

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMIA**

**DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO**



**Evaluación y Selección de Genotipos Sobresalientes de  
Sorgo Escobero (*Sorghum Vulgare* Var. *Technicum*) en la  
Localidad de San Pedro Coahuila.**

**Por:**

**MANOLO SILVESTRE MENDEZ**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título  
de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Diciembre del 2005.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA**

**DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO**

**Evaluación y Selección de Genotipos Sobresalientes de Sorgo  
Escobero (*Sorghum Vulgare* Var. *Technicum*) en la Localidad de San  
Pedro Coahuila.**

**Por:**

**MANOLO SILVESTRE MENDEZ**

**TESIS**

**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

**APROBADA**

---

**MC. ARMANDO RODRÍGUEZ GARCÍA  
PRESIDENTE**

---

**ING. MAUEL PANUCO VALERIO  
SINODAL**

---

**ING. ALFREDO FERNÁNDEZ GAYTAN  
SINODAL**

---

**ING. CARLOS ROJAS PEÑA  
SUPLENTE**

---

**MC. ARNOLDO OYERVIDES GARCÍA  
CORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Diciembre del 2005.**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la gran dicha de vivir, realizar mis metas, mis sueños concluidos y por darme un día más de vida.

A la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO” por haberme permitido forjar parte de mi vida en sus aulas, adoptarme como su hijo y haberme cobijado en el transcurso de mis estudios, con la esperanza de que sus egresados la hagan grande.

AL MC. Armando Rodríguez García por su tiempo y paciencia en la culminación de este trabajo.

AL Ing. Alfredo Fernández Gaytan por su apoyo durante la revisión de esta investigación.

AL Ing. Manuel Panuco Valerio por su apoyo durante la revisión de esta investigación.

AL Ing. Carlos Rojas Peña por el apoyo moral y sincera amistad que me brindo durante mi estancia en esta institución.

Agradezco al Sr. Bernardo Facundo Gloria por el apoyo que me brindo en la estancia en esta institución.

A mis compañeros de la generación XCVI por todos los momentos que compartimos juntos.

A ustedes muchas gracias.

## **DEDICATORIAS**

A Dios por darme la oportunidad de culminar esta importante meta en mi vida.

Con respeto, admiración y con mucho cariño a mis padres:

### **RUFO SILVESTRE IXPANGO**

### **JAEL MENDEZ TIMOTEO**

Dedico este trabajo en especial a ellos con mucho amor y respeto que se merecen, que a base de sacrificios han permitido que yo continuara por el buen camino de la superación, gracias por darme lo mejor de sus herencias, los quiero mucho.

A ustedes que sin esperar nada a cambio dan su vida por proporcionar a sus hijos un futuro mejor. Gracias a ustedes que no tengo con que pagarles y son lo mejor que me a dado Dios en la vida.

A mis Hermanos y Hermana

**Rogelio**  
**Esteban**  
**Edith**

Por todos los momentos alegres que compartimos y por todos los sacrificios que han hecho para que yo ejerciera una profesión, por sus consejos, apoyo incondicional y económico, gracias los quiero mucho.

A mis abuelos:

#### **Paternos**

**Victoria Ixpango Coyote †**  
**Genaro Silvestre Blanco †**

#### **Maternos**

**Mauricio Mendez Bolaños**  
**Ángela Timoteo Ayala †**

Por ser la base de mi familia.

A mis tíos (as):

Sin omitir alguno de ellos, pero principalmente aquellos que tienen relación más cercana y que siempre me estuvieron apoyando y por darme su confianza.

A mis primos (as):

También para todos ellos, siendo parte de mi familia y que junto con ellos pase momentos muy especiales que quedan para siempre en mis recuerdos gracias a todos.

A mis amigos (as):

Por los momentos que disfrutamos juntos y por la gran amistad que tenemos, esperando que nunca cambie y por hacer que todos los momentos en casa y alejado de mi hogar fueron placenteros e inolvidables.

Lic. Marco Antonio A., Ing. Victor Manuel, Ing. Eduardo, Ing. Jorge Luis, Ing. Nelson Alonso, Ing. Manuel, Ing. Jose Alejandro, Ing. Toño Torres, Jose Arturo Silvestre Vildosola, Gerardo, Leonel, Juan Manuel (escarcha), Benjamin, Alfredo, Alejandro, Celestino, Daniel, Jose Luis, Arturo, Luis Alberto, Juan Pedro, Alma Delia y Celene Acalco, Alma Pliego, Ma. Concepcion, Ma. De los Ángeles, Ma. Carmen,

Y en especial a:

### **RUVID ACEVEDO CORTES**

Por todos los momentos maravillosos que hemos compartido juntos en las buenas y en las malas, siempre me has enseñado el camino, gracias.

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pagina</b>
<b>Cuadro 1.</b> Rendimiento de Sorgo Escobero en Sinaloa para los ciclos primavera- verano, riego y temporal en el 2003.....	20
<b>Cuadro 2.</b> Estados Productores de Sorgo Escobero en México.....	21
<b>Cuadro 3.</b> Municipios productores de Sorgo Escobero en el Estado de Coahuila.....	22
<b>Cuadro 4.</b> Producción de Sorgo Escobero en la Comarca Lagunera durante el año 2003.....	23
<b>Cuadro 5.</b> Análisis de Varianza de las Variables Peso Seco, Tamaño de Espiga y Tamaño de Fibra en Sorgo Escobero.....	38
<b>Cuadro 6.</b> Medias Obtenidas para la Variable Tamaño de Espiga en Sorgo Escobero en San Pedro Coahuila 2004.....	40
<b>Cuadro 7.</b> Medias Obtenidas en la Variable Tamaño de Fibra en Sorgo Escobero en San Pedro Coahuila 2004.....	42
<b>Cuadro 8.</b> Tamaños de Espiga en Sorgo Escobero en San Pedro Coahuila 2004.....	44
<b>Cuadro 9.</b> Tamaños de Fibra en Sorgo Escobero en San Pedro Coahuila 2004.....	46
<b>Cuadro 10.</b> Clasificación de genotipos Altos, Intermedios y Bajos, de acuerdo al Grupo de Tamaño de Espiga y Tamaño de Fibra en San Pedro Coahuila 2004.....	48

<b>Cuadro 11.</b>	Genotipos Altos, de Espiga Grande y Fibra Grande en San Pedro Coahuila 2004.....	51
<b>Cuadro 12.</b>	Genotipos Bajos, Seleccionados para Tamaño de Espiga Grande y Fibra Grande en San Pedro Coahuila 2004.....	53
<b>Cuadro 13.</b>	Genotipo Bajos, Seleccionados y no Seleccionados en San Pedro Coahuila 2004.....	55
<b>Cuadro 14.</b>	Genotipos Intermedios, Seleccionados y no seleccionados en San Pedro Coahuila 2004.....	56
<b>Cuadro 15.</b>	Genotipos para Capa de Sorgo Escobero en San Pedro Coahuila 2004.....	57
<b>Cuadro 16.</b>	Genotipos para Centros de Sorgo Escobero en San Pedro Coahuila 2004.....	58

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pagina</b>
Agradecimientos.....	I
Dedicatorias.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	4
Hipótesis.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
Importancia Mundial.....	5
Importancia Nacional.....	6
Origen E Historia del Sorgo.....	7
Sorgo Escobero.....	8
Origen.....	8
Calificación Botánica.....	9
Morfología.....	10
Descripción Botánica.....	10
Raíz.....	10
Tallo.....	10
Hojas.....	11
Inflorescencias.....	11
Cultivo del Sorgo Escobero.....	12



Método de Siembra.....	13
Fecha de Siembra.....	14
Densidad de Siembra.....	15
Practicas Culturales.....	15
Riego.....	16
Variedades.....	16
Fertilización.....	17
Control de Malezas. ....	17
Plagas Y Enfermedades.....	18
Plagas.....	18
Enfermedades.....	18
Cosecha.....	19
Rendimiento.....	21
Principales Estados Productores en México.....	22
Zonas de Producción de l Sorgo Escobero en Coahuila.....	23
Industrialización del Sorgo Escobero.....	24
Trilla o Desgrane de la Panoja.....	25
Corte del Pedúnculo.....	26
Utilización de la Fibra.....	27
Aplicación de Colorantes.....	29
Clasificación de las Fibras.....	30
Forja.....	31
MATERIALES Y MÉTODOS.....	32

Descripción del Área de Estudio.....	32
Localización.....	32
Extensión.....	32
Clima.....	33
Material Genético.....	33
Preparación del Terreno.....	33
Barbecho.....	34
Rastreo.....	34
Nivelación.....	34
Siembra.....	34
Fertilización.....	35
Labores Culturales.....	35
Cosecha.....	35
Variables Evaluadas.....	35
Selección en Campo.....	36
Análisis Estadístico.....	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN.....	55
BIBLIOGRAFÍA.....	56

## INTRODUCCIÓN

En México, existen 56 millones de kilómetros cuadrados cubiertos por zonas áridas y 23 de zonas semiáridas, que sumadas equivalen aproximadamente al 40 % de la superficie total del país. Aproximadamente 75 millones de hectáreas corresponden a selvas bajas, chaparrales y mezquites y 46 millones de hectáreas a matorrales de diversos tipos como roseto filo, microfilo y crasicale.

Comunidades rurales en pobreza extrema con menos de 2 mil 500 hectáreas, se encuentran localizadas en las zonas áridas y semiáridas de los estados de: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, México, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, y Zacatecas, que comprenden 634 municipios. Con excepción de Baja California y México.

Siendo sus principales actividades la ganadería, minería, recolección de especies silvestres y la agricultura de temporal de cultivos como el trigo, maíz, cebada, arroz y sorgo este último siendo gran soporte económico para familias campesinas en las regiones de Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León.

El sorgo en México empezó a adquirir importancia aproximadamente en el año de 1958, en la zona norte de Tamaulipas, específicamente en el Río Bravo al iniciarse el desplazamiento del cultivo del algodón en aquellas regiones y es uno de los cultivos que día con día va adquiriendo cada vez mas importancia(Ratikanta, 1986).

Los sorgos en sus diferentes tipos; para grano, forraje y escoba ofrecen esa alternativa de producción para las zonas mencionadas, ya que este cultivo presenta una gran eficiencia en el aprovechamiento del agua y resistencia a condiciones adversas.

En relación con la importancia socioeconómica el sorgo escobero no es considerado como un cultivo básico dentro de la economía mundial, sin embargo posee potencial económico ya que se puede cultivar en áreas donde otros cultivos no prosperan. Y el valor agregado que se le puede dar a este cultivo es la escoba, un artefacto domestico que proporciona comodidad y sanidad en el ambiente del hombre.

En el estado de Coahuila empieza a tener mayor importancia comercial el cultivo del sorgo escobero. Según datos de la SAGARPA la superficie cosechada en el año 2003 ascendió a 6,723 hectáreas, con un rendimiento promedio, en riego de 3.647 ton/ha y en temporal 1.66 ton/ha. Y una producción total de 21,529.89 toneladas, destacando por su producción la Región Lagunera.

Aun cuando el estado de Coahuila cuenta con las regiones apropiadas para el desarrollo del cultivo no existe la información suficiente que permita la utilización de este tipo de cultivo, representado una alternativa de producción para los productores de dicha región, razón por la cual es necesario que a través de investigación se obtenga la información necesaria que permita producir los mejores genotipos e identificar las ventajas y desventajas que ofrecen estos. Para la producción de sorgo escobero (Acerca, 1997).

## **OBJETIVOS**

- Evaluar el comportamiento de 159 genotipos sobresalientes de sorgo escobero.
- Seleccionar los mejores genotipos de sorgo escobero en base a características de altura, tamaño de espiga y tamaño de fibra.

## **HIPÓTESIS**

- Que los genotipos sobresalientes manifiesten un excelente comportamiento.
- Que entre los genotipos evaluados existe una gran variabilidad genética que nos permitirá seleccionar los mejores.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Importancia Mundial**

La producción mundial de sorgos sí bien no tiene la importancia que tienen otros granos como el trigo, la soya o el maíz, es un producto empleado en varios procesos industriales, siendo su principal uso en el sector ganadero, ya que de él se puede obtener alimentos balanceados o destinarse directamente al consumo del ganado.

En periodos en los que la producción de otros granos forrajeros presentan dificultades, el sorgo representa una importante alternativa para sustituirlos, pero pese a que su uso es básicamente forrajero, su producción en algunos países también es destinada para alimento humano, sobre todo en países de Asia y África.

Dentro de la producción mundial de granos existen algunos productos que tienen una gran importancia como el trigo o el arroz, existen otros destinados a varios usos dependiendo de las costumbres de cada país; así, se tiene el caso del maíz por ejemplo en nuestro país, el cual se cultivo tanto para consumo humano como para uso forrajero. Sin embargo, hay granos que en la mayoría de los países se utilizan para la elaboración de alimentos

forrajeros básicamente, sin que ello signifique que no se les dé otro uso, como el sorgo.

Como ya se pudo observar, el sorgo puede ser empleado tanto en alimento humano, forrajero y en procesos industriales. Es importante señalar que el uso de este grano a nivel mundial es el forrajero, y en menor medida para consumo humano, (Acerca, 1997).

### **Importancia Nacional**

El sorgo es uno de los principales granos básicos del país, su importancia radica en que nutre de materia prima a la industria generadora de alimentos balanceados para animales lo cual, a su vez, permite que en el mercado alimenticio se disponga de proteínas de origen animal.

Su crecimiento se ubican en la década de los sesenta y cuando se produce un cambio en el patrón de cultivo no solo en México, sino también de América Latina; llegan a formar parte de la cadena de producción. A pesar de que nuestro país cuenta con dos importantes zonas productoras de sorgo (Tamaulipas y el Bajío) y en ambos ciclos del año agrícola, problemas de infraestructura así como de comercialización provocan que sigamos importando en algunos años elevados volúmenes de sorgo provenientes de otros países. Si bien esto es necesario para complementar la demanda, hoy



es conveniente meditar sobre los pros y contra que tendrá procurar alcanzar la autosuficiencia o seguir dependiendo del exterior, (Acerca, 1997).

### **Origen e Historia del sorgo**

El sorgo es una planta cuyo origen, según los expertos, se encuentra en África; sin embargo, diferentes culturas antiguas del Asia como India, Asiría y China lo han cultivado desde épocas milenarias. La llegada al continente Americano fue probablemente durante el siglo XVII, aunque realmente el proceso de producción comercial se dio durante el siglo XVI en los Estados Unidos. En lo que se refiere a México, no tenemos la fecha precisa de la llegada de este cultivo a nuestro país; lo que es un hecho, es que su crecimiento y exportación comercial se inicio en la década de los sesenta y fue durante la segunda mitad de esta en la que se inicia un desarrollo importante. De esta forma los granos que tradicionalmente eran explotados pierden terreno, privilegiándose los plantíos forrajeros de escasa tradición en la región, pero con el objetivo de establecer los complejos agroindustriales vinculados con la producción de carnes y derivados.

En nuestro país se cultivan tres variedades de sorgo de las cuales su clasificación esta orientada principalmente por el uso que se le da:

Sorgo grano: son aquellas variedades no sacarinas y de las cuales se busca explotar principalmente el grano, el cual se han constituido como la principal materia en la industria de alimentos balanceados.

Sorgo forrajero: son aquellas variedades sacarosas, las cuales están consideradas como uno de los forrajes más nutritivos, sobre todo cuando están verdes.

Sorgo escobero: es aquella variedad que tiene una mayor precocidad y resistencia, y cuya espiga es utilizada en la elaboración de las escobas.

## **Sorgo Escobero**

### **Origen**

No se sabe con exactitud el centro de origen del sorgo escobero, sin embargo, diversos estudios señalan a la región norte-central del continente Africano como dicho centro de origen. Extendiéndose a través de la India y China continuando posteriormente hacia Europa y América (Darlington, 1956).

Sin embargo parece probable que en esas regiones las panojas de sorgo con ramificaciones más largas que lo común se ataban juntas y se usaban para barrer .En los países que rodean el mar mediterráneo se realizo, sin duda, una selección de estos tipos puesto que la planta de sorgo para escoba, fue descrita por primera vez en Italia en el siglo XVI. (Weibel,1975).

Son diversas las narraciones en las que se les atribuye a Benjamín Franklin la introducción del sorgo escobero a Estados Unidos en el año de 1725. Procedente de Inglaterra, siendo él quien al aparecer, primeramente lo sembró en E. U., aunque la primera producción la sembró Samuel Hopkins en Hadly Massachussets en el año de 1778. (Villareal,1969).

En México el primer cultivo comercial de sorgo escobero para su propia fábrica fue sembrado por don Eugenio Serrano, en el estado de Nuevo León, en el año de 1886. De donde se extendió a las zonas semidesérticas localizadas hacia el norte de Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas, Sonora y Sinaloa; donde se obtiene una producción que satisface el consumo nacional, quedando un excedente que es exportado hacia los Estados Unidos, Canadá y Guatemala.

### ***Clasificación Botánica del Sorgo Escobero***

Reino	Vegetal
División	Antophyta
Clase	Monocotyledoneae
Orden	Glumiflorae
Familia	Gramínea
Subfamilia	Panicoideae
Tribu	Andropogoneae
Genero	Sorghum
Especie	<u>Sorghum vulgare</u> , var. Technicun.

## **Morfología**

La planta del sorgo escobero es similar a la del maíz. Sin embargo difiere de esta en la forma de la panoja nudosa y con largas ramificaciones fibrosas en un tallo que puede tener 0.90 m a 4.50 m de altura.

El valor de la planta reside en su panoja, parecida a un cepillo. La medula de la planta es seca; los entrenudos generalmente son más largos que las vainas en las formas de mayor altura. Su raíz es fibrosa, hojas alternas y lanceoladas; sus flores son hermafroditas y están dispuestas en una panoja terminal; las espiguillas son de una sola flor hermafrodita; las semillas son semigruesas, ovaladas, comprimidas y están situadas en los extremos de pequeñas ramificaciones, presentándose en distintos colores rojizo y amarillo. El tallo se encuentra dividido en nudos que varían de siete a nueve, (Garza, 1977)

## **Descripción Botánica**

**Raíz.-** Fibrosa, superficial con desarrollo de raíces adventicias

**Tallo.-** Delgado sin desarrollo de meristemas secundarios (cambium), erecto con relativa resistencia, esta formado por nudos y entrenudos cilíndricos y macizos en numero variable de 8 a 11; los entrenudos generalmente son más largos que las vainas en las formas de mayor altura. Él ultimo

entrenado constituye el pedúnculo de la inflorescencia. Su altura varia de 0.90 a 4.5 m, la medula de la planta es seca. Tiene la capacidad de desarrollar yemas florales a partir de los nudos que al desarrollarse forman una inflorescencia similar a la panícula central, pero de menor longitud y menor calidad, (Villarreal, 1969)

**Hojas.-** Tiene un nacimiento a partir del tallo, bordes lisos, ápices agudos, base con vaina que cubren parte del tallo. Con una nervadura central y paralela a estas se colocan las secundarias que son más delgadas, se separan del tallo cuando alcanza el nudo inmediato superior y en algunas ocasiones antes

**Inflorescencias.-** Esta se desarrolla en la parte final del tallo, constituyendo una panoja con numerosas fibras que poseen a los órganos sexuales, los que posteriormente dan origen a la semilla. Los pedicelos erectos varían entre 22 a 50 cm. de largo y las panojas son umbelíferas y varían de 25 a 60 cm. La inflorescencia del sorgo escobero es generalmente una panícula laxa y en ocasiones semidensa.

Los raquis primarios tienen su nacimiento a partir del pedúnculo, alcanzando longitudes que varían desde los 50 hasta 100 cm. Las fibras de las panojas se ramifican hacia la punta y las flores y las semillas están situadas en los extremos de pequeñas ramificaciones. La inserción de los raquis secundarios varía de acuerdo a cada variedad siendo más aceptadas las inflorescencias

con los dos tercios inferiores limpios de semilla. También, la eficiencia de la escoba aumenta cuando los raquis secundarios y terciarios se encuentran al extremo de la inflorescencia.

Los órganos de reproducción son típicos de la tribu Andropogoneae y consta de espiguillas apareadas, una sevil hermafrodita y la otra pedicelada Masculina, estériles o atrofiadas. La lema fértil puede ser aristada o mutica y sus cubiertas florales son generalmente hialinas. las semillas son semigruesas, ovaladas, comprimidas y están situadas en los extremos de pequeñas ramificaciones, presentándose en distintos colores rojizo, amarillo, (Weibel, 1975).

### **Cultivo del Sorgo Escobero**

La buena preparación del terreno es un factor importante para obtener buenos rendimientos. Para ello es necesario barbechar por lo menos a 20 cm. de profundidad, con el objetivo de incorporar los residuos orgánicos de cosechas anteriores. Esta practica también permite destruir algunas plagas del suelo y aflojar la capa arable, lo que facilitara el crecimiento de la semilla, el desarrollo de la raíz y la penetración del agua, posteriormente se requiere rastrear para desmoronar los terrones y nivelar el terreno, con lo cual se facilitara la aplicación de los riegos y se evitaran encharcamientos, (CIAN,1979).

### **Método de siembra**

Se siembra manualmente o con maquinaria, depositando la semilla a chorrillo y a una profundidad de 4 a 5 cm. se recomienda que la separación entre plantas sea de 10 a 25 cm. en algunos casos, se acostumbra hacer la siembra a surco abierto y cuando se hace debe utilizarse posteriormente una rastra liviana de ramas a favor del surco, (SARH, 1977).

En siembras mecánicas se utiliza la maquinaria disponible para un cultivo en hileras. En zonas de mucha humedad se usan sembradoras de algodón o de maíz (sembradoras de superficie o lister), sustituyendo simultáneamente la placa sembradora por la específica del sorgo. Es común la utilización de la maquinaria para hileras múltiples en siembras extensivas, (Weibel, 1975).

### **Fecha de siembra**

La fecha de siembra es un factor importante en el desarrollo y rendimiento del cultivo de sorgo escobero. En Coahuila, se inicia en abril y termina en los últimos días de junio. El cultivo vegetativo de la planta es de 90 a 100 días, dependiendo de la variedad, por esta razón se recomienda como fechas óptimas de siembra entre el 15 de abril y el 15 de mayo; de esta manera la cosecha se efectúa antes de la época de lluvias. Se puede sembrar desde enero hasta agosto, pero es conveniente hacer las siembras

en los meses de primavera con la semilla de variedades de tipo enano y en el verano (junio, julio y agosto) con variedades de tipo común, debido a que unas y otras al cosecharse pueden encontrar el tiempo mas favorable. Por otra parte, el retraso de la siembra prolonga los trabajos requeridos para la cosecha, la carga sobre los estantes de secado, el enfardado y la tarea de sembrar un cultivo diferente.

Debido a la falta de calor necesario en el suelo durante los meses de enero y febrero se produce una espiga de menor calidad; estas siembras se hacen algunas veces para aprovechar la humedad existente durante el invierno, (Weidel, 1975).

### **Densidad de siembra**

La densidad de siembra es de suma importancia para obtener fibra de buena calidad. Una siembra con exceso de semilla produce fibra corta; mientras que otra de poca densidad produce también fibra mala, muy larga, gruesa, tosca y torcida o nudosa.

La siembra debe ser uniforme y con semilla buena y limpia para que la cosecha sea uniforme, en zonas húmedas de buena producción, una población de aproximadamente 90 a 140 mil plantas/Ha generalmente producen un buen rendimiento de fibra de alta calidad, esta densidad se logra cuando las plantas están separadas entre 7 y 10 cm., por ejemplo,



aproximadamente de 9 a 14 plantas/m lineal en hileras de 1.0 m. de separación. Con 2 o3 Kg./ha de semilla de buena calidad se podrá lograr esta población de plantas.

### **Practicas culturales**

Desde la siembra, una vez que la planta ha alcanzado una altura de 10 cm, se da el primer cultivo consistente en una removida ligera de tierra en siembra bajo riego se acostumbra proporcionar el primer riego a los 45 días de sembrado. Cuando la humedad lo permite, se efectúa la segunda escarda con el objetivo de evitar el acame y eliminar malezas. En tierras de buena a mediana fertilidad, este riego es suficiente para producir buenas cosechas, pues el exceso de agua en la planta tiende a producir fibra de mala calidad.

### **Riego**

El sorgo escobero es un cultivo rustico que aguanta condiciones de sequía prolongada, siendo la época critica para la aplicación del riego de auxilio al momento de soltar la espiga. En regiones donde hay disponibilidad de riego y el cultivo lo necesita, este es proporcionado solo en una o dos ocasiones; es decir, que no se puede considerar como un cultivo totalmente irrigado.

## **Variedades**

Villarreal en 1969, probo para el noreste de México 27 variedades de diferentes orígenes y las clasifico en tres categorías en lo que respecta a la altura del ultimo nudo, considero enanas a las que median de 70-130 cm. medias a las que median 145-185 cm. y a las que median de 2.00 cm. en adelante son consideradas variedades altas y esto aparentemente les ofrece ventaja por la mayor intercesión de radiación y también para la creación de un microclima mas apropiado, conservando mas la humedad que las variedades altas; esta característica es deseable en zonas de escasa precipitación. Las plantas altas aun con menos área foliar, aparentemente son mas eficientes en la utilización de esta energía siendo factible que esto determine una mayor longitud de fibra. La longitud corta de los entrenudos en las plantas enanas ocasiona competencia esto origina el deterioro en la producción de los sorgos enanos (Robles, 1976).

## **Fertilización**

En forma general, la fertilización incrementa la producción de fibra, la altura de la planta, la longitud de la fibra y el rendimiento final en seco de la fibra y grano. Los días a germinación, espigado y corte del cultivo no es afectado por la fertilización. De los nutrientes aplicados, el nitrógeno tiene un efecto mas marcado sobre el rendimiento de la espiga, (Garza, 1977).

## **Control de Malezas**

Los herbicidas que se utilizan son los mismos para los otros sorgos, y comprenden la propazina, norea, propaclor para aplicaciones de preemergencia y atrazina, 2=4=d o diuron para postemergencia. El uso de herbicidas en regiones semiáridas pueden ser económicamente conveniente, (Weibel, 1975).

## **Plagas y Enfermedades**

### **Plagas**

El sorgo tiene un escaso número de enemigos, pero su efecto puede ser determinante en la pérdida del cultivo y en la baja calidad de la producción cuando no se aplican medidas adecuadas de control. En todas las zonas donde se producen sorgos de escoba, el cultivo continuo de este, aumenta la aparición de enfermedades y tal vez de insectos, (Weibel, 1975).

Los insectos que atacan al sorgo de escoba son casi los mismos que atacan a los otros tipos de sorgo; sin embargo, los insectos no constituyen una amenaza grave para el cultivo. El control con insecticidas se ha practicado pocas veces por su incosteabilidad económica; sin embargo cuando el cultivo es con el objeto de producir semilla es importante controlar

las plagas que los atacan. Los insecticidas químicos, para combatirlos, deben manejarse con las mismas recomendaciones que para los demás sorgos. Dentro de las principales plagas que afectan el sorgo escobero se encuentran las siguientes:

Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Gusano Barrenador (*Zea diatraea saccharalis*)

Pulgón de la Hoja

Araña Roja (*Tetranychus sp*)

Dentro de las principales enfermedades destacan las siguientes:

Mildeu o Escoba de Bruja (*Sclerophthora macrospora*)

Virosis o Muermo Rojo

Antracnosis (*Colletotrichum graminicolum*)

Mosaico del Maíz

## **Cosecha**

La cosecha del sorgo escobero es una de las operaciones que debe realizarse en el momento preciso, ya que de esto depende el beneficio que el productor tenga al momento de vender su producto, y por otra parte las ventajas que logra el manufacturero de escobas.

Si durante la cosecha no se maneja, bien, se ocasiona una reducción del valor de la calidad de la fibra y en consecuencia del precio que el productor obtenga en su venta. Por lo tanto, el valor de la fibra depende principalmente de su estado en el momento de ser comercializada.

El momento oportuno para dar principio a la recolección es cuando un 70 a un 80 % de las plantas han llegado a un punto en que la semilla alcance su estado lechoso. Esto se hace evidente por el desprendimiento de las anteras que, por general, son de color amarillo. En esta fase del cultivo también la fibra presenta un color verde pálido en toda su extensión, y es también cuando la panoja llega a su máximo desarrollo; en este periodo la fibra tiene la mayor consistencia y flexibilidad, cualidades indispensables en una buena cosecha.

La cosecha temprana o tardía de la fibra trae consigo costos en el precio de venta del producto. Si se cosecha temprano, cuando los extremos mas bajos de la fibra están todavía amarillos, las fibras serán débiles y no tendrán la elasticidad necesaria y requerida para fabricar buena escoba. En la cosecha tardía, la fibra comienza a estar demasiado dura, frágil, quebradiza y pierde el color deseado.

El peso de la fibra, aunado a las características deseadas por los fabricantes de escobas es lo que al final de cuenta le da valor a la

cosecha del producto. El color verde uniforme, el máximo desarrollo de la fibra, la consistencia y flexibilidad, (Sieglinger, 1928).

La forma de realizar la cosecha varia dependiendo de la variedad que se haya cultivado. En el caso de las variedades comunes se realiza mediante el corte mecánico, y en caso de variedades enanas se acostumbra el tirón.

### Rendimiento

En el (Cuadro 1) se presenta la producción de Sorgo Escobero en la región de Sinaloa en el 2003, en los ciclos primavera- verano, riego y temporal en presencia del cultivo, en base al rendimiento del sorgo escobero.

**Cuadro 1.** Rendimiento de Sorgo Escobero en Sinaloa para los ciclos primavera – verano, riego y temporal en el 2003.

Cultivo	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/ Ha)	Precio medio rural (\$/Ton)	Valor producción (pesos)
Sorgo Escobero	2,557.00	2,546.00	3,980.20	1.563	5,702.26	22,696,150.00

FUENTE: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON).

## Principales Estados Productores en México

En México las principales zonas productoras de sorgo escobero se ubican al norte, en los Estados de Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas y Sinaloa, en el centro destacan Guanajuato y Michoacán, tal como se puede observar en el (cuadro 2) en el cual se presenta, la producción nacional de sorgo escobero obtenida durante los años 2000-2002.

**Cuadro. 2.** Estados Productores de Sorgo Escobero en México.

ESTADOS	AÑOS	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA	RENDIMIENTO TON/HA.
	2000	733	505	3.266
TAMAULIPAS	2001	727	448	1.719
	2002	586	253	2.076
	2000	4033	4029	1.824
SINALOA	2001	3405	3396	1.435
	2002	2217	2213	2.189
MICHOACÁN	2000	906	906	4.985
	2001	1033	1033	5.731

FUENTE: Centro de Información y Estadístico Agroalimentaria.

### Zonas de Producción de Sorgo Escobero en Coahuila

El cultivo del sorgo escobero necesita condiciones climáticas relativamente secas y cálidas. En Coahuila existen zonas que presentan las condiciones antes mencionadas lo que permite una explotación eficiente de este cultivo, estas zonas son; Torreón con un 68.2 % de la superficie sembrada del cultivo, seguido de Frontera con un 20.2 %, Saltillo con un 9.8 %, y Acuña con 1.2 %. (Cuadro 3).

**Cuadro. 3.** Municipios Productores de Sorgo Escobero en el Estado de Coahuila.

Municipio	Sup. Semb.	Sup. Cos.	%
	2003-2003	2003-2003	
Torreón	916	32530	68.2
Frontera	881	2250	20.2
Saltillo	831	1192	9.8
Acuña	109	145	1.2

Fuente: Anuario Estadístico de Coahuila 2003.

Respecto a la producción en la Comarca Lagunera en el (cuadro 4), se observan los datos de dicha región.



**Cuadro. 4.** Producción de Sorgo Escobero en la Comarca Lagunera para el año 2003.

MUNICIPIOS	Superficie X Gravedad (Has.)	Producción x Tonelada (Ton)	Superficie X Bombeo (Has.)	Producción (Ton)
SAN PEDRO	1,000	5,402	NO Hubo	
MADERO	178	770	60	680
MATAMOROS	753	3,283	102	685
TORREON	42	161	162	702
BIESCA	1,308	2,812	146	490
TOTAL	3,281	12,428	470	2,137

Fuente: SAGARPA.

### **Industrialización del Sorgo Escobero**

Una vez que la fibra es cortada, se pone a secar al sol por tres o cuatro días, tratando de rotarla para lograr un secado uniforme, para después efectuar el trillado.

En algunas áreas el secado de las fibras se hace en estantes dentro de cobertizos después de haberla trillado, Weibel, 1975. Recomienda que para que la fibra retenga su color verde brillante durante el secado, es necesario que esta seque rápidamente y que después sea protegida contra la luz intensa.

## **Desgrane de la Panoja**

La separación de los granos de la panoja del sorgo escobero se denomina trilla o desgrane. Esta operación se realiza cuando la panoja esta seca o antes de secarse. El desgrane de la panoja antes de secarse tiene sus ventajas pues determina al final de cuenta, que la fibra sea de mejor calidad ya que las ramificaciones finales se quiebran menos. Esto implica, por lo tanto, que después de la trilla deben secarse las panojas.

La operación de trillado se hace con maquinas que tiene unos rodillos provistos de paletas o clavos. Puestos en rotación, con las manos se aproximan manojos de 15 a 20 espigas sujetas de los pedúnculos, y basándose en golpes se desprende de la fibra.

El proceso de trillado es importante, pues mientras la fibra vaya mas libre de semilla, obtiene mejores precios. La semilla que queda en la espiga después de desemillarse no tiene valor alguno y tendrá que eliminarse antes de hacer la escoba, el dejar la semilla en espiga, con el fin de lograr el mejor peso, es contraproducente al producto, ya que reducirá su precio de venta, (Weibel, 1975).

## Corte del pedúnculo

Para panícula clasificadas como centro, la longitud varía según el número de hileras que lleve la escoba, para lo cual se han establecido las siguientes medidas:

Escobas de

3, 4 y 5 hilos	19 pulgadas
6 hilos	21 pulgadas

Para las panículas clasificadas como capas hay categorías según el tamaño:

1	25 pulgadas
2	23.25 pulgadas
3	21.23 pulgadas
4	19.21 pulgadas
5	17.19 pulgadas
6	17 pulgadas

## Utilización de la Fibra

Se hacen varios tipos de escobas de las diferentes calidades de fibra. Las mejores son conocidas como escobas domesticas y son hechas de fibra buena y fina teniendo alta calidad, de ramas redondas o espigas de semilla. Las escobas de alfombra o de piso se hacen de fibra tosca.

Las escobas de establo se hacen de fibras largas y toscas, las que algunas veces son también aplanadas o torcidas. La fibra tosca se vende más barata que las espigas finas en la hechura de escobas de alfombra o piso. Las escobillas son hechas de espigas cortas y finas del sorgo de escobilla.

Una vez que la fibra llega a la fabrica es clasificada, en forma general la espiga de tamaño medio alcanza los mejores precios. La espiga de 45 cm generalmente se usa para centros de escobas o cepillo; mientras que aquella que excede de los 65 cm. Deberá usarse para la fabricación de escobas muy grandes o ser recortada perdiéndose el exceso.

Las fibras no deberán ser demasiado gruesas, pues estas son las que se usan en escobas corrientes que alcanzan precios bajos. Las fibras finas no deben medir de 1.6 mm de diámetro. Las escobas hechas con fibra gruesa no barren tan eficientemente como aquellas hechas con fibra

delgada. Las ramificaciones delgadas acerca de la punta de la espiga aumentan la eficiencia de una escoba.

Las mejores fibras son casi cilíndricas rectas y flexibles- todas las fibras deberán estar unidas al tallo principal, aproximadamente a la misma altura y circundándolo o formado un nudo o corona bien definida.

Los defectos más comunes que ocurren en las fibras consisten en la presencia de espiguillas ganchudas, nudosas, aborregadas, aplanadas y talludas. Otros defectos son la presencia de fibras blanqueadas, enrojecidas, manchadas, enmohecidas, quemadas, onduladas, crespas, unidas y fibras no maduras. La fibra con varios de estos defectos se cosechan algunas veces y en otras ocasiones se dejan en el campo.

La fibra de buena calidad tiene una coloración de verde claro y no esta decolorada. Las fibras que tienen algún desperfecto como coloración roja, pinta o blanqueada son el resultado de un secado incorrecto, estas fibras se desperdician y castigan en el precio. En las variedades enanas comúnmente hay fibras enrojecidas; este enrojecimiento es debido a un material colorante en el sorgo formando cuando los tallos o panojas son atacados por insectos, daños mecánicos, excesiva humedad o sobre maduración.

Los fabricantes de escobas tienen establecidas algunas clasificaciones para la fibra en relación con el color, textura, tipo (centro y

capa) y longitudes que van para capa. Se han establecido como dimensiones convencionales casi estandarizadas por los fabricantes de escobas de Nuevo León, estas son numeradas del 1 al 5 con las siguientes características. Para numero 5: de 40 a 45 cm; 4 (chico) de 45 a 48 cm; 3: 55 a 60 cm; 2: de 60 a 68 cm. y numero 1: de 68 cm en adelante.

Con estos tipos de fibra, el fabricante manufactura los tres tipos de escobas conocidas: 1) Tipo corriente o comercial, 2) Medio o fino, 3) Fino, en todos tamaños y pesos (leal, 1956).

### **Aplicación de Colorantes.**

Una vez que las fibras son clasificadas, estas se atan a manojos y se tiñen en piletas con anilina para que su color sea uniforme para aumentar el atractivo comercial de la fibra, especialmente aquellas que presentan manchas y decoloraciones. Después de teñidas las fibras sufren un proceso durante una noche en una cámara cerrada a la que se aplican emanaciones producidas por la combustión de azufre. Este proceso de mayor uniformidad de color destruye las manchas rojas y otras coloraciones oscuras, especialmente en las fibras verdes. Estos tratamientos facilitan el manejo de la fibra aumentando su flexibilidad al aumentar el contenido de humedad, (Weibel, 1975).

## **Clasificación de las Fibras.**

Los fabricantes de escobas tienen establecidas algunas clasificaciones para la fibra en relación con el color, textura, tipo (centro y capa) y longitudes para las que van en la capa, (Leal, 1956).

En la clasificación de la fibra se distinguen dos categorías de acuerdo a su uso que son las de centro y las que forman la capa (Martín y Washbourn, 1951).

Fibras del centro: Las fibras del centro son cortas y gruesas. Estas fibras se utilizan en el interior de las escobas como relleno y también para dar forma a los hombros de las mismas. También son usadas como centro, todas aquellas fibras que presentan mal aspecto al estar manchadas o por otra causa.

Fibras de la capa: Las fibras que se utilizan como capa son aquellas cuyos largo varia entro los 45-65 cm de longitud, su coloración es generalmente de un color verde claro y su grosor no debe sobrepasar los 1.5 mm; por lo general poseen en la punta varias ramificaciones delgadas que le dan una mayor eficiencia en las labores del barrido. Debe de poseer una flexibilidad y se usan en la parte exterior de las escobas cubriendo el centro, (Washbourn, 1951).

## Forja

Este término se refiere al proceso de elaboración de escobas. Este proceso comprende la integración de las diferentes partes de la escoba como son:

♠ Alma: Que proporciona resistencia a la escoba y esta formada por centros gruesos y delgados.

♠ Cuerpo: Aquí se emplean los tapados borrego, doblado y manchado como relleno, no se requiere fibra de alta calidad.

♠ Hombro: Se utilizan fibra de capa con longitud mayor de 21 pulgadas; estas se colocan en sentido opuesto a los centros y tapados, donde unos dobles que le obliga a tomar la dirección contraria formando así la curva del hombro.

♠ Cubierta: Proporciona la presentación final de la escoba para la cual se usan las capas verde y blanca.



## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Descripción del Área de Estudio**

#### **Localización**

El presente trabajo se realizó en el ejido 20 de Noviembre, el cual se encuentra ubicado en el Municipio de San Pedro, Coahuila. Se localiza al suroeste del estado en la coordenada  $102^{\circ}58'58''$  longitud oeste y  $25^{\circ}45'32''$  latitud norte, con una altura de 1,090 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Cuatrociénegas; al noroeste con el de Sierra Mojada; al sur con los de Viesca, Parras y Matamoros, al este con los de Parras y Cuatrociénegas y al oeste con los de Francisco I. Madero y Matamoros.

#### **Extensión**

Cuenta con una superficie de 9,942.4 kilómetros cuadrados, que representan el 6.56% del total de la superficie del estado.

## **Clima**

El clima en el municipio es de subtipos secos semicálidos; la temperatura media anual es de 16 a 18° C; en la parte norte-centro; en la parte sur-sureste de 20° a 22° y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 200 a 300 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; los vientos predominantes soplan en dirección sur a velocidades de 20 a 27 Km./h. La frecuencia de heladas es de 0 a 21 días y granizadas de cero a un día.

## **Material Genético**

En el presente trabajo se evaluaron durante el ciclo P-V 2004, 159 genotipos de sorgo escobero del programa de sorgo de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, origen Derramadero Coahuila. 2003, los cuales fueron seleccionados en bodega en base a características deseables de la espiga.

## **Preparación del Terreno**

El objetivo principal de esta actividad es de proporcionar a la semilla un buen ambiente al momento de ser depositada esta sobre el suelo, ya que de una buena preparación del mismo depende en gran medida el éxito de la germinación y desarrollo del cultivo.

## **Barbecho.**

Esta es una importante labor con la cual se logra incorporar a la tierra todos los residuos orgánicos procedentes de la cosecha anterior, con ello se consigue la descomposición total de estos residuos y deja expuesta la capa inferior del suelo a la acción de los agentes climáticos, favoreciendo la eliminación de un sin número de insectos, hierbas nocivas y microorganismos patógenos.

## **Rastreo**

Esta practica nos dará el tamaño de los agregados del suelo, al igual que la del barbecho, mientras más profunda sea, los beneficios serán mayores; se desmenuza fácilmente el terreno, evitando la presencia de terrones grandes, que impiden un buen establecimiento y siembra mas uniforme.

## **Nivelación**

Constituye una de las prácticas muy importantes, con la nivelación se consigue el acondicionamiento final del terreno, lo que permite establecer una cama ideal para la semilla, así como también aprovechar al máximo las operaciones de riego y drenaje.

## **Siembra**

La siembra se llevo a cabo el día 13 de abril del 2004 en tierra venida, se realizo en forma manual y con tractor a chorrillo en surcos de 5 metros de largo y una distancia entre surcos de 80 cm.

## **Fertilización**

Se aplico una dosis de fertilización de 140-60-00 fraccionada o sea la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y la otra mitad del nitrógeno durante el primer cultivo.

## **Labores Culturales**

Se dieron tres riegos de auxilio, se llevo acabo el aclareo el día 17 de mayo dejando una distancia entre planta y planta de 12 cm. aproximadamente, la segunda fertilización se realizo el día 28 de mayo y posteriormente se cultivo. Se aplico insecticida el día 15 de junio del 2004. Fue necesario llevar acabo deshierbes manuales cuando las plantas estaban completamente desarrolladas.

## **Cosecha**

Se llevo acabo en forma manual cortando la espiga en el punto del primer entrenudo, tomando la hoja bandera y estirando la espiga, esta actividad se realizo a finales del mes de agosto del 2004, cosechando 10 plantas de cada una de las 159 entradas.

## **Variables Evaluadas**

Se midieron diferentes variables de las cuales, solo la de altura de planta se midió en campo y las otras en bodega.

**Altura de Planta:** se midió en cm. desde la superficie del suelo hasta la punta de la panoja, midiendo cuatro plantas por entrada.

**Peso verde de la Espiga:** se determino en Kg., se pesaron las 10 espigas cosechadas de cada una de las (159) entradas.

**Peso seco de la Espiga:** se determina en Kg., y se peso, ya cuando la espiga de cada entrada se había secado.

**Tamaño de Espiga:** se determino en cm. midiendo toda la espiga, incluyendo el popote y la fibra ya desgranada o rpiada.

**Tamaño de Fibra:** se determino en cm. y se obtuvo de la medición de la fibra exclusivamente.

**Tamaño de Excursion:** se determino en cm. midiendo exclusivamente el popote de la espiga.

### **Selección en Campo**

En campo se clasificaron los genotipos altos, intermedios y bajos; de las cuales algunos fueron seleccionados y otros no en base a su apariencia, densidad, uniformidad y sanidad. Además en bodega al momento del desgrane de la espiga se llevo a cabo una selección individual.

### **Análisis Estadístico**

Se realizaron análisis de varianza de las variables, Peso Seco, Tamaño de Espiga y Tamaño de Fibra, estimándose el coeficiente de variación para cada análisis; y a través de los valores medios se separan los diferentes grupos que permitieron identificar los mejores genotipos y llevar a cabo su clasificación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se presentan en dos partes; la primera se refiere al análisis estadístico (cuadro 5) y la segunda a la clasificación realizada de los genotipos.

**Cuadro. 5.** Análisis de varianza de las Variables Peso Seco (PS), Tamaño de Espiga (TE), y Tamaño de Fibra (TF), en sorgo escobero, en San Pedro, Coahuila 2004.

FV	GL	P. S	T. E	T. F
T	56	1835.21875 **	53.337055 **	39.449776 **
BLOQ	2	356.125	72.75000	21.828125
EE	112	703.553	20.392857	16.114956
TOTAL	170			
CV =		17.30 %	5.71 %	7.31 %
DMS =		42.8296	7.2918	6.4820

En dicho cuadro se observa que los análisis de varianza resultaron altamente significativos para las variables peso seco, tamaño de espiga y tamaño de fibra, con valores de C.V. de 17.30, 5.71, 7.31 respectivamente. Al respecto puede ser considerado como alto el C.V. de 17.30, sin embargo el peso seco, aun y cuando es una característica cuantitativa esta puede ser que se vea muy afectada por medio ambiente por lo cual se toma como

aceptable su C.V. Los C.V. de 5.71 y 7.31, estos son coeficientes muy aceptables. En relación con los resultados, podemos mencionar que considerando el origen de los genotipos los cuales fueron seleccionados en bodega, eran de esperarse esa respuesta y justo en las variables que le brindan calidad al sorgo escobero.

Al analizar los valores medios de tamaño de espiga (Cuadro 6), se aprecian valores que van desde 66.9 cm. hasta 97.6 cm. con una media general de 82.96 cm y un rango de 30.7 cm. Solo el 23.9% de los genotipos evaluados presentaron valores arriba de la media general y el 76.1% restante estuvieron por debajo de la media, lo que nos indica, que al menos en tamaño de espiga la tendencia es hacia espiga chica. Dicha variación nos permitió estructurar los diferentes grupos de tamaño de espiga. Los genotipos con mayor tamaño de espiga son el 46, 39, 53, 113 y 57 y los que presentan el menor tamaño de espiga fueron el 40, 114, 112, 157, 107 y 158.

De los valores medios de tamaño de fibra, (Cuadro 7) se puede observar que van desde 43.5 cm. hasta 67 cm. con una media general de 55.11 y un rango de 27cm. De los genotipos evaluados el 51% rebasa el valor medio observado, mientras que el 49% no lo rebasan. Al igual que con el tamaño de espiga eso nos permitió integrar los diferentes grupos los cuales serán discutidos mas adelante. Los genotipos con mayor tamaño de fibra fueron el 12, 74, 10, 11 y 22 y los que presentaron el menor tamaño fueron el 55, 137, 70, 97 y 40.



**Cuadro. 6. Medias Obtenidas para la Variable Tamaño de Espiga en Sorgo  
Escobero en San Pedro, Coahuila 2004**

Genotipos	Tamaño cm	Genotipos	Tamaño cm	Genotipos	Tamaño cm	Genotipos	Tamaño cm
46	97.6	150	82.3	21	78.2	144	75.2
39	95.4	31	82.3	16	78.2	7	75.2
53	93	122	82.2	118	78.1	72	75
113	92.8	22	82.1	105	78	28	74.9
57	91.7	24	82	63	78	147	74.7
42	91.6	99	81	20	78	156	74.6
17	90.2	75	81	101	77.7	116	74.5
43	90.1	131	80.7	61	77.7	103	74.3
12	90	32	80.7	33	77.7	108	74.1
52	88.5	139	80.4	84	77.6	65	74.1
45	88.4	153	80.3	81	77.6	34	74.1
98	88.2	92	80.3	64	77.6	10	74.1
59	87.6	91	80.3	26	77.6	97	74
133	86.8	71	80.3	128	77.5	19	74
49	86.8	4	80.3	160	77.4	25	73.7
56	86.6	141	80.2	134	77.4	104	73.3
47	86.6	14	80.2	89	77.4	154	73.3
44	86.6	5	80.1	35	77.4	152	73.3
126	86.3	127	80	102	77.2	38	73.3
94	85.9	86	80	151	77	36	73.2
51	85.8	50	80	83	77	60	72.9
8	85.5	13	80	143	76.9	125	72.5
138	85	3	79.7	80	76.7	88	72.4
87	85	2	79.6	29	76.6	76	72.1
18	84.9	149	79.4	79	76.5	68	72.1
9	84.7	110	79.3	77	76.4	123	72
121	84.6	6	79.2	78	76.3	115	71.7
15	84.5	136	79.1	74	76.3	69	71.3
145	84.4	132	79.1	85	76.2	159	71.2
58	84.1	82	79.1	67	76.2	124	71.2
100	84	27	78.9	37	76.2	70	71.1
11	84	142	78.7	117	76.1	95	70.8
111	83.7	140	78.7	23	76	66	70.6
48	83.6	134	78.7	119	75.7	158	70
30	83.5	120	78.6	106	75.7	109	70
96	83.4	90	78.6	55	75.7	157	96.7
146	83.2	155	78.5	93	75.5	112	69.4
54	83	129	78.3	130	75.4	114	68.9
62	82.7	1	78.3	107	75.4	40	68.9
137	82.6	148	78.2	73	75.4	41	0

**Cuadro. 7.** Medias Obtenidas en la Variable Tamaño de Fibra en Sorgo Escobero en San Pedro, Coahuila 2004.

Genotipos	Tamaño cm	Genotipos	Tamaño cm	Genotipos	Tamaño cm	Genotipos	Tamaño cm
122	67	28	58.4	154	55.3	99	51.6
74	65.8	95	58.4	145	55.1	160	51.4
10	64.9	131	58.3	127	55	153	50.8
11	64.4	43	58.2	46	54.7	84	50.8
22	64.2	14	58.1	83	54.7	130	50.7
7	63.7	50	58	147	54.7	78	50.6
94	63.4	27	58	79	54.5	112	50.6
18	63.4	16	58	48	54.4	65	50.4
98	63.3	157	58	88	54.4	60	50.4
39	63	30	57.7	34	54.3	152	50.1
44	62.5	31	57.6	1	54.2	141	50
111	62.5	51	57.3	117	54.2	109	50
113	62.4	151	57.3	150	54	142	49.7
12	62.4	2	57.2	47	53.9	105	49.7
9	62.2	6	57.2	145	53.9	148	49.5
71	61.9	17	57.1	139	53.8	36	49.5
121	61.5	24	57.1	67	53.7	69	49.5
5	61.5	64	57.1	59	53.5	106	49.3
33	61	129	57	128	53.5	103	49.2
29	61	81	57	77	53.3	104	49.2
96	60.9	72	57	25	53.3	38	48.9
138	60.8	123	56.9	15	53.2	159	48.9
126	60.6	58	56.7	86	53	89	48.8
110	60.5	120	56.7	125	53	68	48.7
49	60.1	101	56.7	146	52.8	90	48.4
13	60	35	56.7	149	52.8	114	48.3
23	60	134	56.5	144	52.7	107	48
133	59.9	73	56.5	52	52.1	143	47.6
53	59.8	57	56.3	85	52.1	108	47.6
56	59.7	155	56.1	76	52.1	140	47.3
8	59.7	119	56.1	66	52.1	158	47
100	59.6	21	55.8	26	52	19	46.8
42	59.4	118	55.8	87	51.8	115	46.7
4	59.3	63	55.8	136	51.8	124	46.3
91	59.2	132	55.7	102	51.7	40	46.2
92	59.1	20	55.6	80	51.7	97	45.7
3	59.1	75	55.5	37	51.7	70	45.1
45	58.5	82	55.4	93	51.7	137	43.7
62	58.5	54	55.3	156	51.7	55	43.5
32	58.5	61	55.3	116	51.7	41	0

Al analizar los valores medios obtenidos en las variables tamaño de espiga y tamaño fibra pudimos observar que tamaño de espiga grande no necesariamente genera tamaño de fibra grande y a la vez tamaño de espiga chica no necesariamente genera fibra chica. Lo anterior concuerda con los datos obtenidos. Mientras que en tamaño de espiga solo el 23.9% sobrepasan la media general (82.96cm) de esa variable, en el tamaño de fibra el 51% logra sobrepasar la media (55.11) de esa variable.

Se genero una clasificación arbitraria, utilizando las medias obtenidas en todos los genotipos. En base a eso se formaron 6 grupos diferentes de tamaño de espiga y 6 de tamaño de fibra, los cuales presentaron los siguientes valores.

#### Tamaño de Espiga

Grupo	Medidas
1)	100- 90 cm.
2)	90- 85 cm
3)	85- 80 cm
4)	80- 75 cm
5)	75- 70 cm
6)	70- 65 cm

Definiendo como tamaño de espiga grande, los grupos 1, 2, 3 y como espiga chica 4, 5, y 6. (Cuadro 7)

**Cuadro. 8.** Tamaños de Espiga en Sorgo Escobero, San Pedro, Coahuila 2004.

100---90 cm (1)	90---85 cm (2)	85---80 cm (3)	80---75 cm (4)		75--70 cm (5)	70---65 cm (6)
46	52	18	3	160	28	157
39	45	9	2	134	147	112
53	98	121	149	89	156	114
113	59	15	110	35	116	4
57	133	145	6	102	103	
42	49	58	136	151	108	
17	56	100	132	83	65	
43	47	11	82	143	34	
12	44	111	27	80	10	
	126	48	142	29	97	
	94	30	140	79	19	
	51	96	134	77	25	
	8	146	120	78	104	
	138	54	90	74	154	
	87	62	155	85	152	
		137	129	67	38	
		150	1	37	36	
		31	148	117	60	
		122	21	23	125	
		22	16	119	88	
		24	118	106	76	
		99	105	55	68	
		75	63	93	123	
		131	20	130	115	
		32	101	107	69	
		139	61	73	159	
		153	33	144	124	
		92	84	7	70	
		91	81	72	95	
		71	64		66	
		4	26		158	
		141	128		109	
		14				
		5				
		127				
		86				
		50				
		13				
<b>Total = 9</b>	<b>Total = 15</b>	<b>Total = 38</b>	<b>Total = 61</b>		<b>Total = 32</b>	<b>Total = 4</b>

A partir de los datos del (Cuadro 8), se obtuvo que el 39 % de los genotipos evaluados presentan espiga grande y el 61 % espiga chica, concentrándose los mayores porcentajes en los grupos 3 y 4 con valores de 23.89% y 38.36% respectivamente, con medidas entre los 75 y 85 cm. Lo que nos indica que tenemos una gran variabilidad entre los genotipos evaluados.

De igual manera se generaron los 6 grupos de fibra quedando conformados de la siguiente manera:

#### Tamaño de Fibra

Grupo	Medidas
1)	70- 65 cm
2)	65- 60 cm
3)	60- 55 cm
4)	55- 50 cm
5)	50- 45 cm
6)	45- 40 cm.

Definiendo como tamaño de fibra grande los grupos 1, 2, 3 y como tamaño de fibra chica los grupos 4, 5 y 6. (Cuadro 9)

**Cuadro. 9.** Tamaño de Fibra en Sorgo Escobero, San Pedro, Coahuila 2004.

70---65 cm (1)	65---60 cm (2)	60---55 cm (3)		55---50 cm (4)		50---45 cm (5)	45---40 cm (6)
122	10	133	58	46	156	142	137
74	11	53	120	83	116	105	55
	22	56	101	147	99	148	
	7	8	5	79	160	36	
	94	100	134	48	153	69	
	18	42	73	88	84	106	
	98	4	57	34	130	103	
	39	91	155	1	78	104	
	44	92	119	117	112	38	
	111	3	21	0	65	159	
	113	45	118	47	60	89	
	12	62	63	145	152	68	
	9	32	132	139	141	90	
	71	28	20	67	109	114	
	121	95	75	59		107	
	5	131	82	128		143	
	33	43	54	77		108	
	29	14	61	25		140	
	96	50	154	15		158	
	138	27	135	86		19	
	126	13	127	125		115	
	110	157		146		124	
	49	30		149		40	
	13	31		144		97	
	23	51		52		70	
		151		85			
		2		76			
		6		66			
		17		26			
		24		87			
		64		136			
		129		102			
		81		80			
		72		37			
		123		93			
<b>Total = 2</b>	<b>Total = 25</b>	<b>Total = 56</b>		<b>Total = 49</b>		<b>Total = 25</b>	<b>Total = 2</b>

A partir de los datos del (Cuadro 9), se obtuvo que el 52.2% de los genotipos, presentaron tamaño de fibra grande y el 47.8% fibra chica, al igual que en tamaño de espiga, los valores porcentuales mas altos se observan en los grupos 3 y 4, con un 35.22% y un 30.80% respectivamente. Midiendo entre 50 y 60 cm.

Considerando los datos de tamaños de espiga y fibra, podemos observar que existe una mayor tendencia en los genotipos a presentar tamaño de espiga chica (61%), con una diferencia porcentual entre chicas y grandes de 24%. Sin embargo en tamaño de fibra se observa que los valores entre chicas y grandes tienden a ser más o menos similares, con una diferencia porcentual de 4%.

Retomando lo mencionado en materiales y métodos respecto a la clasificación de los genotipos en altos, intermedios y bajos en la selección visual de campo, se concentraron todos los materiales quedando de la siguiente manera; altos, intermedios seleccionados y no seleccionados y bajos seleccionados y no seleccionados, a los cuales se les asigno el valor correspondiente de acuerdo al grupo de tamaño de espiga y tamaño de fibra que manifestaron, (Cuadro 10).

**Cuadro. 10.** Clasificación de Genotipos de Sorgo Escobero Altos, Intermedios y Bajos, y su respectivo grupo de Tamaño de Espiga y Tamaño de Fibra, San Pedro, Coahuila 2004.

<b>Altos</b>			<b>Bajos. S.C.</b>			<b>Bajos. NS. C</b>			<b>Inter. S. C.</b>								
Gen	TE	TF	Gen	TE	TF	Gen	TE	TF	Gen	TE	TF						
8	(2)	(3)	130	(4)	(4)	9	(3)	(3)	112	(6)	(4)	1	(4)	(4)	4	(3)	(3)
12	(1)	(2)	132	(4)	(3)	27	(4)	(3)	116	(5)	(4)	2	(4)	(3)	5	(3)	(2)
13	(3)	(2)	133	(2)	(3)	28	(5)	(3)	117	(4)	(4)	3	(4)	(3)	7	(4)	(2)
15	(3)	(4)	135	(4)	(3)	34	(5)	(4)	119	(4)	(3)	19	(5)	(5)	10	(4)	(2)
17	(1)	(3)	136	(4)	(4)	35	(4)	(3)	120	(4)	(3)	20	(4)	(3)	11	(3)	(2)
24	(3)	(3)	137	(3)	(6)	56	(2)	(3)	122	(3)	(1)	21	(4)	(3)	31	(3)	(3)
30	(3)	(3)	138	(2)	(2)	59	(2)	(4)	123	(5)	(3)	22	(3)	(2)	79	(4)	(4)
33	(4)	(2)	139	(3)	(4)	61	(4)	(3)	125	(5)	(4)	25	(5)	(4)	87	(2)	(4)
38	(5)	(5)	141	(3)	(4)	64	(4)	(3)	128	(4)	(4)	32	(3)	(3)	90	(4)	(5)
39	(1)	(2)	142	(4)	(5)	66	(5)	(4)	140	(4)	(5)	60	(5)	(4)	91	(3)	(3)
42	(1)	(3)	143	(4)	(5)	67	(4)	(4)	144	(4)	(4)	62	(3)	(3)	101	(4)	(3)
43	(1)	(3)	145	(3)	(4)	68	(5)	(5)	150	(3)	(4)	63	(4)	(3)	131	(3)	(3)
44	(2)	(2)	146	(3)	(4)	71	(3)	(2)	153	(3)	(4)	65	(5)	(4)	134	(4)	(3)
45	(2)	(3)	147	(5)	(4)	73	(4)	(3)	154	(5)	(3)	69	(5)	(5)	155	(4)	(3)
46	(1)	(4)	148	(4)	(5)	74	(4)	(1)	155	(4)	(3)	70	(5)	(5)	<b>Inter. NS. C.</b>		
47	(2)	(4)	149	(4)	(4)	76	(5)	(4)				75	(3)	(3)	6	(4)	(3)
48	(3)	(4)	160	(4)	(4)	77	(4)	(4)				78	(4)	(4)	14	(3)	(3)
49	(2)	(2)	26	(4)	(4)	80	(4)	(4)				85	(4)	(4)	16	(4)	(3)
50	(3)	(3)				81	(4)	(3)				89	(4)	(5)	18	(3)	(2)
51	(2)	(3)				82	(4)	(3)				92	(3)	(3)	23	(4)	(2)
52	(2)	(4)				83	(4)	(4)				97	(5)	(5)	29	(4)	(2)
53	(1)	(3)				87	(2)	(4)				98	(2)	(2)	36	(5)	(5)
54	(3)	(3)				88	(5)	(4)				99	(3)	(4)	37	(4)	(4)
55	(4)	(6)				90	(4)	(5)				103	(5)	(5)	40	(6)	(5)
57	(1)	(3)				91	(3)	(3)				104	(5)	(5)	84	(4)	(4)
58	(3)	(3)				95	(5)	(3)				107	(4)	(5)	86	(3)	(4)
94	(2)	(2)				96	(3)	(2)				108	(5)	(5)	102	(4)	(4)
98	(2)	(2)				105	(4)	(5)				109	(5)	(4)	121	(3)	(2)
106	(4)	(5)				110	(4)	(2)				114	(6)	(5)	156	(5)	(4)
113	(1)	(2)				111	(3)	(2)				115	(5)	(5)			
												118	(4)	(3)			
												124	(5)	(5)			
												126	(2)	(2)			
												129	(4)	(3)			
												151	(4)	(3)			
												152	(5)	(4)			
<b>Total =48</b>			<b>Total = 45</b>			<b>Tota = 36</b>			<b>Total = 28</b>								

- \* Genotipo
- \* Seleccionados en campo
- \* Intermedios
- \* No seleccionados en campo



En función de lo anterior se genero la siguiente clasificación:

	Espiga Grande	F G 1, 2, 3
	1, 2 y 3	F CH 4, 5, 6
Altos	Espiga Chica	F G 1, 2, 3
	4, 5 y 6	F CH 4, 5, 6
	Espiga Grande	F G 1, 2, 3
Intermedios	1, 2 y 3	F CH 4, 5, 6
	Espiga Chica	F G 1, 2, 3
	4, 5 y 6	F CH 4, 5, 6
	Espiga Grande	F G 1, 2, 3
	1, 2, 3	F CH 4, 5, 6
Bajos	Espiga Chica	F G 1, 2, 3
	4, 5 y 6	F CH 4, 5, 6

Respecto a los materiales altos a un cuando no fueron seleccionados debido a la dificultad que presentan al momento de cosecharlos, se aprecia en el (Cuadro 11), que de los 159 genotipos evaluados 49 resultaron ser altos de los cuales 33 presentan espiga grande y 14 espiga chica. Sin

embargo al revisar el tamaño de fibra observamos que 27 materiales presentan fibra grande que pueden ser utilizados como materiales generadores de capa y 22 de fibra chica. Otra característica observada durante la realización del presente trabajo es que la mayoría de los materiales altos generaron espigas y fibras grandes.

**Cuadro. 11.** Genotipos Altos de Sorgo Escobero, San Pedro, Coahuila 2004.

<b>Altos</b> E G 1,2,3	<b>Altos</b> E CH 4,5,6	<b>Altos</b> EG 1,2,3 Y FG 1,2,3	<b>Altos</b> EG 1,2,3 Y FCH 4,5,6	<b>Altos</b> ECH 4,5,6 Y FG 1,2,3	<b>Altos</b> ECH 4,5,6 Y FCH 4,5,6
8	33	8	15	33	38
12	38	12	46	132	55
13	55	13	47	135	106
15	106	17	48	146	130
17	130	24	52		136
24	132	30	53		142
30	135	39	137		143
39	136	42	139		147
42	142	43	141		148
43	143	44	145		149
44	147	45	146		160
45	148	49			
46	149	50			
47	160	51			
48		53			
49		54			
50		57			
51		58			
52		94			
53		98			
54		113			
57		133			
58		138			
94					
98					
113					
133					
137					
138					
139					
141					
145					
146					
<b>Total = 33</b>	<b>Total = 14</b>	<b>Total = 23</b>	<b>Total = 11</b>	<b>Total = 4</b>	<b>Total = 11</b>

De los genotipos clasificados como bajos algunos se seleccionaron en campo y otros no, de los bajos seleccionados se observa en el (Cuadro 12), que de 45 materiales 11 son de espiga grande y 34 de espiga chica. Sin embargo al revisar el tamaño de fibra se observa que 23 presentan fibra grande y 23 fibra chica, son precisamente de estos genotipos de donde se puede hacer la selección para generar variedades para capa y para centro, los cuales pueden ser fácilmente cosechados.

Como se menciona anteriormente hubo materiales bajos que no fueron seleccionados en campo, sin embargo al analizar su tamaño de espiga y fibra, algunos pueden ser considerados, (Cuadro13). En total fueron 35 de los cuales 15 presentaron tamaño de fibra grande y 20 fibra chica. En los genotipos intermedios seleccionados se detectaron 11 genotipos que presentan tamaño de fibra grande y 3 fibra chica y los no seleccionados 7 fibra grande y 7 fibra chica.

**Cuadro. 12.** Genotipos Bajos de Sorgo Escobero Seleccionados, San Pedro, Coahuila 2004.

<b>B. S.</b>	<b>B. S.</b>	<b>B. S.</b>	<b>B. S.</b>	<b>B. S.</b>	<b>B. S.</b>
EG 1,2,3	ECH 4,5,6	EG 1,2,3 Y FG 1,2,3	EG 1,2,3 Y FCH 4,5,6	ECH 4,5,6 Y FG 1,2,3	ECH 4,5,6 Y FCH 4,5,6
9	27	9	59	27	34
56	28	56	87	28	66
59	34	71	150	35	67
71	35	91	153	61	68
87	61	96		64	76
91	64	11		73	77
96	66	122		74	80
111	67			81	85
122	73			82	88
150	74			110	90
153	76			114	105
	77			120	112
	80			123	116
	81			154	117
	82			155	125
	83			95	128
	88				140
	90				144
	95				159
	105				
	110				
	112				
	116				
	117				
	119				
	120				
	123				
	125				
	128				
	140				
	144				
	154				
	155				
<b>Total = 11</b>	<b>Total = 34</b>	<b>Total = 7</b>	<b>Total = 4</b>	<b>Total = 16</b>	<b>Total = 19</b>

**Cuadro. 13.** Genotipo Bajos de Sorgo Escobero, no seleccionados, San Pedro, Coahuila 2004.

<b>B. NS.</b>	<b>B. NS.</b>	<b>B. NS.</b>	<b>B. NS.</b>	<b>B.NS.</b>	<b>B. NS.</b>
EG 1,2,3	ECH 4,5,6	EG 1,2,3 Y FG 1,2,3	EG 1,2,3 Y FCH 4,5,6	ECH 4,5,6 Y FG 1,2,3	ECH 4,5,6 Y FCH 4,5,6
32	1	22	99	20	1
62	2	32		21	19
75	3	62		63	25
92	19	75		118	60
98	20	92		129	65
99	21	98		151	69
126	25	126		2	70
	60			3	78
	63				85
	65				89
	69				97
	70				103
	78				104
	85				107
	89				108
	97				109
	103				114
	104				115
	107				124
	108				152
	109				
	114				
	115				
	118				
	124				
	129				
	151				
	152				
<b>Total = 7</b>	<b>Total = 28</b>	<b>Total = 7</b>	<b>Total = 1</b>	<b>Total = 8</b>	<b>Total = 20</b>

**Cuadro. 14.** Genotipos Intermedios de Sorgo Escobero, seleccionados y no Seleccionados, San Pedro Coahuila 2004.

<b>Intermedios seleccionadas</b>	<b>Intermedios seleccionadas</b>	<b>Intermedios seleccionadas</b>	<b>Intermedias seleccionadas</b>	<b>Intermedias seleccionadas</b>	<b>Intermedias seleccionadas</b>
EG 1,2,3	ECH 4,5,6	EG 1,2,3 Y FG 1,2,3	EG 1,2,3 Y FCH 4,5,6	ECH 4,5,6 Y FG 1,2,3	ECH 4,5,6 Y FCH 4,5,6
4	7	4	87	7	79
5	10	5		101	90
11	79	11		134	
31	90	31		155	
87	101	91		10	
91	134	131			
131	155				
<b>Intermedias no seleccionadas</b>	<b>Intermedias no seleccionadas</b>	<b>Intermedias no seleccionadas</b>	<b>Intermedias no seleccionadas</b>	<b>Intermedias no seleccionadas</b>	<b>Intermedias no seleccionadas</b>
EG 1,2,3	ECH 4,5,6	EG 1,2,3 Y EG 1,2,3	EG 1,2,3 Y FCH 4,5,6	ECH 4,5,6 Y FG 1,2,3	ECH 4,5,6 Y FCH 4,5,6
14	6	14	86	6	36
18	16	18		16	37
86	23	121		23	40
121	29			29	84
	36				102
	37				156
	40				
	84				
	102				
	156				

Utilizando todo lo mencionado anteriormente se lograron identificar y seleccionar 77 genotipos que pueden ser utilizados como capas y 75 como centros. (Cuadro 15) y (Cuadro 16).

**Cuadro 15.** Genotipos de Sorgo Escobero seleccionados para capa, San Pedro, Coahuila 2004.

<b>Capas</b>				
<b>Altos</b>	<b>Bajos S.</b>	<b>Bajos NS.</b>	<b>Inter. S.</b>	<b>Inter. NS.</b>
FG	FG	FG	FG	FG
8	9	22	4	14
12	56	32	5	18
13	71	62	11	121
17	91	75	31	6
24	111	92	91	16
30	122	98	131	23
39	27	126	7	29
42	28	20	101	
43	35	21	134	
44	61	63	155	
45	64	118		
49	73	129		
50	74	151		
51	81	2		
53	82	3		
54	110			
57	119			
58	120			
99	154			
98	155			
113	95			
133	123			
138				
33				
132				
146				
<b>Totales = 26</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>7</b>

**Cuadro. 16.** Genotipos de Sorgo Escobero seleccionados para centro, San Pedro, Coahuila 2004.

<b>Centros</b>				
<b>Altos S.</b>	<b>Bajos S.</b>	<b>Bajos NS.</b>	<b>Inter. S.</b>	<b>Inter. NS.</b>
FCH	FCH	FCH	FCH	FCH
15	59	99	87	86
46	87	1	79	36
47	150	19	90	37
48	153	25		40
52	34	60		84
53	66	65		102
137	67	69		156
139	68	70		
141	76	78		
145	77	85		
146	80	89		
146	83	97		
38	88	103		
55	90	104		
106	105	107		
130	112	108		
136	116	109		
142	117	114		
143	125	115		
147	128	124		
148	144	152		
149	159			
160				
26				
<b>Totales = 23</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

Utilizando la información mencionada en los cuadros anteriores, se genero una clave específica para cada genotipo, dicha clave incluye:

- Altura de Planta (A, I, B)
- Tipo de Material (CA, CE)
- Tamaño de Espiga (EG, ECH)
- Tamaño de Fibra (FG, FCH)

Ejemplos:

- Genotipo # 8 A-CA-EG-FG
- Genotipo # 33 A-CA-ECH-FG
- Genotipo # 9 B-CA-EG-FG
- Genotipo # 91 I-CA-EG-FG



## **CONCLUSIONES**

- ❖ Se detectaron diferencias altamente significativas entre los genotipos evaluados.
- ❖ Respecto a la variable tamaño de espiga se observa en los grupos una tendencia a presentar espiga chica.
- ❖ En la variable tamaño de fibra se observa una tendencia de 50 y 50 % entre fibra grande y fibra chica.
- ❖ Se seleccionaron 77 genotipos que pueden ser utilizados como capa.
- ❖ Se seleccionaron 75 genotipos que pueden ser utilizados como centro.

## **RECOMENDACIÓN**

- ❖ Volver a evaluar los materiales.
- ❖ Probar la consistencia de la clasificación.

## BIBLIOGRAFÍA

Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de la Delegación en el Estado de Coahuila 2001.

Capton I. P. 1990., Ed. Trillas, Agronomía del Sorgo. ITESM.

CIACON, 2003., Sistema de Información Agropecuaria de Consulta.

CIAN, 1979., Sistema de Información Agropecuaria de Consulta.

Chavez A. J. L. 1995. Mejoramiento de Plantas II. Editorial Trillas S.A. de C. V. México D. F.

Darlington, C. D. 1956. Chromosome botany. G. Allen and Unwin LTD, Londres. Pp. 123-124.

Garza, G. R. 1977. Efecto de diferentes niveles de fertilización con nitrógeno y fósforo en el rendimiento de fibra de sorgo de escoba (*Sorghum vulgare* L. var. Technicum), bajo condiciones de riego en la región de Nadadores, Coahuila. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. 41 p.

Gutiérrez j. T. 2003. El Cultivo del Sorgo. Monografía Profesional UAAAN. Buenavista Saltillo Coah.

Hernández S. J. L. 2004. Evaluación per se de 41 Genotipos de Sorgo (*Sorghum Bicolor* L. Moench) para Grano con Potencial par su Utilización en el Consumo Humano. Tesis Profesional UAAAN Buenavista Saltillo Coah.

- INEGI, 2002. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos.
- LEAL, C. J. 1956. Ensayos sobre introducción y adaptación de variedades de sorgo para escoba. Tesis Ing. Agrónomo, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México. 49 p.
- Martin, J. H. and Washburn, R. S. 1951. Broom corn Growing and Handling USDA. Farmer's Bulletin. 1631.
- Núñez C. S. 1985. El Cultivo, Industrialización del Sorgo Escobero en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. UAAAN Buenavista Saltillo Coah.
- Ratikanta M. Ph. D. D. 1986. Morfología, Crecimiento y Desarrollo del Sorgo. Facultad de Agronomía Marín. N. L. México.
- Robles. R. S. 1985. Producción de Granos y Forrajes 4ª Edición Editorial Limusa. Monterrey. N. L. México.
- Robles. S. R. 1976. Producción de Granos y Forrajes 1ª Edición Editorial Limosa. Monterrey N. L. Mexico.
- SAGARPA. Información de la Red (SARH). 1977. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Cultivos anuales y perennes del Estado de Nuevo León. SARH (México). Manual Técnico del Extensionista. pp. 40-41.
- Sieglinger, J. C. 1928. Broom corn experiments at the United Status Drylang Field Station. Woodward, Oklahoma, USDA, Technical Bulletin No. 51.

Villarreal, G. J. M. 1969. Prueba del rendimiento en variedades introducidas de sorgo escobero (*Sorghum vulgare* var. *Technicum*) en Apodaca, N. L. Tesis Ing. Agrónomo, Monterrey, N. L. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Vergara. A. N. 1983. Estudios de Variación y Correlación en 16 Variedades de Sorgo Escobero (*Sorghum Vulgare* var. *Technicum*.) en Apodaca, N. L. Tesis ing. Agrónomo Monterrey N. L. ITESM. México.

Weibel. D. E. 1975. Los Sorgos de Escoba in. Wall, J. S. y Ross W. m. Producción y Usos del Sorgo. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina.

#### BIBLIOGRAFÍA CITADA EN INTERNET

[http://www.gro.itesm.mx/agronomia2\\_extensivos/usos\\_sorgo.html](http://www.gro.itesm.mx/agronomia2_extensivos/usos_sorgo.html).

<http://www.infiaserca.gob.mx/claridades/revistas.asp>

<http://www.infoagro.com.mx>

<http://www.informedegobierno.1er.gob.mx/anexo/sea>.

[http://www.siea.sagarpa.gob.mx/ar\\_comanuar.html](http://www.siea.sagarpa.gob.mx/ar_comanuar.html)