

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

“COMPORTAMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE
9 HIBRIDOS DE SORGO PARA GRANO, BAJO CONDICIONES DE
RIEGO EN SAN ESTEBAN MPIO. DE ZAPOPAN, JALISCO”.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ESPECIALIDAD EN FITOTECNIA

P R E S E N T A

JESUS ROBERTO YERENA RUIZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1985



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Octubre 29, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

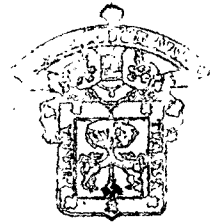
JESUS ROBERTO YERENA RUIZ. titulada,

"COMPORTAMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE 9 HIBRIDOS DE SORGO
PARA GRANO, BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN SAN ESTEBAN MUNICIPIO DE -
ZAPOPAN, JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

DR. ALBERTO BETANCOURT VALLEJO



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ASESOR.

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

ASESOR.

ING. M.C. ELÍAS SANDOVAL ISLAS.

hlg.

Al contestar este oficio sirvase citar fecha y número

RESUMEN.

Se llevó a cabo una investigación de comportamiento y características agronómicas de 9 híbridos de sorgo para grano, bajo condiciones de riego en San Esteban Municipio de Zapopan, Jalisco., durante el ciclo agrícola primavera-verano del año 85-85.

El cultivo del sorgo posee atributos genéticos bien definidos que pueden aprovecharse en las diversas condiciones ecológicas y edáficas como es el caso del área de estudio por su versatilidad de adaptación, crecimiento y producción. Estas características del cultivo pueden darle al agricultor del área de Zapopan una opción más en el manejo de sus suelos que en algunas áreas son de baja fertilidad, delgados y pobres en materia orgánica donde un cultivo como el sorgo puede prosperar satisfactoriamente.

El área de estudio es eminentemente maicera por lo que se pretendió determinar las posibilidades de adaptación de diferentes híbridos de sorgo en la región bajo condiciones de riego, dado que bajo condiciones de humedad residual es difícil que la semilla de sorgo germine debido a su pequeño tamaño.

La siembra se realizó el día 7 de Febrero de 1985 en seco a chorrillo sobre el lomo del surco de 3 a 5 cm. de profundidad la cual se tapo con el azadón y con una densidad de 14 Kg. por hectárea, seguido de un riego de germinación.

Se empleó el diseño experimental con distribución en bloques al azar con 4 repeticiones.

El tratamiento de fertilización fue el equivalente al: 160-40-00, aplicando, en la siembra al fondo del surco la mitad de nitrógeno con Sulfato de Amonio 20.5% N y todo el fósforo con Superfosfato de Calcio Triple 46% P_2O_5 y el nitrógeno restante en banda en la segunda escarda con Urea 46% N.

La presencia de plagas se controló oportunamente, la gallina ciega fue controlada con Furadán 5% G a una dosis de 15

Kg/Ha., el gusano cogollero con Dipterex 80% P.H. con una dosis de 1 Kg/Ha. y los pulgones del colgollo e follaje, chicharritas y chinches con Folimat 1200 L.S. a una dosis de 300 c. c./Ha.

El ataque por pájaros y aves al grano fué de alrededor del 20 a 25% y la infestación natural por hongos al mismo grano osciló entre el 10 y 15%, debido principalmente a la reducida área que se siembra con sorgo en la región y que propició que estos daños se concentraran en el lote objeto del presente estudio.

Se observaron enfermedades tales como el Tizón de la Hoja, Tizón de la Panoja y Virus, las cuales no causaron daños importantes dado que el inóculo actualmente existente es reducido porque el sorgo no se siembra a escala extensiva en la Región.

La cosecha se llevó a cabo el día 31 de Julio de 1985 en forma manual, depositando las panojas por parcela experimental en bolsas de ixtle bien etiquetadas e identificadas. El desgrane fué totalmente manual y se obtuvo el rendimiento ajustado al 12% de humedad comercial.

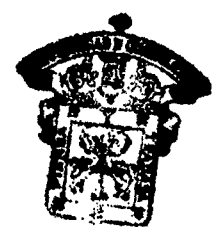
Los resultados de la evaluación de los 9 híbridos probados de acuerdo al Análisis de Varianza y la Prueba de Tukey indicó que no existieron diferencias estadísticamente significativas.

Las diferencias numericas observadas permitieron reconocer que los híbridos intermedios e intermedio-tardío como el Asgrow Topaz, Dekalb D-55 y el Asgrow Ruby mostraron rendimientos más aceptables que los híbridos Warner 866, Excel 433 y Dekalb DK-38.

Se concluye por lo tanto que las posibilidades del sorgo como un cultivo nuevo es bastante promisorio ya que los rendimientos experimentales de alrededor de 9 Ton/Ha., en algunos híbridos permiten suponer que reeditaría ampliamente la inversión del agricultor; la opción más práctica por lo tanto es sembrar sorgo cuando no se cuente en el mercado semilla de maíz que asegure altos rendimientos o que el mercado en el caso de las

hortalizas sea incierto.

Es razonable la continuación de trabajos similares ampliando el número de híbridos y el número de áreas muestreadas que representen las condiciones de la producción del sorgo en la región de San Esteban, ya que presenta condiciones ambientales muy aceptables para el cultivo del sorgo que podrían complementar la limitada información experimental actualmente disponible.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. J. Alberto Betancourt Vallejo por su eficiente afabilidad en la dirección, ordenación y compenetración para la realización de está investigación.

Al M.C. Salvador A. Hurtado y de la Peña por su amabilidad y cortesía prestada durante la elaboración de la misma.

Al M.C. Elías Sandoval Islas por su entusiasmo y facilidades otorgadas para la ejecución de este trabajo.

Al Ing. Isidro Sierra Martínez por su entrega e interés durante el transcurso de la investigación.

Al Sr. Librado Sierra Sandoval por su sencillez y consentimiento donado para el establecimiento del experimento.

A la Sria. Ana Isabel Hernández Palomera por su invaluable cooperación en el transcurso de está labor.

A mi Universidad: A quien representare su insignia con ufanía.

A mis Maestros: Que con su paciencia e instrucción de sus mensajes caracterizaron en mí, una revolución ideológica.

A mi Escuela: Que en sus aulas me alojó, conmovió y protegió durante mis años estudiantiles.

A mis Compañeros y Amigos: Que unidos compartimos y disfrutamos, momentos de alegría y nostalgia.

A todas aquellas personas y amigos que participaron de una forma directa e indirecta para la culminación de está indagación.



ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA

DEDICATORIAS

A mis Padres:

María del Socorro Ruiz Sandoval.

Roberto Yerena Grano.

Que me han conducido por la vida con amor y perseverancia.

Gracias por ayudarme y hacer de mí, lo que hoy soy, gente de provecho, de grandes ideales y de noble corazón.

Para ustedes que dios los bendiga y los guarde para siempre.

A mis Hermanos:

María Silvia Guadalupe.

Ana Bertha.

María del Socorro.

Miguel Angel.

Juan Carlos.

Que con sus ininterrumpidas palabras de aliento y calor fraternal, siempre me motivaron para culminar esta meta.

A mi Esposa:

Bertha Alicia.

Que con su instinto y dolor maternal, ha dado todo de sí y sin exigir nada a cambio, me representa una imagen significativa.

A mis Hijos:

Alan Keith.

Hugo Iovanne.

Que sus vidas entre sueños y virtualmente envueltos de plegarias hacia tiempos futuros, acechan seguridades de placer.

A las Familias:

Bonilla Ruiz, Ortiz López, Ramírez Hernández, Rodríguez Hernández, Ruiz Sandoval, Sierra Martínez, Sierra Sandoval y Valerio Navarro.

Que sus acciones morales me inquietaron, fortalecieron y me aceptaron como un miembro entre los suyos.

C O N T E N I D O

	Página.
Resumen.	iii-v
Capítulo I	
Introducción.	1-3
Capítulo II.	
Revisión de Literatura.	
Origen e Historia del Sorgo.	4
Adaptación.	4
Temperatura.	5
Humedad.	5
Altitud.	5
Latitud.	5
Fotoperiodo.	5
Suelos.	6
Fertilización.	6-7
Plagas.	7
Enfermedades.	8
Utilización de la Planta.	8-9
Capítulo III	
Materiales y Métodos.	
Descripción Geográfica y Ecológica del Area en Estudio.	
Localización y Límites.	10
Vía de Comunicación.	10
Clima.	10
Temperatura.	10
Precipitación Pluvial.	10-11
Heladas.	11
Vientos.	11

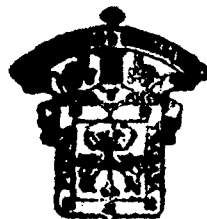


ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

	Página.
Suelos.	
Geología.	11
Topografía.	11
Edafología.	11
Uso del Suelo.	11
Uso Potencial.	11
A. Materiales.	
Ubicación del Experimento.	12
Materiales.	12
Híbridos.	12
Fertilizantes.	12
Insecticidas.	12
B. Métodos.	
Diseño Experimental.	12-13
Distribución de Parcelas y Híbridos en el Campo.	13
Preparación del Terreno.	13
Germinación.	13
Siembra.	13
Fecha y Método de Siembra.	13-14
Fertilización.	14
Riegos.	14
Labores Culturales.	14
Aplicación de Insecticidas.	14-15
Valores Agronómicas.	15-17
Cosecha.	17
Capítulo IV	
Resultados.	
Resultados Experimentales.	
Producción de Grano.	18
Análisis de Varianza. Cuadro No. 1.	18
Prueba de Tukey.	18-19
Valores Agronómicas.	19
Cuadro No. 2.	20

Página.

Capítulo V	
Discusión.	
Rendimiento de Grano.	21
Valores Agronómicas.	22
Capítulo VI	
Conclusiones y Recomendaciones.	23
Capítulo VII	
Bibliografía.	24-25
Apéndice.	
Cuadro No. 3.	27-28
Cuadro No. 4.	29



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO I
INTRODUCCION

El cultivo del sorgo a nivel mundial ocupa el quinto si tio entre los cereales, por su superficie sembrada después del trigo, arroz, maíz y cebada, en rendimiento promedio mun dial se ubica en el séptimo lugar después del trigo, arroz, maíz, papa, cebada y soya (9,17).

El cultivo del sorgo es de reciente introducción en el país, empezó a adquirir importancia económica en el Noreste de México (Río Bravo, Tamaulipas) en el año de 1958, despla z ando al cultivo del Algodón y se expandió posteriormente a otras zonas como el Bajío, Sinaloa, Jalisco y Michoacán (2,15 2).

Los principales Estados productores por su superficie sembrada son Tamaulipas, Guanajuato y Jalisco, y con relación a la producción por unidad de superficie los Estados más im portantes en orden decreciente son Guanajuato, Jalisco y Tama lu ipas.

El cultivo del sorgo a nivel nacional ocupa el segundo sitio en importancia después del maíz, superando al frijol y trigo que tradicionalmente ocupaban los lugares segundo y ter cero por muchos años y como segundo en producción promedio unitario después del trigo.

La producción de grano en el Estado de Jalisco es de su ma trascendencia ya que representa una materia prima esencial para la elaboración de alimentos balanceados porcícolas.

Del grano se obtienen ceras, aceites comestibles, almidones y un tipo especial de harina para la extracción de adhesivos y barnices. Del tallo se consiguen fibras, alcohol etílico, forrajes y carbohidratos como jarabes, dextrosa, fructosa y glucosa.

Debido a que aparentemente no existe ningún antecedente de investigación del tipo aplicado en la región de San Esteban Mpio. de Zapopan, Jalisco., o que se haya llevado a cabo algún trabajo de importancia en este cultivo se planteo la ejecución del presente trabajo.

Los antecedentes de este cultivo en la región señalan que se han establecido siembras comerciales de sorgo en pequeñas áreas con el propósito de observar su productividad y rentuabilidad pero a un nivel particular y sin la continuidad deseada, estos trabajos por lo tanto carecen de validez desde el punto de vista técnico.

Este experimento fué planeado con la finalidad de obtener resultados preliminares para posteriormente y en forma gradual confirmarlos en parcelas de validación, para que de está forma los agricultores cuenten con una base al ser aplicados por ellos mismos en sus respectivas parcelas. Los resultados de este trabajo sólo serán validos si se repiten varios años o en varias localidades para tener una mejor estimación de la interacción genotipo-ambiente.

El experimento con 9 híbridos de sorgo para grano se llevó a cabo en una distribución de bloques al azar con 4 repeticiones.

De acuerdo al planteamiento del problema y lo que se espera obtener de los resultados de esté trabajo los objetivos son los siguientes:

a) Determinar las posibilidades del sorgo como una alternativa en la región.

b) Evaluar híbridos disponibles en el mercado para ser usados en la zona de influencia del área.

c) Con la información obtenida hacer una recomendación preliminar de los híbridos para pruebas de validación de tecnología.

Los resultados experimentales que se obtengan por medio del presente trabajo en lo que se indico anteriormente son de naturaleza preliminar se dará a conocer a los agricultores.

En forma directa: haciendo demostraciones agrícolas a base de experimentos o por medio de técnicos de los Distritos de Temporal que son las personas encargadas de transmitir la información de los resultados experimentales al campo.

En forma indirecta: a través de conferencias visuales o pláticas.

Por medio de las formas de divulgación antes citadas, se pretende orientar a los agricultores sobre las mejores técnicas adicionales a los resultados del presente trabajo para el establecimiento de fórmulas de producción utilizando la tecnología existente.

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

Origen e Historia del Sorgo.

El Sorgo Sorghum bicolor, (L.) Moench posee un origen in cierto, lo cual no existen evidencias definitivas. Murdock en 1959 ha sugerido que el sorgo pudo haber sido domesticado por la gente de El Mandé, alrededor de las aguas del Río Niger.

Doggett en 1965, indicó que las pruebas arqueológicas su ponen que la práctica de la domesticación del cereal se intro dujo de Egipto a Etiopía alrededor del año 3000 A.C. (9).

De Wet et al en 1970, estudiando informes arqueológicos han pronosticado que el sorgo tuvo un origen diferente y que probablemente se originó de Sorghum verticilliflorum (9).

La distribución del sorgo fué primeramente a toda Africa y posteriormente a la India, Siria y China en el siglo XIII.

Desde Africa fué trasladado a diversas partes de América por esclavos cautivos durante los siglos XVII y XVIII (12).

El sorgo fué introducido a los Estados Unidos a mediados del siglo XIX en el año de 1857 y los sorgos para grano fueron establecidos originalmente en las costas del Atlántico, que posteriormente se extendieron hacia el Oeste a regiones más secas y antes de 1900 se hallaban bien adaptadas en las llanuras del Sureste y California (11).

En México el sorgo fué introducido hasta 1944 por la "Oficina de Estudios Especiales para Fines Experimentales" y algunas variedades se probaron en Chapingo y el Bajío, y a partir de entonces se han proseguido trabajos similares en toda la República con muy buenos resultados (12).

Adaptación.

El sorgo es un cultivo que se siembra en diversos países del mundo, es una especie que se adapta a condiciones ecológicas y edáficas muy diversas, es susceptible de aprovecharse económicamente en siembras comerciales (15).



Temperatura.

Se considera como temperatura media óptima para su crecimiento 26.7 °C y como mínima 16 °C. La temperatura media máxima a que se puede desarrollar el sorgo es de 37.5 °C (15).

Humedad.

Los sorgos se cultivan ampliamente en las zonas tropicales y templadas, pueden desarrollarse en regiones muy áridas.

Su mayor capacidad para tolerar la acidez, sequía, sales y el álcali que la mayor parte de los cultivos hace de los sorgos un grupo valioso en zonas marginales (15).

Altitud.

Por sus altas exigencias de temperatura, raramente se le cultiva más allá de los 1800 metros s.n.m. Se cultiva favorablemente de 0 a 1000 m.s.n.m. (15).

En México se ha cultivado con éxito a 2200 m.s.n.m. En el Valle de Toluca que tiene una altitud de 2600 metros s.n.m. se han hecho pruebas con resultados satisfactorios (15).

Latitud.

El sorgo se puede cultivar desde los 45° LN a los 35° LS entre estas latitudes es donde se puede cultivar el sorgo con mayores rendimientos (15).

Fotoperiodo.

El sorgo se caracteriza por ser de un fotoperiodo corto, lo cual la planta adelanta su maduración cuando el periodo luminoso es corto y el oscuro largo. Existen diferencias a la sensibilidad de la longitud del fotoperiodo, algunas variedades como el sorgo escobero (variedad Technicum) son poco sensitivas, en tanto que las variedades Feterita, Hegari y Milo son sumamente sensitivas (11,15).

Estas diferencias en sensibilidad al fotoperiodo son de origen genético y tienen como resultado las diferencias en madurez que son comunes entre las diversas variedades como las Precoz, Intermedia y Tardía de sorgo. Sin embargo, periódicamente han ocurrido mutaciones los cuales se han utilizado para extender el cultivo de la especie a latitudes mayores (15).

Suelos.

El sorgo puede cultivarse en una diversidad de suelos pero se da mejor en los terrenos ligeros Franco-arenosos, profundos y muy ricos en nutrimentos (15).

Los suelos arcillosos tienen el inconveniente de que la sequía hace daños al sistema radicular al agrietarse el suelo, por lo que debe recurrirse al agua de riego (15).

Se ha encontrado que este cultivo puede efectuarse en terrenos con ciertas proporciones de sales solubles que limitan la producción de otros cultivos (15).

Fertilización.

La respuesta del sorgo a la fertilización varía entre variedades diferentes, generalmente extrae intensamente nutrimentos del suelo, que lo hace un mal cultivo anterior a otras gramíneas (15).

Sin embargo, una rotación de cultivos con leguminosas o bien una adecuada fertilización, son suficientes para obtener buenos rendimientos en cultivos posteriores al sorgo (15).

Desgraciadamente, los resultados de fertilización de una determinada localidad no pueden utilizarse directamente en otras regiones, dada la cantidad de variables que existen en cada caso y que pueden hacer que recomendaciones de abonado, que son perfectamente apropiadas en unas determinadas condiciones, sean poco o nada efectivas en otro lugar (8).

Actualmente se utilizan algunas técnicas para determinar la cantidad de abonado:-----

Análisis biológicos de los suelos, análisis físicos-químicos de los suelos, análisis de las plantas, experiencias y pruebas de fertilización, extracciones de elementos nutritivos por los cultivos y síntomas de deficiencias (8).

Los tratamientos de fertilización más comunmente utilizadas en la zona de Zapopan son la: (1) 140-40-00, (2) 160-40-00 (3) 180-40-00, (4) 180-60-00 y (5) 200-60-00 todas ellas se utilizan dependiendo de la textura del suelo, de su fertilidad y de las condiciones a las que el cultivo va a ser explotado ya sea temporal o riego.

Los tratamientos 1 y 4 son empleados empíricamente por los agricultores y los tratamientos 2, 3 y 5 fueron técnicamente determinados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Una vez reconocida la fertilidad de los suelos y los requerimientos necesarios para el cultivo del sorgo, se proceden a los cálculos matemáticos y conversiones dependiendo de las fuentes de fertilizantes empleados, representadas por las unidades de los elementos básicos N, P y K, estableciendo así las necesidades requeridas en una hectárea.

Plagas.

Las plagas son factores limitantes que llegan a mermar considerablemente la producción desde la siembra, ciclos vegetativos, cosecha y su almacenamiento cuando no son controlado debido y oportunamente.

Para controlar una plaga determinada es muy importante considerar la identificación del insecto-plaga por lo que se llevan a cabo los siguientes pasos:

Adoptar 4 o 5 muestras en el campo de 200 a 250 plantas al azar por hectárea.

Durante los muestreos se debe evaluar su abundancia siendo recomendable el tratamiento en dado caso que se presenten: más de 3 larvas del suelo por metro lineal, 1 larva en el follaje por planta y/u más del 50-60% de daños observables en el follaje.

Todo esto aunado a la edad vegetativa de la planta, estado biológico del insecto, aparato bucal, hábitos, etc. estableciendo así la necesidad de aplicar un producto químico idóneo, con su fecha de iniciación de los tratamientos, frecuencia de los mismos y su intervalo de seguridad previo a la cosecha (1).

Evitar los tratamientos si las condiciones climáticas son desfavorables como granizadas, lluvias, neblinas, vientos fuertes u otras situaciones que interfieran las aplicaciones (1).

Enfermedades.

Las plantas de sorgo pueden ser afectadas desde que nacen hasta que se cosechan, tales enfermedades pueden manifestarse en las raíces, en los tallos, en las hojas, en las panojas o en los granos. La cuantía de los daños que causan dependen del momento en que se producen en la edad vegetativa, de la parte de la planta que afectan y de la cantidad de plantas afectadas todo lo cual está íntimamente ligado con una serie de factores como: condiciones climáticas con un medio ambiente favorable, susceptibilidad de la variedad o híbrido a la enfermedad, virulencia del patógeno, vigor de las plantas, tiempo en que se propague la enfermedad o agresividad, etc. (15,3,15).

Utilización de la Planta.

El grano de sorgo tiene aplicación tanto en la nutrición humana, como en la alimentación de los animales (9).

Uno de los alimentos humanos más comunes hecho con sorgo es un pan sin levadura preparado con harina de grano molido. Para este propósito se prefiere un grano duro blanco aperlado.

El grano de sorgo de calidad es comúnmente duro vítreo, blanco con un lustre aperlado, carente de vello y redondo con una cubierta delgada de la semilla llamada pericarpio y sin cubierta interior conocida como testa coloreada. Sin embargo, hay muchas variaciones en color, dureza y forma del grano que se utilizan como alimento en diferentes partes del mundo (9).

En algunos países de Africa y Asia se utiliza como alimento humano, en CentroAmérica en la elaboración de tortilla y en México puede sustituir la harina del maíz cuando el sorgo carezca de testa o se le remueva esta capa.

También el sorgo puede hervirse para producir una especie de atole (9).

En muchas partes de Africa se elabora un tipo especial de cerveza a base de este cereal, a menudo con granos de diferentes colores (9).

El sorgo que se utiliza como alimento para ganado, generalmente es más suave que el que se usa como alimento para los seres humanos (9).

El grano para alimento de animales es generalmente de color. Raras veces se le utiliza como alimento sin moler o quebrar.

El propósito es el de exponer una mayor proporción de la semilla a las enzimas digestivas del animal (9).

El valor nutritivo del grano del sorgo es deficiente, debido a la baja concentración del aminoácido conocido como lisina pero se han encontrado ciertos tipos de sorgo con altos porcentajes de lisina, cultivándose en el distrito de Wollo, Etiopía.

La planta de sorgo es un buen alimento para el ganado, el tallo de la planta y el follaje se utilizan como forraje verde picado, heno, ensilaje y pastura (9).

Algunos sorgos y el zacate Sudán pueden producir cianuro HCN en cantidades venenosas. La concentración del cianuro es mayor en las plantas pequeñas y disminuye cuando la planta crece (9).

La concentración empieza a bajar a partir de 30 o 40 días de crecimiento y está virtualmente ausente antes del espigamiento. El cianuro HCN se concentra también en los nuevos brotes que se forman luego de cortar la planta de sorgo. Pero el peligro es mayor en los nuevos brotes que han sido dañados por una helada (9).

El problema del cianuro HCN se puede manejar seleccionando variedades con bajo contenido de éste y mediante un pastoreo cuidadoso (9).



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO III MATERIALES Y METODOS

Descripción Geográfica y Ecológica del Area en Estudio.

Localización y Límites.

El poblado de San Esteban se encuentra localizado sobre el meridiano de $103^{\circ} 22' 33''$ LW y el paralelo de $20^{\circ} 47' 03''$ LN (6).

La altura sobre el nivel del mar es de 1450 metros (6).

Los límites de San Esteban son:

Al Norte con Copala, San Miguel Tateposco, Los Camachos y San Francisco Ixcatán.

Al Sur con Río Blanco.

Al Este con Los Otates y San Isidro.

Al Oeste con San Rafael (6).

Vía de Comunicación.

La vía de comunicación a San Esteban es sólo terrestre, lo cual existe una brecha de empedrado de 3 Km. de longitud y se origina a partir del cruce de la carretera Federal a Saltillo y San Isidro, la que continua a San Miguel Tateposco.

Clima.

Según la clave de Köppen, modificada por Enriqueta García el tipo de clima de la zona es Cwa. Pertenece al grupo de climas Templados y se haya dentro del Subgrupo de climas Semicálidos.

Cwa = Clima Templado Subcálido con época seca larga y con lluvias en verano (10).

Temperatura.

En el poblado de San Esteban se presentan las siguientes temperaturas:

Temperatura media anual de 23°C .

Temperatura máxima de 36°C .

Temperatura mínima de 11°C (10).

Precipitación Pluvial.

Las precipitaciones pluviales de la zona son:

Precipitación media anual de 900 mm. (registrándose el 90% de las precipitaciones desde los meses de Junio a Octubre).

Prècipitación pluvial máxima de 1400 mm.

Precipitación pluvial mínima de 400 mm. (10).

Heladas.

El número de heladas que se presentan al año van de 1 a 4 y estas se presentan generalmente durante los meses de Diciembre, Enero u Febrero (10).

Vientos.

La dirección de los vientos dominantes se originan a partir del Este y con una velocidad de 8 a 10 Km/h (10).

Suelos.

Geología. El origen del suelo de San Esteban es del Orden Azonal y del Grupo Aluvial (5).

Suelos Azonales. Los caracteres de los suelos azonales se determinan no por el clima o en cualquier suelo particular por sus procesos formativos, sino por la naturaleza de su material original (5).

Suelo Aluvial. Son suelos arenosos, ligeros, de fácil manejo y textura gruesa, que necesitan de la fertilización y muy permeables (16).

Topografía. Los terrenos poseen una topografía muy irregular y difícil de interpretar o definir (6).

Edafología. Los suelos de San Esteban, son de la clasificación de Fluvisol eutríco y de textura media (6).

Fluvisol eutríco. Son suelos con nutrientes moderados o altos muy permeables, con textura media y suelos francos (16).

Uso del Suelo. Los suelos de esta zona son explotados intensamente por la mayoría de los agricultores, ya que cuentan con el riego y abusan de la mediana potencialidad de estos suelos con cultivos como el maíz, frutales y hortalizas.

Uso Potencial. El área correspondiente a los terrenos de San Esteban, está constituida por varias categorías y la capacidad de uso del suelo dominante es una agricultura limitada, en la que sus factores limitantes son el suelo, topografía, erosión y clima (7).

A. Materiales.

Ubicación del Experimento.

El experimento se sitúa al Sureste del poblado de San Esteban en la parcela denominada "Los Cerritos" propiedad del Sr. Librado Sierra Sandoval, pertenecientes a los terrenos de la comunidad indígena de San Esteban Municipio de Zapopan, Jalisco., durante el ciclo agrícola primavera-verano del año 85-85.

Materiales.

Semilla certificada, bolsas de polietileno, báscula, tiro animal, implementos de labranza, cinta métrica, estacas, hililo, rótulos, azadón, cazanga y bolsas de ixtle.

Híbridos.

Se emplearon 9 híbridos comerciales con diferente maduración fisiológica y estos fueron:

A (Dekalb DK-38), B (Excel 433), C (Asgrow Topaz), D (Dekalb D-55), E (Oro Xtra), F (Warner 866), G (Asgrow Granada), H (Asgrow Jade) y I (Asgrow Ruby).

Fertilizantes.

Para proveer los requerimientos de nitrógeno se empleó el Sulfato de Amonio 20.5% N y la Urea 46% N, en cambio la fuente de fósforo fué el Superfosfato de Calcio Triple 46% P₂O₅.

Insecticidas.

Se usó Furadán 5% G para el control de la gallina ciega a una dosis de 15 Kg/Ha., Dipterex 80% P.H. para controlar el gusano cogollero con una dosis de 1 Kg/Ha. y Folimat 1200 L.S. para el control de pulgones del follaje e cogollo, chicharritas y chinches a una dosis de 300 c.c./Ha.

B. Métodos.

Diseño Experimental.

Se empleó la distribución de bloques al azar con 4 repeticiones.

El tamaño de la parcela experimental fué de 4 surcos con una longitud de 5 mt. y una separación de 70 cm. entre surcos.

Se considero como parcela útil los 2 surcos centrales, eliminando 1 metro de cabecera para evitar el efecto de orilla.

Superficie Total del Experimento. 604.8 m².

Superficie Total Sembrada. 504 m².

Superficie por Parcela Experimental. 14 m².

Superficie por Parcela Util. 4.2 m².

La separación entre Bloques fué de 1 metro.

Distribución de Parcelas y Híbridos en el Campo.

I	D	E	A	H	I	B	C	F	G
II	G	C	E	I	D	H	B	A	F
III	F	I	C	G	H	E	A	D	B
IV	D	H	I	E	C	B	G	F	A



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Preparación del Terreno.

Se retiraron los restos y se eliminó el lomo del surco del cultivo anterior Asociación maíz-frijol. En forma cruzada se efectuó la labor de barbecho a una profundidad de 30 cm., seguida de rastreos con clavos modificados en forma adversa para desintegrar los terrones, eliminar u arrastrar las malas hierbas y al mismo tiempo nivelar el terreno.

Germinación.

Al aplicar la prueba de germinación en un germinador electrónico los 9 híbridos comerciales aprobaron el porcentaje mínimo de germinación (85%).

Siembra.

El experimento se estableció siguiendo las normas generales de acuerdo al croquis para la distribución de parcelas y híbridos en el campo.

Fecha y Método de Siembra.

La siembra se realizó el día 7 de Febrero de 1985 en seco depositando la semilla a chorrillo sobre el lomo del surco a una profundidad de 3 a 5 cm. tapandola con el azadón y con una densidad de 14 Kg/Ha. de semilla certificada, seguida de un riego de germinación.

Correspondiendo 19.6 gm. de semilla certificada por parcela experimental y 4.9 gm. por surco.

Se mezclo y aplico al fondo del surco los fertilizantes con el insecticida, siendo estos el Sulfato de Amonio 20.5% N y Superfosfato de Calcio Triple 46% $P_2 O_5$ con el Furadán 5% G. Fertilización.

Se uso el tratamiento de fertilización 160-40-00 empleando la mitad del nitrógeno con Sulfato de Amonio 20.5% N y todo el fósforo con Superfosfato de Calcio Triple 46% $P_2 O_5$ en la siembra y al fondo del surco. La mitad del nitrógeno restante con Urea 46% N se distribuyo en banda y en la segunda escarda.

Correspondiendo 546 gm. de Sulfato de Amonio por parcela experimental y 136.5 gm. por surco. Distribuyendo también al mismo tiempo 121.7 gm. de Superfosfato de Calcio Triple por parcela experimental y 30.43 gm. por surco. Así mismo 243 gm. de Urea por parcela experimental y 60.75 gm. por surco.

Riegos.

Se proporcionaron varios riegos durante todo el ciclo agrícola. Se facilito un riego de germinación de 12 cm. de lámina, proseguido de 5 riegos continuos con una lámina de 10 cm y un intervalo aproximado de 15 días entre uno y otro.

Labores Culturales.

Se rastrillo para evitar el endurecimiento superficial del suelo y así auxiliar al desarrollo normal de la plántula.

Posteriormente 20 días después de la siembra se doto de la primera escarda con azadón y 20 días después se empleó la cultivadora para eliminar malas hierbas y otorgar la segunda escarda, complementando las labores de cultivo con 2 deshieres con azadón y en forma manual durante el resto del ciclo agrícola.

Aplicación de Insecticidas.

Los productos mencionados a continuación se emplearon en forma idónea, oportuna y necesaria para el control de las plagas presentes.

Se uso Furadán 5% G a dosis de 15 Kg/Ha. para el control de la gallina ciega, Dipterex 80% P.H. con dosis de 1 Kg/Ha. para el control del gusano cogollero y Folimat 1200 L.S. a una dosis de 300 c.c./Ha. para controlar pulgones del follaje e cogollo, chicharritas y chinches.

Valores Agronómicas.

Los siguientes datos se obtuvieron en la parcela experimental como se describen a continuación. (Ver cuadro No. 3 del Apéndice).

Días a Floración.

Es el lapso de tiempo transcurrido entre la fecha de siembra y el inicio de la floración de cualquier híbrido. Está anotación se tomo en días cuando más de 50% de la población de cada híbrido y la mitad de sus panojas se hallaban derramando polen.

Acame.

Se adopto una escala de calificación de 1 a 5 para determinar su resistencia o susceptibilidad a está característica.

Donde el valor de 1 equivale a parcelas con plantas completamente erectas y el 5 a parcelas con plantas completamente caídas. Este dato se obtuvo día antes de la cosecha.

Uniformidad.

Se tomaron calificaciones de 1 a 5. El valor de 1 se dió a parcelas con una excelente presentación de uniformidad y el 5 a parcelas con mala uniformidad. Este dato se tomo día antes de la cosecha.

Altura de Planta.

Es la distancia comprendida en cm. desde la base de la planta hasta la punta superior de la panoja. Se midió al considerarse que los híbridos habían llegado a su máxima maduración fisiológica.

Tamaño de Panoja.

Se obtuvieron mediciones en cm. para todos los híbridos desde la base de la panoja hasta la punta superior de la misma. Se proporciono una clasificación para está observación de la siguiente manera: 1 Chica, 2 Mediana y 3 Grande.

Excursión.

Se realizaron mediciones en cm. en todos los híbridos desde la lígula de la hoja bandera hasta la base de la panoja. El registro se efectuó días antes de la cosecha.

Tipo de Panoja.

Dependiendo de las configuraciones de las panojas de cada híbrido se otorgaron calificaciones del siguiente tipo:

1 Abierta, 2 Semi-Abierta, 3 Semi-Compacta y 4 Compacta.

Este valor agronómica se tomó días antes a la cosecha.

Color de Grano.

Se asignaron calificaciones al color del grano del 1 a 6.

Donde el valor de 1 es un híbrido con grano de color blanco y el 6 un híbrido con grano de color café. El dato se obtuvo días antes de la cosecha.

Calificación de Planta.

Se considero una escala de calificación de 1 a 5 para determinar el valor agronómica de los híbridos. El valor de 1 es similar a la parcela con plantas de excelente presentación y el 5 para una parcela con plantas de aspecto pobre. La observación se llevó a cabo al considerar que el híbrido llegaba a su madurez fisiológica.

Daños por Pájaros.

Se otorgo una tabla de valores de 1 a 5 para cuantificar los perjuicios sufridos por pájaros y aves. Para el valor de 1 equivale a una parcela que no sufrió daños de consideración y el valor de 5 para una parcela muy dañada. El registro se tomo día antes de la cosecha.

Infestación por Hongos.

Se dio una escala de calificación de 1 a 5 para asignar las diferencias por infestación en las parcelas. El valor de 1 se facilito a una parcela que presento infestación sin ninguna consideración y el valor de 5 corresponde a parcelas muy infestadas. La variable se consiguió día antes a la cosecha.

Rendimiento.

Se practicaron diversas pruebas preliminares tales como: metros cosechados, peso humedo en panoja, porciento de humedad del grano, porciento de grano por híbrido y producción promedio por parcela. (Ver cuadro No. 4 del Apéndice)

Cosecha.

La cosecha se realizó el día 31 de Julio de 1985 en forma manual, colocando las panojas de cada parcela experimental en bolsas de Ixtle plenamente identificadas e etiquetadas. Proceddiéndose a su peso en panoja, desgrane y cálculos preliminares de rendimiento.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CAPITULO IV
RESULTADOS

Resultados Experimentales.

Producción de Grano.

El Análisis de Varianza para rendimiento de grano no de mostro diferencias significativas al 0.05 y 0.01% de probabilidades entre los tratamientos u híbridos estudiados y las repeticiones u bloques respectivamente, como se puede observar en el cuadro No.1 y el cuadro No. 4 del Apéndice que representa la producción media de las parcelas.

Cuadro No. 1. Análisis de Varianza para rendimiento de grano al 12% de humedad en 9 híbridos de sorgo. San Esteban Municipio de Zapopan, Jalisco. 1985. R.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05%	0.01%
Tratamientos	8	19.90	2.48	0.51	2.36	3.36
Bloques	3	36.87	12.29	2.53	3.01	4.72
Error Experimental	24	116.43	4.85			
Totales	35	173.20				

C.V. = 17.11%

F.V. = Fuentes de Variación.

G.L. = Grados de Libertad o Independencia.

S.C. = Suma de Cuadrados.

C.M. = Cuadrado Medio o Varianza.

Fc = F calculada.

Ft = F de tablas.

C.V. = Coeficiente de Variación.

Dado que no se encontraron diferencias entre los valores de F se procedio a realizar la Prueba de Tukey de comparación de medias, aún cuando es de esperarse que no se encuentran diferencias entre esas medias.

Al realizar la Prueba de Tukey (Ver cuadro No. 2) para obtener las diferencias mínimas significativas honorables entre los diversos tratamientos no se observaron valores significativos entre ellos, significando que los híbridos probados se comportan en forma similar en el área de estudio.

Valores Agronómicas.

Los resultados de estas variables se muestran en el cuadro No. 3 del Apéndice.

Puede notarse que los híbridos más rendidores son los que mostraron alturas mayores de planta y también un tipo de panoja Semi-Compacta e Semi-Abierta y un poco o nulo daño de pájaros dado que esté daño se concentró en los híbridos más precoces, el tamaño grande de panoja no necesariamente correspondió a los híbridos más rendidores dado que en su mayoría mostraron panoja chica o mediana; la calificación excelente de planta tampoco correspondió necesariamente a los híbridos más rendidores aunque dos de ellas mostraron un aspecto aceptable.

El ciclo vegetativo sí correspondió a lo esperado es decir los híbridos más rendidores fueron los híbridos más tar díos que bajo las condiciones del presente trabajo mostraron mejor respuesta dado que estuvieron bajo condiciones de riego.

Cuadro No.2 . Prueba de Tukey para rendimiento de media de 9 híbridos de Sorgo.
 San Esteban Municipio de Zapopan, Jalisco. 1985.R.

$$D = qS\bar{x} = w ; w = q_{\alpha}(P, n_2) S\bar{x}$$

$$S\bar{x} = \text{Error estándar de la media} = \sqrt{S^2/n} = \sqrt{4.85/4} = 1.1$$

$$S^2 = \text{Varianza o C.M. del error Experimental} = 4.85$$

$$n = \text{Número de repeticiones} = 4$$

$$a=P= \text{Número de tratamientos} = 9$$

$$n_2 = \text{G.L.} = \text{Grados de Libertad o Independencia} = 24$$

$$q_{\alpha} = \text{Valor tabular para la prueba de Tukey al } 0.05\% (9, 24) = 4.81$$

$$\text{Número de comparaciones o diferencias} = \frac{a(a-1)}{2} = \frac{9(8)}{2} = 36$$

ESCUELA DE AGRICULTURA
 BIBLIOTECA



Rendimiento \bar{x} (Decreciente)	$w = q_{0.05}(9, 24) S\bar{x} = (4.81)(1.1) = 5.291$								
	5.57	5.43	5.22	5.06	4.57	4.52	4.09	3.50	3.47
Asgrow Ruby=5.57	3.47	2.10	1.96	1.75	1.59	1.10	1.05	0.62	0.03
Dekalb D-55=5.43	3.50	2.07	1.93	1.72	1.56	1.07	1.02	0.59	0
Asgrow Topaz=5.22	4.09	1.48	1.34	1.13	0.97	0.48	0.43	0	
Oro Xtra=5.06	4.52	1.05	0.91	0.70	0.54	0.05	0		
Asgrow Jade=4.57	4.57	1.00	0.86	0.65	0.49	0			
Asgrow Granada=4.52	5.06	0.51	0.37	0.16	0				
Warner 866=4.09	5.22	0.35	0.21	0					
Excel 433=3.50	5.43	0.14	0						
Dekalb DK-38=3.47	5.57	0							

CAPITULO V

DISCUSION

Rendimiento de Grano.

A pesar de no existir diferencias significativas entre los tratamientos fué notorio que los híbridos Asgrow Ruby, De kalb D-55 y Asgrow Topaz aportaron los mejores rendimientos.

Estos valores son confiables dado que el valor del coeficiente de variación fué aceptable. Las diferencias numericas pueden explicarse debido a que se llevó a cabo el experimento bajo riego observandose mejor respuesta en las variedades tardías y por otra parte los híbridos precoces estuvieron más expuestos al daño de pájaros. Lo anterior confirma que el sorgo posee alta adaptación y variabilidad como lo citan algunos autores (11,13).

Los resultados de un trabajo llevado a cabo con 8 híbridos de sorgo en el Valle de Santiago, Gto. indicaron que todas tuvieron buena adaptación especialmente los híbridos Pioneer B-815, Pioneer 828, Pioneer 845, Pioneer W-821 y Pioneer W-823 que fueron los más sobresalientes en sus rendimientos, debe aclararse sin embargo que el muestreo de ese trabajo haya sido un poco sesgado dado el número alto de híbridos Pioneer que resultaron sobresalientes (11).

Romo y Carballo reportaron los resultados de la evaluación de 3 variedades de los Altos de Jalisco en Chapingo, Méx. y Atitalaquia, Hgo., encontrando que las variedades Valles Altos 110, Valles Altos 120 y Valles Altos 130 demostraron buena adaptación y rendimiento a una altura de 2250 metros y 2150 metros s.n.m. respectivamente, lo que indica que su adaptación no se limita a 1900 metros de altitud como se afirmaba anteriormente.

Los híbridos probados no son necesariamente los mejores existentes en el mercado aunque debido a su popularidad y a que en otras áreas se hayan adaptado bien indica que su potencial de rendimiento es bastante aceptable.

Valores Agronómicas.

La explicación de las diferencias numericas en el rendimiento de los mejores híbridos que se probaron en el presente trabajo se basa fundamentalmente en el ciclo vegetativo y altura de planta, caracteres que en otras investigaciones estan reportadas como correlacionadas con el rendimiento (9,11).

El tamaño de panoja no está correlacionado a menos que el número de granos sea alto, dado que existe un balance entre el número de granos y el tamaño de granos, los híbridos superiores muestran tendencias intermedias y notese que uno de los híbridos precoces (Ver cuadro No. 3 del Apéndice) mostró panoja abierta lo que permite suponer menor número de granos y mayor daño de pájaros ya que se concentraron en los híbridos que empezaron a formar grano al principio de la madurez fisiológica.

El tipo de panojas Semi-Compacta e Semi-Abierta son las que están más correlacionadas en el rendimiento ya que el balance número-tamaño queda mejor adaptado a estas formas de panojas sin permitir un daño excesivo de mohos del grano.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los objetivos planteados en el presente trabajo y bajo las condiciones en las que se llevó a cabo se pueden derivar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Las posibilidades del sorgo como un cultivo definitivo en la región es promisoria, ya que presenta características especiales de adaptación y rendimiento.

La introducción de nuevos híbridos a cualquier área agrícola debe ser constante, por lo que en forma continua deben hacerse experimentos para comparar los híbridos tradicionales contra los híbridos nuevos que aparezcan en el mercado.

Los híbridos probados mostraron una capacidad de rendimiento similar por lo que se necesita una prueba un poco más precisa y varios años de prueba.

Las variedades intermedio-tardío como Asgrow Ruby e intermedios como Dekalb D-55 y Asgrow Topaz aportan rendimientos más aceptables que las precoces bajo condiciones de riego y en la fecha de siembra en que se llevó a cabo el presente trabajo.

Deben considerarse estos resultados como sujetos a una confirmación a partir de pruebas más extensas y con mayor número de híbridos, ya que este sólo consistió de un ciclo agrícola primavera-verano del año 85-85.

Partiendo de los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta investigación se plantean las siguientes recomendaciones:

Se recomienda que en la práctica se realicen programas de difusión y de asesoramiento técnico respecto a la explotación del cultivo de sorgo, bajo diferentes condiciones en la región por poseer caracteres genéticos similares o superiores a los del maíz siendo el cultivo preferencial y donde el sorgo muestra mayor productividad, redituabilidad, resistencia a la sequía y otras ventajas, lo que permite ubicarlo de modo que complemente la producción de maíz en suelos pobres o con deficiencia de humedad.

CAPITULO VII
BIBLIOGRAFIA

1. Anónimo. 1980. Principales Plagas del Sorgo para Grano. Dirección General de Sanidad Vegetal. S.A.R.H. p. 12-45.
2. Betancourt V. J.A. 1981. Sorgo. In: Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Estado de Jalisco. S.A.R.H. I.N.I.A. C.A.E.A.J.A.L. p. 26-30.
3. -----, 1982. Notas del Curso de Fitopatología. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara. Inedito.
4. -----, 1983. Guia para Elaborar la Tesis Profesional. Inedito. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara. p. 1-46.
5. Buckman H. O. y Brady N. C. 1977. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Trad. en Inglés por R. Salord Barceló. 2a. reimpresión. España. Editorial Montaner y Simon, S.A. p. 337.
6. CETENAL. E.U.M. Sría. de la Presidencia. Sin Fecha. Carta Edafológica. Jalisco. Clave: San Francisco Tesistán F-13-D-55.
7. CETENAL. E.U.M. Sría. de la Presidencia. S.F. Carta Uso Potencial. Jalisco. Clave: San Francisco Tesistán F-13-D-55.
8. Domingez V. A. 1978. Abonos Minerales. 5a. Edición. Madrid. Ministerio de Agricultura. p. 217-218.
9. House L. R. El Sorgo. Trad. en Inglés por la Universidad Autónoma de Chapingo. 1a. Edición. México. Editorial Gaceta, S.A. p. 27-29, 33-34.
10. Instituto de Astronomía y Metereología. 1984. Climatología de Jalisco. 3a. Parte. Universidad de Guadalajara. p. 1-26.
11. Poehlman J. M. 1981. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Trad. en Inglés por Nicolás Sánchez D. 7ma. reimpresión. México. Editorial Limusa, S.A. p. 301.
12. Regalado F. J.C. 1980. Ensayo de Rendimiento de 8 Variedades de Sorgo para Grano bajo condiciones de riego, en el Valle de Santiago, Guanajuato. Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. p. 8, 66-72.

13. Reyes C. P. 1980. Diseño de Experimentos Aplicados. 2a. Edición. México. Editorial Trillas, S.A. p. 51-54, 317-329.
14. Romo C. E. y Carballo C. A. 1981. Características de 3 Variedades de Sorgo para Valles Altos. México. S.A.R.H. I.N.I.A. C.A.E.A.J.A.L. folleto informativo. p. 24-28.
15. Robles S. R. 1982. Producción de Granos y Forrajes. 3a. Edición. México. Editorial Limusa, S.A. p. 145-147.
16. Silva M. C. 1981. Unidades del Suelo. 2a. reimpresión. México. C.E.C.S.A. p. 11-14.
17. Sinha S. L. 1977. Food Legumes: Distribution, adaptibility and biology and yield. F.A.O. Plant Production and Protection Paper 3. Rome. p. 2-3.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Cuadro No. 3 . Valores agronómicos de los 9 híbridos evaluados en San Esteban Municipio de Zapopan Jalisco.1985. R.

Híbridos	Días a Florac.	Acame	Uniform.	Alt.Planta (cm)	Tam.Panoja (cm)	Excursión (cm)	Tipo Panoja	Color Grano	Calif. Planta	Dañ.Pájar. (%)	Inf.Hong. (%)	Rendim. Ton/Ha
Dekalb Dk-38	64-66	1	1	120	2	12.5	1	2	E	4	3	6.196
Excel 433	60-62	1	1	90	1	15.0	4	5	E	3	2	6.250
Asgrow Topaz	65-75	1	1	105	2	11.0	2	2	E	1	1	9.321
Dekalb D-55	74-82	1	1	130	2	9.0	2	2	E	1	1	9.696
Oro Xtra	76-80	1	1	110	2	10.0	3	5	E	2	1	9.035
Warner 866	78-82	1	2	105	1	8.5	2	2	R	3	2	7.267
Asgrow Granada	75-77	2	2	135	1	10.0	3	2	B	2	1	8.071
Asgrow Jade	75-85	1	1	125	1	8.5	3	5	B	2	1	8.160
Asgrow Ruby	78-83	1	1	135	1	8.0	3	2	E	1	1	9.946

Acame.- 1 Sin Acame (- del 10% de acame) , 2 Moderadamente acamado (10-20% de acame) , 3 Acamado (20-30% de acame) , 4 Regularmente Acamado (30-50% de acame) y 5 Muy Acamado (+ del 50% de acame).

Uniformidad .- 1 Uniforme (+ del 90% de Uniformidad), 2 Moderadamente Uniforme (90-80% de Uniformidad), 3 Desuniforme (80-70% de Uniformidad), 4 Regularmente Desuniforme (70-50% de Uniformidad) y 5 Muy Desuniforme (- del. 50% de Uniformidad).

Tamaño de Panoja .- 1 Chica (25 cm), 2 Mediana (30 cm) y 3 Grande (35 cm).

Tipo de Panoja .- 1 Abierta, 2 Semi-Abierta, 3 Semi-Compacta y 4 Compacta.

Color de Grano .- 1 Blanco , 2 Perla, 3 Naranja, 4 Amarillo, 5 Rojo y 6 Café.

Continuación del Cuadro No.3

Calificación de Planta.- 1 Excelente (- del 10% de daños), 2 Bueno (10-20% de daños), 3 Regular (20-30% de daños),
4 Malo (30-50% de daños) y 5 Muy Malo (+ del 50% de daños).

Daños por Pájaros .- 1 Sin Daños (- del 10% de daños), 2 Moderadamente Dañado (10-20% de daños), 3 Dañado (20-30% de
daños), 4 Regularmente Dañado (30-50% de daños)y 5 Muy Dañado (+ del 50% de daños).

Infestación por Hongos.- 1 Sin Infestación (- del 10% de Infestación), 2 Moderadamente Infestado (10-20% de Infesta-
ción), 3 Regularmente Infestado (20-30% de Infestación), 4 Infestado (30-50% de Infestación)
y 5 Muy Infestado (+ del 50% de Infestación).

Cuadro No.4 . Producción Media de las Parcelas al 12 % de Humedad del Grano .

	Repeticiones				Suma Total por Variedad	Media por Variedad
	I	II	III	IV		
Dekalb DK-38	4.37	2.71	3.13	3.68	13.89	3.47
Excel 433	3.24	2.60	3.20	4.96	14.00	3.50
Asgrow Topaz	3.00	6.78	5.98	5.13	20.89	5.22
Dekalb D-55	4.88	5.76	3.35	7.73	21.72	5.43
Oro Xtra	4.14	5.40	5.00	5.70	20.24	5.06
Warner 866	3.16	2.72	5.52	4.96	16.36	4.09
Asgrow Granada	3.88	4.76	4.64	4.80	18.08	4.52
Asgrow Jade	3.50	3.46	4.15	7.20	18.31	4.57
Asgrow Ruby	3.68	4.96	5.20	8.44	22.28	5.57
Suma Total por Repetición	33.85	39.15	40.17	52.60	165.77	41.43
\bar{X} por Bloque	3.761	4.35	4.463	5.844	18.418	4.6