREMAS ° C												
3.8	4.9	5.9	7.6	10.6	16.9	23.6	23.3	21.4	12.8	8.4	4.7	12.0
PRECIPITACION TOTAL MM												
13.2	10.2	5.6	0.4	1.1	2.1	77.5	111.3	52.9	11.5	12.6	10.2	318.6
ILUMINACION MEDIA MENSUAL HORAS LUZ												
10.0	10.5	11.5	13.0	14.5	15.0	14.5	13.3					

LATITUD: 26°14'00" N.

CLIMA: BW (h') w (e')

LONGITUD: 109°20'00" W

BW = CLIMA ARIDO

ALTITUD : 7.72 \_MT

(h')= TEMPERATURA MEDIA ANUAL SOBRE 22°C (CALIDO)

w'= LLUVIAS EN VERANO

e'= OSCILACIONES EN LA TEMPERATURA DE MAS DE 14°C (EXTREMOSO)



CUADRO 2. CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS DEL SUELO DEL CAMPO EL CARRIZO.

PROFUNDIDAD		ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASIFICACION
0-15	Café claro	24	24	52	Arcilla
15-30	Café claro	44	18	28	Migajón arcilloso

PROFUNDIDAD	pH	CLASIFICACION	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA mmhos/cm	CLASIFICACION
0-15	7.2	Muy lig. alcalino	1.45	Libre de sales
15-30	7.6	Lig. alcalino	1.59	Libre de sales

PROFUNDIDAD	% M.O.	CLASIFICACION	% N TOTAL	CLASIFICACION
0-15	1.31	Mediano	0.65	Pobre
15-30	1.10	Mediano	0.055	Pobre

PROFUNDIDAD	FOSFORO BRAY P <sub>1</sub> KG/HA	CLASIFICACION	POTASIO PEECH	CLASIFICACION
0-15	10.5	Bajo	280	Mediano
15-30	13.0	Mediano	320	Medianamente Rico

### III RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de los análisis con cada carácter en forma de años individuales y en forma combinada. En los años individuales se presenta junto a los cuadros de varianza el resultado de las interacciones fechas x híbridos que es el factor de mayor interés en estos análisis. En los análisis combinados se presenta junto a los cuadros de varianza el resultado de las interacciones años x fechas x híbridos que es también el factor más importante del análisis. En los casos en que solo se anota la interacción y el valor medio de algún carácter se debe a que no se encontró diferencia significativa en el análisis de varianza.

Otros datos derivados de los análisis se agrupan al final en el apéndice.

#### ANALISIS DE LA ALTURA POR AÑO INDIVIDUAL

Para este carácter los análisis de varianza individuales indican que existe diferencia significativa para híbridos, fechas y para la interacción en 1972. En 1973 y 1974 no existió significancia para la interacción. Esta información se encuentra en el Cuadro 3.

Los valores promedio con su respectiva significancia estadística al nivel indicado derivada de estos análisis muestra que las interacciones 5-A y 4-A son las que condujeron a mayor altura en el año 1972 (Cuadro 4).

Para 1973 y 1974 los valores de las interacciones se encuentran ordenados decrecientemente. La significancia por híbrido y fecha individual se anotan en el Cuadro 22 del apéndice.

#### ANALISIS COMBINADO DE LA ALTURA

El análisis considerando los 3 años no arroja diferencias significativas pa-

ra la interacción híbridos x fechas x años, que es el factor de mayor interés en este análisis.

El Cuadro 6 contiene el resultado de las interacciones años x fechas x híbridos ordenadas decrecientemente sin significancia estadística ya que no se encontró diferencia significativa en el análisis.

CUADRO 3. CUADROS DE VARIANZA PARA ALTURA POR AÑO INDIVIDUAL

FUENTE DE VARIACION	GL	CUADRADO MEDIO	FC	FT
1972				
REPETICIONES	3	0.006766111		
FECHAS	4	0.126810833	20.54264**	3.26
ERROR A	12	0.006173056		
HIBRIDO	2	0.074806667	25.51677**	3.32
FECHAS X HIBRIDO	8	0.018104583	6.17553 *	2.27
ERROR B	30	0.002931667		
TOTAL	59	0.016678277		
CV = 4.5%				
1973				
REPETICIONES	3	0.045512778		
FECHAS	4	0.263931667	28.42560**	3.26
ERROR A	12	0.009285000		
HIBRIDOS	2	0.061221667	15.84457**	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	0.004796667	1.24141 NS	2.27
ERROR B	30	0.003863889		
TOTAL	59	0.026786751		
CV = 5%				
1974				
REPETICIONES	3	0.0126688889		
FECHAS	4	0.0235808333	3.98119*	3.26
ERROR A	12	0.0059230556		
HIBRIDOS	2	0.0896116667	19.97783**	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	0.0037345833	0.83258 NS	2.27
ERROR B	30	0.0044855556		
TOTAL	59	0.0092724294		
CV = 5.4%				

\*Diferencia significativa al nivel de 0.05 de probabilidad.

CUADRO 4. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA POR AÑO INDIVIDUAL DE LA INTER-  
ACCION FECHAS X HIBRIDOS PARA ALTURA. CARRIZO 72-74.

A Ñ O S I N D I V I D U A L E S						
1 9 7 2			1 9 7 3		1 9 7 4	
INTERACCION	ALTURA		INTERACCION	ALTURA	INTERACCION	ALTURA
5- A	1.45	a	5 - A	1.54	2 - A	1.37
4 - A	1.41	a	5 - C	1.44	4 - A	1.35
4 - B	1.26	b	4 - A	1.42	3 - A	1.31
5 - C	1.25	b	5 - B	1.40	1 - A	1.28
4 - C	1.23	bc	4 - B	1.33	4 - C	1.27
5 - B	1.21	bc	2 - A	1.27	3 - B	1.26
3 - A	1.20	bcd	4 - C	1.27	5 - A	1.24
1 - A	1.18	bcde	3 - A	1.17	2 - B	1.21
1 - B	1.17	bcde	1 - A	1.15	2 - C	1.21
2 - C	1.13	bcde	3 - C	1.15	1 - B	1.20
3 - B	1.12	bcde	2 - C	1.12	4 - B	1.19
1 - C	1.10	cde	1 - B	1.12	3 - C	1.19
2 - A	1.06	de	2 - B	1.12	1 - C	1.16
2 - B	1.05	e	3 - B	1.11	5 - B	1.15
3 - C	1.05	e	1 - C	1.08	5 - C	1.11

Valores seguidos de la misma letra son iguales al 0.05 según Tukey.  
Medias de altura en metros.

CUADRO 5. CUADRO DE VARIANZA DEL ANALISIS COMBINADO PARA ALTURA

FUENTE	GL	CUADRADO MEDIO	FC	FT
EXP	2	0.88029		
FE	4	0.206365	20.6**	2.57
AN	2	0.05164	5.1*	3.20
FEXAN	8	0.103979	10.4*	2.14
ERROR A	45	0.010017	10.4*	2.14
REP	59			
VAR	2	0.224	39.2**	3.10
VAR X FE	8	0.00767	1.3NS	2.06
VAR X AN	4	0.00082	0.1NS	2.49
VAR X FE X AN	16	0.009483	1.7NS	1.78
ERROR B	90	0.0057146	1.7NS	1.78
TOTAL	179			

\*Significativo al nivel de 0.05 de probabilidad.

CUADRO 6. RESULTADO DE LA INTERACCION AÑOS POR FECHAS POR HIBRIDOS PARA EL CARACTER ALTURA. CARRIZO 72-74.

INTERACCION	ALTURA
73 - 5 - A	1.54
72 - 5 - A	1.45
73 - 5 - C	1.43
73 - 4 - A	1.42
72 - 4 - A	1.41
73 - 5 - B	1.40
74 - 2 - A	1.36
74 - 4 - A	1.35
73 - 4 - B	1.32
74 - 3 - A	1.31
74 - 1 - A	1.28
73 - 4 - C	1.27
74 - 4 - C	1.27
73 - 2 - A	1.26
74 - 3 - B	1.26
72 - 4 - B	1.26
72 - 5 - C	1.25
74 - 5 - A	1.24
72 - 4 - C	1.23
74 - 2 - B	1.22
74 - 2 - C	1.21
72 - 5 - B	1.21
72 - 3 - A	1.20
74 - 1 - B	1.20
74 - 3 - C	1.19
74 - 4 - B	1.19
72 - 1 - A	1.18
73 - 3 - A	1.17
72 - 1 - B	1.17
74 - 1 - C	1.16
73 - 1 - A	1.15
74 - 5 - B	1.15
73 - 3 - C	1.15
72 - 2 - C	1.13
72 - 3 - B	1.12
73 - 1 - B	1.12
73 - 2 - C	1.12
73 - 3 - B	1.11
74 - 5 - C	1.11
72 - 1 - C	1.10
73 - 1 - C	1.08
72 - 2 - A	1.06
72 - 2 - B	1.05
72 - 3 - C	1.05

Medias de altura en metros.

#### ANALISIS DE LA EXCERSION POR AÑO INDIVIDUAL

En el análisis de varianza para el año 1972 se encontró significancia solo con el factor fechas, pero no en híbridos ni en fechas x híbridos (Cuadro 7).

En el resto de los años se encontró significancia para los 3 factores.

Cada uno de los años mostró tendencias diferentes en cuanto a las interacciones que mostraron una mejor excersión, éstos resultados se anotan en el Cuadro 8. En 1972 se encontró que todas las interacciones eran similares.

Para el ensayo de 1973 las interacciones 5-B, 5-C, 4-B, 1-C, 1-B, 1-A, 3-B, 3-C y 4-A provocaron las excersiones más largas (Cuadro 8).

Durant e 1974 fueron 3-B, 2-C, 2-A, 3-C, 2-B, 4-C y 1-C las interacciones con un valor de la excersión más alto que el resto.

#### ANALISIS COMBINADO DE LA EXCERSION

Este análisis no mostró significancia para la triple interacción años x fechas x híbridos (Cuadro 9).

El Cuadro 10 muestra las interacciones ordenadas de mayor a menor. Se pudo observar una tendencia aunque no muy clara para que la excersión fuera algo más larga en los híbridos NK-210 y Dekalb D-50a en la s fechas 1, 2 y 3.



CUADRO 7. CUADROS DE VARIANZA PARA EXERCION POR AÑO INDIVIDUAL

FUENTE DE VARIACION	GL	CUADRADOS MEDIOS	FC	FT
1972				
REPETICIONES	3	78.533333		
FECHAS	4	100.608333	5.65304*	3.26
ERROR A	12	17.797222		
HIBRIDOS	2	4.550000	0.23501 NS	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	25.758333	1.33042 NS	2.27
ERROR B	30	19.361111		
TOTAL	59	27.925424		
CV = 43.1%				
1973				
REPETICIONES	3	22.461111		
FECHAS	4	116.641667	7.56458*	3.26
ERROR A	12	15.419444		
HIBRIDOS	2	67.616667	8.37070*	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	26.554167	3.28731*	2.27
ERROR B	30	8.077778		
TOTAL	59	22.186158		
CV = 17.8%				
1974				
REPETICIONES	3	24.222222		
FECHAS	4	158.483333	32.60229**	3.26
ERROR A	12	4.861111		
HIBRIDOS	2	65.000000	12.03704*	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	13.333333	2.46914*	2.27
ERROR B	30	5.400000		
TOTAL	59	19.722034		
CV = 19.6%				

\*Significancia al nivel 0.05 de probabilidad.

CUADRO 8. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA POR AÑO INDIVIDUAL DE LA INTER-  
ACCION FECHAS X HIBRIDOS PARA EXCERSION. CARRIZO 72-74.

A Ñ O S I N D I V I D U A L E S					
1 9 7 2		1 9 7 3		1 9 7 4	
INTERACCION	EXCERSION	INTERACCION	EXCERSION	INTERACCION	EXCERSION
1 - C	16.0	5 - B	22.0 a	3 - B	17.0 a
1 - A	14.2	5 - C	21.7 ab	2 - C	17.0 a
1- B	14.2	4 - B	19.7 abc	2 - A	16.0 ab
4 - B	13.2	1 - C	19.0 abcd	3 - C	16.0 ab
4 - C	11.7	1 - B	18.5 abcd	2 - B	15.5 ab
3 - C	11.0	1 - A	18.0 abcde	4 - C	12.5 abc
2 - A	10.7	3 - B	16.7 abcde	1 - C	11.5 abc
3 - B	10.0	3 - C	15.0 abcde	1 - A	10.2- bc
5 - A	10.0	4 - A	15.0 abcde	3 - A	10.2 bc
2 - B	8.7	4 - C	14.5 bcde	4 - B	10.0 bc
4 - A	8.5	5 - A	14.5 bcde	1 - B	9.5 cd
5 - B	7.5	2 - A	13.2 cde	5 - B	9.0 cd
5 - C	6.2	2 - C	12.0 de	5 - C	9.0 cd
3 - A	6.0	2 - B	11.0 e	4 - A	8.7 cd
2 - C	4.7	3 - A	9.2 e	5 - A	3.7 d

Valores seguidos de la misma letra son iguales al 0.05 según Tukey.  
Medias de excersión en centímetros.

CUADRO 9. CUADRO DE VARIANZA DEL ANALISIS COMBINADO PARA EXCERSION

FUENTE	GL	CUADRADO MEDIO	FC	FT
EXP	2	12.896		
FE	4	47.4	2.6*	2.57
AN	2	539.3	29.5**	3.20
FEXAN	8	163.9	8.9*	2.14
ERROR A	45	18.3		
REP	59			
VAR	2	93.2	9.1*	3.10
VAR X FE	8	35.7	3.5*	2.06
VAR X AN	4	21.8	2.1 NS	2.49
VAR X FE X AN	16	14.6	1.4 NS	1.78
ERROR B	90	10.2		
TOTAL	179			

\*Significancia al nivel 0.05 de probabilidad.

CUADRO 10. RESULTADO DE LA INTERACCION AÑOS POR FECHAS POR HIBRIDOS PARA EL CARACTER EXCERSION . CARRIZO 72-74

INTERACCION	EXCERSION
73 - 5 - B	22.0
73 - 5 - C	21.7
73 - 4 - B	19.7
73 - 1 - C	19.0
73 - 1 - B	18.5
73 - 1 - A	18.0
74 - 3 - B	17.5
74 - 2 - C	17.5
73 - 3 - B	16.7
74 - 2 - A	16.0
72 - 1 - C	16.0
74 - 3 - C	16.0
74 - 2 - B	15.5
73 - 3 - C	15.0
73 - 4 - A	15.0
73 - 5 - A	14.5
73 - 4 - C	14.5
72 - 1 - A	14.2
72 - 1 - B	14.2
72 - 4 - B	13.2
73 - 2 - A	13.2
74 - 4 - C	12.5
73 - 2 - C	12.0
72 - 4 - C	11.7
74 - 1 - C	11.5
72 - 3 - C	11.0
73 - 2 - B	11.0
72 - 2 - A	10.7
74 - 1 - A	10.2
74 - 3 - A	10.2
72 - 3 - B	10.0
72 - 5 - A	10.0
74 - 4 - B	10.0
74 - 1 - B	9.5
73 - 3 - A	9.2
74 - 5 - B	9.0
74 - 5 - C	9.0
74 - 4 - A	8.7
72 - 2 - B	8.7
72 - 4 - A	8.5
72 - 5 - B	7.5
72 - 7 - C	6.2
72 - 3 - A	6.0
72 - 2 - C	4.7
74 - 5 - A	3.7

Medias de excersión en centímetros.

CUADRO 11. CUADROS DE VARIANZA PARA DIAS A ANTESIS POR AÑO INDIVIDUAL.

FUENTE DE VARIACION	GL	CUADRADOS MEDIOS	FC	FT
1972				
REPETICIONES	3	2.0611		
FECHAS	4	14845.7667	17129.07100**	3.26
ERROR A	12	0.8667		
HIBRIDOS	2	81.1500	130.41964**	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	124.8792	200.69866**	2.27
ERROR B	30	0.6222		
TOTAL	59	1026.7737		
CV = 1.26%				
1973				
REPETICIONES	3	0.01687		
FECHAS	4	1244.39167	21333.646**	3.26
ERROR A	12	0.05833		
HIBRIDOS	2	391.81667	4701.800**	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	23.81667	285.800**	2.27
ERROR B	30	0.08333		
TOTAL	59	100.93192		
CV = 0.3%				
1974				
REPETICIONES	3	0.22222		
FECHAS	4	1439.60000	2591.28000**	3.26
ERROR A	12	0.55556		
HIBRIDOS	2	421.71667	1039.84932**	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	20.05000	49.43836**	2.27
ERROR B	30	0.40556		
TOTAL	59	114.94463		
CV = 0.7%				

\*Significativo al nivel de 0.05 de probabilidad.

CUADRO 12. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA POR AÑO INDIVIDUAL DE LA INTERACCION FECHAS X HIBRIDOS PARA LOS DIAS A ANTESIS. CARRIZO 72-74.

A Ñ O S		I N D I V I D U A L E S			
1 9 7 2		1 9 7 3		1 9 7 4	
INTERACCION	DIAS A ANTESIS	INTERACCION	DIAS A ANTESIS	INTERACCION	DIAS A ANTESIS
1 - C	89 a	2 - A	116 a	1 - A	115 a
2 - C	87 ab	1 - B	108 b	1 - B	109 b
1 - B	85 bc	1 - A	107 c	1 - C	105 c
3 - A	84 c	2 - B	104 d	2 - A	101 d
1 - C	80 de	2 - C	103 e	2 - B	98 e
2 - A	79 ef	1 - C	101 f	2 - C	95 f
3 - B	77 f	3 - A	99 g	4 - A	94 f
4 - B	74 g	3 - B	97 h	3 - A	92 g
2 - B	71 hi	4 - A	94 i	5 - A	90 h
4 - A	71 hi	4 - B	93 j	3 - B	89 h
4 - C	69 ij	3 - C	91 k	3 - C	87 i
3 - C	68 j	4 - C	88 l	4 - B	84 j
		5 - A	88 m	4 - C	83 j
		5 - B	82 n	5 - B	78 k
		5 - C	78 o	5 - C	77 k

Valores seguidos de la misma letra son iguales al 0.05 según Tukey.

CUADRO 13. CUADRO DE VARIANZA DEL ANALISIS COMBINADO PARA DIAS A ANTESIS.

FUENTE	GL	CUADRADOS MEDIOS	FC	FT
EXPERIMENTOS	2			
FECHAS	4	11128.30	25879.77**	2.57
AÑOS	2	21550.05	50116.39**	3.20
FECHAS X AÑOS	8	3186.71	7410.95**	2.14
ERROR A	45	0.43		
REPETICIONES	59			
VARIEDADES	2	668.50	454.76**	3.09
VAR X FE	8	40.85	27.79**	2.03
VAR X AN	4	103.12	70.15**	2.46
VAR X FE X AN	16	60.73	41.31**	1.76
ERROR B	90	1.47		

\*Significativo al nivel 0.05 de probabilidad.

CUADRO 14. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA DE LA INTERACCION AÑOS X FECHAS X HIBRIDOS PARA DIAS A ANTESIS.

INTERACCION	DIAS A ANTESIS
73 - 2 - A	116 a
74 - 1 - A	115 b
74 - 1 - B	109 c
73 - 1 - A	107 d
73 - 1 - B	107 e
74 - 1 - C	105 f
73 - 2 - B	104 g
73 - 2 - C	103 h
73 - 1 - C	101 i
74 - 2 - A	101 j
73 - 3 - A	99 k
74 - 2 - B	98 l
73 - 3 - B	97 m
74 - 2 - C	95 n
73 - 4 - A	94 ñ
74 - 4 - A	94 o
73 - 4 - B	93 p
74 - 3 - A	92 q
73 - 3 - C	91 r
74 - 5 - A	90 s
72 - 1 - A	89 t
74 - 3 - B	89 u
73 - 4 - C	88 v
73 - 5 - A	88 w
72 - 3 - C	87 x
74 - 3 - C	87 y
74 - 4 - B	84 z
72 - 1 - B	84 a'
72 - 3 - A	83 b'
74 - 4 - C	83 c'
73 - 5 - B	82 d'
72 - 1 - C	80 e'
72 - 2 - A	79 f'
73 - 5 - C	78 g'
74 - 5 - B	78 h'
74 - 5 - C	77 i'
72 - 3 - B	77 j'
72 - 4 - B	74 k'
72 - 2 - B	71 l'
72 - 4 - A	71 m'
72 - 4 - C	69 n'
72 - 3 - C	68 ñ'

Valores seguidos de la misma letra son iguales al 0.05 según Tukey.



#### ANALISIS DEL RENDIMIENTO POR AÑO INDIVIDUAL

La información contenida en el Cuadro 15 indica que existe significancia para los factores fechas, híbridos y la interacción fechas x híbridos. En los 3 años se observa una tendencia similar en los valores de las F.C.

En el Cuadro 16 solo se presentan las significancias estadísticas a las interacciones fechas x híbridos, derivadas de los análisis de varianza, las significancias para los factores fechas e híbridos en forma individual se anexan en el Cuadro 20 del apéndice.

Para el año 1972 las interacciones con mejor producción resultaron ser 2-A, 2-C, 1-A y 1-B. Las fechas 1 y 2 correspondieron a Febrero 8 y 23 y los 3 híbridos interactuaron con ellas en rendimiento.

Para el año 1973 las mejores interacciones se presentaron como 3-C, 3-B, 2-B, 1-B, 1-A, 3-A, 2-C y 2-A. Las fechas 1, 2 y 3 correspondieron a siembras en Enero 12 y 24 y Febrero 12. Los 3 híbridos presentaron interacción con ellas.

Durante 1974 las interacciones resultantes en el mejor grupo estadístico fueron 2-B, 1-B, 2-A, 3-B, 1-A, 3-A, 2-C, 3-C, 4-B, 4-C y 4-A, correspondiendo las fechas 1, 2, 3 y 4 a siembras en Enero 15, Febrero 1 y 15 y Marzo 4 respectivamente.

Durante los dos primeros años la tendencia fue que la interacción de las fechas de Enero y Febrero con los híbridos Doble-TX y NK-210 principalmente y en menor proporción con D-50a resultará más productiva. Los resultados para 1974 indicaron que las fechas de Enero, Febrero y la primera de Marzo con los 3 híbridos corresponden al primer grupo estadístico.

#### ANALISIS COMBINADO DE RENDIMIENTO

Este análisis cuyo resumen se encuentra en el Cuadro 17 indica que la diferencia en la interacción de los factores variedades x fechas x años es significativa.

El Cuadro 18 contiene los grupos estadísticos que se derivaron de este análisis. La información del Cuadro 18 muestra que en el primer grupo estadístico las fechas 1, 2 y 3 interactuaron con los híbridos y los años para obtener mejor producción.

CUADRO 15. CUADROS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO POR AÑO INDIVIDUAL.

FUENTE DE VARIACION	GL	CUADRADO MEDIO	FC	FT
1972				
REPETICIONES	3	0.0012800571		
FECHAS	4	0.0424218264	65.98836**	3.26
ERROR A	12	0.0006428683		
HIBRIDOS	2	0.0041228231	5.57397*	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	0.0048535153	6.56185*	2.27
ERROR B	30	0.0007396564		
TOTAL	59	0.0042458536		
CV = 24.2%				
1973				
REPETICIONES	3	0.0036958654		
FECHAS	4	0.0573679349	55.08819**	3.26
ERROR A	12	0.0010413835		
HIBRIDOS	2	0.0045360018	4.25520*	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	0.0032808741	3.07777*	2.27
ERROR B	30	0.0010659908		
TOTAL	59	0.0054297400		
CV = 23.3%				
1974				
REPETICIONES	3	0.0005745651		
FECHAS	4	0.0297504365	37.02148**	3.26
ERROR A	12	0.0008035993		
HIBRIDOS	2	0.0123800512	29.75925**	3.32
FECHAS X HIBRIDOS	8	0.0016946279	4.07356*	2.27
ERROR B	30	0.0004160068		
TOTAL	59	0.0030706096		
CV = 11.8%				

\*Significativo al nivel 0.05 de probabilidad.

CUADRO 16. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA POR AÑO INDIVIDUAL DE LA INTERACCION  
FECHAS X HIBRIDOS PARA RENDIMIENTO. CARRIZO 72-74.

A Ñ O S I N D I V I D U L E S					
1 9 7 2		1 9 7 3		1 9 7 4	
INTERACCION	RENDIMIENTO	INTERACCION	RENDIMIENTO	INTERACCION	RENDIMIENTO
2 - A	8.0 a	3 - C	7.6 a	2 - B	8.2 a
2 - C	6.8 ab	3 - B	7.1 ab	1 - B	7.7 ab
1 - A	6.6 ab	2 - B	7.0 ab	2 - A	7.6 ab
1 - B	5.7 abc	1 - B	6.8 ab	1 - A	7.4 abc
1 - C	4.9 bcd	1 - A	6.7 ab	3 - B	7.2 abc
3 - B	4.0 cde	3 - A	6.2 abc	3 - A	6.8 abc
2 - B	3.8 cde	2 - C	5.7 abc	2 - C	6.5 abc
3 - A	3.1 def	2 - A	5.7 abc	3 - C	6.2 abcd
4 - B	2.7 def	5 - B	4.7 bc	4 - B	5.9 abcd
3 - C	2.4 ef	5 - C	3.7 cd	4 - C	5.5 abcd
5 - B	2.4 ef	5 - A	3.7 cd	4 - A	4.9 abcde
5 - A	2.3 ef	1 - C	3.4 cd	1 - C	4.4 bcde
5 - C	1.9 ef	4 - C	1.2 d	5 - B	4.1 cde
4 - A	1.8 ef	4 - B	1.0 d	5 - A	3.1 de
4 - C	0.8 f	4 - A	0.9 d	5 - C	2.1 e

Valores seguidos de la misma letra son iguales al 0.05 según Tukey.  
Medias de rendimiento en ton/ha.

**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

CUADRO 17. CUADRO DE VARIANZA DEL ANALISIS COMBINADO PARA RENDIMIENTO.

FUENTE	GL	CUADRADOS MEDIOS	FC	FT
EXP	2	0.3133	174.0**	3.20
FE	4	0.0954	53.0**	2.57
AN	2	0.0543	30.2**	3.20
FE X AN	8	0.0171	9.5*	2.14
ERROR A	45	0.0018		
REP	59			
VAR	2	0.0145	20.7*	3.09
VAR X FE	8	0.0044	6.3*	2.03
VAR X AN	4	0.0005	0.7 NS	2.46
VAR X FE X AN	16	0.0027	3.9	1.76
ERROR B	90	0.0007		
TOTAL	179			

\*Significativo al nivel 0.05 de probabilidad.

CUADRO 18. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA DE LA INTERACCION AÑOS X FECHAS X HIBRIDOS DEL ANALISIS COMBINADO PARA RENDIMIENTO. CARRIZO 72-74.

INTERACCION	RENDIMIENTO
74 - 2 - B	8.2 a
72 - 2 - A	8.0 a
74 - 1 - B	7.7 a
74 - 2 - A	7.6 a
73 - 3 - C	7.6 a
74 - 1 - A	7.4 a
74 - 3 - B	7.2 a
73 - 3 - B	7.1 a
73 - 2 - B	7.0 a
74 - 3 - A	6.8 a
73 - 1 - B	6.8 a
72 - 2 - C	6.7 a
73 - 1 - A	6.7 a
72 - 1 - A	6.6 a
74 - 2 - C	6.5 a
74 - 3 - C	6.2 a
73 - 3 - A	6.2 a
74 - 4 - B	5.9 a
72 - 1 - B	5.7
73 - 2 - C	5.7
73 - 2 - A	5.7
74 - 4 - C	5.5
74 - 4 - A	5.0
72 - 1 - C	4.9
73 - 5 - B	4.7
74 - 1 - C	4.4
75 - 5 - B	4.1
72 - 3 - B	4.0
72 - 2 - B	3.8
73 - 5 - A	3.7
73 - 5 - C	3.7
73 - 1 - C	3.4
74 - 5 - A	3.1
72 - 3 - A	3.1
72 - 4 - B	2.8
72 - 3 - C	2.5
72 - 5 - B	2.4
72 - 5 - A	2.3
74 - 5 - C	2.1
72 - 5 - C	2.0
72 - 4 - A	1.8
73 - 4 - C	1.1
73 - 4 - B	1.0
73 - 4 - A	0.9
72 - 4 - C	0.8

Valores seguidos de la misma letra son iguales al 0.05 según Tukey. Medias de producción en ton\_/ha.

## CORRELACIONES

Se calcularon los coeficientes de correlación para fotoperíodo x antesis x fotoperíodo x altura, fotoperíodo x excersión, temperatura x antesis, temperatura x altura y temperatura x excersión.

Los valores correlacionados y los coeficientes calculados se encuentran en el Cuadro 19.

El coeficiente de correlación para fotoperíodo x antesis resultó negativo y altamente significativo en los 3 híbridos. En fotoperíodo x altura resultó positivo, pero no significativo; en cambio fotoperíodo x excersión fue negativo y no significativo.

La temperatura correlacionada con antesis solo mostró asociación significativa para NK-210 y Dekalb D-50a, aunque en los 3 híbridos fue negativa. Temperatura x altura mostró asociación positiva y no significativa, finalmente temperatura x excersión presentó coeficientes negativos y no significativos.

Los 3 caracteres cuantificados mostraron una tendencia similar al correlacionarse con fotoperíodo y temperatura, es decir, los días a antesis tienen r negativo en ambos casos, la altura tiene r positivo en los dos casos, y la excersión posee r negativo en ambas asociaciones.

CUADRO 19. CORRELACIONES DE FOTOPERIODO Y TEMPERATURA CON ALTURA, EXCERSION Y DIAS A ANTESIS EN 3 HIBRIDOS DE SORGO. CARRIZO 72-74.

HIBRIDO	12 en 1973	15 en 1974	29 en 1973	1 feb 1974	8 feb 1972	12 feb 1973	15 feb 1974	23 feb 1972	28 feb 1972	4 mar 1974	10 mar 1972	15 mar 1973	20 mar 1974	25 mar 1974	9 abr 1972
PROMEDIO DE HORAS LUZ 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA															
	10.52	10.55	11.04	11.18	11.30	11.36	11.40	11.56	11.58	12.03	12.12	12.19	12.29	12.36	12.55
PROMEDIO DE TEMPERATURA 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA (° C)															
	13.6	12.2	14.9	11.8	12.7	15.2-	13.6	15.7	15.3	16.7	17.0	17.1	18.6	17.5	19.2
PROMEDIO DE DIAS A 50% DE ANTESIS															
NK-210	108	109	104	98	84	97	89	78	93	85	77	82	78	-	-
DOBLE-TX	108	115	116	101	89	99	92	87	95	94	83	88	90	-	-
D-50a	101	105	103	95	80	91	87	71	88	83	68	78	77	-	-
PROMEDIO DE ALTURA TOTAL															
NK-210	113	120	109	122	116	111	126	106	133	119	112	140	115	125	120
DOBLE-TX	115	128	126	137	118	117	131	113	143	135	120	155	124	141	135
	108	116	112	121	110	115	119	105	127	104	104	144	111	123	124
PROMEDIO DE EXCERSION															
NK-210	19	10	13	15	-	17	17	-	20	10	-	22	9	-	-
DOBLE-TX	18	10	13	16	-	9	10	-	15	9	-	15	4	-	-
D-50a	19	11	12	17	-	15	16	-	15	12	-	22	9	-	-



CUADRO 19. (CONTINUACION) COEFICIENTES DE CORRELACION PARA  
HIBRIDOS, FOTOPERIODOS Y TEMPERATURAS.

---

	NK-210	DOBLE-TX	D-50a
FOTOPERIODO POR ANTESIS	-0.8834**	-0.8005**	-0.8299**
FOTOPERIODO POR ALTURA	+0.2799	+0.4246	+0.3725
FOTOPERIODO POR EXCERSION	-0.0200	-0.4532	-0.520
TEMPERATURA POR ANTESIS	-0.6638*	-0.5259	-0.6302*
TEMPERATURA POR ALTURA	+0.0737	+0.2431	+0.2280
TEMPERATURA POR EXCERSION	-0.0842-	-0.4885	0.1835

---

\*Al nivel 5% tabla de T.

## IV DISCUSION

## ALTURA

Para este carácter el análisis combinado indicó que no existe interacción de los años con las fechas y los híbridos, tampoco los análisis de los ensayos individuales presentaron interacción fechas x híbridos excepto en el año 72. En estos mismos análisis individuales sí se registró alta diferencia significativa para fechas y para híbridos por separado en los 3 años.

Con el factor híbridos considerado individualmente en cada año (Cuadro 22 del apéndice), tenemos que Asgrow Doble-TX es significativamente más alto que NK-210 y Dekalb D-50a, que era lo esperado con este sorgo. Las fechas analizadas también por separado (Cuadro 22) son significativamente diferentes, y en cada año hay tendencias desiguales en cuanto a cuales fechas provocan alturas mayores; en 1972 todas las fechas resultaron estadísticamente similares, en 1973 las fechas 3 y 5 crecieron más, y en 1974 las fechas 1, 2, 3 y 4 fueron mayores, es decir, no fue posible encontrar una respuesta precisa a una época de siembra particular.

En razón a esa irregularidad en el desarrollo de las plantas a través de los años es en cierta forma explicable que no exista significancia en la interacción fechas x híbridos en los años individuales ni en la interacción años x fechas x híbridos en el análisis combinado. Solo se puede apreciar cierta inclinación a que las fechas 4 y 5 incrementen la altura de los 3 híbridos (Cuadros 6 y 22).

Las correlaciones de altura con fotoperíodo y temperatura resultaron positivas, pero no significativas (Cuadro 19), es decir, la altura tendió a aumentar al realizar las siembras en días más largos y más calientes, pero al no encontrar-

se una respuesta clara la asociación del carácter con los factores mencionados resultó pobre.

El coeficiente de correlación positivo dado por altura con fotoperíodo y temperatura coincide con las observaciones de Coleman y Belcher (3) aunque en el presente trabajo no es significativa la asociación. El estudio de los citados investigadores indicó que existen diferencias en la respuesta de los cultivares, y mencionaron también que uno de los cultivares por ellos estudiado manifestó un comportamiento opuesto a los 5, indicando esto que el genotipo es importante en el hecho de que exista o no correlación con los factores en discusión.

En el desarrollo de este trabajo no fué posible encontrar el efecto de temperatura y fotoperíodo sobre el carácter altura.

#### EXCERSION

Para la excersión el análisis combinado no arrojó diferencia significativa en la interacción de los años con las fechas y los híbridos. Sin embargo los análisis por año individual si resultaron significativos en la interacción fechas x híbridos en los años 73 y 74 (Cuadro 7), pero cada ensayo mostró resultados diferentes en las interacciones.

En el Cuadro 8 se encuentra que en 1972 no hay diferencia significativa aunque los valores estén contrastados; esto parece deberse a que se midió un número de muestras más pequeño aumentando el error. Aún sin significancia se observó en este año que las fechas 1, 3 y 4 estimularon el desarrollo de este carácter. Para 1973 las fechas que condujeron a excersiones más largas fueron principalmente 1, 3 y 5 mientras esto se apreció en 1974 con las fechas 2 y 3. Estas fechas antes mencionadas originaron excersiones mayores en los hí-

bridos NK-210 y Dekalb D-50a primordialmente, es decir, Asgrow Doble-TX interactuó menos veces con las diferentes fechas para provocar excersiones significativamente más largas.

En los análisis individuales se observa que en 72 y 73 NK-210 y Dekalb D-50a poseen excersión más larga que Asgrow Doble-TX de manera significativa (Cuadro 21).

Las correlaciones de excersión con fotoperíodo y temperatura resultaron negativas y no significativas en ambos casos (Cuadro 19), de aquí se interpreta que existe tendencia a que este carácter se reduzca con los días largos y cálidos de las siembras tardías, pero esa reducción no se presentó clara ni de manera regular y el grado de asociación expresado en el coeficiente de correlación resultó bajo.

De lo anterior puede suponerse por un lado que los híbridos se vieron afectados de distinta manera en cada año, pues no existe una secuencia definida en la que ciertas condiciones hayan originado que la excersión aumentara o se redujera a medida que la estación transcurría, y por otro lado los híbridos NK-210 y Dekalb D-50a son de excersión más larga y se vieron más influenciados por las épocas de siembra que Asgrow Doble-TX.

#### DIAS A ANTESIS

El análisis combinado y los análisis individuales indicaron que existe diferencia significativa en todos los factores para este carácter.

En los años por separado las fechas 1 y 2 retardaron con claridad la floración en los 3 sorgos, mientras las fechas 3,4 y 5 aceleraron la antesis en todos los casos creando diferencias de floración hasta de 28 días en Doble-TX comparando siembras de Enero con siembras de Marzo. Durante los 3 años As-

grow Doble-TX y las fechas 1 y 2 dieron lugar a las interacciones más tardías, mientras D-50a en interacción con la fecha 5 resultó la más precoz asociación de los ensayos por separado (Cuadro 12).

Para el análisis combinado la triple interacción 73-2-A resultó más tardía que el resto de manera significativa, y se observó la misma secuela de distribución que en los años individuales con las fechas 1 y 2 como las más tardías y 3, 4 y 5 como las más precoces. La interacción con menor número de días a antesis resultó 72-3-C (Cuadro 14).

La correlación de este carácter con fotoperíodo resultó negativa y muy significativa, es decir, el ciclo vegetativo de los 3 híbridos se vió acelerado por los días más largos de las siembras tardías. Las siembras de Marzo, que es cuando se localizan las floraciones más rápidas, recibieron 1.11 horas luz más que las siembras de Enero. Puede observarse en el Cuadro 19 que las siembras de Enero con días de menos de 11.04 horas luz no provocan reducciones de finidas de los días a antesis en ninguno de los híbridos, pero a medida que avanza la estación prolongándose la longitud del día, la floración de los híbridos se reduce; esto coincide con las observaciones de Coleman y Belcher (3) quienes indicaron que fotoperíodos de más de 11 horas acortan el número de días a antesis.

Varios investigadores (2,4,5) han encontrado que los sorgos precoces requieren cerca de 13 horas luz para que su floración se retrase, mientras los sorgos tardíos lo harán en 12 a 12.5 -horas luz. Los híbridos más precoces incluidos en este trabajo muestran tendencia a acelerar su floración hasta las siembras de Marzo que llegan a 12.29 horas luz, en tanto que el híbrido tardío Asgrow Doble-TX se mantiene relativamente estable desde las 11.18 horas luz de las siembras de Febrero. Esta tendencia a que haya diferentes fotope-

ríodos críticos en el material estudiado no es totalmente clara, pero parece obedecer a lo mencionado por otros investigadores.

Para temperatura x antesis se encontró correlación negativa y significancia solo para NK-210 y D-50a; esta asociación en general resultó más pobre que la anterior. Las temperaturas medias 30 días después de la siembra más contrastadas fueron 13.6°C en Enero y 18.6°C en Marzo, solo 5°C de diferencia, y en cierta forma esta puede ser la razón de un coeficiente de correlación más bajo, ya que el promedio mensual de temperatura no indica la amplitud de la variación de temperatura diurna-nocturna, que es más baja en Enero como puede ser observado en el Cuadro 1. Otra causa de esta menor asociación está dada por los altibajos registrados en las temperaturas mensuales de los meses de Enero y Febrero en los 3 años (Cuadro 19).

Aún así, el coeficiente negativo y su significancia en 2 de los híbridos coincide con resultados encontrados en otros estudios (3), y las temperaturas máximas y mínimas más frías en Enero que en Febrero y Marzo (Cuadro 1) que provocaron floraciones más tardías en siembras de Enero, también coincide con resultados de otros investigadores.(9).

#### RENDIMIENTO

Este carácter resultó significativo tanto en el análisis individual como en el combinado.

De acuerdo a los ensayos individuales (Cuadro 16), durante 1972 y 1973 las fechas 1, 2 y 3 correspondientes a Enero y Febrero con Asgrow Doble-TX y NK-210 principalmente y Dekalb-D-50a en menor proporción son las mejores interacciones, mientras en 1974 el rango resultó un poco más amplio con las fechas 1, 2, 3 y 4, es decir, en los meses de Enero, Febrero y principios de

Marzo; estas fechas interactuaron al igual que en los otros años con Asgrow Doble-TX y NK-210 primordialmente y Dekalb D-50a en menor proporción. Este fenómeno no es inesperado ya que Asgrow Doble-TX y NK-210 son de ciclo más largo y su capacidad productiva mayor.

En los 3 años los híbridos Asgrow Doble-TX y NK-210 presentaron mejor adaptabilidad que Dekalb D-50a, el cual responde mejor a siembras de Febrero y principios de Marzo. Esto resulta mejor apreciado en el Cuadro 18 derivado del análisis combinado, donde Asgrow Doble-TX interactúa más veces con las fechas tempranas (Enero y Febrero) en los 3 años, NK-210 se comporta bien 2 años en las 3 primeras fechas (Enero y principalmente Febrero), y Dekalb D-50a interactúa favorablemente con las fechas 2 y 3 (Febrero), pero su producción durante Enero es menor y se encuentra fuera del primer grupo estadístico.

Esta adaptación a las épocas de siembra mencionadas es semejante a la de otras regiones con latitud similar al Valle de El Carrizo. Las siembras más productivas en los Valles de Culiacán y del Fuerte ocurren durante Enero y Febrero; las del Valle del Yaqui, Río Bravo y Adjuntas son en Febrero y Marzo. Estas zonas se encuentran en latitudes entre 25 y 27° mientras el Valle de El Carrizo se encuentra en los 26° 14' de latitud.

En los análisis por año individual el coeficiente de variación resultó elevado durante 1972 y 1973, reduciéndose en 1974. Aparentemente tuvo que ver el hecho de que estas tierras estuvieran más heterogéneas al iniciarse su explotación, y con los cultivos sucesivos fueron homogeneizándose originando menos variación en los ensayos.

Los factores considerados en este estudio no se comportan con independencia unos de otros, sino que actúan en forma conjunta tanto temperatura como lon-

gitud del día y genotipo, cuyas diferentes combinaciones son responsables de la expresión del rendimiento por lo menos en parte. Las combinaciones más favorables para esta expresión parecen encontrarse en las fechas tempranas, cuando las temperaturas frescas actuando en las etapas iniciales del desarrollo de la planta, originan que éstas sean más tardías y productivas (7), mientras las siembras de fin de estación ven- acelerado su ciclo como lo demuestran las correlaciones y los análisis para el carácter antesis.

La conveniencia de realizar las siembras en las fechas mencionadas se ve apoyada por el hecho de que exista tendencia por año individual a que las fechas tempranas presenten alturas relativamente menores y excersiones más largas, que pueden conducir a una cosecha más limpia y eficiente, además, estas fechas presentarán menor posibilidad de lluvias en la trilla y menor incidencia de plagas importantes como la mosca de la panoja Contarinia sorghicola.



## CONCLUSIONES

1. No se encontró un efecto claro en relación a un aumento de la altura por efecto de días largos y cálidos más que en casos aislados.
2. La excursión tendió a acortarse en días largos y cálidos pero tampoco mostró un comportamiento bien definido.
3. Los días a antesis fueron reducidos significativamente por los días con foto período más largo y con temperatura más elevada.
4. Las siembras tempranas de los meses de Enero y Febrero condujeron a mejores producciones en los 3 híbridos en todos los años de prueba.

## A P E N D I C E

CUADRO 20. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA PARA FECHAS E HIBRIDOS POR  
AÑO INDIVIDUAL PARA RENDIMIENTO. CARRIZO 72-74.

1972			1973			1974		
<u>FECHAS</u>			<u>FECHAS</u>			<u>FECHAS</u>		
2.	23-Feb.	6.2 a	1.	12-Feb.	6.8 a	2.	1-Feb.	7.4 a
1.	8-Feb.	5.7 a	2.	24-Ene.	6.2 a	3.	15-Feb.	6.8 a
3.	10-Mar.	3.2 b	3.	12-Ene.	5.6 a	1.	15-Ene.	6.5 ab
5.	10-Abr.	2.2 bc	5.	15-Mar.	4.1 b	4.	4- Mar.	5.4 b
4.	25-Mar.	1.8 c	4.	28-Feb.	1.0 c	5.	20-Mar.	3.1 c
<u>HIBRIDOS</u>			<u>HIBRIDOS</u>			<u>HIBRIDOS</u>		
A.	Doble-TX	4.3 a	B.	NK-210	5.3 a	B.	NK-210	6.6 a
B.	NK-210	3.7 ab	A.	Doble-TX	4.6 ab	A.	Doble-TX6.0	b
C.	D-50a	3.4 b	C.	D-50a	4.3 b	C.	D-50a	5.0 c

CUADRO 21. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA PARA FECHAS E HIBRIDOS POR  
AÑO INDIVIDUAL PARA EXCERSION. CARRIZO 72-74.

1972			1973			1974		
<u>FECHAS</u>			<u>FECHAS</u>			<u>FECHAS</u>		
1.	8-Feb	14.0 a	5.	15-Mar	19.4 a	2.	1-Feb	16.3 a
4.	25-Mar	11.2 ab	1.	12-Ene	18.5 a	3.	15-Feb	14.6 a
3.	10-Mar	9.0 ab	4.	28-Feb.	16.4 a	1.	15-Ene	10.4 b
2.	23-Feb	8.0 b	3.	12-Feb	13.7 a	4.	4-Mar	10.4 b
5.	10-Abr	7.9 c	2.	24-Ene	12.1 a	5.	20-Mar	7.2 c
<u>HIBRIDOS</u>			<u>HIBRIDOS</u>			<u>HIBRIDOS</u>		
C.	NK-210	10.7	B.	NK-210	17.6 a	C.	D-50a	13.3 a
B.	D-50a	9.9	C.	D-50a	16.4 a	B.	NK-210	12.3 a
A.	Doble-TX	9.9	A.	Doble-TX	14.0 b	A.	Doble-TX	9.8 b

CUADRO 22. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA PARA FECHAS E HIBRIDOS POR  
AÑO INDIVIDUAL PARA ALTURA. CARRIZO 72-74.

1972				1972				1974			
<u>FECHAS</u>				<u>FECHAS</u>				<u>FECHAS</u>			
5.	9-Abr	1.30	a	5.	15-Mar	1.48	a	4.	4 Mar	1.27	a
4.	25-Mar	1.30	a	3.	12-Feb.	1.43	a	2-	1 Feb	1.26	ab
1.	8-Feb	1.15	a	4.	28-Feb	1.34	b	3.	15-Feb	1.25	ab
3.	10-Mar	1.13	a	2.	24-Ene	1.17	cd	1.	15-Ene	1.21	ab
2.	23-Feb	1.08	a	1.	12-Ene	1.12	d	5.	20-Mar	1.16	b
<u>HIBRIDOS</u>				<u>HIBRIDOS</u>				<u>HIBRIDOS</u>			
A.	Doble-TX	1.26	a	A.	Doble-TX	1.31	a	A.	Doble-TX	1.31	a
B.	NK-210	1.16	b	B.	NK-210	1.22	b	B.	NK-210	1.20	b
C.	D-50a	1.15	b	C.	D-50a	1.21	b	C.	D-50a	1.19	b

CUADRO 23. SIGNIFICANCIA ESTADISTICA PARA FECHAS E HIBRIDOS POR  
AÑO INDIVIDUAL PARA DIAS A ANTESIS. CARRIZO 72-74.

1972			1973			1974		
<u>FECHAS</u>			<u>FECHAS</u>			<u>FECHAS</u>		
1.	8-Feb	85 a	2.	24-Ene	108 a	1.	15-Ene	100 a
2.	23-Feb	79 b	1.	12-Ene	105 b	2.	1-Feb	98 b
3.	10-Mar	76 c	3.	12-Feb	95 c	3.	15-Feb	89 c
4.	25-Mar	71 d	4.	28-Feb	92 d	4.	4-Mar	87 d
			5.	15-Mar	83 e	5.	20-Mar	82 e
<u>HIBRIDOS</u>			<u>HIBRIDOS</u>			<u>HIBRIDOS</u>		
A.	Doble-TX	81 a	A.	Doble-TX	101 a	A.	Doble-TX	98 a
B.	NK-210	77 b	B.	NK-210	96 b	B.	NK-210	92 b
C.	D-50a	76 c	C.	D-50a	92 c	C.	D-50a	89 c

## LITERATURA CITADA

1. BASTIN, R. 1970. Fisiología Vegetal. CECSA, Barcelona, España. 373-379.
2. CADDEL, J.L. and B.O. Weibel. 1971. Effect of photoperiod and temperature on the development of sorghum. Agron. J. 63: 799-803.
3. COLEMAN, O.H. and B.A. Belcher. 1952. Some responses of sorgho to short photoperiod and variations on temperature. Agron. J. 44 : 35-39.
4. LANE, H. G. 1963. Effect of light quality on maturity in the milo group of sorghum. Crop Sci. 3 : 496-499.
5. MILLER, F.R., O.K. Barnes, and H.J. Cruzado. 1968. Effect of tropical photoperiods on the growth of sorghum when grown in 12 monthly plantings. Crop Sci. 3 : 496-499.
6. MILLER, F.R., J.R. Quinby, and H. J. Cruzado. 1968. Expression of known maturity genes of sorghum in temperate and tropical environments. Crop Sci. 8 : 675-677.
7. QUINBY, J. R., and R. E. Karper. 1945. The inheritance of three genes that influence the time of floral initiation and maturity date in milo. J. Amer. Soc. Agron. 37 : 916-936.
8. QUINBY, J.R., and R. E. Karper. 1948. The effect of short photoperiod on sorghum and first generation hybrids. J. Agr. Res. 75 : 295-300.
9. QUINBY J. R.- J. D. Hesketh, and R. L. Voigt. 1973. Influence of temperature and photoperiod on floral initiation and leaf number in sorghum. Crop Sci. 13 : 243-246.
10. MARTIN, JOHN H. 1970. History and classification of sorghum. En Joseph S. Wall and William M. Ross (edit.) Sorghum Production and Utilization.

- Avi publishing Co., Westport, Conn. 18-19.
11. STEPHENS, J. C., and R. E. Karper. 1934. Anthesis, pollination and fertilization in sorghum. J. Agr. Res. 49 : 123-136.
  12. STEPHENS, J. C. 1967. The maturity genes of sorghum. Advance agron. 19 : 267-305.
  13. STICKLER, F. C. and A. W. Pauli. 1961. Influence of Date of Planting on Yield and Yield Components in Grain Sorghum. Agron. J. 93 : 20-22.
  14. BORTHWICK, H. A. and S. B. Hendricks. 1960. Photoperiodism in Plants. Science. 132 : 1223-1228.
  15. QUINBY, J. R. 1966. Fourth maturity gene locus in sorghum. Crop Sci. 6: 516-518.
  16. QUINBY, J. R. 1972. Influence of maturity genes on plant growth in sorghum. Crop Sci. 12 : 490-492.
  17. QUINBY, J. R. and Schertz, Kelth F. 1970. Sorghum genetics, breeding and hybrid seed production. En Joseph S. Wall and William M. Ross. (Edit.) Sorghum Production and Utilization. Avi Publishing Co. Westport, Conn. 74-75.
  18. UNITED STATES NATIONAL OBSERVATORY AND HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE. 1974. The Nautical Almanac. 11-89.
  19. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL BAJIO. SAG. 1969. Guía para la Asist. Técnica en el CIAB. 137.
  20. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE. SAG. 1969. Guía para la Asist. Técnica en el CIANE. 118.
  21. SAG, INIA, CIAT. Guía para la Asist. Téc. Agrícola. Area de influencia



- del Campo Agrícola Exp. Río Bravo. 44.
22. SAG, INIA, CIAT. Guía para Asist. Téc. Agríc. Area de influencia del Campo Agríc. Exp. Las Adjuntas. 13.
  23. SAG, INIA, CIAT. Guía para Asist. Téc. Agríc. Area influencia Campo Agríc. Exp. Las Huastecas. 16.
  24. AVILA VILLAFANA, ALFREDO. 1968. Resultados de Investigación. (Inédito).
  25. VARGAS GARCIA, MANUEL. 1968. Resultados de Investigación (inédito).
  26. LAZO DE LA VEGA, JOSE LUIS. 1962. Sorgo un nuevo cultivo para el Valle del Yaqui. Agr. Téc. Mex. VI:11.
  27. GONZALEZ G., LEOCADIO. 1970. Determinación de las mejores fechas de siembra para 3 variedades de soya en el Valle del Fuerte (Sinaloa). Tesis profesional. p. 4.