

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



EVALUACION DE 24 LINEAS DE SORGO (*Sorghum bicolor*
L. Moench) CON CARACTERISTICAS FORRAJERAS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

ALEJANDRO MACIAS PEREZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1985



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Enero 28, 1985.

C. PROFESORES

ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS. Director.

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECISAO. Asesor.

ING. CASO ARTURO PEREZ MONTEZ. Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EVALUACION DE 24 LINEAS DE SORGO (Sorghum bicolor L. Moench) CON CARACTERISTICAS FORRAJERAS."

presentado por el PASANTE ALEJANDRO MACIAS PEREZ han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRAJAJA"
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.



SECRETARIA DE AGRICULTURA
Y RIEGO

hlg.

Al contestar este oficio sirvan citar fecha y hora.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Enero 28, 1985.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
ALEJANDRO MACIAS PEREZ titulada,

"EVALUACION DE 24 LINEAS DE SORGO (Sorghum bicolor L. Moench) CON
CARACTERISTICAS FORRAJERAS."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS.

ASESOR.

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIZADO

ASESOR.

ING. PABLO ARTURO PEREZ MENDEZ.

hlg.

Al contestar este oficio servase citar fecha y número

AGRADECIMIENTO

Al Ing. M.C. Elías Sandoval Islas por el apoyo y dirección en este trabajo que representa el logro de una meta en mi formación profesional.

Al Ing. M.C. Santiago Sánchez Preciado por la colaboración y consejos en la elaboración de este trabajo.

Al Ing. M.C. Pablo A. Pérez Méndez por su participación en la revisión y corrección del presente trabajo.

A mis compañeros de investigación por su ayuda y amistad.

A todos sinceramente GRACIAS.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Que hicieron posible mi existencia

A MIS HERMANOS

Como motivo de superación

A EMMA SUSANA

Con cariño



ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	iv
LISTA DE CUADROS APENDICE	vi
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVO	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
1. Importancia de la producción de forrajes	4
2. El sorgo (<u>Sorghum bicolor</u> L. Moench) como alternativa forrajera	4
2.1. Origen	6
2.2. Distribución	6
2.3. Taxonomía	6
2.4. Características	7
2.4.1. Potencial de rendimiento	7
2.4.2. Adaptabilidad	7
2.4.2.1. Suelos	7
2.4.2.2. Temperatura	8
2.4.2.3. Humedad	8
2.4.2.4. Altitud	8
2.4.2.5. Latitud	8
2.4.2.6. Fotoperíodo	9
2.4.3. Calidad Bromatológica	9

2.4.4. Contenido de HCN	10
2.5. Morfología	11
2.5.1. Sistema radicular	11
2.5.2. Tallo	11
2.5.3. Hojas	12
2.5.4. Inflorescencia	13
2.5.5. Grano	13
IV. MATERIAL Y METODOS	15
1. Zona de estudio	15
1.1. Localización	15
1.1.1. Latitud	15
1.1.2. Longitud	15
1.2. Clima	15
1.2.1. Altitud	16
1.2.2. Temperatura	16
1.2.3. Precipitación	16
1.3. Suelo	16
1.3.1. Textura	17
1.3.2. P.H.	17
1.3.3. Materia orgánica	17
2. Material genético	17
3. Diseño experimental	18
4. Aspectos agronómicos	20
4.1. Establecimiento del trabajo	20
4.1.1. Preparación del terreno	20
4.1.2. Siembra	20
4.1.3. Fertilización	20

4.1.4. Labores culturales	21
4.1.5. Plagas y enfermedades	21
5. Análisis Estadístico	22
6. Variables estudiadas	23
6.1. Obtención de datos	23
6.1.1. Días a floración	24
6.1.2. Número de hojas por planta	24
6.1.3. Grosor del tallo	24
6.1.4. Altura de la planta	24
6.1.5. Días al corte	24
6.1.6. Producción de Forraje verde por Ha	25
6.1.7. Producción de Forraje seco por Ha	25
6.1.8. Calidad bromatológica	25
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	27
1. Producción de Forraje Verde	27
2. Producción de Forraje Seco	31
3. Características agronómicas	34
4. Características bromatológicas	37
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RESUMEN	49
VIII. APENDICE	52
IX. BIBLIOGRAFIA	71

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Distribución de los tratamientos en cada una de las repeticiones en campo.	19
2. Análisis de varianza para el diseño bloques al azar.	22
3. Medias de rendimiento en Forraje Verde producido en La Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.	28
4. Análisis de Varianza para rendimiento de Forraje Verde en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.	29
5. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Forraje Verde, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .	30
6. Análisis de Varianza para rendimiento de Forraje Seco en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.	32
7. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Forraje Seco, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .	33
8. Características agronómicas de 25 Líneas de Sorgo Forrajero.	35

- | | | |
|-----|---|----|
| 9. | Características bromatológicas de las 25 Líneas de Sorgo Forrajero. | 38 |
| 10. | Análisis de Varianza para contenido de Proteína Bruta en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero. | 41 |
| 11. | Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en contenido de Proteína Bruta, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . | 42 |
| 12. | Análisis de Varianza para contenido de Fibra Bruta en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero . | 43 |
| 13. | Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en contenido de Fibra Bruta, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . | 44 |

LISTA DE CUADROS APENDICE

Cuadro	Pág.
14. Análisis de Varianza para porcentaje de Cenizas en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.	53
15. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Cenizas, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 %.	54
16. Análisis de Varianza para porcentaje de E.E. en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.	55
17. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Extracto Etéreo, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 %.	56
18. Análisis de Varianza para porcentaje de E.N.N. en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.	57
19. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Extracto No Nitrogenado, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 %.	58
20. Análisis de Varianza para porcentaje de humedad en la Evaluación de 24 Líneas de	59

- Sorgo Forrajero.
21. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Humedad, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . 60
 22. Análisis de Varianza para altura de planta en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero. 61
 23. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Altura de Planta, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . 62
 24. Análisis de Varianza para Días a floración en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero. 63
 25. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Días a Floración, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . 64
 26. Análisis de Varianza para Grosor del tallo en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero. 65
 27. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Grosor de Tallo, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . 66
 28. Análisis de Varianza para Número de Hojas en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero. 67
 29. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Número de Hojas, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . 68

30. Análisis de Varianza para Días a Corte en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero. 69
31. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Días al Corte, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % . 70

I.- INTRODUCCION

A consecuencia del gran incremento demográfico que se ha registrado en la población del país, es un hecho imprescindible encontrar los medios adecuados para lograr mejoras sustanciales en la producción de alimentos, aprovechando al máximo los recursos naturales para satisfacer la creciente demanda alimentaria.

Una de las aportaciones para la solución al problema sería la explotación intensiva de la ganadería, que en sus diversas ramas es una vital e importante fuente productora de alimentos. Desafortunadamente, en la actualidad la situación por la que atraviesa el sector ganadero no es boyante ni nada que se le parezca, el incremento en los costos de los insumos ha sido elevado más allá de lo que el punto de equilibrio económico reclama. Esta falta de rentabilidad en la actividad hace imposible mantener los hatos en producción, por lo que el abasto interno de leche ha sido deficiente y el precio de la carne se ha incrementado de manera tal que su consumo se ha visto reducido en forma drástica, privando de dichos alimentos a la población de escasos recursos económicos.

Todo esto hace indispensable buscar las formas de abaratar los elementos necesarios de la producción, de manera

que se puedan elevar los niveles de rendimiento para lograr un desarrollo agropecuario en cifras que dieran a México la posibilidad de satisfacer las necesidades alimentarias de la población.

La utilización de forrajes de buena calidad en las raciones de los hatos, redituaría en un mejor rendimiento que haga posible el abasto suficiente de alimentos. Para lograrlo es necesario conocer las especies forrajeras, sus ventajas y posibilidades de explotación, tanto desde el punto de vista agronómico como de su valor alimenticio.

La utilización de sorgo forrajero para la alimentación en las explotaciones ganaderas representa amplias posibilidades, ya que se podría aprovechar fresco, ensilado o henuficado. De tal manera que se estaría en la posibilidad de proveer sustento a los hatos aún en la época de estiaje (Feb. a Jun.) en la que por escasas y fluctuaciones en el suministro del forraje, disminuye la producción y rendimiento pecuario.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

II.- OBJETIVO

El objetivo de esta investigación, es determinar el potencial genético forrajero de 24 líneas de sorgo (Sorghum bicolor L, Moench) mediante su evaluación.



III.- REVISION DE LITERATURA

1.- Importancia de la producción de forrajes

En todo México y en particular en nuestro estado, se cuenta con las condiciones físicas para realizar una ganadería en gran escala.

En el estado de Jalisco para 1983, de acuerdo al último inventario estatal, se contaba con 29 millones de cabezas de ganado, con una producción de carne, huevo y grasa estimada en 440 millones de toneladas anuales y una producción de leche alrededor de 600 millones de litros anuales (2).

2.- El sorgo (Sorghum bicolor L. Moench) como alternativa forrajera

El sorgo ha adquirido mucha importancia en los últimos años y se ha observado que puede sustituir al maíz en la mayoría de los usos que este tiene, uno de ellos, como forraje para la alimentación animal (18).

El sorgo se cultiva por adaptarse de modo excepcional en las regiones de escasas e inseguras lluvias, en donde es totalmente imposible el cultivo rentable del maíz. Por lo

tanto, el sorgo es un recurso forrajero excelente por la cantidad y calidad de sus productos, precisamente en las regiones donde no hay condiciones ecológicas adecuadas para el maíz (5).

Las investigaciones acerca del sorgo en México, se iniciaron en 1944 por parte de la oficina de estudios especiales en el campo experimental " El Horno " en Chapingo Edo. de México (12).

En 1973 se realizó una evaluación de 10 variedades de sorgo forrajero en el municipio de Vista Hermosa en el estado de Michoacan, utilizando materiales comerciales (Dulce piper, Sweet sioux, Mogune, Mobere, Kansas orange, Sugar drip, Trudan, Sudax, King 61, Honey drip) estableciendo el trabajo en condiciones de temporal, determinando que los mejores por su adaptación y producción fueron : Mogune Mobere y Kansas orange con una producción de 49.36 , 46.69 y 37.41 Ton/ha respectivamente. (19).

En 1979 se estableció en Amatitán Jal. un estudio de adaptación y producción de 14 híbridos. Estos fueron el Fs-24, Sx-17, Fs-531, S-99, Azteca, Sweet sioux, Pioneer 988, Trudán 5, Pioneer 931, Sordán, Sweet cheen, Sudán, Sx-11 y el Fs-25 . La evaluación se determinó en materia seca que en dos cortes hechos cuando la planta logró el estado lechoso-masoso del grano. Resultaron con mayor rendimiento las variedades Fs-531, Fs-25, Azteca y la Fs-24, logrando una producción de 21.1 , 20.5 , 18.2 y 16.9 Ton/ha respectivamente (12).

En 1983 se efectuó una evaluación bajo condiciones de temporal de los comerciales Sweet sioux, Sx-17, Fs-204 y la variedad botánica Almún. El trabajo se llevó a cabo en el municipio de Irapuato Gto. encontrándose que había diferencias significativas en producción, recomendándose para la zona el comercial Sweet sioux y la variedad Almún.

2.1. Origen

Se cree que el sorgo es oriundo de África, siendo propagado a otras partes del mundo por la mano del hombre.

En México realmente empezó a adquirir importancia aproximadamente en 1958, en la zona norte de Tamaulipas, al iniciar el desplazamiento del algodón en dicha región (18).

2.2. Distribución

El sorgo ha adquirido gradualmente mayor importancia y se ha extendido prácticamente a todos los estados de la república mexicana (18).

2.3. Taxonomía

División	.....	Panerogama
Subdivisión	.....	Angiosperma
Clase	.....	Monocotiledonea
Orden	.....	Glumiflorae
Familia	.....	Graminaceae

Subfamilia	.....	Panicoideae
Género	.....	Sorghum
Especie	.....	bicolor

2.4. Características

2.4.1. Potencial de rendimiento

El sorgo tiene un potencial de rendimiento alto, de ordinario todos los forrajeros ahijan abundantemente, sus tallos de entrenudos largos y médula azucarada lo vuelven muy apetecible al ganado (10). Es de buen rendimiento económico por la cantidad de forraje obtenido por unidad de superficie.

2.4.2. Adaptabilidad

El cultivo del sorgo se adapta a climas y suelos varia dos, necesitando de 90 a 140 días para lograr su maduración fisiológica (8).

2.4.2.1. Suelos

El sorgo se logra en suelos de mediana consistencia y arenosos, aunque en tierras areno-arcillosas se tienen los rendimientos óptimos, siendo profundos, permeables y airea dos (7).

2.4.2.2. Temperatura

El mejor desarrollo de la planta se logra cuando el periodo es cálido, con una media óptima de 26.7 °C y con una mínima de 16 °C , la máxima se considera de 37.5 °C siendo la planta no resistente a las heladas (18).

2.4.2.3. Humedad

El sorgo se cultiva ampliamente en zonas tropicales y templadas, puede desarrollarse en regiones donde la lluvia es insuficiente para el cultivo del maíz como en donde las lluvias son abundantes (18).

2.4.2.4. Altitud

Se considera favorable para el cultivo de 0 a 1000 m sobre nivel del mar, aunque en México se ha logrado cultivarse con éxito a 2200 m sobre el nivel del mar y toda prueba a sido satisfactoria en el Valle de Toluca a 2600 m sobre el nivel del mar (18).

2.4.2.5. Latitud

Se logra cultivar desde los 45° latitud Norte a los -- 35° latitud Sur, más allá de éstas áreas, las temperaturas son más bajas y no se obtendrían buenos rendimientos (18).

2.4.2.6. Fotoperíodo

El sorgo se caracteriza por ser un cultivo de fotoperíodo corto, por lo que la planta se adelanta cuando el período luminoso es corto y el oscuro es largo. Cuando se encuentran diferencias en sensibilidad al fotoperíodo en el sorgo, son de origen genético y tienen como resultado diferencias en madurez que son comunes entre las diversas variedades de sorgo (18).

2.4.3. Calidad Bromatológica

El forraje de sorgo de buena calidad, en verde, picado y suministrado en el pesebre, es un alimento aprovechable tanto para vacas lecheras, novillos de engorda, ganado caballar, lanar o bien para el cabrio. Por su sabor azucarado y su jugosidad, es un alimento altamente apetecible al paladar del animal (10).

Se ha determinado (14) que el forraje en verde puede llegar a tener los siguientes porcentajes en su composición

Materia seca	24.9 %
P.D.T.	0.8 %
P.N.D.T.	17.3 %
Rel. Nut.	20.6 %
Proteína B.	1.5 %
Grasa	1.0 %
Fibra B.	7.0 %
E.N.N.	14.0 %
Cenizas	1.4 %

En el sorgo, cualquier diferencia en el rendimiento es causada principalmente por la diferente producción de tallo sin que el rendimiento de las hojas varíe notablemente; esto es importante, ya que el contenido de proteína bruta es mayor en los limbos de las hojas, siendo también la mayor parte de la proteína digestible. Thurmar citado por (9).

El forraje de sorgo se puede aprovechar ensilado o henucado, sin perder sus cualidades alimenticias y conservando su buen sabor apetecible al ganado, aun transcurrido --- cierto tiempo (10).

2.4.4. Contenido de HCN

Las plantas de sorgo y algunos pastos contienen algunas veces un glucosido llamado durrina, que al descomponerse forma el HCN . Este ácido se encuentra en las hojas y tallos antes de la floración siendo de efectos mortales, -- bastando 15 centigramos para matar una vaca. En estado henucado o ensilado puede darse sin riesgo ya que pierde -- completo sus efectos letales (10).

El rebrote que se origina una vez cortada la planta no debe ofrecerse al ganado, ni cortarse para ser consumido - en verde hasta que la planta haya alcanzado por lo menos una altura de 40-45 cm , esto es para que desaparezca la totalidad de HCN . Por otra parte, ningún sorgo para consumirse en verde debe ser proporcionado al ganado recién cortado, debe esperarse por lo menos 24 hrs. para que pierda - parte de la humedad que pueda provocar ciertos trastornos

intestinales al animal (10).

2.5. Morfología

2.5.1. Sistema radicular

Las raíces del sorgo son adventicias, fibrosas y desarrollan numerosas laterales (18).

Durante la germinación aparece primero una raíz embriónica, desarrollándose varias de estas raíces que no se ramifican o se ramifican muy poco, continuando la aparición de raíces secundarias del primer nudo; y son éstas raíces las que desarrollan el profuso sistema radicular de la planta. Subsecuentemente mueren las raíces primarias (8).

La planta crece lentamente hasta que el sistema radicular está bien establecido de tal manera que para la época de madurez, las raíces abastecen el área foliar satisfactoriamente (18).

2.5.2. Tallo

El tallo es cilíndrico, erecto, formado por una serie de nudos e internudos alternantes. El tallo es delgado a muy vigoroso y su longitud puede llegar a medir 4 metros, su diámetro varía de 0.5 cm a 5 cm cerca de la base, volviéndose más angosto en el extremo superior (8).

En los nudos se encuentra la unión de la hoja, donde se forma una yema lateral que en ocasiones en algunas varie

dades en las inferiores se producen hijuelos y en las superiores, ramificaciones que producen espigas, madurando esta más tarde que la principal (18).

El tallo posee una médula suave, dulce y jugosa (18).

2.5.3. Hojas

Las hojas nacen alternativamente en dos hileras a lo largo del tallo y consisten principalmente de una vaina foliar y una hoja laminada. La vaina se une a un nudo, rodea por lo común al internudo y también frecuentemente al nudo que le sigue arriba antes de que la hoja se extienda hacia afuera. Por lo general, las vainas unidas a los nudos más bajos cubren los nudos que están arriba, pero las vainas de más arriba en la planta no se extienden hacia nudo que le sigue (8).

La lámina es ancha en la base y disminuye gradualmente hacia arriba hasta el ápice. La nervadura central es prominente, de color verdusco o blanca, aplanada o ligeramente cóncava en la superficie superior y convexa en la inferior. Es más gruesa la lámina en la base que en la punta y más a lo largo de la nervadura central que en los márgenes (8).

Posee la hoja células higroscópicas que se encuentran a los lados de la nervadura central que les permite doblarse y una capa cerosa, con la cual la planta resiste a períodos de sequía (18).

2.5.4. Inflorescencia

La inflorescencia del sorgo se denomina panícula, está puede ser corta y compacta o suelta y abierta, de 4 a 25 cm o más de longitud y de 2 a 20 cm o más de ancho. El raquis de la panícula difiere en su forma y longitud desde largo y delgado hasta corto y grueso (8).

Las florecillas son de 2 clases: sésiles y pediceladas estas por lo general estaminadas. Las sésiles contienen un ovario, el cual después de la fecundación se desarrolla formando la semilla. El androcéo y el ginecéo se encuentran cubiertos por glumas totalmente en algunas variedades y parcialmente en otras, dichas glumas pueden ser una vez alcanzada la madurez del grano, de color negro, rojo, café o pajizo (18).

La cantidad de flores en cada panícula es alta, puede llegar a tener 600 en cada una. Para su completa floración se requiere de 5 a 7 días, aunque en condiciones de temperatura relativamente bajas, este período puede ser más largo (18).

2.5.5. Grano

El grano es de forma más o menos esférica, algo achatado en uno de los lados. Varía bastante de color el pericarpio (rojo, café, blanco, amarillo, crema) y tiene un lustre opaco o aperlado. El endospermo es usualmente blanco, aunque puede ser amarillo, debido a los pigmentos carotenoi

des que tienen una cantidad relativamente baja de vitamina A . El tamaño del grano fluctua entre muy pequeño, menos - de 1 gr por 100 semillas hasta grande, 5 a 6 gr por 100 semillas (8).

IV.- MATERIALES Y METODOS

1.- Zona de estudio

1.1. Localización

La presente investigación se llevó a cabo bajo condiciones de temporal en el campo experimental de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, ubicado en el predio " Las Agujas ", municipio de Zapopan, Jal.

1.1.1. Latitud

El lugar cuenta con una latitud N de $22^{\circ} 44' 40''$.

1.1.2. Longitud

El sitio de la investigación se encuentra a una longitud de $103^{\circ} 31'$ Oeste .

1.2. Clima

El clima de la región según la clasificación de Koppen modificado por E. García es del tipo (AWo) (W) (e) (g) .

1.2.1. Altitud

La altitud de la zona es aproximadamente de 1650 m sobre el nivel del mar.

1.2.2. Temperatura

Durante el ciclo de primavera-verano se registro una temperatura máxima de 27.06 °C y una mínima de 14.14 °C de promedio diario.

1.2.3. Precipitación

En este período del año la p.p. fue abundante, en la región se registro un total de 946 mm del mes de mayo a el mes de septiembre.

1.3. Suelo

El tipo de suelo que encuentra en esta región según la clasificación de Cetenal es Regosol eúrico con una textura media a 30 cm de profundidad.

Es señalado por (15) que el material del que se derivan estos suelos, tuvo su origen en las emisiones del volcán del Colli, por lo que presenta en su constitución pequeñas bombas de lapilli, arenas y cenizas de carácter pomoso, habiendose depositado la capa más gruesa al oeste del valle de Guadalajara y las arenas y cenizas en áreas más alejadas.

1.3.1. Textura

La clase de textura encontrada se clasifica como franco.

1.3.2. P.H.

El ph del suelo es de 4.8 a 5.2 , considerandose de ácido a medianamente ácido.

1.3.3. Materia orgánica

La parcela donde se llevó a cabo el trabajo tiene un bajo contenido de materia, inferior al 2 % , por lo que se clasifica de pobre.

2.- Material genético

Las líneas consideradas en este trabajo son materiales con características forrajeras que proceden de la Estación experimental de la Universidad de Texas A&M y de colecciones nativas de Etiopía facilitadas por el ICRISAT (Instituto Internacional para la Investigación de Cultivos para los Trópicos Semiáridos), en los que se encontró un alto grado de variabilidad y potencial de rendimiento como consecuencia de la segregación genética resultante de los cruzamientos hechos con anterioridad.

Estas líneas han sido seleccionadas en el Programa de

Mejoramiento de Sorgo, llevado a cabo en la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Siendo llevadas hasta la etapa de evaluación utilizándose el método de selección " Evaluación de Generaciones Tempranas " .

Las líneas sometidas a evaluación son las siguientes:

No de entrada	Identificación	No de entrada	Identificación
1	150-6	13	171-3 (a)
2	152-1	14	171-3 (b)
3	206-T	15	172-1
4	154-7	16	177-5
5	164-1	17	178-1
6	164-4	18	184-1
7	165-1	19	184-3
8	166-2	20	311-1
9	166-4	21	312-1
10	167-4	22	352-1
11	170-1	23	208-T
12	171-2	24	209-T

Para lograr una mejor comparación se utilizó como testigo un híbrido forrajero comercial, utilizado en la zona.

3.- Diseño experimental

Se utilizó un diseño " Bloques al azar " con 25 tratamientos y tres repeticiones, el tamaño de la parcela experimental fué de 19.2 m^2 , con 3 surcos de 8 m de largo y una separación entre ellos de 0.8 m .

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos en cada una de las repeticiones en campo.

I	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	16	9	6	21	14	3	25	10	17	19	7	12	24	13	20	5	23	18	15	11	1	8	2	22	4
II	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26
	22	21	19	17	20	3	13	10	15	18	23	16	14	4	7	2	8	6	1	11	9	12	25	5	24
III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	5	8	24	3	9	15	16	4	25	12	21	14	6	2	22	18	1	7	10	23	17	19	11	20	13

Nº Entrada	Genealogía	Nº Entrada	Genealogía	Nº Entrada	Genealogía
1	150-6	9	166-4	17	178-1
2	152-1	10	167-4	18	184-1
3	206-T	11	170-1	19	184-3
4	154-7	12	171-2	20	311-1
5	164-1	13	171-3 (a)	21	312-1
6	164-4	14	171-3 (b)	22	352-1
7	165-1	15	172-1	23	208-T
8	166-2	16	177-5	24	209-T
				25	Sx-17(Testigo)

La parcela útil se considero al surco central con una longitud de 6 m ; entre cada repetición se dejo una calle - de 1 m .

4.- Aspectos agronómicos

4.1. Establecimiento del trabajo

Los implementos que se utilizarón son los comunes a la región, siguiendo las practicas utilizadas por los agricultores de la zona.

4.1.1. Preparación del terreno

La preparación realizada fue un barbecho con arado de disco, un paso de rastra y el surcado.

4.1.2. Siembra

La siembra se llevó a cabo el 28 de Junio de 1984, la distribución de la semilla se realizó en forma manual en la costilla del surco, previamente abierto, tapandose quedando la semilla cubierta con una capa de 2 a 4 cm de tierra aproximadamente. La densidad utilizada fué de 18 kg/ha .

4.1.3. Fertilización

La fertilización se hizo de acuerdo al tratamiento

160-40-00 utilizando urea como fuente de nitrógeno y al super fosfato triple como de fósforo.

La aplicación se realizó en dos etapas :

La primera cuando la planta alcanzó una altura aproximada de 15 cm utilizando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo. La segunda aplicación se hizo al momento de la segunda escarda utilizando el resto de la urea.

4.1.4. Labores culturales

Una vez realizada la siembra, se aplicó una mezcla de herbicidas de acción preemergente. Se llevo a cabo deshierbes en las primeras fases del cultivo con azadón y en las últimas con machete. Se efectuaron dos escardas con cultivadora.

4.1.5. Plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo se registro solo en el momento de floración el ataque del fraelecillo (Macro-dactylus infuscatus) que se controló a tiempo, sin perjuicio en la planta mediante aplicación de insecticida de contacto convencional. En el aspecto de enfermedades no se registro problema en las líneas durante el ciclo.

5.- Análisis Estadístico

Se utilizó el análisis de varianza en cada una de las variables determinadas. Este análisis se realizó conforme al modelo correspondiente.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL DISEÑO BLOQUES AL A ZAR

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Parametros estimados
Bloques	N-1	$a \sum (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2 = A$	$\frac{A}{N-1}$	$\sigma^2 E + a\sigma^2 \text{ bloq.}$
Tratamientos	a-1	$n \sum (\bar{x}_i - \bar{\bar{x}})^2 = B$	$\frac{B}{a-1}$	$\sigma^2 E + n\sigma^2 \text{ trat.}$
Error	(a-1)(N-1)	Por dif. = C	$\frac{C}{(a-1)(n-1)}$	$\sigma^2 E$
Total	an-1	$(X_{ij} - \bar{\bar{x}})^2$		

La prueba de hipótesis: H_0 si $F = \frac{E^2 + n^2 \text{ Trat.}}{E^2} > F_t$

La modalidad usual para calcular la suma de los cuadrados de las desviaciones (SC).

$$1.- Fc = \frac{X^2}{an}$$

$$2.- SC_{\text{total}} = X^2_{ij} - Fc$$

$$3.- SC_{\text{bloq.}} = \frac{X^2_j}{a} - Fc$$

$$4.- SC_{\text{trat.}} = \frac{X^2_i}{n} - Fc$$

$$5.- SC_{\text{error}} = SC_{\text{total}} - (SC_{\text{bloq.}} + SC_{\text{trat.}})$$

Para llevar a cabo una mejor comparación entre los pro medios se aplicó la Prueba de Duncan :

$$L.S. = T_{0.05} (GL_{error}) S\bar{x}$$

$$S\bar{x} = \frac{S^2}{n}$$

Donde :

$S\bar{x}$ = Desviación estandar de la media

S^2 = Varianza del error experimental

n = Número de repeticiones

LS = Límite de significancia

6.- Variables estudiadas

Las variables que se consideraron en este estudio fueron las siguientes :

- Dias a floración
- Número de hojas por planta
- Grosor del tallo
- Altura de planta
- Dias al corte
- Producción de forraje verde por Ha
- Producción de forraje seco por Ha
- Calidad bromatológica

6.1. Obtención de datos

Los datos y caracteres medidos, se describen a continuación :

6.1.1. Dias a floración

Se consideraron un 50 % de plantas en floración en la parcela experimental para determinar el dato.

6.1.2. Número de hojas por planta

Se tomaron 10 lecturas por surco útil de la parcela experimental. Siendo funcionales las hojas al momento de tomar la lectura.

6.1.3. Grosor del tallo

Se tomaron las lecturas a una altura media de la planta y en la parte más delgada del entrenudo, realizandose la medición con Vernier y 10 por surco útil.

6.1.4. Altura de la planta

Se realizaron mediciones en diez plantas por surco útil considerando el momento al corte.

6.1.5. Dias al corte

Se considero desde la siembra al momento de estado lechoso-masoso del grano.

6.1.6. Producción de Forraje verde por Ha

En cada parcela se cortó la totalidad del surco útil - pesándose en una báscula tipo reloj. Para determinar las ton/ha se empleo la siguiente fórmula :

$$\text{Ton/ha de forraje verde} = \frac{F}{\text{Sup. cosechada}}$$

Donde:

$$F = 10,000 \times \text{P.F.P.U.}$$

P.F.P.U. = peso del forraje de la parcela útil

6.1.7. Producción de Forraje seco por ha

Se obtuvo mediante la conversión del forraje verde aplicando el porcentaje de humedad.

6.1.8. Calidad bromatológica

Se realizaron las determinaciones correspondientes :

- La proteína bruta se obtuvo por el método Kjendahl - digestion y destilación.

- El porcentaje de humedad se consiguió logrando las muestras a peso constante en el horno de desecación a 105 - grados celsius.

- Las cenizas por medio de la mufla (horno de incineración) a 600 °C

- La fibre cruda por digestiones sucesivas con soluciones de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio, en el digestor

de fibra.

- La grasa por extracción con éter de petróleo en el aparato Goldfish.

- El Extracto no Nitrogenado (E.N.N.) por diferencia a 100 % de la suma de las determinaciones anteriores.

- La materia seca se calculo por diferencia a 100 % del porcentaje de humedad obtenido.

Estos análisis se llevaron a cabo en el laboratorio regional de suelos y apoyo técnico dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

V.- RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de este trabajo se muestran en los cuadros de concentración de datos, análisis de varianza y pruebas de significancia que se presentan para cada variable estudiada y son discutidos según sea el orden de importancia de las mismas y la relación que guardan entre sí.

1.- Producción de Forraje Verde

En el cuadro 3 se presentan los 25 materiales de sorgo en estudio, su genealogía y media de rendimiento de Forraje Verde, así como el número de entrada correspondiente. En este se observa que existe una marcada diferencia en rendimiento de forraje por Ha entre algunas líneas y de estas -- con respecto al testigo utilizado.

El análisis de varianza efectuado para la variable de forraje verde en ton/ha cuadro 4 , muestra que hay diferencias significativas al 0.05 y 0.01 % de probabilidad entre los materiales evaluados. En este mismo cuadro se observa que entre las repeticiones la diferencia no es significativa, eliminándose así el posible efecto del suelo como causa de variación; considerando además, que el experimento fue -- apropiadamente conducido, ya que el coeficiente de varia---

Cuadro 3. Medias de rendimiento en Forraje Verde producido en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

GENEALOGIA	N _o DE ENTRADA	REND. TON/HA
150-6	1	52.34
352-1	22	50.23
Sx-17	Testigo	49.05
164-4	6	43.71
208-T	23	43.04
170-1	11	42.93
311-1	20	42.10
312-1	21	41.27
166-2	8	40.92
206-T	3	39.72
178-1	17	38.00
166-4	9	34.70
171-2	12	33.86
184-1	18	31.53
164-1	5	31.43
177-5	16	30.52
171-3 (a)	13	28.80
172-1	15	28.01
209-T	24	27.71
154-7	4	25.90
171-3 (b)	14	25.52
165-1	7	25.09
167-4	10	24.08
152-1	2	24.04
184-3	13	16.53

Quadro 4 . Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	0.05	Ft	0.01
Tratamientos	24	6372.894	265.537	12.538	1.754	2.214	++
Repeticiones	2	16.48	8.24	0.389	3.19	5.08	NS
E.E.	48	1016.564	21.178				
Total	74	7405.938					

++ Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 13.22 %



Cuadro 5. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Forraje Verde, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N ₀ DE ENTRADA	\bar{X} TON/HA	GRUPO
150-6	1	52.34	a
352-1	22	50.23	ab
Sx-17	25	49.05	abc
164-4	6	43.71	bcd
208-T	23	43.04	bcde
170-1	11	42.93	bcdef
311-1	20	42.10	bcdef
312-1	21	41.27	cdef
166-2	8	40.92	cdef
206-T	3	39.72	defg
178-1	17	38.00	defgh
166-4	9	34.70	efgh
171-2	12	33.86	fghi
184-1	18	31.53	ghij
164-1	5	31.43	ghij
177-5	16	30.52	hij
171-3 (a)	13	28.80	ij
172-1	15	28.01	ij
209-T	24	27.71	ij
154-7	4	25.90	ij
171-3 (b)	14	25.52	ij
165-1	7	25.09	ij
167-4	10	24.08	jk
152-1	2	24.04	jk
184-3	19	16.53	k

† Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

ción del análisis resultó con un valor aceptable (13 %), reflejando un buen grado de confiabilidad de los resultados y la elección del diseño experimental, apropiada para el caso.

Para lograr una mejor comparación entre los promedios obtenidos de Forraje Verde en cada línea, se realizó la -- prueba de significancia (Prueba de Duncan) al 0.05 % cuadro 5 , donde se aprecia que la línea 150-6 con 52.34 Ton/h fue significativamente más productiva que todas las demas, - siendo estadísticamente igual a esta la 352-1 y el testigo comercial Sx-17 con 50.23 y 49.05 Ton/ha respectivamente. En el mismo cuadro se observa que las líneas 164-4, 208-T, 170-1, 311-1, 312-1 y 166-2 son estadísticamente iguales al testigo utilizado. En estos tratamientos se muestra un comportamiento aceptable dentro de las condiciones del experimento u otras similares, considerando que (5) reporta un -- rendimiento de 40 a 50 Ton/ha para este cultivo.

Se tienen otros materiales interesantes que aunque mos traron menor rendimiento como es el caso del 206-T, 178-1, 166-4 y 171-2 podrían ser tomados en cuenta por otras características expuestas más adelante.

2.- Producción de Forraje Seco

En la producción de Forraje seco se mantiene la diversidad de rendimientos entre las líneas. El análisis de varianza realizado para esta variable cuadro 6, denota una diferencia estadística altamente significativa entre los tra-

Cuadro 6 . Análisis de varianza para rendimiento de forraje
seco en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Fo--
rrajero.

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	709.411	29.559	6.506	1.754	2.214 ++
Repeticiones	2	3.496	1.748	0.385	3.19	5.08 NS
E.E.	48	218.06	4.543			
Total	74	930.967				

++ Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 18.02 %

Cuadro 7. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Forraje Seco, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	Nº DE ENTRADA	\bar{X} TON/HA	GRUPO
311-1	20	17.00	a
150-6	1	16.60	a
352-1	22	16.39	ab
170-1	11	15.25	abc
Sx-17	25	14.89	abcd
164-4	6	14.51	abcd
312-1	21	14.42	abcd
166-2	8	14.23	abcd
208-T	23	14.07	abcd
206-T	3	13.33	abcd
184-1	18	12.44	bcde
171-2	12	11.48	cde
171-3 (a)	13	11.36	cde
164-1	5	10.99	de
178-1	17	10.87	de
166-4	9	10.85	de
177-5	16	10.75	de
172-1	15	9.22	e
171-3 (b)	14	9.16	e
167-4	10	8.83	ef
165-1	7	8.77	ef
152-1	2	8.61	ef
154-7	4	8.35	ef
209-T	24	8.29	ef
184-3	19	5.03	f

*Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

tamientos evaluados. Realizando la prueba de significancia cuadro 7 , se aprecia que la línea más productiva fué la - 311-1 con 17.0 Ton/ha . No se encontro diferencia estadística significativa con las líneas 150-6, 352-1, 170-1, Testigo Sx-17, 164-4, 312-1, 166-2, 208-T y 206-T, que también obtuvieron buen rendimiento en forraje verde, exepтуando a la 206-T que tuvo menor producción.

3.- Características agronómicas

Las características agronómicas consideradas en este estudio se presentan en el cuadro 8 , donde se observa los promedios obtenidos para cada tratamiento.

Para cada una de estas características se realizó su respectivo análisis de varianza y prueba de significancia.

Es conveniente considerar que en la elección de una variedad influye la duración de su ciclo de crecimiento. Por lo que tomando en cuenta los días al corte se establecio el ciclo vegetativo para cada línea . En este aspecto se determino el siguiente rango :

110 - 120 días	Precoz
120 - 130 "	Intermedio
130 - 140 "	Tardio

Considerando que (16) establece que los fenotipos de maduración tardía tienen mayor número de hojas, mayor altura, hojas más largas y mayores diámetros del tallo que los fenotipos más precoces, la característica que compensa en

Cuadro 8. Características agronómicas de 25 líneas de sorgo forrajero.

GENEALOGIA	ALTURA DE PLANTA m	DIAS A FLORACION	GROSOR DE TALLO cm	Nº DE HOJAS	DIAS AL CORTE	CICLO VEG.
150-6	2.55	90	1.2	7	117	Precoz
152-1	2.11	90	1.2	7	125	Intermedio
206-T	2.65	91	1.0	8	125	Intermedio
154-7	2.29	90	1.1	7	124	Intermedio
164-1	2.39	96	1.0	8	131	Tardío
164-4	2.71	98	1.1	9	131	Tardío
165-1	1.88	97	1.0	8	133	Tardío
166-2	2.49	90	1.1	8	123	Intermedio
166-4	2.58	94	1.1	8	123	Intermedio
167-4	2.12	96	1.1	8	133	Tardío
170-1	2.51	93	1.1	8	128	Intermedio
171-2	2.43	95	1.0	7	125	Intermedio
171-3 (a)	2.39	97	1.1	8	128	Intermedio
171-3 (b)	2.30	95	1.0	7	131	Tardío

Cuadro 8. Continuación

GENEALOGIA	ALTURA DE PLANTA m	DIAS A FLORACION	GROSOR DE TALLO cm	Nº DE HOJAS	DIAS AL CORTE	CICLO VEG.
172-1	2.14	95	1.0	6	124	Intermedio
177-5	2.48	95	1.1	8	131	Tardío
178-1	2.56	96	1.0	8	128	Intermedio
184-1	2.46	93	1.1	8	128	Intermedio
184-3	2.24	98	1.0	7	133	Tardío
311-1	2.65	96	1.1	8	128	Intermedio
312-1	2.75	96	1.1	8	127	Intermedio
352-1	2.91	97	1.1	10	132	Tardío
208-T	2.55	98	1.0	8	128	Intermedio
209-T	2.40	98	1.0	8	128	Intermedio
Sx-17	2.43	78	0.9	7	110	Precoz

la producción de forraje es la composición del tallo.

De esta manera se explica de que tanto el testigo como la línea 150-6 de ciclo precoz, al observar los respectivos cuadros de pruebas de significancia (apéndice) para la altura de la planta, grosor del tallo y número de hojas no sobresalgan, exceptuando en grosor del tallo a la línea 150-6. En estos dos materiales se observo un tallo con mayor compactación, solo las líneas 208-T y 206-T presentaron un tallo semejante.

En los demas tratamientos, 166-2, 312-1, 170-1, 311-1 intermedios y 164-4, 352-1 tardios, se presento un tallo hueco, fofo pero sobresalientes en las demas características agronómicas por lo que su rendimiento en forraje verde fue aceptable.

4.- Características bromatológicas

Para conocer la calidad del forraje producido por cada línea, se realizó las determinaciones correspondientes en laboratorio. Los promedios obtenidos se pueden observar en el cuadro 9 .

Al realizarse la comparación de composición de varios alimentos debe concederse atención especial a la riqueza en proteína, a causa de la gran importancia que esta tiene en la alimentación del ganado. En este aspecto las líneas poseen un porcentaje muy bueno considerando lo reportado por (14) que indica una composición media de 1.5 % de proteína bruta en forraje verde. En el análisis de varianza para eg-

Cuadro 9. Características bromatológicas de las
25 líneas de sorgo forrajero.

GENEALOGIA	% DE FIBRA B.	% DE CENIZAS	% DE E.E.	% DE E.N.N.	% DE MAT. SECA	% DE HUMEDAD	% DE PROTEINA B.
150-6	8.5	2.2	0.4	17.4	31.7	68.3	3.2
152-1	9.7	2.2	0.4	20.3	35.8	64.2	3.2
206-T	8.2	2.3	0.5	19.8	33.6	66.4	2.8
154-7	8.1	2.5	0.5	18.3	32.2	67.8	2.5
164-1	8.3	2.4	0.7	20.6	35.1	64.9	3.1
164-4	8.4	2.5	0.5	18.8	33.2	66.8	3.0
165-1	8.6	2.2	0.6	20.6	35.2	64.8	3.2
166-2	8.5	2.5	0.5	19.2	34.8	65.2	3.4
166-4	8.2	2.2	0.4	17.6	31.6	68.4	3.0
167-4	8.4	2.9	0.6	21.5	36.8	63.2	3.3
170-1	9.2	2.6	0.5	19.6	35.2	64.8	3.2
171-2	9.3	2.5	0.3	18.9	33.9	66.1	2.9
171-3 (a)	9.6	2.7	0.6	23.0	39.2	60.8	2.7

Cuadro 9. Continuación

GENEALOGIA	% DE FIBRA B.	% DE CENIZAS	% DE E.E.	% DE E.N.N.	% DE MAT. SECA	% DE HUMEDAD	% DE PROTEINA B.
171-3 (b)	10.1	2.8	0.5	19.4	36.0	64.0	3.3
172-1	8.8	2.3	0.6	18.0	32.8	67.2	3.1
177-5	8.6	2.9	0.5	20.4	35.2	64.8	2.9
178-1	8.1	2.4	0.5	15.2	28.6	71.4	2.5
184-1	12.8	3.5	0.7	18.8	39.2	60.8	3.5
184-3	6.4	2.3	0.6	18.6	30.5	69.5	2.7
311-1	10.9	2.6	0.5	22.8	40.5	59.5	3.6
312-1	9.4	2.3	0.4	19.4	34.5	65.5	3.0
352-1	7.3	2.5	0.7	19.2	32.7	67.3	2.9
208-T	7.3	2.2	0.3	20.3	32.7	67.3	2.6
209-T	6.8	2.2	0.3	18.0	29.9	70.1	2.6
Sx-17	6.8	2.6	0.3	17.2	30.4	69.6	3.3

ta variable cuadro 10, en el que se transformaron los porcentajes obtenidos mediante la fórmula \sqrt{X} , siendo X el porcentaje observado, para lograr una mayor confiabilidad en el análisis. En este se indica que no hay diferencias significativas y efectuando la prueba de significancia cuadro 11, se corrobora que aunque la línea 311-1 con un valor de 1.89 en el contenido de proteína bruta es la mejor, no existen diferencias estadísticas significativas con respecto a las demás líneas.

En relación al porcentaje de fibra, los alimentos que contienen mayor cantidad se consideran menos digestibles y por lo tanto menos nutritivos que los demás que solo contienen pequeñas cantidades de ella (14). De esta variable se realizó el análisis de varianza cuadro 12, en el que también se transformaron los porcentajes; donde se encuentran diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En la prueba de significancia cuadro 13, se considera el ordenamiento de manera creciente en valores por lo anotado anteriormente, en esta prueba se aprecia que la mejor línea fué la 184-3 que mostro menor valor en contenido de fibra con 2.52 y un porcentaje de 6.4 %. Con esta línea no se encuentre diferencias estadísticas significativas con los materiales Sx-17, 208-T, 352-1, 164-4 y 150-6 de las líneas que presentaron mayor rendimiento de forraje verde. Por otro lado, la línea que presento un mayor porcentaje de fibra fué la 311-1 con 10.9 % y un valor de 3.56 . Es necesario considerar que aun siendo mayores en porcentaje de fibra algunas líneas, son aceptables ya que

Cuadro 10. Análisis de varianza para contenido de Proteína Bruta en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft		
					0.05	0.01	
Tratamientos	24	0.543	0.023	0.885	1.754	2.214	NS
Repeticiones	2	0.065	0.033	1.269	3.19	5.08	NS
E.E.	28	1.242	0.026				
Total	74	1.85					

NS = No significativo

C.V. = 9.27 %



Cuadro 11. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en contenido de Proteína Bruta, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N ^o DE ENTRADA	\bar{X} VALOR OBT.	GRUPO
311-1	20	1.89	a
184-1	18	1.86	a
166-2	8	1.85	a
171-3 (a)	13	1.85	a
Sx-17	25	1.82	a
167-4	10	1.82	a
171-3 (b)	14	1.81	a
170-1	11	1.80	a
165-1	7	1.80	a
150-6	1	1.79	a
152-1	2	1.78	a
164-1	5	1.77	a
172-1	15	1.76	a
164-4	6	1.73	a
166-4	9	1.72	a
312-1	21	1.72	a
171-2	12	1.71	a
352-1	22	1.69	a
154-7	4	1.68	a
206-T	3	1.66	a
177-5	16	1.66	a
184-3	19	1.64	a
208-T	23	1.62	a
209-T	24	1.61	a
178-1	17	1.57	a

† Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

Cuadro 12. Análisis de varianza para contenido de Fibra Bruta en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	3.602	0.15	4.545	1.754	2.214 **
Repeticiones	2	0.15	0.075	2.273	3.19	5.08 NS
E.E.	48	1.592	0.033			
Total	74	5.344				

** Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 6.20 %

Cuadro 13. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en contenido de Fibra Bruta, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	Nº DE ENTRADA	\bar{X} VALOR OBT.	GRUPO
184-3	19	2.52	a
Sx-17	25	2.60	ab
209-T	24	2.61	ab
208-T	23	2.69	abc
352-1	22	2.72	abcd
178-1	17	2.82	abcde
154-7	4	2.85	abcde
166-4	9	2.87	abcde
206-T	3	2.87	abcde
164-1	5	2.87	abcde
167-4	10	2.90	bode
164-4	6	2.90	bode
150-6	1	2.92	bode
165-1	7	2.92	bode
177-1	16	2.93	bode
172-1	15	2.97	cdef
166-2	8	3.02	cdef
170-1	11	3.04	cdef
171-2	12	3.04	cdef
312-1	21	3.06	def
171-3 (a)	13	3.09	ef
152-1	2	3.11	ef
171-3 (b)	14	3.17	ef
311-1	20	3.30	fg
184-1	18	3.56	g

*Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

no son considerados dentro del margen de forrajes toscos, más del 15 % de fibra cruda (5). Teniendo además otras funciones importantes por su contenido de fibra, como el servir para una mejor asimilación de los otros nutrientes, el favorecimiento de los movimientos peristálticos del estómago del animal entre otras.

En contenido de cenizas se observa en el análisis de varianza cuadro 14 apéndice, que solo hay diferencia significativa al 0.05 %, al realizar la prueba de significancia cuadro 15 apéndice, se aprecia que con la línea de mayor porcentaje, la 184-1 con 3.5 % no tienen diferencia estadística significativa la 177-5 y la 167-4 ambas con 2.9 %. Las líneas de mayor rendimiento forrajero no tienen diferencias estadísticas significativas con estas dos últimas experimentando a la 150-6 y a la 208-T que aun teniendo menor porcentaje (2.2 %) son aceptables, ya que (14) indica un porcentaje de composición de 1.4 % para forraje verde.

En contenido de extracto etéreo (E.E.) o grasas se consideran bajos a la mayoría de los forrajes; en este sentido se aprecia al realizar el análisis de varianza cuadro 16 apéndice, diferencias significativas entre los tratamientos y al realizar la prueba de significancia cuadro 17 apéndice, se observa que la línea 352-1 fué la de mayor porcentaje con 0.7 % de extracto etéreo y con esta, el testigo Sx-17, las líneas 164-4, 170-1, 311-1 y 166-2 de las de mayor rendimiento no se presentaron diferencias estadísticas significativas. La línea 150-6 y 312-1 con 0.4 % ambas y la 208-T con 0.3 % son las de menor porcentaje.

Para el contenido de extracto no nitrogenado (E.N.N.) se realizó el respectivo análisis de varianza cuadro 18 apéndice, donde se observa diferencias significativas solo al 0.05 % entre los tratamientos; en la prueba de significancia cuadro 19 apéndice, se muestra a la línea 171-3 (a) como la de mayor porcentaje con 23.0 %, resultando estadísticamente iguales para esta característica los materiales 208-T, 170-1, 312-1, 352-1, 166-2 y 164-4 que han mostrado buen rendimiento en cuanto a forraje se refiere. La línea 150-6 y el testigo Sx-17 se mostraron estadísticamente inferiores (17.4 y 17.2 respectivamente) con respecto a la de mayor porcentaje.

Se consideran aceptables los promedios de composición de cada línea teniendo el conocimiento que los forrajes son pobres en extracto no nitrogenado y la composición media para esta característica en este cultivo es del 14 % (5).

Para el porcentaje de humedad al momento del corte, se realizó el respectivo análisis de varianza cuadro 20 apéndice, donde se observan diferencias significativas entre los tratamientos, efectuada la prueba de significancia cuadro 21 apéndice, se aprecia a la línea 178-1 con 71.4 % como el tratamiento de mayor humedad. Con respecto a esta línea, las de mayor rendimiento en forraje verde no muestran diferencias estadísticas significativas, exepctuando a la 311-1 que resultó la de menor porcentaje para esta variable con 59.5 % .

Para realizar el corte de un cultivo con fines de aprovechamiento forrajero es recomendado por diversos auto-

res (5,6,14) que la planta contenga un 60 a 70 % de hume
dad para destinarlo a ensilaje o proporcionarlo en verde
con el objeto de aprovechar al máximo las calidades nutri
tivas del alimento. En este caso del sorgo forrajero
Riddle citado por (1) reporta que el mayor rendimiento de
proteína bruta, E.E. , E.N.N. , fibra y cenizas se logra
cuando el grano se encuentra en estado lechoso-masoso, eta
pa en la que se realizó el corte de los materiales en estu
dio. Por lo que se considera apropiado el momento al cor-
te de los mismos.

VI.- CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio se pueden derivar las siguientes conclusiones :

Se cuenta con un buen potencial forrajero en algunas de las líneas del grupo que se sometio a la evaluación.

De este grupo la mejor línea fue la 150-6 por el mayor rendimiento alcanzado en forraje verde, por su ciclo vegetativo precoz y su buen valor nutritivo. Con esta línea se puede disponer a los 117 días despues de la siembra, de forraje verde en condiciones de suministrarse directamente o bien ensilarse o henificarse; con un comportamiento de una manera regular en la obtención del forraje en situaciones favorables como en menos favorables.

Se tiene en las líneas 208-T, 170-1, 311-1, 312-1 y 166-2 materiales de ciclo intermedio que demostraron un comportamiento aceptable en rendimiento y buena calidad en su composición.

Las líneas 352-1 y 164-4 alcanzaron excelente rendimiento en forraje, considerandose de ciclo tardío, teniendo una buena calidad.

Por lo observado en el trabajo se sugiere continuar con la prueba de los materiales a fin de obtener resultados que muestren estabilidad en cuanto a rendimiento.

VII.- RESUMEN

Ante el constante crecimiento de la población, es necesario aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta el país para lograr mejoras sustanciales en la producción agropecuaria.

La actividad ganadera es una importante fuente generadora de alimentos, por lo que resulta imprescindible optimizar todos los elementos que influyen en la productividad de esta rama.

La disponibilidad de forrajes de buena calidad para el mantenimiento de los hatos, contribuiría en un mejor rendimiento que haga posible el abasto suficiente de alimentos requeridos por la población.

La utilización del sorgo como forraje, presenta amplias posibilidades en las explotaciones ganaderas por su gran capacidad de adaptación a diversas condiciones ecológicas, por su buen rendimiento y excelente calidad.

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara teniendo como objetivo el determinar el potencial genético forrajero de 24 Líneas de Sorgo mediante su evaluación.

Estos materiales proceden de la Estación Experimental

de la Universidad de Texas A&M y del ICRISAT (Instituto Internacional para la Investigación de Cultivos para los Trópicos Semiaridos), en los que se observo una alta variabilidad y potencial de rendimiento forrajero, como consecuencia de la segregación genética resultante de los cruzamientos hechos con anterioridad.

Se utilizó el diseño experimental " Bloques al azar " con 25 tratamientos y tres repeticiones, siendo la parcela experimental de 3 surcos de 8 m de longitud y 0.8 m de separación. La parcela útil se considero al surco central con 6 m de largo.

Para el establecimiento del trabajo se realizó la preparación del terreno con barbecho, paso de rastra y el surcado. La siembra se realizó en forma manual, con una densidad de 18 kg de semilla por ha .

Se aplico la dosis de fertilización 160-40-00 distribuyendose la mitad de N y todo el P una vez alcanzada la altura de 15 cm aproximadamente la planta, el total de N en la segunda escarda.

No se registraron problemas de enfermedades durante el ciclo; en plagas se presentó ataque de fraececillo al inicio de floración controlandose con aplicación de insecticida de contacto.

Las variables que se determinaron fueron los días a floración, número de hojas, grosor del tallo, altura de la planta, días al corte, producción de forraje verde, seco y la calidad bromatológica.

Para cada una de las variables estudiadas se realizó

su respectivo análisis de varianza y prueba de significancia.

En la producción de forraje verde, la línea 150-6 mostro el mejor rendimiento en la evaluación con 52.34 ton/ha siendo significativamente más productiva que todas las demás, siendo estadísticamente igual a esta la 352-1 y el testigo comercial Sx-17 con 50.23 y 49.05 ton/ha respectivamente.

Las líneas 164-4, 208-T, 170-1, 311-1, 312-1, 166-2 resultaron estadísticamente iguales al testigo.

En forraje seco las líneas de mayor rendimiento se comportaron aceptablemente siendo estadísticamente iguales a la línea de mayor rendimiento, la 311-1 con 17.00 ton/ha .

La calidad del forraje verde se considera aceptable, las líneas sobresalientes en rendimiento en ton/ha tienen buenos porcentajes en su composición. Por lo que se considera que se posee un excelente potencial forrajero en algunas líneas en estudio, proponiendose continuar con este tipo de trabajos en diferentes localidades para conocer la estabilidad en rendimiento demostrada en la presente investigación.



Cuadro 14 . Análisis de varianza para porcentaje de Cenizas en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	5.986	0.249	2.165	1.754	2.214 +
Repeticiones	2	0.420	0.210	1.826	3.19	5.08 NS
E.E.	48	5.533				
Total	74	11.939				

+ Dif. significativas

NS = No significativo

C.V. = 13.56 %



Cuadro 15. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Cenizas, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N _o DE ENTRADA	\bar{X} PORCENT.	GRUPO
184-1	18	3.5	a
177-5	16	2.9	ab
167-4	10	2.9	ab
171-3 (b)	14	2.8	bc
171-3 (a)	13	2.7	bc
Sx-17	25	2.6	bc
170-1	11	2.6	bc
311-1	20	2.6	bc
352-1	22	2.5	bc
164-4	6	2.5	bc
166-2	8	2.5	bc
171-2	12	2.5	bc
154-7	4	2.5	bc
178-1	17	2.4	bc
164-1	5	2.4	bc
312-1	21	2.3	bc
206-T	3	2.3	bc
172-1	15	2.3	bc
184-3	19	2.3	bc
150-6	1	2.2	c
208-T	23	2.2	c
166-4	9	2.2	c
209-T	24	2.2	c
165-1	7	2.2	c
152-1	2	2.2	c

* Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

Cuadro 16 . Análisis de varianza para porcentaje de E.E.
 en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Porra
 jero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fe	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	0.85	0.035	1.968	1.754	2.214 +
Repeticiones	2	0.018	0.009	0.5	3.19	5.08 NS
E.E.	48	0.842	0.018			
Total	74	1.71				

+ Dif. significativas

NS = No significativo

C.V. = 26.5 %

Cuadro 17. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Extracto Etéreo, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N ^o DE ENTRADA	\bar{Y} PORCENT.	GRUPO
352-1	22	0.7	a
164-1	5	0.7	a
184-1	18	0.6	ab
171-3 (a)	13	0.6	ab
172-1	15	0.6	ab
165-1	7	0.6	ab
167-4	10	0.6	ab
184-3	19	0.5	abc
Sx-17	25	0.5	abc
164-4	6	0.5	abc
170-1	11	0.5	abc
311-1	20	0.5	abc
166-2	8	0.5	abc
206-T	3	0.5	abc
178-1	17	0.5	abc
177-5	16	0.5	abc
154-7	4	0.5	abc
171-3 (b)	14	0.5	abc
150-6	1	0.4	bc
312-1	21	0.4	bc
166-4	9	0.4	bc
152-1	2	0.4	bc
208-T	23	0.3	c
171-2	17	0.3	c
209-T	24	0.3	c

[†]Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

Cuadro 18 . Análisis de varianza para porcentaje de E.N.M.
 en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forraje
 ro.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _c	F _t	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	215.357	8.973	1.869	1.754	2.214 +
Repeticiones	2	5.112	2.556	0.532	3.19	5.08 NS
E.E.	48	230.345	4.798			
Total	74	450.814				

+ Dif. significativas

NS = No significativo

C.V. = 11.34 %

Cuadro 19. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Extracto No Nitrogenado, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N ₀ DE ENTRADA	X PORCENT.	GRUPO
171-3 (a)	13	23.0	a
311-1	20	22.8	ab
167-4	10	21.5	abc
164-1	6	20.6	abcd
165-1	7	20.6	abcd
177-5	16	20.4	abcd
208-T	23	20.3	abcd
152-1	2	20.3	abcd
206-T	3	19.8	abcd
170-1	11	19.7	abcd
312-1	21	19.4	abcd
171-3 (b)	14	19.4	abcd
352-1	22	19.2	abcd
166-2	8	19.2	abcd
171-2	12	18.9	abcd
164-4	6	18.8	abcd
184-1	18	18.8	abcd
184-3	19	18.6	bcd
154-7	4	18.3	cd
172-1	15	18.0	cd
209-T	24	18.0	cd
166-4	9	17.6	cd
150-6	1	17.4	cd
Sx-17	25	17.2	cd
178-1	17	15.2	d

[†]Tratamientos con misma literal son estadist. iguales

Cuadro 20 . Análisis de varianza para porcentaje de humedad en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	626.52	26.11	2.26	1.754	2.214 ++
Repeticiones	2	12.46	6.23	0.54	3.19	5.08 NS
E.E.	48	555.34	11.57			
Total	74	1194.32				

++ Alt. significativas

NS = No significativo

C.V. = 5.16 %



Cuadro 21. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Porcentaje de Humedad, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	Nº DE ENTRADA	\bar{X} PORCENT.	GRUPO
178-1	17	71.4	a
209-T	24	70.1	ab
Sx-17	25	69.6	ab
184-3	19	69.5	ab
166.4	9	68.4	ab
150-6	1	68.3	ab
154-7	4	67.8	ab
352-1	22	67.3	abc
208-T	23	67.3	abc
172-1	15	67.2	abc
164-4	6	66.8	abc
206-T	3	66.4	abc
171-2	12	66.1	abc
312-1	21	65.5	abcd
166-2	8	65.2	abcd
164-1	5	64.9	abcd
170-1	11	64.8	abcd
177-5	16	64.8	abcd
165-1	7	64.8	abcd
152-1	2	64.2	bcd
171-3 (b)	14	64.0	bcd
167-4	10	63.2	bcd
184-1	18	60.8	cd
171-3 (a)	13	60.8	cd
311-1	20	59.5	d

*Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

Cuadro 22 . Análisis de varianza para Altura de planta
 en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	C.M.	S.C.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	3.786	0.157	13.037	1.754	2.214 ++
Repeticiones	2	0.02	0.01	0.826	3.19	5.08 NS
E.E.	48	0.581	0.012			
Total	74	4.387				

++ Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 4.51 %

Cuadro 23. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Altura de Planta, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N _o DE ENTRADA	\bar{X} ALTURA m.	GRUPO
352-1	22	2.91	a
312-1	21	2.75	b
164-4	6	2.71	bc
311-1	20	2.65	cd
206-T	3	2.65	cd
166-4	9	2.58	de
178-1	17	2.56	de
150-6	1	2.55	def
208-T	23	2.55	def
170-1	11	2.51	efg
166-2	8	2.49	efg
177-5	16	2.48	efg
184-1	18	2.46	efg
Sx-17	25	2.43	fg
171-2	12	2.43	fg
209-T	24	2.40	gh
164-1	5	2.39	gh
171-3 (a)	13	2.39	gh
171-3 (b)	14	2.30	hi
154-7	4	2.29	hi
184-3	19	2.24	i
172-1	15	2.14	j
167-4	10	2.12	j
152-1	2	2.11	j
165-1	7	1.88	k

⁺Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

Cuadro 24 . Análisis de varianza para Días a floración
 en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Fo-
 rrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	1291.95	53.831	11.120	1.754	2.214 ++
Repeticiones	2	5.63	2.815	0.582	3.19	5.08 NS
E.E.	48	232.37	4.841			
Total	74	1529.95				

++ Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 2.34 %

Cuadro 25. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Días a Floración, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % ..

GENEALOGIA	N ^o DE ENTRADA	\bar{X} DIAS	GRUPO
Sx-17	25	78	a
150-6	1	90	b
166-2	8	90	b
154-7	4	90	b
152-1	2	90	b
206-T	3	91	bc
170-1	11	93	bcd
184-1	18	93	bcd
166-4	9	94	bcd _e
171-2	12	95	cde
177-5	16	95	cde
172-1	15	95	cde
171-3 (b)	14	95	cde
311-1	20	96	de
312-1	21	96	de
178-1	17	96	de
164-1	5	96	de
167-4	10	96	de
352-1	22	97	de
171-3 (a)	13	97	de
165-1	7	97	de
164-4	6	98	e
208-T	23	98	e
209-T	23	98	e
184-3	19	98	e

[†]Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

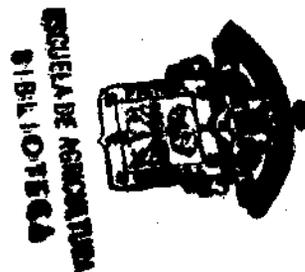
Cuadro 26 . Análisis de varianza para Grosor del tallo
 en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Fo-
 rrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	0.316	0.013	2.933	1.754	2.214 ++
Repeticiones	2	0.013	0.006	1.444	3.19	5.08 NS
E.E.	48	0.217	0.004			
Total	74	0.546				

++ Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 6.09 %



Cuadro 27. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Grosor de Tallo, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N _o DE ENTRADA	\bar{X} GROSOR cm	GRUPO
150-6	1	1.2	a
152-1	2	1.2	a
352-1	22	1.1	ab
164-4	6	1.1	ab
170-1	11	1.1	ab
311-1	10	1.1	ab
312-1	20	1.1	ab
167-4	10	1.1	ab
166-2	8	1.1	ab
166-4	9	1.1	ab
154-7	4	1.1	ab
184-1	18	1.1	ab
177-5	16	1.1	ab
171-3 (a)	13	1.1	ab
171-2	12	1.0	bc
184-3	19	1.0	bc
208-T	23	1.0	bc
206-T	3	1.0	bc
178-1	17	1.0	bc
164-1	5	1.0	bc
172-1	15	1.0	bc
171-3 (b)	14	1.0	bc
165-1	7	1.0	bc
209-T	24	0.9	c
Sx-17	25	0.9	c

*Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

Cuadro 28 . Análisis de varianza para Número de Hojas en la Evaluación de 24 líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	44.214	1.842	5.807	1.754	2.214 ++
Repeticiones	2	0.107	0.053	0.168	3.19	5.08 NS
E.E.	48	15.226	0.317			
Total	74	59.547				

++ Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 7.04 %



Cuadro 29. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Número de Hojas, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	Nº DE ENTRADA	X DE HOJAS	GRUPO
352-1	22	10	a
164-4	6	9	ab
208-T	23	8	bc
170-1	11	8	bc
311-1	20	8	bc
312-1	21	8	bc
166-2	8	8	bc
206-T	3	8	bc
178-1	17	8	bc
166-4	9	8	bc
184-1	18	8	bc
164-1	5	8	bc
177-5	16	8	bc
171-3 (a)	13	8	bc
209-T	24	8	bc
165-1	7	8	bc
167-4	10	8	bc
150-6	1	7	cd
Sx-17	25	7	cd
171-2	12	7	cd
154-7	4	7	cd
171-3	14	7	cd
152-1	2	7	cd
184-3	19	7	cd
172-1	15	6	d

*Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

Cuadro 30 . Análisis de varianza para Días a Corte en la Evaluación de 24 Líneas de Sorgo Forrajero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	24	1970.43	82.101	44.475	1.754	2.214 ++
Repeticiones	2	6.06	3.03	1.641	3.19	5.08 NS
E.E.	48	88.61	1.846			
Total	74	2065.1				

++ Altamente significativo

NS = No significativo

C.V. = 1.07 %

Cuadro 31. Comparación de medias obtenidas por cada tratamiento en Días al Corte, mediante la Prueba de Duncan al 0.05 % .

GENEALOGIA	N _o DE ENTRADA	\bar{X} DIAS	GRUPO
Sx-17	25	110	a
150-6	1	117	b
166-2	8	123	c
166-4	9	123	c
154-7	4	124	c
172-1	15	124	c
206-T	3	125	cd
171-2	12	125	cd
152-1	2	125	cd
312-1	21	127	de
208-T	23	128	e
170-1	11	128	e
311-1	20	128	e
178-1	17	128	e
184-1	18	128	e
171-3 (a)	13	128	e
209-T	24	128	e
164-4	6	131	f
164-1	5	131	f
177-5	16	131	f
171-3 (b)	14	131	f
352-1	22	132	f
165-1	7	133	f
167-4	10	133	f
184-3	19	133	f

† Tratamientos con misma literal son estadíst. iguales

IX.- BIBLIOGRAFIA

1. AGUIRRE, P.A. 1976. Adaptación de 11 Variedades Forrajeras de Sorgo para Ensilaje en la Zona Costera de Chiapas Bajo Condiciones de Temporal. Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Tesis Profesional.
2. ANONIMO 1984. Actividades de la Unión en 1983. Jalisco Ganadero. Vol. 10 # 87 .
3. CETENAL 1977. Carta de Suelos F-13-D-65
4. DE LA LOMA, J.L. 1982. Experimentación Agrícola. 2ª Edición Ed. U.T.E.H.A. México.
5. FLORES M., J.A. 1980. Bromatología Animal. 2ª Edición Ed. Limusa México D.F.
6. GARCIA G., J. 1979. Ensilado de Forrajes. 6ª Edición. Ministerio de Agricultura. España.
7. HAVARD D., B. 1978. Las Plantas Forrajeras Tropicales. 2ª Reimpresión Ed. Blume España.

8. HOUSE, L.R. 1982. El Sorgo. 1^a Edición U.A.CH. México.
9. HUGHES, H.D., M.E. HEATH y D.S. METCALFE, 1978. Forrajes. 8^a Impresión Ed. C.E.C.S.A. Méx.
10. JUSCAFRESA, B. 1974. Forrajes, Fertilizantes y Valor Nutritivo. 2^a Impresión Ed. Aedos Barcelona España.
11. LOPEZ A., S. 1978. Evaluación de 10 Variedades de Sorgo Forrajero a Diferentes Niveles de Humedad en el Distrito de Riego # 24 Cienega de Chapala en Michoacan. Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Tesis Profesional.
12. MONTES R., A. 1979. Estudio de Adaptación y Producción de 14 Híbridos de Sorgo Forrajero Bajo Condiciones de Temporal en el Municipio de Amatitán Jal. Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Tesis Profesional.
13. MORALES V., J.S. 1983. Evaluación de 4 Sorgos Forrajeros y 4 Zacates en Condiciones de Temporal en el Ejido Lo de Juárez en el Municipio de Irapuato Gto. Escuela de Agro-

goma y Zootecnia de la Universidad de Guajalajara. Tesis Profesional.

14. MORRISON, F. 1977. Compendio de Alimentación del Ganado. 1ª Reimpresión Ed. U.T.E.H.A. México D.F.
15. ORTIZ, M.R. 1963. El Plan Jalisco, sus Realizaciones y sus Limitaciones. Memorias del Primer Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo.
16. POEHLMAN, M.J. 1981. Mejoramiento Genético de las Cosechas. 7ª Reimpresión Ed. Limusa México D.F.
17. REYES C., P. 1980. Diseño de Experimentos Aplicados. 2ª Edición Ed. Trillas México.
18. ROBLES S., R. 1982. Producción de Granos y Forrajes. 3ª Edición Ed. Limusa México.
19. ROMO O., F. 1978. Evaluación de 10 Variedades de Sorgo Forrajero en el Municipio de Vista Hermosa Mich. Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Tesis Profesional.