

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"INCIDENCIA DE LAS ENFERMEDADES DEL SORGO *Sorghum*  
Bicolor. (L.) Moench. EN LA CIENEGA DE CHAPALA  
BAJO DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

ALBERTO DISTANCIA BARRAGAN

GUADALAJARA, JAL. 1985



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Noviembre 16, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

ALBERTO DISTANCIA BARRAGAN

titulada,

"INCIDENCIA DE LAS ENFERMEDADES DEL SORGO (Sorghum bicolor) L. Moench EN  
LA CIENEGA DE CHAPALA BAJO DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

DR. ALBERTO BETANCOURT VALLEJO.

ASESOR

ING. M.C. SALVADOR HURTADO Y DE LA PEÑA.

ASESOR

Q.F.B. THELMA DE GUADALUPE CARRILLO D.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

## RESUMEN

En la región de la Ciénega de Chapala, Jalisco se presentan problemas patológicos en el cultivo del sorgo que provocan reducciones notables en los rendimientos. Analizando lo anterior se estableció un trabajo de investigación con diferentes fechas de siembra para solucionar en parte este problema y que permita al cultivo escapar a la incidencia de las enfermedades con el supuesto de que se puede obtener un aceptable rendimiento para los agricultores si se siembra en la fecha oportuna.

Bajo el supuesto anterior se plantearon los siguientes objetivos: Encontrar la(s) fecha(s) oportuna(s) de siembra, que permita reducir y escapar en el período crítico de la incidencia de las enfermedades; maximizar rendimientos para que el agricultor se vea beneficiado en obtener una buena cosecha, y obtener correlaciones entre rendimiento y datos agronómicos con fines de selección de materiales para mejoramiento genético de este cultivo.

La metodología de este trabajo consistió en establecer cuatro fechas de siembra a partir del 15 de junio, con intervalos de 14 días, terminándose el 20 de julio. El diseño experimental empleado fué en bloques al azar con cuatro repeticiones por fecha, utilizándose 12 híbridos comerciales que se siembran normalmente en la región. Se llevaron a cabo pruebas de germinación en cada fecha así como un análisis de correlación entre las características agronómicas; rendimiento, altura de planta, longitud de panoja, diámetro de panoja, excursión, número de hojas y días a floración.

De acuerdo al análisis estadístico practicado se observaron diferencias altamente significativas entre híbridos en las dos primeras fechas de siembra, en la tercera sólo se encontraron diferencias significativas y en la cuarta fué altamente significativa de acuerdo a la prueba de F; los mejores híbridos en ---

todas las fechas fueron el Dekalb D-55 y RB 3030 que presentaron mayor tolerancia a las enfermedades, Roya, Mildiú, Tizón de la hoja y Fusarium.\*

En lo que respecta al análisis estadístico para porcentaje de germinación sólo fueron significativas para las tres primeras fechas de siembra y no significativa en la última fecha de siembra, encontrándose porcentajes más bajos en los sorgos de -- grano café como en el Funk's G-622 68R y Pioneer B-815 debido a la presencia de testa y no al efecto del mohos del grano.

El análisis de correlación simple indicó asociaciones altas entre rendimiento, diámetro de panoja y altura de planta, y nula asociación o negativa con excreción, longitud de panoja, -- días a floración y número de hojas.

La enfermedad de mayor incidencia en todas las fechas -- fué el Fusarium; la Roya y el Tizón se presentaron en forma moderada y el Mildiú sólo se presentó en las tres primeras fechas, -- indicando que para cada enfermedad las variaciones en las fechas determinan su presencia.

De acuerdo a los objetivos y resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye que para el área de la Ciénega de -- Chapala, Jalisco, las fechas de 15 de junio y 26 de junio permiten reducir o escapar a la incidencia de las enfermedades y obtenerse en esta fecha los más altos rendimientos en el sorgo. La -- altura de planta y diámetro de panoja pueden ser útiles como índices de selección para el mejoramiento de este cultivo.

---

\* Tizón de la panoja del sorgo.

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

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, al Campo - Agrícola Auxiliar de la Ciénega de Chapala, por las facilidades brindadas para realizar el presente trabajo.

A la Universidad de Guadalajara por haberme dado cabida como - alumno de ella.

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, - por la oportunidad que me concedió para formarme profesionalmente.

Al Dr. Alberto Betancourt Vallejo, por sugerir el tema de tesis, dirigir y corregir el presente trabajo, así como su constante orientación y enseñanza durante mi carrera.

Al Ing. M.C. Salvador Hurtado de la Peña, Coordinador Regional del Campo Agrícola Experimental de Los Altos de Jalisco, por - su apoyo, estímulo y asesoramiento en la realización del estudio.

A la Q.F.B. Thelma de Guadalupe Carrillo Rodríguez por la revisión y las facilidades que me brindó durante mi carrera.

A los Ings. Francisco Armando Rodríguez y Santiago Medina por - la ayuda brindada en el trabajo de campo.

A todas aquellas personas, que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo, en especial a Juan José y Manuel.

A las compañeras Carmen, Leticia y Raquel por su paciencia y - dedicación en el trabajo mecanográfico.

DEDICATORIA

A LA MEMORIA DE MI PADRE :

LUCIANO DISTANCIA COLIMA, POR SUS CONSEJOS EN LA  
OBTENCION DE MI EXITO.

A MI MADRE :

FRANCISCA BARRAGAN ESCOBAR CON CARIÑO Y ADMIRA--  
CION DE VERME YA FORMADO.

A MIS HERMANOS :

ANDREA, SIXTA, VICTORIA, JULIA, AURELIO, MARTIN,  
Y FIDEL, POR EL APOYO BRINDADO DURANTE MI EDUCA-  
CION.

AL DR. ALBERTO BETANCOURT VALLEJO :

POR EL AFECTO Y COMPRENSION.

A TODOS MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO.

## CONTENIDO

| CAP. |   | PAG. |
|------|---|------|
|      | RESUMEN.....  | iii  |
|      | AGRADECIMIENTOS.....  | V    |
|      | DEDICATORIA.....  | VI   |
|      | CONTENIDO.....  | VII  |
|      | LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....   | IX   |
| I    | INTRODUCCION.....   | 1    |
| II   | REVISION DE LITERATURA.....   | 3    |
|      | Fotoperíodo.....  | 4    |
|      | Rendimiento.....  | 4    |
|      | Ciclo vegetativo del cultivo.....   | 4    |
|      | Agentes causales de las enfermedades principales del sorgo en la Ciénega de Chápala.... | 5    |
| III  | MATERIALES Y METODOS.....   | 10   |
|      | A. MATERIALES.....  | 10   |
|      | Localización general del área de estudio....  | 10   |
|      | Clasificación climática.....  | 10   |
|      | Temperatura.....  | 10   |
|      | Precipitación pluvial.....  | 10   |
|      | Suelo.....  | 12   |
|      | Licosensor para determinar variables climáticas.....                                    | 12   |
|      | Híbridos Comerciales.....   | 12   |
|      | B. METODOS.....   | 14   |
|      | Fechas de siembra.....  | 14   |
|      | Labores culturales.....   | 14   |
|      | Diseño experimental.....  | 14   |
|      | Toma de Datos Agronómicos.....  | 15   |
|      | Altura de Planta.....   | 15   |
|      | Longitud de Panoja.....   | 15   |
|      | Excursión.....  | 15   |
|      | Número de Hojas.....  | 15   |
|      | Días a Floración.....   | 15   |
|      | Color de Grano.....   | 15   |
|      | Tipo de Panoja.....   | 15   |

|      |   |    |
|------|---|----|
|      | Determinación de ausencia o presencia de testa y la relación corneo/ceroso..... | 16 |
|      | Toma de datos para enfermedades.....  | 17 |
|      | Análisis estadístico.....   | 18 |
|      | Rendimiento de grano.....   | 18 |
|      | Prueba de medias.....   | 18 |
|      | Prueba de germinación.....  | 18 |
|      | Análisis de correlación.....  | 18 |
| IV   | RESULTADOS.....   | 20 |
|      | Análisis de varianza para rendimiento de grano                                  | 20 |
|      | Prueba de medias.....   | 23 |
|      | Pruebas de germinación.....   | 23 |
|      | Reacción de Enfermedades.....   | 23 |
|      | Datos agronómicos.....  | 29 |
|      | Correlaciones.....  | 29 |
| V    | DISCUSION.....  | 32 |
|      | Análisis de varianza para rendimiento de grano                                  | 32 |
|      | Prueba de medias.....   | 33 |
|      | Pruebas de germinación.....   | 33 |
|      | Reacción a enfermedades.....  | 33 |
| VI   | CONCLUSIONES.....   | 35 |
| VII  | LITERATURA CITADA.....  | 36 |
| VIII | APENDICE.....   | 39 |

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

| CUADROS |  | PAGINA |
|---------|--|--------|
| 1       | Híbridos comerciales y sus principales características agronómicas en el área de La Barca - Ocotlán, Jal.  | 13     |
| 2       | Variación en rendimiento en ton/ha de 12 híbridos comerciales de sorgo a través de cuatro fechas de siembra, - Ocotlán, Jal., 1981.  | 21     |
| 3       | Asociaciones entre ausencia de <u>tes</u> ta, textura del endospermo y color del grano con respecto al porcentaje de germinación de híbridos de sorgo comerciales después de la cosecha en diferentes fechas de siembra, Ocotlán, Jal., - 1981 temporal. | 25     |
| 4       | Valores de las correlaciones simples - entre rendimiento y datos agronómicos en sorgo en cuatro fechas de siembra - Ocotlán, Jal., 1981.   | 30     |

| FIGURA |  | PAGINA |
|--------|--|--------|
| 1      | Localización Geográfica del Fuerte Jalisco.  | 11     |
| 2      | Variación en rendimiento ton/ha de los híbridos comerciales en cuatro fechas de siembra.     | 22     |
| 3      | Porcentaje de humedad relativa ( $\bar{x}$ ).  | 26     |
| 4      | Temperatura máxima del suelo.  | 27     |
| 5      | Temperatura mínima del suelo.  | 28     |
| 6      | Puntos de decisión para determinar la correlación lineal para diferentes tamaños de muestra. | 31     |

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE.

| CUADRO |  | PAGINA |
|--------|--|--------|
| 5      | Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la 1a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, - Jal., 1981 t.  | 40     |
| 6      | Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la 2a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, - Jal., 1981 t.  | 41     |
| 7      | Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la 3a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, - Jal., 1981 t.  | 42     |
| 8      | Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la 4a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, - Jal., 1981 t.  | 43     |
| 9      | Grupos de significancia obtenidos de la prueba de medias de Tukey para rendimiento de grano en Kg/ha. de 12 híbridos de sorgo, en la 1a. fecha de siembra. Ocotlán, Jal. 1981 t. | 44     |
| 10     | Grupos de significancia obtenidos de la prueba de medias de Tukey para rendimiento de grano en Kg/ha. de 12 híbridos de sorgo, en la 2a. fecha de siembra. Ocotlán, Jal. 1981 t. | 45     |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 11 | Grupos de significancia obtenidos de la prueba de medias de Tukey para rendimiento de grano en Kg/ha. de 12 híbridos de sorgo, en la 3a. fecha de siembra. Ocotlán, Jal. 1981 t. | 46 |
| 12 | Grupos de significancia obtenidos de la prueba de medias de Tukey para rendimiento de grano en Kg/ha. de 12 híbridos de sorgo, en la 4a. fecha de siembra. Ocotlán, Jal. 1981 t. | 47 |
| 13 | Análisis de Varianza para el porcentaje de grano germinado de la 1a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 t.  | 48 |
| 14 | Análisis de Varianza para el porcentaje de grano germinado de la 2a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 t.  | 49 |
| 15 | Análisis de Varianza para el porcentaje de grano germinado de la 3a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 t.  | 50 |
| 16 | Análisis de Varianza para el porcentaje de grano germinado de la 4a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 t.  | 51 |
| 17 | Reacción a Fusarium, Roya, Tizón de la hoja y Mildiu en porcentaje de híbridos comerciales de sorgo en la 1a. fecha de siembra. Ocotlán, Jal., 1981 t.                           | 52 |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 18 | Reacción a Fusarium, Roya, Tizón de la --<br>hoja y Mildiu en porcentaje de híbridos -<br>comerciales de sorgo en la 2a. fecha de -<br>siembra. Ocotlán, Jal., 1981 t. | 53 |
| 19 | Reacción a Fusarium, Roya, Tizón de la --<br>hoja y Mildiu en porcentaje de híbridos -<br>comerciales de sorgo en la 3a. fecha de -<br>siembra. Ocotlán, Jal., 1981 t. | 54 |
| 20 | Reacción a Fusarium, Roya, Tizón de la --<br>hoja y Mildiu en porcentaje de híbridos -<br>comerciales de sorgo en la 4a. fecha de -<br>siembra. Ocotlán, Jal., 1981 t. | 55 |



## CAPITULO 1

### INTRODUCCION

Los sorgos son nativos de ciertas regiones de Africa -- y Asia donde se han cultivado desde hace más de 2,000 años, --- Pohlman 1955 (13); Murdock citado por House (7) ha sugerido -- que el sorgo pudo haber sido domesticado alrededor de las aguas del Río Niger. Dogget 1955 citado por House (7) indicó que existen evidencias arqueológicas que sugieren que la práctica de la domesticación de este cereal se introdujo de Egipto a Etiopía -- alrededor del año 300 A.C. House 1928 (7), etc.

El sorgo ha sido a través de los tiempos una fuente de alimento vital para millones de gentes en los trópicos semiáridos, así como un alimento indispensable para la cría de animales, House 1928 (7).

El cultivo del sorgo ha adquirido mucha importancia en los últimos años en México, a partir de 1958 en la zona Norte -- de Tamaulipas (Río Bravo) al iniciarse el desplazamiento del -- cultivo del algodón en aquella región, Robles 1976 (16).

En nuestro país este cultivo es relativamente de reciente introducción y por el poco conocimiento que de él se tiene -- en cuanto a su posible utilización como alimento humano, no se le ha dado un impulso de primer orden, ya que exclusivamente se le ha utilizado como alimento para aves, ganado vacuno y porcino.

Con el transcurso de los años este cultivo se ha extendido a otras áreas importantes como Guanajuato, Jalisco, Sinaloa y Michoacán, Betancourt 1981 (3). En Jalisco la región sorquera más importante se localiza en la Ciénega de Chapala, ya -- que en esta localidad, el sorgo ha presentado ventajas significativas con respecto a otros cultivos como son: sus bajos requerimientos de agua y su rusticidad, además de que se puede meca-

nizar totalmente.

En los últimos 7 años los rendimientos del sorgo por -- unidad de superficie han sufrido mermas considerables en esta -- área pero no se cuenta con estimaciones reales debido principal -- mente a que los problemas fitosanitarios como las enfermedades se presentan en forma simultánea ocasionando fuertes pérdidas -- económicas. Otras razones por las cuales los rendimientos del -- sorgo se ven reducidos son: el empleo de híbridos de bajo poten -- cial de rendimiento que se han sembrado durante muchos años y -- que han presentado susceptibilidad a varias enfermedades, el em -- pleo inadecuado de productos y dosis para el control de malezas y plagas y los problemas de mala fertilización ocasionando ba -- jos rendimientos, Betancourt 1981 (3).

Por lo que antecede se tiene la necesidad de realizar -- una investigación con los siguientes objetivos: 1) encontrar -- la(s) fecha(s) oportuna(s) de siembra, que permita reducir o es -- capar en el período crítico de la incidencia de las enfermeda -- des; 2) maximizar rendimientos para que el agricultor se vea be -- neficiado en obtener una buena cosecha, 3) obtener correlacio -- nes entre rendimiento y datos agronómicos con fines de selección de materiales para mejoramiento genético de este cultivo. La me -- todología está basada en un experimento en bloques al azar con 12 híbridos comerciales sembrando a intervalos de diez días -- aproximadamente.

De acuerdo con estos objetivos y metodología se plantean las siguientes hipótesis: 1) Las enfermedades del sorgo ocasionan bajos rendimientos en fechas de siembra retrasadas, 2) Es -- posible obtener buenas cosechas en las fechas oportunas de siem -- bra, 3) La incidencia de las enfermedades varía con la época de siembra, 4) La reacción de los híbridos a las enfermedades no -- es la misma en cada fecha de siembra.

## CAPITULO II

### REVISION DE LITERATURA

La presente revisión ha sido dividida en 2 partes; - la primera corresponde al efecto de la fecha de siembra sobre algunos factores como fotoperíodo, rendimiento, ciclo vegetativo del sorgo y sobre la incidencia de las plagas y enfermedades. La segunda parte describe los principales agentes causales de las enfermedades más comunes en el área de estudio.

#### Fotoperíodo

House, 1982, (7), menciona que el sorgo es una planta de día corto; es decir, que la yema vegetativa permanece como tal, hasta que la longitud del día se vuelve suficientemente corta. Señala también que las variedades tienen diferentes fotoperíodos críticos. Generalmente las variedades tropicales no florecen en las regiones templadas porque la longitud del día durante el período de verano nunca es suficientemente corto para que la variedad alcance el fotoperíodo crítico.

Miller, 1968, citado por House, 1982 (7), observó que en un trabajo realizado en una misma latitud, en diferentes fechas de siembra realizadas cada mes responden de diferente manera del período de siembra a la floración debido al fotoperíodo.

Aitken, 1974 y López, 1975 citados por Ledesma y Lépiz, 1981 (11) coinciden en señalar que cuando se realizan fechas de siembra con diferentes genotipos, indirectamente se está manipulando el fotoperíodo, temperatura, humedad relativa, radiación, vientos, incidencia de enfermedades, precipitación, aprovechamiento de fertilizantes. A consecuencia de este manipuleo se manifiestan cambios en las tasas del desarrollo vegetativo y reproductivo afectando: altura de planta, la posición de la carga de la planta, el período vegetativo, la

presencia de plagas y enfermedades, la calidad de la semilla, la cantidad de malezas y el rendimiento.

#### Rendimiento

Karper 1931, (10), reportaron que los principales factores que gobiernan las fechas de siembra del sorgo son temperatura y distribución de las lluvias. Señalando que una buena cantidad de lluvias durante la etapa previa al surgimiento de la panoja favorece los rendimientos.

Luber 1965, Demsey 1969, citados por Rodríguez 1973 - (18), encontraron que los rendimientos de maíz y sorgo disminuyen paralelamente cuando las siembras se retrasan considerablemente.

Warker y Puri, 1966 (21), observaron en sorgo diferencias varietales mayores en siembras tempranas.

Herrera y Betancourt, 1981 (6), mencionan que para el área de Río Bravo, Tamaulipas, las fechas de siembra tempranas tienen una menor reducción en rendimientos en comparación con aquellas siembras retrasadas.

#### Ciclo vegetativo del cultivo

Powli 1964, citado por Rodríguez Ontiveros, 1973 (18), y Herrera y Betancourt, 1981 (6), señalan que las siembras a fechas tempranas tienden a alargar el ciclo vegetativo de la planta debido a efectos de las bajas temperaturas.

Stickler y Powli, 1961 (20), señalan diferencias altamente significativas entre fechas de siembra y variedades y su interacción en sorgo. Y que la fecha intermedia de siembra generalmente resultan con mejor porte de planta, altura, panojas largas y una reducción del ciclo vegetativo comparado con las fechas tempranas.

Rodríguez, 1973 (18), menciona que el número de días a

floración tiende a ser menor en las fechas tardías favorecido por las temperaturas más elevadas.

Huerta en 1978 (8) trabajando con trigo reportó que las variedades responden de diferente manera a las fechas de siembra. Y en general, la presencia de enfermedades es más severa en las fechas tempranas y más leve en las fechas tardías.

Rodríguez, 1981 (17), expresa que es factible escapar a la infección del Mildiu (Peronosclerospora sorghi) en regiones problemáticas sembrando en fechas tempranas.

Agentes causales de las enfermedades principales del Sorgo en la Ciénega de Chapala.

Williams, Frederiksen y Girard 1978 (22) señalan que los hongos son organismos desprovistos de clorofila por lo cual no fotosintetizan, se reproducen por esporas sexuales y asexuales, la reproducción asexual ocurre por medio de filamentos. El filamento se conoce como hifa y su diámetro puede variar de 0.5 a 100 micras; colectivamente forman el micelio que puede ser aseptado o septado, pigmentado o incoloro. La forma de penetración a las plantas es directa o a través de heridas o aberturas naturales.

Setancourt y Narro, 1983 (4), mencionan que las enfermedades del sorgo de mayor importancia económica en México son: tizón de la panoja del sorgo, Mildiu, Roya, Tizón de la hoja y de menor importancia, mosaico del achaparramiento del maíz, listado bacteriano de la hoja y rayado bacteriano de la hoja. Estos autores describen la sintomatología de las enfermedades más importantes como sigue:

Pudrición del tallo. (Fusarium moniliforme (Sheldon))

Bajo condiciones de escasa humedad, elevada tempera--

tura del suelo y fuerte fertilización nitrogenada este patógeno invade y destruye los tejidos; suele atacar a la inflorescencia destruyendo parte de la panoja o la totalidad de ésta, ocasionando la poca producción y peso del grano. En el interior de la panoja (tejidos) presenta una coloración rojiza o chocolate, esta sintomatología se extiende en toda la inflorescencia. En condiciones muy drásticas esta enfermedad puede ocasionar la quebrantura del pedúnculo, favoreciendo el acame.

Mildiu Peronosclerospora sorghi (Weston, Uppal y E.C. Shaw -- 1970)

Este hongo invade los puntos de crecimiento y su infección es a través de oosporas o por conidias. Las plantas que son infectadas sistemáticamente exhiben una coloración pálida en las hojas, después la primera hoja muestra una clorosis en la base de la hoja y bajo condiciones de baja temperatura y - alta humedad relativa, durante las primeras horas de la madrugada se desarrolla el inóculo (conidias), causante de las lesiones de contacto.

La superficie clorótica de las hojas está cubierta -- con un cultivo vellosa compuesto de conidias y conidioforos - del patógeno que se presenta en el envés de la hoja infectada; más tarde, las hojas exhiben franjeados paralelos de tejido - blanco y verde, al paso del tiempo las estrías desarrollan un color café-rojizo mostrando la presencia de oosporas, después de la clorosis intervenal de los tejidos vienen la necrosis y las hojas se desgarran, liberando a las oosporas que posteriormente vendrán a causar daños durante los ciclos posteriores.

En su totalidad las plantas atacadas sistemáticamente durante el estado de plántula mueren poco antes de la floración y las que llegan a florecer son parcial ó totalmente es tóricas.

Tizón de la hoja. Exserohilum turcicum (Pass).

Es característico de climas húmedos y temperaturas moderadas. En plantas adultas los síntomas típicos de esta enfermedad son lesiones necróticas elípticas y largas de color café en el centro; con márgenes oscuros, bajo condiciones de mucha humedad se puede distinguir en las lesiones un crecimiento tenue de color gris que consiste en conidioforos y conidios.

Las lesiones pueden variar desde unos cuantos centímetros de largo a uno o dos centímetros de ancho. La hoja puede estar expuesta a varias lesiones, uniéndose éstas para destruir grandes áreas de tejido foliar dándole a la planta una apariencia como si hubiese sido quemada.

Roya. Puccinia purpurea (Cooke)

La roya es una de las enfermedades del sorgo que más inhiben el rendimiento y al parecer daños severos de roya predisponen a la planta al ataque de pudrición del tallo, tizón de la panoja y probablemente algunos mohos del grano. Los primeros síntomas son pequeñas manchas en las hojas interiores (púrpuras, cremas ó rojas, dependiendo del genotipo) las lesiones elevadas son típicas de la roya (uredosoros) se desarrollan principalmente en la parte inferior de la superficie de la hoja. Los uredosoros se rompen para liberar las masas espolvorientas rojas que constituyen las uredosporas, los uredosoros son elípticos, y se encuentran localizados paralelamente a las venas de las hojas, cuando el daño es muy severo, los uredosoros cubren la totalidad de la hoja y la superficie es destruida, los uredosoros pueden encontrarse también en vainas, y sobre los tallos de la inflorescencia.

Virus del mosaico del achaparramiento del maíz (MDMV)

El virus del mosaico del achaparramiento del maíz y el mosaico de la caña de azúcar son enfermedades causadas por vi-

rus, y los síntomas son similares en sorgo. La infección del MDMV puede resultar en cuatro diferentes tipos de síntomas - basados en la temperatura, el genotipo del hospedero y la ce pa involucrada del MDMV.

Los síntomas en las plantas enfermas varían de una - típica coloración moteada en las dos ó tres hojas superiores en una forma irregular que consiste en áreas de color verde obscuro y verde claro, a veces mezclado con rayas longitudinales blancas o amarillas. En materiales de pigmentación roja se pueden producir síntomas especiales, consistiendo de - una coloración roja de la hoja, con franjas alargadas las -- cuales tienen centros necróticos y márgenes rojos.

Las plantas infectadas a menudo rinden menos y producen semillas de tamaño pequeño, la pérdida de grano depende del tiempo de infección y a más tempranas los síntomas son - de mayor daño.

Rayado bacteriano de la hoja. Xanthomonas holcicola. -  
(C.Elliott) Starr y Burk.

Los síntomas aparecen sobre las hojas y sobre las -- vainas, se pueden dispersar a los tallos, cuando las lesiones son jóvenes son angostas y el rayado se prolonga a lo largo de las hojas entre las vainas.

Cuando las lesiones son viejas son anchas y aunque a menudo tienden a estar delimitadas por las vainas, las lesiones se pueden unir y cubrir gran parte de la superficie de la hoja. El rayado es uniforme en color, y éste varía de acuerdo a la variedad del sorgo (rojo, púrpura o verde claro) numerosas gotas de exudado bacteriano se producen en las rayas.- Las gotas se secan para producir pequeñas costras que son lavadas por el agua de lluvia.

Listado bacteriano. Pseudomonas andropogoni (E.F. Smith Stapp)

Los síntomas de esta enfermedad son unas manchas o bor

des angostos transparentes de apariencia húmeda, las cuales - luego se vuelven de color rojo, se ponen opacas y el centro - de la mancha se convierte en color pardo, a ciertos intervalos de las rayas se pueden agrandar y convertirse en manchas ovaladas con el centro de color pardo y los márgenes rojos. El - listado bacteriano se puede diferenciar del rayado bacteriano en que en éste último las rayas nunca tienen apariencia de -- estar húmedas, son invariablemente de un color continuo y no se agrandan por convertirse en manchas ovaladas. La clave primordial para distinguir Pseudomonas de Xanthomonas, es que la primera no presenta exudado en las franjas del envés de las - hojas.



## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### A. MATERIALES

Localización general del área de estudio.

El presente estudio se llevó a cabo durante el temporal de 1981, en la localidad de El Fuerte Municipio de Ocotlán Jalisco, esta región se considera de vital importancia agrícolamente, ya que cuenta con el Lago de Chapala que es una fuente de agua de gran interés para el estado, esto permite que se establezcan siembras de temporal y de riego, el Municipio de Ocotlán abarca un área de 240,983 Km<sup>2</sup>.

El Fuerte se localiza geográficamente a 5 km. al Sur del Municipio de Ocotlán, (Figura 1), en el paralelo 20° 18.4' latitud Norte, así como en el meridiano 102° 46.2' longitud Oeste, del meridiano de Greenwich. Con una altura de 1,527 metros sobre el nivel del mar aproximadamente (Manual de Estadística Básica del Estado de Jalisco 82)

Clasificación climática.

El clima que predomina en esta localidad según (Rodríguez 82) es semiseco con otoño, invierno y primavera secos y semi cálidos, sin cambio invernal bien definido.

Temperatura.

La temperatura media anual es de 17.6°C teniéndose una temperatura máxima extrema de 30°C y una mínima extrema de 1°C (Datos del Distrito de Temporal No. VII, con sede en La Barca, Jal.)

Precipitación Pluvial.

La precipitación máxima en esta localidad es de 1003 - mm teniendo como media de 850 mm y como mínima de 774 mm (Datos de la estación climatológica de San Antonio Municipio de La Barca, Jal., período de observación 1927, 1934).

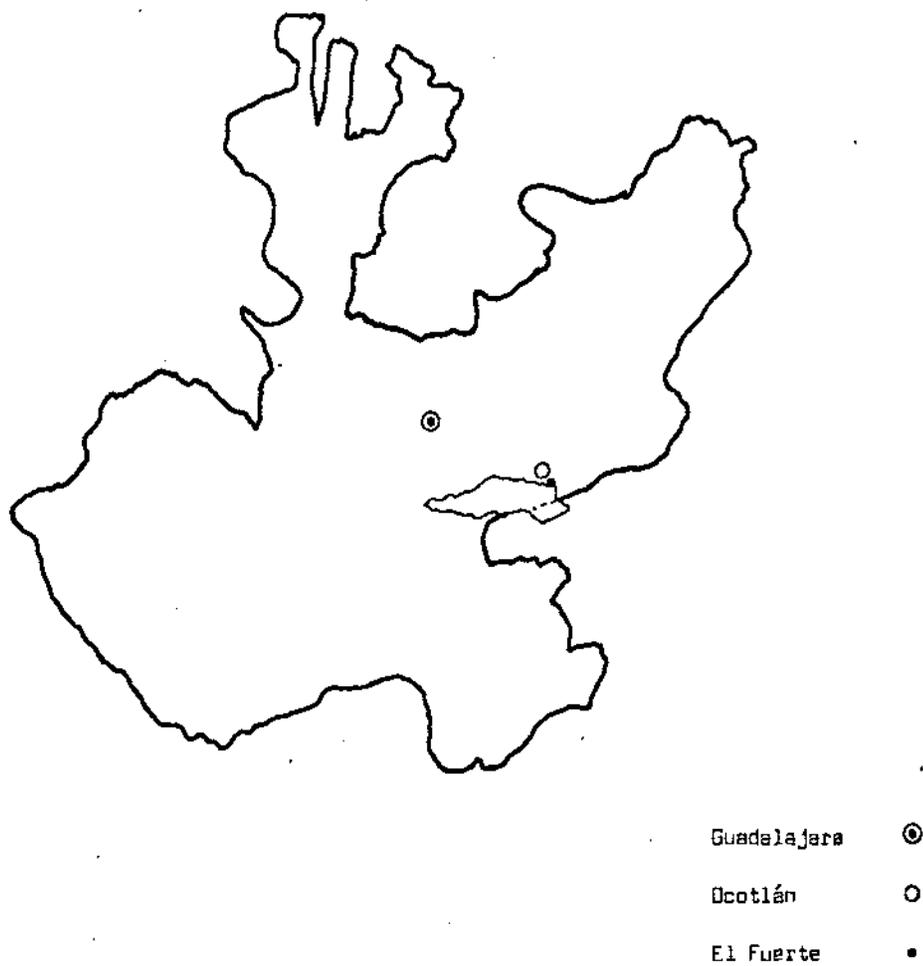


Figura N° 1. Localización Geografica del Fuerte Jalisco

## Suelo.

La clasificación a la que pertenecen los suelos de esta región\* corresponden a los Vertisoles Helicos según la FAO/UNESCO y modificada por DETENAL\*\*. La textura es arcillosa, las características de cohesión y plasticidad dificultan su manejo agrícola.

## Licosensor para determinar variables climáticas.

El licosensor es un aparato muy útil para registrar factores del medio como:

Temperatura media del aire, temperatura máxima del aire, hora máxima de temperatura del aire, hora de temperatura mínima del aire, % de humedad relativa, media de temperatura del suelo, temperatura máxima del suelo, tiempo de máxima temperatura del suelo, temperatura mínima del suelo, tiempo de mínima temperatura del suelo, media de radiación, humedad de la hoja fracción de tiempo en que la hoja está seca y humedad de la hoja fracción del tiempo en que la hoja está húmeda; se incluyen para los fines del presente estudio algunas de estas variables.

## Híbridos Comerciales.

Los híbridos utilizados en el presente trabajo fueron 12, estos híbridos son producidos por Compañías Privadas, así como por la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) y que son recomendadas para esta zona, los híbridos se presentan en el Cuadro 1. (Pag. 13).

\* Resendiz J.L. 1983. Comunicación Personal.

\*\* Dirección de Estudios del Territorio Nacional. S.P.P.

Cuadro 1 Híbridos comerciales y sus principales características agronómicas en el área de la Barca-Ocotlan, Jal. 2/

| DESIGNACION        | D.F. | COLOR GRANO | CARACTERISTICAS PRINCIPALES CONOCIDAS   |
|--------------------|------|-------------|---|
| 1 Pionner 8225     | 75   | Naranja     | Intermedio **   |
| 2 Pionner w 821    | 74   | Perla       | Intermedio **   |
| 3 Dekalb D-50      | 72   | Naranja     | Intermedio precoz. susceptible a enfermedades. **                                       |
| 4 Pionner B-815    | 75   | Café        | Tolerancia a pájaros y enfermedades foliares.)  |
| 5 Dekalb D-55      | 80   | Naranja     | Madurez intermedia - precoz, resistente a mildiu, tolerante a enfermedades foliares. ** |
| 6 Purepecha        | 88   | Perla       | Porte foliar alto, - algo tardío, tolerante a enfermedades foliares. *                  |
| 7 RB 2020          | 87   | Perla       | Tardío, rendidor en áreas templadas, resistente a enfermedades foliares. *              |
| 8 RB 3006          | 85   | Naranja     | Intermedio-amplia adaptación, resistencia a enfermedades foliares. *                    |
| 9 RB 3030          | 85   | Naranja     | Intermedio-amplia adaptación, resistencia a enfermedades foliares. *                    |
| 10 Funk's G 622 BR | 80   | Café        | Intermedio tolerante a pájaros. **  |
| 11 Funk's G 522 DR | 85   | Naranja     | Dé amplia adaptación **   |
| 12 Funk's G 722 DR | 80   | Naranja     | Intermedio. **  |

2/ Observaciones generales obtenidas en la Ciénega de Chapala (INIA)

\* Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

\*\*Casas Comerciales.

## B. METODOS

### Fechas de siembra

El experimento se estableció a partir del 15 de junio, - terminándose el 20 de junio, con un intervalo de 11 días entre - cada fecha de siembra.

### Labores culturales.

La preparación del terreno fue la acostumbrada por el - agricultor; se aplicó un barbecho profundo, un paso de rastra, - una cruz y nivelación; para la siembra se utilizaron sobres que contenían 8 gramos de semilla para cada parcela experimental, - equivalente a una densidad de 21 kg/Ha.

La fertilización, se llevó a cabo en 2 etapas: en la siem- bra y en la segunda escarda, empleándose el tratamiento 90-60-00, se aplicó la mitad del Nitrógeno y todo el Fósforo en la siembra, la otra mitad del Nitrógeno se aplicó en la segunda escarda, más 25 kg de Volatón granulado al 5% para prevenir plagas del suelo.

El control de la maleza se hizo aplicando Gesaprim Combi (preemergente) en el mismo día de la siembra en dosis de 3 Kg/Ha disueltos en 300 litros de agua, después de la emergencia de las plántulas de sorgo, hubo una alta incidencia de malas hierbas y estas se controlaron con escardas que se efectuaron con azadón.

Para el control del gusano cogollero (Spodoptera frugiper- da) se utilizó el insecticida Sevin 5% granulado en dosis de 12 - Kg/Ha aplicándose con salero, dirigido al cogollo de la planta.

### Diseño experimental.

Se empleó un diseño con distribución en bloques al azar con 12 tratamientos (híbridos) y 4 repeticiones para cada una de las cuatro fechas de siembra. La parcela experimental fue de 2 - surcos de 5 de largo con una distancia entre surcos de 0.76 .

Para fines del análisis estadístico se tomó la producción de 5.32 m<sup>2</sup> de la parcela experimental.

## Toma de Datos Agronómicos

### Altura de planta

La altura de planta se tomó desde la base del cuello - hasta la punta de la panoja, obteniendo una media general de - cada parcela.

### Longitud de Panoja.

Se determinó tomando diez plantas al azar por parcela - experimental y midiendo desde la base de la panoja hasta la punta de la misma.

### Excursión

Este dato se registró al igual que en la longitud de la panoja, las mismas diez plantas escogidas al azar, tomada la +lectura desde la última hoja hasta la base de la panoja.

### Número de Hojas

El número de hojas se tomó desde la aparición de la primera hoja hasta la última, tomándose diez plantas al azar.

### Días a Floración

Se obtuvo cuando las panojas tenían un 50% de las anteras en antesis en cada una de las parcelas experimentales.

### Color de Grano

Para la calificación sobre color de grano se adoptó una escala arbitraria de 1 a 6, correspondiéndole a 1 color blanco, 2 perla, 3 amarillo, 4 naranja, 5 rojo, 6 café.

### Tipo de Panoja

La calificación para tipo de panoja, se utilizó una escala de 1 a 4 correspondiendo: 1 panoja compacta, 2 semi compacta, 3 semi abierta y 4 abierta.

Determinación de ausencia o presencia de testa y la relación -  
corned /ceroso

La técnica utilizada para determinar ausencia o presen  
cia de testa fue la realización de una raspadura en la superfi-  
cie del grano eliminando el pericarpio; posteriormente se obser-  
va al microscopio y se determina la presencia de la testa, esta  
es una capa que se encuentra inmediatamente después del pericar-  
pio y puede ser de color café o púrpura, todos los sorgos poseen  
testa, sin embargo con fines prácticos los denominados sin tes-  
ta en realidad la poseen pero es casi imperceptible.

Para encontrar la relación del endospermo corneo/ceroso se hicieron cortes a varios granos tanto longitudinales como -- transversales, este método permite determinar cuál es la proporción entre corneo y ceroso, visto al microscopio.

Toma de datos para Enfermedades.

Tizón de la panoja (Fusarium moniliforme) la escala de calificación utilizada fue la propuesta por el Dr. L. Cofflin y que corresponde:

- 0 = Evaluación no posible.
- 1 = Resistente - no hay infección en raquis, brácteas o panoja.
- 2 = Infección limitada en la panoja, particularmente raquis y brácteas.
- 3 = Infección de la panoja entera.
- 4 = Panojas y pedúnculos afectados.
- 5 = Pudrición de la panoja y muerte de la planta.

Tizón de la hoja (Exserohilum turcicum); Roya (Puccinia purpurea); Mancha gris (Cercospora sorghi). La escala utilizada fue la propuesta por el Dr. Zummo, y corresponde:

- 0 = No evaluación. (Parcela perdida o insuficiente - número de plantas)
- 1 = No síntomas aparentes (ocasionales)
- 2 = Enfermedad presente sobre el 50% de prevalencia con baja incidencia, poco daño económico aparente.
- 3 = Enfermedad severa (100% prevalente) 25% destruida del área foliar, es de importancia económica.
- 4 = Igual que 3 pero más del 25% del área destruida
- 5 = Muerte de las plantas debido a la enfermedad.

Mildiu (Peronosclerospora sorghi). La calificación para mildiu fué en base al porcentaje de plantas totales enfermas.

## Análisis estadístico

### Rendimiento de Grano.

Durante la cosecha se tomaron los rendimientos de grano, anotándose estos datos en el libro de campo, para posteriormente hacer la corrección al 12% de humedad comercial y realizar el correspondiente análisis de varianza para este carácter. Se calcularon los rendimientos de 3 parcelas perdidas, una de cada fecha, empleándose el método de Glenn y Kramer, este método se basa en la utilización de la fórmula de Yates y que es:

$$X = \frac{tT + rR - G}{(t-1)(r-1)}; \text{ en donde}$$

X = Rendimiento estimado de la parcela perdida.

t = Número de tratamientos.

T = Total de los rendimientos del tratamiento - con una parcela perdida.

r = Número de repeticiones.

R = Total de los rendimientos de la repetición con una parcela perdida.

G = Total del rendimiento del experimento.

### Prueba de Medias.

Se uso la prueba de comparación de medias, utilizándose el rango mínimo significativo, al 5% de probabilidad de error - de acuerdo a Tukey.

### Pruebas de Germinación.

Estas pruebas se realizaron para cada fecha de siembra, tomándose una muestra representativa de cada parcela experimental, aproximadamente de 400 granos, de estos 400 granos se depositaron aproximadamente 100 en cada caja de petri, para posteriormente estimar el porcentaje respectivo.

### Análisis de Correlación.

Se llevó un análisis de correlación simple para los caracteres entre rendimiento y datos agronómicos como: Altura de planta, Longitud de panoja, Diámetro de panoja, Excursión, días a floración, Número de panojas.

Para dicho análisis de correlación se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2] \cdot [n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

en donde:

- r = Sumatoria desde  $i = 1 \dots n$
- n = Total de observaciones
- x = Variable independiente
- y = Variable dependiente

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### Análisis de Varianza para Rendimiento de Grano.

Los resultados del Análisis de Varianza para rendimiento del grano se encuentran anotados en los cuadros 5,6,7 y 8 -- (págs. 40, 41, 42 y 43) del apéndice. Se encontraron diferencias altamente significativas (1% de probabilidad) en las 2 primeras fechas de siembra entre híbridos.

En la tercera fecha de siembra se encontraron sólo diferencias significativas (al 5% de probabilidad), en lo que respecta a la cuarta fecha de siembra las diferencias fueron altamente significativas (al 5 y al 1% de probabilidad) de acuerdo a la prueba de F.

En el CUADRO 2 y FIGURA 2 (págs. 21 y 22) se muestran las variaciones en rendimiento de cada híbrido probado así como el promedio de cada fecha, en lo que respecta a híbridos el Dekalb D-55, el RB 3006, el RB 3030 y el Purepecha tuvieron mejor comportamiento en todas las fechas.

Los híbridos Dekalb D-50, Pioneer 8-815 y Funk's G-622 6BR mostraron una interacción notoria con las fechas de siembra y su rendimiento promedio fue bajo, el resto de los híbridos se comportaron en forma intermedia.

Las fechas de siembra tempranas resultaron mejores en promedio que las fechas tardías, con reducciones de rendimiento del 14, 30 y 38% de la primera fecha al compararse con la - segunda, tercera y cuarta fecha de siembra respectivamente.

CUADRO 2 Variación en rendimiento en Ton/ha de 12 híbridos comerciales de sorgo a través de 4 fechas de siembra, Ocotlán, Jal., 1981.

| No. híbridos | Designación         | 1a.fecha  | 2a.fecha  | 3a.fecha  | 4a.fecha  | $\bar{X}$ por híbrido |
|--------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| 1            | Pioneer 8225        | 6806.75   | 5640.75   | 4472.25   | 3900.75   | 4473.73               |
| 2            | Pioneer w-821       | 5719.00   | 5721.50   | 4713.25   | 3752.25   | 4976.50               |
| 3            | Dekalb D-50         | 5072.25   | 4286.00   | 3265.50   | 3238.00   | 3965.43               |
| 4            | Pioneer B-815       | 4901.25   | 4000.30   | 4433.00   | 3109.25   | 4110.95               |
| 5            | Dekalb D-55         | 8697.75   | 7578.30   | 5667.00   | 4834.00   | 6684.26               |
| 6            | Purepecha           | 5713.75   | 5573.80   | 5122.75   | 4034.25   | 5111.13               |
| 7            | RB-2020             | 4795.00   | 3704.80   | 4086.75   | 3173.50   | 3940.01               |
| 8            | RB-3006             | 7327.00   | 5623.30   | 4208.50   | 4370.00   | 5382.20               |
| 9            | RB-3030             | 6069.00   | 6532.50   | 4060.50   | 4304.25   | 5241.56               |
| 10           | Funk's G-622<br>6BR | 5022.50   | 3611.00   | 3772.25   | 3531.50   | 3984.31               |
| 11           | Funk's G-522 DR     | 6172.80   | 5117.50   | 3951.50   | 3986.50   | 4807.07               |
| 12           | Funk's G-722 DR     | 6568.80   | 5592.30   | 4218.50   | 3443.25   | 4954.46               |
|              | t                   | 72,860.15 | 62,982.05 | 51,971.75 | 45,677.50 |                       |
|              | $\bar{X}$ por fecha | 6,071.67  | 5,248.50  | 4,330.97  | 3,806.45  |                       |

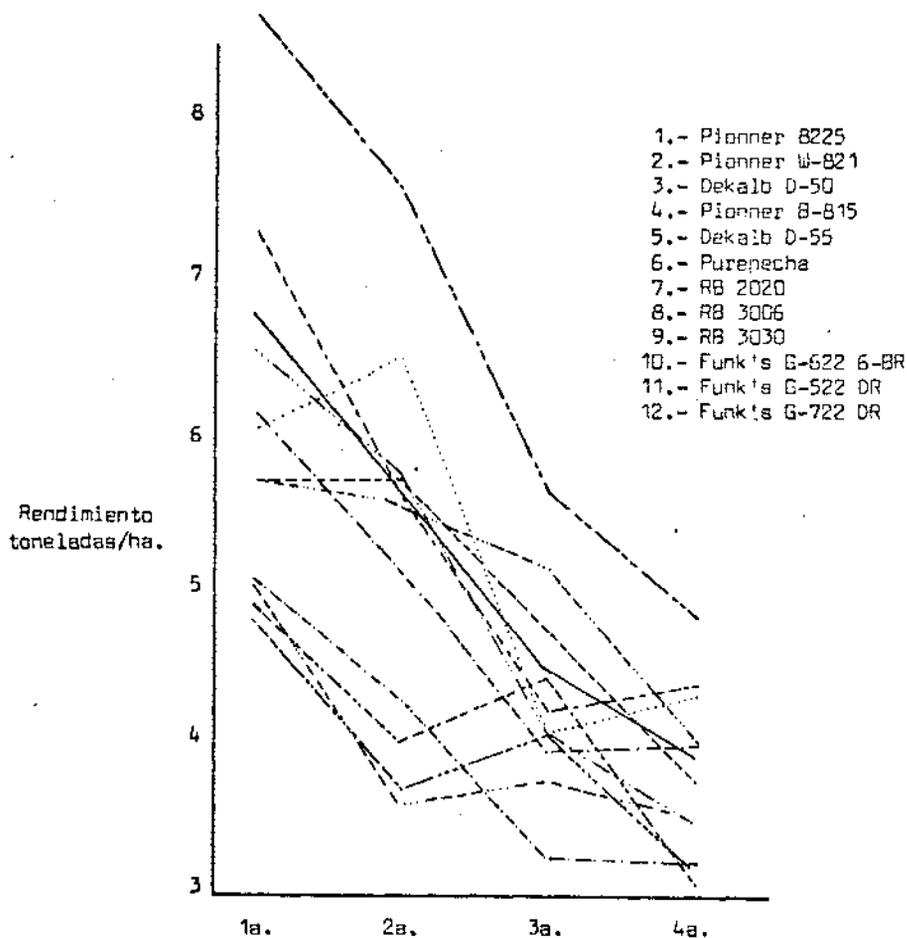


Figura 2 Variación en rendimiento ton./ha. de los híbridos comerciales en cuatro fechas de siembra.

### Prueba de Medias.

Los grupos de significancia de acuerdo a la Prueba de Tukey se muestran en los cuadros 9, 10, 11 y 12 (págs. 44, 45, 46 y 47) del Apéndice. Los híbridos Dekalb D-55, RB 3006, Pionner 8225 superaron al resto de los demás en la primera fecha de siembra; en la segunda sobresalieron los híbridos Dekalb D-55 y el RB 3030, en la tercera y cuarta fecha las diferencias fueron poco notorias entre híbridos.

### Pruebas de Germinación.

En el CUADRO 3 se muestran los resultados de las pruebas de germinación en todas las fechas y para cada uno de los híbridos, los porcentajes más bajos correspondieron a los híbridos Dekalb D-50 y Funk's G622 68R, con una textura de endospermo corneoharinoso, en igual proporción (1:1) y ausencia de testa, aparentemente no se encontró asociación entre porcentaje de germinación y fecha de siembra siendo los valores constantes para cada híbrido. Estos resultados se muestran en los cuadros de Análisis de Varianza para porcentaje de grano germinado en los cuadros 13, 14, 15 y 16 (págs. 48, 49, 50 y 51) del Apéndice, donde los valores de F sólo fueron significativos en las tres primeras fechas de siembra y no significativos para la última; puede notarse que el valor de F calculado fue ligeramente superior al valor de F tabulado al 5%.

### Reacción de Enfermedades.

El comportamiento de los híbridos con respecto a las principales enfermedades (Fusarium, Roya, Tizón, Mildiu) se muestran en los cuadros 17, 18, 19 y 20 (págs. 52, 53, 54 y 55) del Apéndice. Los mejores híbridos en las cuatro fechas fueron el Dekalb D-55, RB 3030 RB 3006, Purépecha, que repre--

sentaron valores bajos para las cuatro enfermedades, el Dekalb D-55, mostró tolerancia a Fusarium Moniliforme y baja incidencia de roya y tizón sin presentarse mildiu.

El RB 3030, 3006 y Purépecha tuvieron un comportamiento similar al Dekalb D-55 con excepción de Purepecha -- que presentó mildiu en las tres primeras fechas de siembra; cabe aclarar que en la cuarta fecha no hubo presencia de -- este patógeno debido a que el valor de la humedad relativa fué bajo, como se aprecia en la FIGURA 3 (pág. 26). En contraste el Dekalb D-50 y el Funk's G622 6BR, presenta alta - susceptibilidad a Fusarium en todas las fechas al igual que a roya, tizón y a mildiu.

Como en el caso de la variable Rendimiento el resto de los híbridos presentaron valores intermedios.

Se observó que el Fusarium se presentó con alta incidencia en las tres primeras fechas y con incidencia moderada en la última. Puede observarse en las figuras 4 y 5 (págs. 27 y 28) que las variaciones de la temperatura máxima del - suelo ocurrieron entre Sept. y Nov. y que la temperatura minima del suelo mostró la misma tendencia, estos cambios de temperatura entre otros factores favorecen la presencia y - desarrollo de este patógeno.

La roya fué más prevaeciente en las dos primeras fechas, y el Tizón foliar se presentó con incidencia moderada en las tres primeras fechas con una incidencia ligera superior en la cuarta fecha.

CUADRO 3 Asociaciones entre ausencia de testa, textura del endospermo y color del grano a/ con respecto al porcentaje de germinación b/ de híbridos de sorgos comerciales después de la cosecha en diferentes fechas de siembra, Ocotlán, Jal., 1981 T.

| No. híbrido | Designación      | Presencia de testa <u>c/</u> | Textura <u>d/</u> | Color de Grano <u>e/</u> | % de germinación <u>f/</u> |       |       |       |
|-------------|------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|
|             |                  |                              |                   |                          | 1                          | 2     | 3     | 4     |
| 1           | Purepecha        | A                            | 2.5 : 1.0         | P                        | 89.72                      | 92.42 | 89.97 | 86.58 |
| 2           | Pionner 8225     | A                            | 2.0 : 1.0         | N                        | 89.09                      | 83.23 | 84.39 | 86.56 |
| 3           | RB 2020          | A                            | 2.0 : 1.0         | P                        | 88.69                      | 78.63 | 89.48 | 85.92 |
| 4           | RB 3006          | A                            | 2.0 : 1.0         | N                        | 94.28                      | 85.86 | 90.82 | 81.18 |
| 5           | RB 3030          | A                            | 2.0 : 1.0         | N                        | 93.25                      | 89.99 | 83.85 | 84.07 |
| 6           | Funk's G-522 DR  | A                            | 2.0 : 1.0         | N                        | 89.96                      | 84.32 | 94.72 | 80.58 |
| 7           | Dekalb D-55      | A                            | 2.0 : 1.0         | N                        | 93.98                      | 88.55 | 88.51 | 86.69 |
| 8           | Dekalb D-50      | A                            | 1.0 : 1.0         | N                        | 87.50                      | 74.47 | 72.40 | 75.75 |
| 9           | Funk's G-622 6BR | A                            | 1.0 : 1.0         | C                        | 74.40                      | 78.03 | 88.85 | 80.74 |
| 10          | Funk's G-722 DR  | A                            | 1.0 : 1.0         | N                        | 95.29                      | 80.14 | 81.39 | 85.99 |
| 11          | Pionner B-815    | B                            | 1.0 : 2.0         | C                        | 85.10                      | 83.23 | 88.75 | 80.76 |
| 12          | Pionner W-821    | A                            | 1.0 : 2.0         | P                        | 86.61                      | 91.55 | 90.46 | 79.91 |

a/ Datos tomados solo en la fecha de siembra

b/ Dato tomado en las 4 fechas

c/ A = ausente, B = presente

d/ Proporción de endospermo: corneo / harinoso

e/ N = naranja

P = perla

C = café

f/ Fechas de siembra de 1 a 4

% Humedad  
Relativa

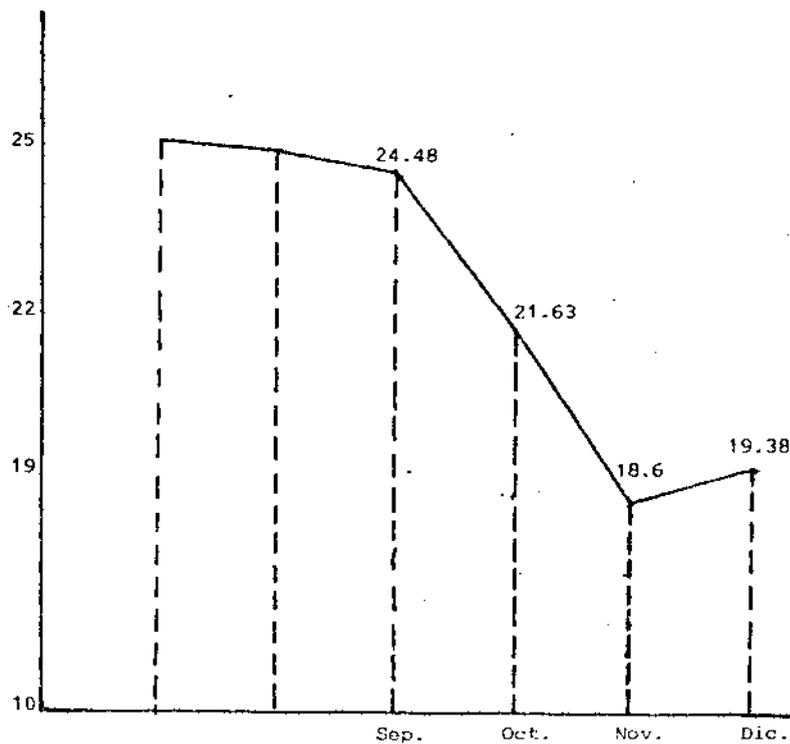


Figura 3. % de Humedad Relativa (x) durante el periodo  
Septiembre a Diciembre.  
Ocotlán Jalisco 1981.

Temperatura maxima  
del Suelo.

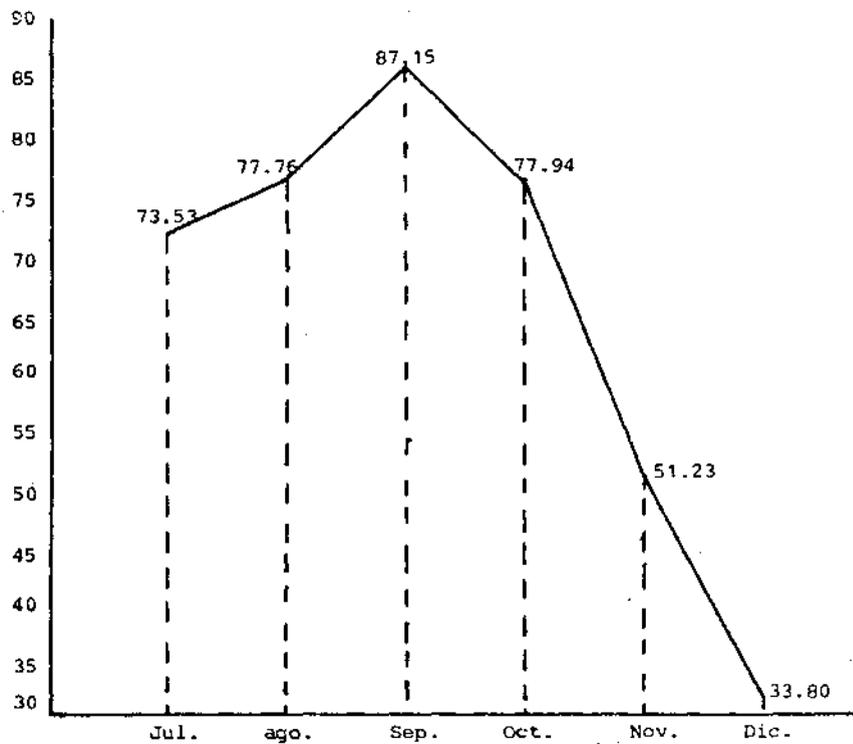


Figura 4: Temperatura maxima del suelo (x)  
durante el periodo de Julio a --  
Diciembre de 1981.

Temperatura Mínima  
del Suelo.

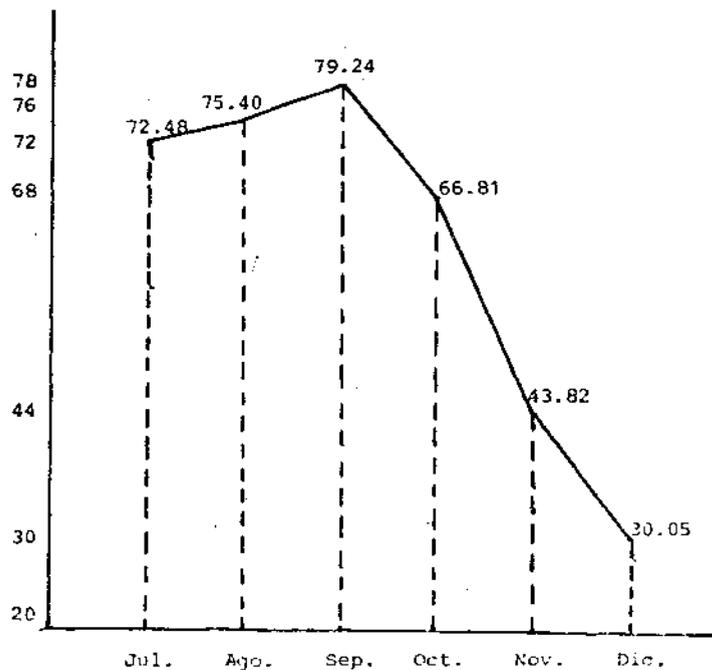


Figura 5. Temperatura Mínima del Suelo (x)  
durante el Periodo de Julio a --  
Diciembre de 1981.

### Datos Agronómicos.

Los datos Altura de Planta, Longitud de Panoja, Diámetro de Panoja, Excursión, Días a Floración y Número de Hojas, se presentan en el CUADRO 4 (pág. 30), estos valores se utilizaron para obtener las correlaciones con rendimiento tomando como base el promedio de rendimiento de cada fecha y se presentan a continuación.

### Correlaciones.

En el CUADRO 4 se presentan las correlaciones lineares entre rendimiento y las características agronómicas de los materiales.

Para la primera fecha se encontraron correlaciones positivas entre rendimiento y Diámetro de Panoja, con valores que indican que hubo asociación entre este carácter y el rendimiento; no hubo correlación lineal entre Rendimiento, Excursión, Número de hojas y los Días a Floración, estos valores (Días a Floración) mostraron una correlación negativa. En la segunda fecha se observó una tendencia similar a la primera fecha con excepción en el Número de Hojas donde el valor de la correlación lineal con Altura de Planta y Diámetro de Panoja y en la cuarta fecha se encontraron valores similares a las dos primeras fechas indicando no correlación o correlación negativa entre rendimiento y el resto de los caracteres agronómicos.

En promedio para las cuatro fechas la Altura de Planta y el Diámetro de Panoja estuvieron más asociadas con el rendimiento que la Longitud de Panoja y el Número de Hojas.

La excursión y Días a Floración mostraron valores de correlación negativa inferior a  $-0.576$  y positiva a  $+0.576$  y por lo tanto se infiere que no existió correlación lineal con el rendimiento (como se observa en la FIGURA 6 (pág.31) para correlaciones de 12 tratamientos).

CUADRO 4 VALORES DE LAS CORRELACIONES SIMPLES ENTRE -  
 RENDIMIENTO Y DATOS AGRONOMICOS EN SORGO EN  
 4 FECHAS DE SIEMBRA. OCOTLAN, JAL., 1981.

| FECHA DE SIEMBRA    | RENDIMIENTO $\bar{X}$<br>DE CADA FECHA | DATOS AGRONOMICOS |      |      |         |       |       |
|---------------------|--|-------------------|------|------|---------|-------|-------|
|                     |  | A.P.              | L.P. | D.P. | E.      | D.F.  | N.H.  |
| Primera Fecha (I)   | 6071.72                                | 0.30              | 0.43 | 0.70 | 0.00049 | -0.21 | 0.35  |
| Segunda Fecha (II)  | 5248.47                                | 0.54              | 0.18 | 0.45 | 0.29    | -0.29 | -0.33 |
| Tercera Fecha (III) | 4430.66                                | 0.71              | 0.19 | 0.63 | -0.18   | 0.10  | 0.34  |
| Cuarta Fecha (IV)   | 3806.45                                | 0.49              | 0.51 | 0.22 | -0.016  | -0.19 | 0.26  |

1.- A.P. = Altura de Planta

2.- L.P. = Longitud de Panaja.

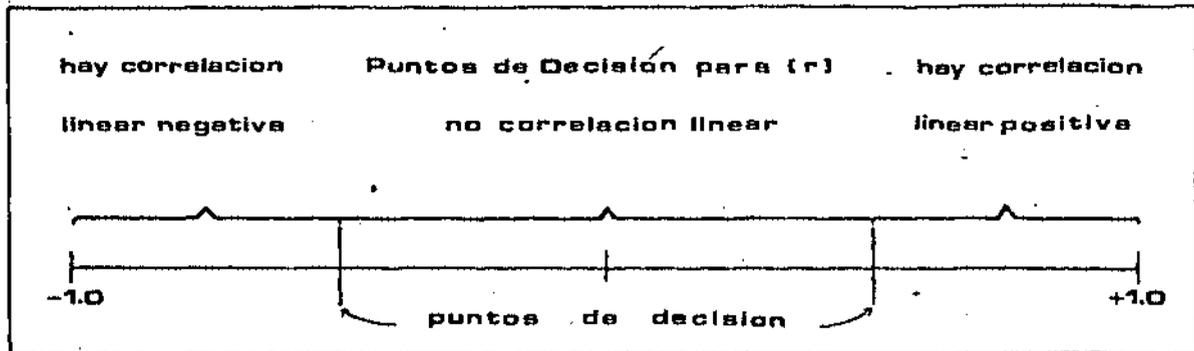
3.- D.P. = Diámetro de Panaja.

4.- E. = Exersión.

5.- D.F. = Días a Floración.

6.- N.H. = Número de Hojas.

Figura 6



Puntos de Decision para Determinar la Correlacion Linear para Diferentes Tamaños de Muestra

| puntos de decision<br>n | puntos de decision<br>n | puntos de decision<br>n | puntos de decision<br>n |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 5                       | 0.878                   | 12                      | 0.576                   |
| 6                       | 0.811                   | 13                      | 0.553                   |
| 7                       | 0.754                   | 14                      | 0.532                   |
| 8                       | 0.707                   | 15                      | 0.514                   |
| 9                       | 0.666                   | 16                      | 0.497                   |
| 10                      | 0.632                   | 17                      | 0.482                   |
| 11                      | 0.602                   | 18                      | 0.468                   |
|                         |                         | 19                      | 0.456                   |
|                         |                         | 20                      | 0.444                   |
|                         |                         | 22                      | 0.423                   |
|                         |                         | 24                      | 0.404                   |
|                         |                         | 26                      | 0.388                   |
|                         |                         | 28                      | 0.374                   |
|                         |                         | 30                      | 0.361                   |
|                         |                         | 40                      | 0.312                   |
|                         |                         | 50                      | 0.279                   |
|                         |                         | 60                      | 0.254                   |
|                         |                         | 80                      | 0.220                   |
|                         |                         | 100                     | 0.196                   |

## CAPITULO V

### DISCUSION

#### Análisis de Varianza para Rendimiento de Grano

En lo que respecta a rendimiento el hecho de haber encontrado diferencias significativas en las primeras fechas de siembra se debe a que los híbridos se compararon bajo condiciones más favorables (mayor disponibilidad de agua y menor presencia de enfermedades) lo que permitió que los híbridos superiores manifestaron su potencial de rendimiento; --- estos resultados concuerdan con los señalados con Karper (10), Warker y Pury (21) y Herrera y Betancourt (6).

Por otra parte House (7) menciona que para obtener mejores diferencias en el rendimiento de los híbridos a comparar debe ser bajo condiciones favorables y este concepto está esencialmente de acuerdo con los resultados del presente trabajo.

Con relación a los híbridos de mejor comportamiento que se muestran en el CUADRO 2 y FIGURA 2 se puede inferir que los materiales más sobresalientes (Dekalb D-55, RB 3006 y RB 3030) tienen un amplio rango de adaptación y por lo tanto mostraron poca interacción con las fechas de siembra.

Lo anterior puede explicarse con base al genotipo de cada híbrido, cuyos progenitores son el resultado de cruzamientos entre materiales templado y tropical y que en otras pruebas llevadas a cabo por el INIA\* han demostrado su amplia adaptación\*\*.

---

\* Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

\*\* Betancourt V.A. 1983. Comunicación personal.

Puede observarse también en el CUADRO 2 que en promedio las 2 primeras fechas mostraron rendimientos más altos que las 2 últimas debido a la mayor disponibilidad de agua y que la presencia de enfermedades es menos severa en las primeras que en las últimas para el Fusarium, Roya, Tizón y Mildiu (cuadros 17, 18, 19 y 20) del Apéndice, tal como lo mencionan Rodríguez (17) y Karper (10).

#### Prueba de Medias

Al analizar el comportamiento de los híbridos Dekalb D-55, RB 3030 y 3006 se pudo observar que estos sobresalieron en las tres fechas de siembra como se presentan en los cuadros 9, 10 y 11 (págs. 44, 45 y 46) del Apéndice, lo anterior se debe a que estos híbridos son tolerantes a todas las enfermedades con excepción a Fusarium prevalecientes en la Ciénega de Chapala como puede observarse en los cuadros 17, 18, 19 y 20 (págs. 52, 53, 54 y 55) del Apéndice y esto explica el por qué el Dekalb D-55 es un híbrido muy popular entre los agricultores del área.

#### Pruebas de Germinación

Las diferencias entre híbridos con respecto al porcentaje de germinación fueron bajas como se muestran en los cuadros 13, 14, 15 y 16 (págs. 48, 49, 50 y 51) que se encuentran en el apéndice, los valores bajos de la F calculado con respecto a la tabulada pueden explicarse por el hecho de una ausencia notoria de los mohos del grano, principalmente Fusarium que causa reducción en el tamaño de la semilla, afecta su germinación y se presenta en la Ciénega de Chapala en algunos años, con excepción del Dekalb D-50 que se vió ligeramente afectada y que mostró los más bajos rendimientos.

#### Reacción a enfermedades

Como se mencionó anteriormente los híbridos más susceptibles como son Dekalb D-50, Pioneer B-815 y Funk's -

G-622 68R, mostraron los más bajos rendimientos en práctica - mente todas las fechas de siembra, debido principalmente a la susceptibilidad a Fusarium que puede causar reducciones en el rendimiento hasta del 60%.\*

Esta reducción en rendimiento es favorecida por las tem- peraturas, a mayor humedad relativa se presenta Mildiú y que - la variación de temperatura máxima del suelo y mínima del sue- lo durante el día favorecen la virulencia de Fusarium.

---

\* L. Cafflin y N. Zummo (1981 y 1982) comunicación personal.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos e hipótesis planteados en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- 1.- Las fechas del 15 de junio y 26 de junio permiten reducir o escapar la incidencia de las enfermedades de la Ciénega de Chapala.
- 2.- Los máximos rendimientos de sorgo se obtienen en las fechas mencionadas anteriormente.
- 3.- Se encontró correlación lineal positiva entre el rendimiento y Altura de Planta y Diámetro de la Panoja, características que pueden ser utilizadas con fines de selección, siempre y cuando la altura no sea mayor de 1.70 m porque favorece el acame.
- 4.- Las reducciones en rendimiento se deben a la presencia de enfermedades cuando se siembran en fechas retrazadas.
- 5.- Con excepción de Fusarium la incidencia de las enfermedades fué diferente en cada fecha de siembra.
- 6.- Los híbridos sobresalientes mostraron una reacción a las enfermedades igual en todas las fechas de siembra.

## CAPITULO VII

### LITERATURA CITADA.

- 1.- ANONIMO. 1979. Manual de Estadísticas Básicas del Estado de Jalisco. SPP. Tomos I y II.
- 2.- BETANCOURT V., A. 1978. Sorghum Diseases in México. In sorghum Diseases a World Review. Proceedings of -- the International workshop on Sorghum Diseases. -- ICRISAT Hyderabad India. p. 22-28.
- 3.- BETANCOURT V., A. 1980. Logros y Aportaciones de La Investigación Agrícola en el Estado de Jalisco; INIA S.A.R.H. Tepatitlán, Jal. p. 25-30.
- 4.- BETANCOURT V., A., Narro J. 1983. Enfermedades del sorgo en México, distribución, sintomatología y control. - INIA-S.A.R.H. Centro de Investigaciones Agrícolas - del Bajío. Folleto de divulgación. En prensa.
- 5.- CAFFLIN L. 1981. Fusarium Stalk and root rot. In Proceedings of the Short Course on Sorghum diseases for - LATIN AMERICA. INIA/ICRISAT/CIMMYT. 162-165.
- 6.- HERRERA Y., A., BETANCOURT V.A. 1981. Fecha óptima de -- siembra de sorgo. INIA-SARH. Centro de Investigaciones Agrícolas del Golfo Norte. Folleto Técnico NQ 1. p. 16.
- 7.- HOUSE, L.R. 1982. El Sorgo. Guía para su mejoramiento - genético. Primera Impresión. Editorial Gaceta, Méx. p. 34-37.
- 8.- HUERTA E., J. 1978. Estudio de la fecha de siembra en -- trigo de temporal en los Altos de Jalisco. INIA-SARH. Informe del Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío.

- 9.- JOHNSON R. 1980. Elementary Statistics.
- 10.- KARPER, R.E. et al 1931. Grain Sorghum Date of Planting - and Spacing Experiments. Texas Agricultural Experiment - ment. Texas Agricultural Experiment Station. Bulletin No 424.
- 11.- LEDESMA G., L. 1977. Estudio de fechas de siembra para frijol en Tecamachalco, Puebla. Tesis Profesional.- U. de G., Guadalajara, Jal.
- 12.- MARTINEZ C., J. 1982. Evaluación de sorgos por calidad - de grano, resistencia a enfermedades y adaptabili-- dad en el Municipio de Ocotlán, Jalisco. Tesis Pro- fessional. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, - Jal.
- 13.- POEHLMAN, J.M. 1981. Mejoramiento Genético de las Cose-- chas. Séptima Reimpresión, Editorial Limusa, Wiley. Méx. p. 301-325.
- 14.- RESENDIZ O., J. 1982. Determinación de la dosis óptima - económica de Nitrógeno, Fósforo y densidad de siem- bra para el cultivo del trigo Triticum aestivum. L. en los municipios de La Barca y Jamay, Jalisco. Te- sis Profesional. ENA. Chapingo, Méx.
- 15.- RIVERA C., J. 1983. Obtención y comparación de tres ci-- clos de selección masal estratificada en maíz (Zea Mays L.) Criollo de Trejos, Jalisco. Tesis Profesio- nal. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal.
- 16.- ROBLES M., G. 1976. Producción de granos y forrajes.
- 17.- RODRIGUEZ A., F.A. 1981. Enfermedades del maíz y algunos avances en el control químico y genético del "Mil- diu Velloso" (Peronosclerospora Sórghi). Tesis Pro- fessional Esc. de Agricultura Antonio Narro. Salti- llo, Coahuila.

- 18.- RODRIGUEZ D., J.L. 1973. Estudio de fechas de siembra de sorgo en Roque, Guanajuato. Tesis Profesional. ENA Chapingo, Méx.
- 19.- ROSAS V., G. 1982. Efectos del mohos del grano sobre -- algunos componentes de rendimiento, calidad y viabi- lidad del sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench). Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara, Guadalaja- ra, Jal. p. 6-7.
- 20.- STICKLER, F.C., PAULI, A.W. 1961. Yield and Yield Compo- nents of grain sorghum as influenced by Date of --- Planting. *Agronomy Journal* 53: 30-36.
- 21.- WARKER, G.F. and PURI, Y.P. 1966. Genotypic response of grain sorghum to Nitrogen rates and date of planting under four irrigation levels. Abstracts of the Annual Meeting of the American Society of Agronomy Oklahoma State University Stillwater, Oklahoma.
- 22.- WILLIAMS, R.J., FREDERIKSEN, R.A. and GIRARD, J.C. 1978. Manual para la identificación de las enfermedades - del sorgo y mijo. ICRISAT, Hyderabad, India. Boletín de información Nº 2. 87 p.
- 23.- ZUMMO N.L. 1981. Testing sweet Sorghum varieties for --- their reaction to foliage diseases in the United -- States In Proceedings of the Short Course on Sorghum diseases for LATIN AMERICA. INIA/ICRISAT/CIMMYT. p. 76-77.

CUADRO 5 Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la -  
1a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 T.

| Fuentes de<br>Variación | Gl | S.C.          | C.M.         | F <sub>c.</sub> | F <sub>t</sub> |      |
|-------------------------|----|---------------|--------------|-----------------|----------------|------|
|                         |    |               |              |                 | 0.05           | 0.01 |
| Bloques                 | 3  | 2'396,036.00  | 798,678.66   | 1.36            | 2.92           | 4.51 |
| Híbridos                | 11 | 58'466,836.75 | 5'315,166.97 | 9.10**          | 2.09           | 2.84 |
| Error                   | 33 | 19'256,065.98 | 583,517.15   |                 |                |      |
| Total                   | 47 | 80'118,938.75 |              |                 |                |      |

C.V. = 12.58%

\*\* Altamente significativo al 5% y 1%



CUADRO 6 Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la -  
2a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 T.

| Fuentes de<br>Variación | Gl | S.C.          | C.M.         | Fc.     | Ft   |      |
|-------------------------|----|---------------|--------------|---------|------|------|
|                         |    |               |              |         | 0.05 | 0.01 |
| Bloques                 | 3  | 8'939,951.91  | 2'979,983.97 | 6.32**  | 2.92 | 4.51 |
| Híbridos                | 11 | 61'538,539.75 | 5'594,412.70 | 11.86** | 2.09 | 2.84 |
| Error                   | 33 | 15'553,170.34 | 471,308.19   |         |      |      |
| Total                   | 47 | 86'031,662.00 |              |         |      |      |

C.V. = 13.08%

\*\* Altamente significativo al 5% y 1%

CUADRO 7 Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la -  
3a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 T.

| Fuentes de<br>Variación | G1 | S.C.          | C.M.        | Fc.       | Ft   |      |
|-------------------------|----|---------------|-------------|-----------|------|------|
|                         |    |               |             |           | 0.05 | 0.01 |
| Bloques                 | 3  | 239,265.20    | 79 755.5    | 0.1391109 | 2.90 | 4.46 |
| Híbridos                | 11 | 17'370,499.20 | 1'589 136.5 | 2.75435*  | 2.10 | 2.86 |
| Error                   | 32 | 1'834,634.00  | 573 323.13  |           |      |      |
| Total                   | 46 | 35'956,108.00 |             |           |      |      |

C.V. = 17.484

\* Significativo al 5%.

CUADRO 8 Análisis de Varianza para rendimiento de grano del experimento de la -  
4a. fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 T.

| Fuentes de<br>Variación | Gl | S.C.          | C.M.         | Fc.    | Ft   |      |
|-------------------------|----|---------------|--------------|--------|------|------|
|                         |    |               |              |        | 0.05 | 0.01 |
| Bloques                 | 3  | 2'302,528.23  | 767,509.41   | 2.35   | 2.92 | 4.51 |
| Híbridas                | 11 | 12'539,016.40 | 1'139,910.58 | 3.49** | 2.09 | 2.84 |
| Error                   | 33 | 10'775,967.27 | 326,544.46   |        |      |      |
| Total                   | 47 | 25'617,511.90 |              |        |      |      |

C.V. = 15.01%

\*\* Altamente significativo al 5% y 1%

CUADRO 9 GRUPOS DE SIGNIFICANCIA OBTENIDOS DE LA PRUEBA -  
DE MEDIAS DE TUKEY PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN  
KG/Ha DE 12 HIBRIDOS DE SORGO, EN LA 1a. FECHA -  
DE SIEMBRA. OCOTLAN, JAL. 1981 t.

| NO DE<br>HIBRIDO | DESIGNACION      | RENDIMIENTO $\bar{x}$ | GRUPO |
|------------------|------------------|-----------------------|-------|
| 1                | DeKalb D-55      | 8697.75               | a     |
| 2                | RB 3006          | 7327.00               | a b   |
| 3                | Pioneer 8225     | 6806.75               | a b c |
| 4                | Funk's G 722 DR  | 6563.80               | b c d |
| 5                | Funk's G 522 DR  | 6172.80               | b c d |
| 6                | RB 3030          | 6069.00               | b c d |
| 7                | Pioneer W-821    | 5719.00               | b c d |
| 8                | Purepecha        | 5713.75               | b c d |
| 9                | DeKalb D-50      | 5072.25               | c d   |
| 10               | Funk's G 622 6BR | 5022.50               | c d   |
| 11               | Pioneer 8815     | 4901.25               | c d   |
| 12               | RB2020           | 4795.00               | d     |

CUADRO 10 GRUPOS DE SIGNIFICANCIA OBTENIDOS DE LA PRUEBA -  
DE MEDIAS DE TUKEY PARA RENDIMIENTO DE GRAND EN  
KG/Ha DE 12 HIBRIDOS DE SORGO EN LA 2a. FECHA DE  
SIEMBRA. DCOTLAN, JAL. 1981 t.

| Nº DE<br>HIBRIDO | DESIGNACION      | RENDIMIENTO $\bar{x}$ | GRUPO   |
|------------------|------------------|-----------------------|---------|
| 1                | DeKalb D-55      | 7578.30               | a       |
| 2                | RB 3030          | 6532.50               | a b     |
| 3                | Pioneer W-821    | 5721.50               | b c     |
| 4                | Pioneer 8225     | 5640.75               | b c d   |
| 5                | RB 3006          | 5623.30               | b c d   |
| 6                | FunK's G 722 DR  | 5592.30               | b c d   |
| 7                | Purepecha        | 5573.80               | b c d   |
| 8                | FunK's G 522 DR  | 5117.50               | b c d e |
| 9                | DeKalb D-50      | 4286.00               | c d e   |
| 10               | Pioneer 8-815    | 4000.30               | d e     |
| 11               | RB 2020          | 3704.80               | e       |
| 12               | FunK's G 622 6BR | 5592.30               | e       |



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO 11 GRUPOS DE SIGNIFICANCIA OBTENIDOS DE LA PRUEBA -  
DE MEDIAS DE TUKEY PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN  
KG/Ha DE 12 HIBRIDOS DE SORGO EN LA 3a. FECHA DE  
SIEMBRA. OCOETLAN, JAL. 1981 t.

| Nº DE<br>HIBRIDO | DESIGNACION      | RENDIMIENTO $\bar{x}$ | GRUPO |
|------------------|------------------|-----------------------|-------|
| 1                | DeKalb D-55      | 5667.00               | a     |
| 2                | Purepecha        | 5122.75               | a b   |
| 3                | Pioneer W-821    | 4713.25               | a b   |
| 4                | Pioneer 8225     | 4472.25               | a b   |
| 5                | Pioneer B-815    | 4433.00               | a b   |
| 6                | Funk's G 722 DR  | 4218.50               | a b   |
| 7                | RB 3006          | 4204.50               | a b   |
| 8                | RB 2020          | 4086.75               | a b   |
| 9                | RB 3030          | 4060.50               | a b   |
| 10               | Funk's G 522 DR  | 3951.50               | a b   |
| 11               | Funk's G 622 6BR | 3772.25               | b     |
| 12               | DeKalb D-50      | 3265.50               | b     |

CUADRO 12 GRUPOS DE SIGNIFICANCIA OBTENIDOS DE LA PRUEBA -  
DE MEDIAS DE TUKEY PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN  
KG/Ha DE 12 HIBRIDOS DE SORGO EN LA 4a. FECHA DE  
SIEMBRA. OCOTLAN, JAL. 1981 t.

| NR DE<br>HIBRIDO | DESIGNACION      | RENDIMIENTO $\bar{x}$ | GRUPO |
|------------------|------------------|-----------------------|-------|
| 1                | DeKalb D-55      | 4834.00               | a     |
| 2                | RB 3006          | 4370.00               | a b   |
| 3                | RB 3030          | 4304.25               | a b   |
| 4                | Purepecha        | 4034.25               | a b   |
| 5                | Funk's G 522 DR  | 3986.50               | a b   |
| 6                | Pioneer 8225     | 3900.75               | a b   |
| 7                | Pioneer W-821    | 3752.25               | a b   |
| 8                | Funk's G 622 68R | 3531.50               | a b   |
| 9                | Funk's G 722 DR  | 3443.25               | a b   |
| 10               | DeKalb D-50      | 3238.00               | b     |
| 11               | RB 2020          | 3173.50               | b     |
| 12               | Pioneer B-815    | 3109.25               | b     |



CUADRO 13 Análisis de Varianza para el porcentaje de grano germinado de la 1a. - fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 T.

| Fuentes de Variación | Gl | S.C.      | C.M.    | Fc.   | Ft   |      |
|----------------------|----|-----------|---------|-------|------|------|
|                      |    |           |         |       | 0.05 | 0.01 |
| Bloques              | 3  | 465.020   | 155.006 | 3.16* | 2.90 | 4.46 |
| Híbridos             | 11 | 1 392.915 | 126.625 | 2.58* | 2.10 | 2.86 |
| Error                | 32 | 1 568.278 | 49.008  |       |      |      |
| Total                | 46 | 3 426.213 |         |       |      |      |

C.V. 7.8%

\* Significativo al 5%



CUADRO 14 Análisis de Varianza para porcentaje de grano germinado de la 2a. -  
 fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 T.

| Fuentes de<br>Variación | Gl | S.C.     | C.M.     | F <sub>c</sub> . | F <sub>t</sub> |      |
|-------------------------|----|----------|----------|------------------|----------------|------|
|                         |    |          |          |                  | 0.05           | 0.01 |
| Bloques                 | 3  | 179.11   | 59.7035  | 1.16             | 2.92           | 4.51 |
| Híbridos                | 11 | 1 436.06 | 130.5509 | 2.55*            | 2.12           | 2.91 |
| Error                   | 32 | 1 628.25 | 51.9435  |                  |                |      |
| Total                   | 46 |          |          |                  |                |      |

C.V. = 8.49

\* Significativo al 5%

CUADRO 15 Análisis de Varianza para porcentaje de grano germinado de la 3a. -  
 fecha de siembra en sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 I.

| Fuentes de<br>Variación | Gl | S.C.      | C.M.     | F <sub>c</sub> . | F <sub>t</sub> |      |
|-------------------------|----|-----------|----------|------------------|----------------|------|
|                         |    |           |          |                  | 0.05           | 0.01 |
| Bloques                 | 3  | 181.585   | 60.5283  | 1.07             | 2.92           | 4.51 |
| Híbridos                | 11 | 1 484.36  | 136.9418 | 2.40*            | 2.12           | 2.91 |
| Error                   | 32 | 1 797.775 | 56.1804  |                  |                |      |
| Total                   | 46 |           |          |                  |                |      |

C.V. = 8.61%

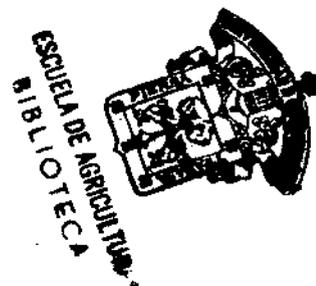
\* Significativo al 5%

CUADRO 16 Análisis de Varianza para el porcentaje de grano germinado de la 4a. - fecha de siembra de sorgos comerciales. Ocotlán, Jal., 1981 T.

| Fuentes de Variación | Gl. | S.C.      | C.M.  | Fc.       | Ft   |      |
|----------------------|-----|-----------|-------|-----------|------|------|
|                      |     |           |       |           | 0.05 | 0.01 |
| Bloques              | 3   | 172,441   | 57.48 | 1.20 N.S. | 2.92 | 4.51 |
| Híbridos             | 11  | 555.735   | 50.52 | 1.05 N.S. | 2.16 | 2.98 |
| Error                | 32  | 1,530.532 | 47.82 |           |      |      |
| Total                | 46  | 2,258.712 |       |           |      |      |

C.V. = 8.34

N.S. No significativo



CUADRO 17 Reacción a Fusarium, Roya , Tizón de la hoja <sup>a/</sup> y Mildiu en % de híbridos comerciales de sorgo en la 1ª fecha de siembra. Ocotlan, Jal., 1981 T <sub>b/</sub>

| No. de híbrido | Designación      | Fusarium | Roya | Tizón | Mildiu |
|----------------|------------------|----------|------|-------|--------|
| 1              | Pioneer 8225     | 5.0      | 2.2  | 2.5   | 0.00   |
| 2              | Pioneer W-821    | 4.8      | 4.0  | 1.8   | 0.00   |
| 3              | Dekalb D-50      | 5.0      | 4.1  | 2.0   | 1.11   |
| 4              | Pioneer B-815    | 5.0      | 4.3  | 2.7   | 0.97   |
| 5              | Dekalb D-55      | 4.0      | 2.0  | 1.7   | 0.00   |
| 6              | Purepecha        | 4.8      | 2.2  | 1.5   | 1.17   |
| 7              | RB 2020          | 4.8      | 3.8  | 1.6   | 2.41   |
| 8              | RB 3006          | 4.8      | 3.1  | 1.8   | 0.00   |
| 9              | RB 3030          | 4.7      | 3.3  | 2.1   | 0.00   |
| 10             | Funk's G-622 6BR | 5.0      | 2.8  | 2.5   | 1.13   |
| 11             | Funk's G 522 DR  | 4.8      | 2.8  | 2,2   | 0,24   |
| 12             | Funk's G 722 DR  | 5.0      | 2.2  | 1.8   | 0.06   |

a/ Basado en escala 1 - 5

b/ Promedio de 4 repeticiones

CUADRO 18 Reacción a Fusarium, Roya, Tizón de la hoja <sup>a/</sup> y Mildiu en % de híbridos comerciales de sorgo de la 2ª fecha de siembra. Ocotlán, Jal., 1981 T <sub>b/</sub> .

| No. híbrido | Designación      | Fusarium | Roya | Tizón | Mildiu |
|-------------|------------------|----------|------|-------|--------|
| 1           | Pioneer 8225     | 5.0      | 1.6  | 2.5   | 0.28   |
| 2           | Pioneer W-821    | 4.1      | 2.1  | 1.3   | 0.00   |
| 3           | Dekalb D-50      | 5.0      | 4.0  | 4.0   | 1.21   |
| 4           | Pioneer B-815    | 4.6      | 3.0  | 1.5   | 1.68   |
| 5           | Dekalb D-55      | 4.0      | 1.7  | 1.6   | 0.00   |
| 6           | Purepecha        | 4.1      | 1.5  | 1.3   | 3.78   |
| 7           | RB 2020          | 4.5      | 2.0  | 1.6   | 3.28   |
| 8           | RB 3006          | 4.0      | 2.2  | 1.6   | 0.00   |
| 9           | RB 3030          | 4.3      | 2.5  | 1.7   | 0.00   |
| 10          | Funk's G-622 6BR | 4.8      | 2.5  | 2.2   | 2.70   |
| 11          | Funk's G-522 DR  | 4.6      | 1.8  | 2.1   | 0.61   |
| 12          | Funk's G-722 DR  | 4.7      | 1.6  | 2.0   | 0.40   |

a/ Basado en la escala 1 a 5

b/ Promedio de 4 repeticiones

CUADRO 19 Reacción a Fusarium, Roya, Tizón de la hoja<sup>a/</sup> y Mildiu en % de híbridos comerciales de sorgo de la 3ª fecha de siembra. Ocotlán, Jal., 1981 T. b/

| No. híbrido | Designación      | Fusarium | Roya | Tizón | Mildiu |
|-------------|------------------|----------|------|-------|--------|
| 1           | Pionner 8225     | 4.6      | 2.0  | 2.7   | 0.20   |
| 2           | Pioneer W-821    | 4.3      | 2.3  | 2.0   | 0.00   |
| 3           | Dekalb D-50      | 4.8      | 2.6  | 3.8   | 1.70   |
| 4           | Pioneer B-815    | 4.2      | 2.6  | 1.8   | 4.73   |
| 5           | Dekalb D-55      | 3.8      | 1.5  | 2.5   | 0.00   |
| 6           | Purepecha        | 4.5      | 1.8  | 1.6   | 3.16   |
| 7           | RB 2020          | 4.3      | 2.3  | 1.6   | 4.97   |
| 8           | RB 3006          | 4.1      | 2.1  | 1.8   | 0.00   |
| 9           | RB 3030          | 4.1      | 2.8  | 2.2   | 0.00   |
| 10          | Funk's G-622 6BR | 5.0      | 1.7  | 3.3   | 2.44   |
| 11          | Funk's G-522 DR  | 4.6      | 1.5  | 3.1   | 0.60   |
| 12          | Funk's G-722 DR  | 4.7      | 2.0  | 3.0   | 0.26   |

a/ Basado en la escala 1 a 5

b/ Promedio de 4 repeticiones.

CUADRO 20 Reacción a Fusarium, Roya, Tizón de la hoja <sup>a/</sup> y Mildiu en % de híbridos comerciales de sorgo de la 4a fecha de siembra. Ocotlán, Jal., 1981 T. <sup>b/</sup>

| No. híbrido | Designación      | Fusarium | Roya | Tizón |
|-------------|------------------|----------|------|-------|
| 1           | Pioneer 8225     | 4.7      | 1.5  | 3.5   |
| 2           | Pioneer W-821    | 4.0      | 1.6  | 1.7   |
| 3           | Dekalb D-50      | 5.0      | 1.3  | 4.5   |
| 4           | Pioneer B-815    | 3.2      | 2.0  | 2.3   |
| 5           | Dekalb D-55      | 3.8      | 1.2  | 2.1   |
| 6           | Purepecha        | 3.6      | 1.0  | 1.1   |
| 7           | RB 2020          | 3.8      | 1.7  | 1.8   |
| 8           | RB 3006          | 3.6      | 1.3  | 2.1   |
| 9           | RB 3030          | 3.6      | 1.6  | 2.1   |
| 10          | Funk's G-622 GBR | 4.8      | 1.3  | 3.5   |
| 11          | Funk's G-522 DR  | 4.2      | 1.5  | 3.0   |
| 12          | Funk's G-722 DR  | 3.6      | 1.5  | 3.7   |

<sup>a/</sup> Basado en la escala 1 a 5

<sup>b/</sup> Promedio de 4 repeticiones

NOTA: En esta última tabla no aparece Mildiu por no haber presencia en la última fecha de siembra.