

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



**ENSAYO DE 11 VARIEDADES Y 3 HIBRIDOS
COMERCIALES DE SORGO PARA GRANO
[Sorghum bicolor (L) MOENCH]
CON ADAPTACION TROPICAL; 1ER. Y 2DO.
CORTE EN LA REGION DEL BARRIO
DE LA SOLEDAD, OAXACA.**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

PRESENTAN

**RAMIRO HERNANDEZ VALERO
MARIA DEL ROBLE MOLGADO SOLIS**

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1996

TL

SB235

.H47

c.1

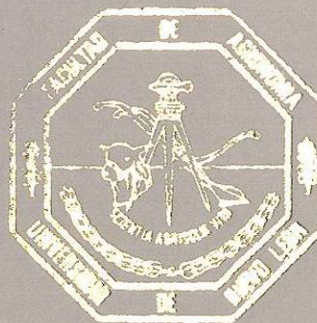


1080111082

24544

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ENSAYO DE 11 VARIEDADES Y 3 HIBRIDOS
COMERCIALES DE SORGO PARA GRANO
[*Sorghum bicolor* (L) MOENCHI]
CON ADAPTACION TROPICAL; 1ER. Y 2DO.
CORTE EN LA REGION DEL BARRIO
DE LA SOLEDAD, OAXACA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN

RAMIRO HERNANDEZ VALERO
MARIA DEL ROBLE MOLGADO SOLIS

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1996

FL
SB235

H47

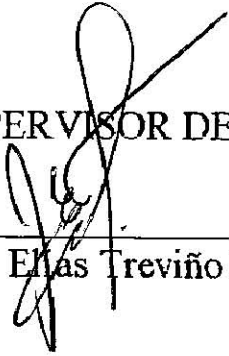


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

TESIS ELABORADA POR RAMIRO HERNANDEZVALERO Y MARIA
DEL ROBLE MOLGADO SOLIS, ACEPTADA Y APROBADA COMO
REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR DE TESIS



Ing. M.Sc. José Elías Treviño Ramírez

Ing. M.C. José de Jesús Ocejo González



Ing. M.C. José Luis Guzmán Rodríguez

DEDICATORIAS

A Dios.

A mis padres:

Sra. Remigia Valero de Hernandez.

Por ser tan especial y por no dudar en ningún momento de mi capacidad para lograr superarme y alcanzar todas mis metas, con todo mi amor.

Sr. Ramón Hernandez López.

Porque a pesar de todo y sobre todas las cosas confió en mi y me apoyo en todos los momentos.

A mis hermanos:

José Guadalupe (+)

Gregoria

Ma. Magdalena

Susana

José Guadalupe

Venustiano

Miguel Ángel

Claudia Patricia

Barbarito

A todos gracias por haber contribuido al logro de mi carrera profesional y poder salir adelante.

A mis tíos:

Rebeca Ramírez de Gonzalez.(+)

Alonso González.

Julia Ramírez.

Victoria González.

Fernando Valero.

Elida Valero Vda. de Segundo.

Margarita Gaytan.

Por brindarme confianza en momentos que declinaba y me alentaron, a todos muchas gracias.

A mis primos:

Jorge Estala, Juan Estala, Patricia Estala, Blanca Estala, Edgar, Ramiro, Erick, Fernando Valero, Gustavo Valero, Elida Valero, Victor Valero, Lucinda Valero, Elena Segundo y Jorge Segundo.

A todos gracias por sus muestras de apoyo.

A mis Compañeros:

Gustavo, Eduardo, Apolinar, Felipe, Martin y David.

Por su apoyo y confianza.

A mis Amigos:

Ricardo Guerrero L., José Luis, Gabriel Aguilar, Gabriel Vázquez, José Guadalupe, Alfredo, Salvador, José de Jesús, Bartolo, Mario, Jorge, Ruben, Pablo, Melchor, Sandra, Mirthala, Hortencia, Marina, Ma. Gadalupe, Luis, Benjamin y Emilio.

Por su amistad y confianza.

Muy especialmente a:

Pbro. Rafael Guerrero Galvan.

Por sus consejos y apoyo tan acertado y oportuno en el transcurso de mi carrera.

A la Sra. San Juana Solis de Molgado.

Por su gran apoyo y comprensión en todos los momentos

Al Sr. Victor Manuel Molgado Hernandez.

Por su confianza y comprensión.

A la Familia Molgado Solis:

Victor Manuel

Ruben Leonardo

José Fransisco

Gerardo Guadalupe

Ma. Eugenia

Laura Lizet

Por comprender el diferente estado de animo que se presenta en las etapas de la vida.

A la Sra. Ma. de Jesús Alvarado Vda. de Solis.(+)

Por sus Consejos y alegría que contagiaba en todo momento.

Muy especialmente a mi esposa:

Maria del Roble Molgado Solis.

Por todo su cariño y apoyo para que este trabajo llegara a su termino.

Gracias por todo lo que me has brindado a través del tiempo que hemos compartido juntos y sobre todo:

TE AMO.

Muy especialmente a mi hijo:

Esteban Ulises:

Por ser tan especial y contagiarme tu alegría y tus energía para seguir adelante en la vida. Para ti con todo mi amor.

DEDICATORIAS

A Dios:

Por darme en la vida la gran suerte de conocer a toda la gente que me ha rodeado a lo largo de mi existencia; gracias por ayudarme a mantener la fe para lograr las metas que me he impuesto.

A mi madre:

Sra. San Juana Solis de Molgado.

Por darme la vida, su amor y apoyo incondicional en todos los momentos gratos y tristes de mi vida; gracias por ayudarme a crecer y lograr mis mayores metas y sobre todo por tu comprensión a lo largo de mi carrera estudiantil. Para ti mi mayor triunfo en la vida.

A mi padre:

Sr. Victor Manuel Molgado Hernandez.

Por tu gran apoyo y confianza mostrados a lo largo de mi carrera y sobre todo para la realización de este trabajo. Para ti como muestra de mi más profundo amor y agradecimiento.

A la memoria de mi abuela:

Sra. Ma. de Jesús Alvarado Vda. de Solis.

Por tu eterna confianza en mí, gracias por darme tus mejores años y por darme la sabiduría y fortaleza para afrontar los problemas que solo tu tenias. Gracias por contagiarme tu alegría y tus ganas de salir siempre adelante.

A mis hermanos:

Victor Manuel y Alejandra Deyanira

Ruben Leonardo y Rosa Karen

José Francisco y Reina Angélica

Gerardo Guadalupe

Ma. Eugenia

Laura Lizet

Por todas sus muestras de amor y apoyo recibido durante la realización de mi carrera estudiantil, así como a la culminación de este trabajo. Gracias por comprenderme en las diferentes etapas que hemos compartido.

A mi sobrinos:

José Francisco, Daniela Alejandra, Ruben Leonardo, Victor Manuel y Denise.

Por darle a mi vida una gran alegría y amor.

A la memoria:

Ing. Luis Ricardo Solis Alvarado.

Ing. Alfredo Arevalo.

Sra. Elvia Margarita Solis de Arevalo.

Sra. Ma. del Socorro Solis de Bernal.

Sr. Gregorio de Jesús Bernal.

Por haberme permitido compartir con ustedes los mejores años de mi infancia, gracias por sus consejos y por la confianza depositada en mi.

A mis amigos:

Marina, Hortencia, Sandra, Mirthala, Rosa

Maria, Imelda, María de la Luz, Luis Alberto, Alfredo Moreno, Alfredo

Renteria, Benjamin, Juan Manuel Huerta, Juan Manuel Iribe, Salvador,

José de Jesús, Mario, Jorge, Gabriel Vázquez, Gabriel Aguilar, Sergio,

José Guadalupe, Emilio, Ruben y Ricardo.

Por su apoyo, amistad y confianza brindados a través de mi estancia en la facultad.

A mi mejor amiga:

Guadalupe Rangel González.

Por tu gran amistad y apoyo moral que me has brindado a lo largo de nuestra convivencia. Gracias por estar siempre conmigo.

A mis amigos:

Alma Rosa, Laura, Gabriela, Ma. Guadalupe, Lic. Ma. Guadalupe, Jesús

Flores, Jesús Vertiz, Julio Cesar, David, Ricardo, Alfredo, Carlos, Emith,

Migdalia y Angel.

Por su gran apoyo moral durante mi estancia en Lagunas, Oaxaca.

A la Ing. M Sc. Norma I. Contreras Montes de Oca.

Por la amistad que nos une.

A la Familia Hernandez Valero.

Por su apoyo y amistad.

A mi esposo:

Ramiro Hernandez Valero.

Con un profundo agradecimiento por tu paciencia y gran comprensión para la realización de este trabajo. Gracias por el gran amor que me has brindado a lo largo de los años que hemos compartido. Gracias por estar a mi lado compartiendo mis triunfos, por alentarme a alcanzar mis metas y sobre todo por ayudarme a superar mis problemas.

“TE AMO “

A mi hijo:

Esteban Ulises

Por ser la mayor alegría en mi vida y la persona que me impulsa a seguir luchando en la vida. Gracias por tu amor; para ti hijito con todo mi amor; gracias por darme la dicha de ser tu madre.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. M Sc. José Elias Treviño Ramírez. Por su amistad por su valiosa ayuda a la realización de este trabajo.

Al Ing. Mc. José Luis Guzman. Por su amistad y apoyo incondicional para la realización del presente trabajo.

Al Ing. Mc. José Ocejo González. Por su amistad y por sus valiosos consejos para la realización de este trabajo.

Al Ing. M Sc. Humberto Rodríguez Fuentes. Gracias por su valiosa ayuda a la realización del presente trabajo. Con un profundo agradecimiento por su amistad y por despertar la idea para esta investigación.

Al Ing. Raúl P. Salazar Saenz. Por sus consejos y gran amistad, además del apoyo brindado a lo largo de nuestra carrera universitaria.

Al Ing. Francisco J. Acosta de la Cruz. Por su amistad y gran preocupación para la realización de nuestra carrera.

Al Ing. M Sc. Fermín Montes Cavazos. Por su gran amistad y apoyo, así como a sus valiosos consejos a lo largo de nuestra carrera.

A la FAUANL. Por los momentos inolvidables.

Al Club Deportivo Social y Cultural La Cruz Azul, A.C. en Lagunas, Oaxaca. Por el apoyo brindado para la realización de nuestro servicio social y la realización de la presente investigación.

A el Ing. Enrique Zavaleta.
Gerente de Planta.

A el Lic. Manuel Castillo M.
Gerente General.

A el Ing. Mario Cano Alvarado.
Coordinador del Departamento Agropecuario.

Por las facilidades y el apoyo incondicional que nos Brindaron en todo momento durante nuestra estancia en Lagunas, Oaxaca.

Al personal del Departamento Agropecuario que nos brindo su amistad y confianza durante nuestra estancia.

Al Sr. José de Jesús Santos y Familia. Por la gran oportunidad que nos brindo para la realización de esta investigación. Además del apoyo moral y la confianza a lo largo de nuestra estancia en Almoloya; Oaxaca. Gracias por sus valiosos consejos.

Al P.M.M.F. y S de la F.A.U.A.N.L. por las facilidades prestadas para la realización de este proyecto.

Al Ing. Daniel Becerra y Al Ing. Antonio Durón por las facilidades prestadas para el procesamiento de los datos del presente proyecto.

A la Srita. Verónica Belmares por su gran ayuda a la realización del presente escrito.

Al Ingeniero Jorge de León y a Su Familia por la ayuda prestada para la terminación del presente trabajo. Gracias por todas sus atenciones.

A todas las personas que de alguna manera ayudaron a la realización de este trabajo.

CONTENIDO

	página
Índice de tablas.....	I
Índice de cuadros.....	II
Índice de figuras.....	VIII
RESUMEN.....	IX
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.- La introducción como proceso de mejoramiento.....	3
2.2.- Descripción botánica.....	5
2.3.- Condiciones climáticas para el cultivo de los sorgos.....	7
2.3.1.- Temperatura.....	8
2.3.2.- Humedad.....	8
2.3.3.- Altitud.....	9
2.3.4.- Latitud.....	9
2.3.5.- Luz.....	10
2.3.6.- Suelos.....	10
2.4.- Sorgos de doble propósito.....	11
2.5.- Trabajos realizados en rebrote (2do. corte).....	12
3.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1.- Descripción del área experimental.....	18
3.1.1.- Localización del experimento.....	18
3.1.2.- Características climatológicas.....	18
3.1.3.- Características del suelo.....	18
3.2.- Materiales.....	18
3.2.1.- Genotipos utilizados.....	18
3.2.2.- Material no genético.....	19
3.3.- Métodos.....	19
3.3.1.- Diseño experimental.....	19
3.3.2.- Variables estudiadas.....	19
3.3.3.- Desarrollo del experimento.....	20
3.3.4.- Análisis estadístico.....	21
4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1.- Comportamiento de las variedades introducidas en un primer corte.....	22
4.1.1.- Rendimiento de grano por parcela.....	22
4.1.2.- Rendimiento de forraje verde.....	22
4.1.3.- Rendimiento de forraje seco.....	23
4.1.4.- Rendimiento de esquilmo verde.....	23
4.1.5.- Rendimiento de esquilmo seco.....	23
4.1.6.- Días a floración.....	24
4.1.7.- Días a madurez fisiológica.....	24
4.1.8.- Rango de madurez.....	24
4.1.9.- Altura de planta.....	25
4.1.10.- Longitud de excursión.....	25
4.1.11.- Longitud de panoja.....	26

	página
4.1.12.- Rendimiento económico.....	26
4.1.13.- Índice de cosecha.....	26
4.1.14.- Características de la semilla.....	27
4.2.- Comportamiento de las variedades introducidas en un segundo corte.....	27
4.2.1.- Rendimiento de grano por parcela.....	27
4.2.2.- Rendimiento de forraje verde.....	27
4.2.3.- Rendimiento de forraje seco.....	28
4.2.4.- Rendimiento de esquilmo verde.....	28
4.2.5.- Rendimiento de esquilmo seco.....	28
4.2.6.- Días a floración.....	29
4.2.7.- Altura de planta.....	29
4.2.8.- Longitud de excersión.....	29
4.2.9.- Longitud de panoja.....	30
4.3.- Factibilidad económica.....	30
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
6.- BIBLIOGRAFÍA.....	32
7.- APÉNDICE.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	página
1- Promedio de temperaturas registradas en Estación Almoloya del Barrio de la Soledad, Oaxaca; en el periodo de Agosto del 1979 - Diciembre 1987. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	37
2.- Características edáficas del campo donde se estableció el cultivo el sorgo. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	38
3.- Promedio de temperaturas y precipitaciones en Estación Almoloya, del Barrio de la Soledad, Oaxaca, en el período de Marzo-Agosto de 1989. Ensayo 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	38
4.- Calendario de actividades realizadas. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	39
5.- Promedio de precipitaciones mensuales y días acumulados, registrados en Estación Almoloya del Barrio de la Soledad, Oaxaca, de Agosto del 1979 - Noviembre del 1987. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	39
6.- Productos químicos utilizados en la prueba. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	40
7.- Análisis de factibilidad económica de el cultivo de sorgo en un 1er. y 2do. corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	40
8.- Análisis de factibilidad económica de las 11 variedades y 3 híbridos probados. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	página
1.- Comparación de medias para rendimiento de grano del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	42
2.- Comparación de medias para rendimiento de forraje verde del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	43
3.- Comparación de medias para rendimiento de forraje seco del primer corte. Ensayo de 11 y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	44
4 - Comparación de medias para rendimiento de esquilmo verde del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	45
5.- Comparación de medias para rendimiento de esquilmo seco del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	46
6.- Comparación de medias para días a floración del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	47
7.- Comparación de medias para días a madurez fisiológica del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	47
8.- Comparación de medias para rango de madurez del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	48

9.- Comparación de medias para altura de planta del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	48
10.- Comparación de medias para longitud de excursión del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad; Oaxaca. 1989.....	49
11.- Comparación de medias para longitud de panoja del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	49
12.- Comparación de medias para rendimiento económico del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	50.
13.- Comparación de medias para índice de cosecha del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	50
14.- Comparación de medias para el peso de 100 semillas en el primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	51
15.- Comparación de medias para el volumen de 100 semillas en el primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	51
16.- Comparación de medias para densidad de la semilla del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	52
17.- Comparación de medias para rendimiento de forraje verde del segundo corte. Ensayo de 11 y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano (<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	53

Cuadro	página
18.- Comparación de medias para rendimiento de forraje seco el segundo corte. Ensayo de 11 y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad; Oaxaca. 1989.....	54
19.- Comparación de medias para rendimiento de esquilmo verde del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	55
20.- Comparación de medias para rendimiento de esquilmo seco del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	56
21.- Comparación de medias para días a floración del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	57
22.- Comparación de medias altura de planta del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	57
23.- Comparación de medias para longitud de excersión del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	58
24.- Comparación de medias para longitud de panoja del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	58
25.- Análisis de varianza para rendimiento de grano del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	59
26.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	59

27.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	59
28.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo verde del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	60
29.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo seco del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	60
30.- Análisis de varianza para días a floración del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	60
31.- Análisis de varianza para días a madurez fisiológica del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	61
32.- Análisis de varianza para rango de maduración del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	61
33.- Análisis de varianza para altura de planta del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	61
34.- Análisis de varianza para longitud de excursión del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	62
35.- Análisis de varianza para longitud de panoja del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	62

Cuadro	página
36.- Análisis de varianza para rendimiento económico del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	62
37.- Análisis de varianza para índice de cosecha del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	63
38.- Análisis de varianza para peso de 100 semillas del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	63
39A.- Análisis de varianza para el volumen de 100 semillas del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	63
40.- Análisis de varianza para densidad de grano del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	64
41.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	64
42.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	64
43.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo verde del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	65
44.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo seco en el segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	65

45.- Análisis de varianza para días a floración del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	65
46.- Análisis de varianza para altura de planta del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	66
47.- Análisis de varianza para longitud de excersión del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	66
48.- Análisis de varianza para longitud de panoja del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en el Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	66

INDICE DE FIGURAS

Figura	página
1.- Croquis del experimento. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	67
2.- Rendimiento promedio de grano/parcela del primer corte (ton/ha). Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. Oaxaca. 1989.....	68
3.- Comparación de rendimiento promedio de forraje verde en un 1er. y 2do. corte (ton/ha). Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	69
4.- Comparación de rendimiento promedio de esquilmo verde en un 1er. y 2do. corte (ton/ha). Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	70
5.- Rendimiento totalizado de forraje verde en un 1er. y 2do. corte (ton/ha). Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	71
6.- Rendimiento totalizado de esquilmo verde en un 1er. y 2do. corte (ton/ha). Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.....	72

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la comunidad de Almoloya en el municipio del Barrio de la Soledad; Oaxaca, dentro del área de influencia del Departamento Agropecuario del Club Deportivo Social y Cultural, La Cruz Azul A. C.

El material genético utilizado fue proporcionado por el Programa de Sorgo del Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (PMMFyS) de la FAUANL y el Departamento Agropecuario del Club Deportivo Social y Cultural La Cruz Azul, A. C.

El experimento consistió en evaluar 11 variedades de sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical (las cuales fueron LI-207 (IS-2391), SPV-351, SEPON-77, M-90362, M-90812, M-90378, M-62641, M-35585, PP-290, SAR-24 e ISLAP DORADO), las cuales se compararon con híbridos comerciales (Funk's G-88F, Funk's G-522DR y RB-3030), todos los materiales se evaluaron en un ciclo de plantilla y otro de rebrote.

El diseño experimental en el cual se estableció el cultivo fue el de bloques completamente al azar con 14 tratamientos en 4 repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 3 surcos de 5 metros de largo y 0.8 metros de separación entre surco.

Los datos que se tomaron fueron: rendimiento de grano, altura de planta, longitud de excursión, longitud de panoja, días a floración, días a madurez fisiológica, densidad del grano, rendimiento de forraje verde y seco, rango de madurez e índice de cosecha en el primer corte; y para el segundo corte se evaluaron rendimiento de forraje verde y seco, rendimiento de esquilmo verde y seco, días a floración, longitud de panoja, longitud de excursión y altura de planta, las demás variables no se tomaron por el severo ataque de pájaro que tuvieron las variedades cuando su grano se encontraban en estado lechoso. A estas se les realizó un análisis estadístico en donde se observó que hubo diferencia significativa en todas las variables, por lo que se les realizó un análisis de medias por el método de Tukey para determinar las mejores variedades.

Para rendimiento de grano, las variedades M-35585, ISLAP DORADO y SEPON-77 resultaron ser las mejores. Para rendimiento de forraje verde y seco las variedades M-90812 y LI-207(IS-2391) fueron las más sobresalientes; mientras que en esquilmo verde y seco la LI-207(IS-2391) resultó ser la mejor.

Las variedades testigo resultaron ser más precoces en la floración, aunque no difirieron con la M-90378, PP-290 y SAR-24. Las variedades de adaptación tropical tuvieron un buen tamaño de panoja, mientras que el largo de excursión fue muy corto; en comparación con los testigos.

Las variedades que obtuvieron un aumento en el rendimiento de forraje verde y seco en el segundo corte fueron la SPV-351, M-90362, M-90812, LI-207(IS-2391), M-62641, SEPON-77 Y SAR-24. En el rendimiento de esquilmo verde y seco las variedades anteriores resultaron ser las más rendidoras.

La floración se dio más rápidamente en el segundo ciclo presentándose en la mayoría de las variedades en un lapso de 44-46 días, viéndose que las variedades más tardías fueron la M-90812 y SPV-351.

La altura de planta se vio afectada en este ciclo ya que la mayoría de las variedades aumentaron su altura hasta en 15cm, presentándose un rango de altura para las variedades con adaptación tropical de 122.5 a 182.6cm; mientras que la longitud de excursión se vio más acortada y la longitud de panoja en algunas variedades se vio aumentada como en la PP-290, que en el primer corte tuvo una longitud de 22.5 cm y en el segundo de 27.9 cm .

Por lo tanto se puede concluir que las variedades más sobresalientes en términos generales en el primer corte fueron M-35585, SEPON-77, M-90812 e ISIAP DORADO; mientras que en el segundo corte fueron las variedades SPV-351, M-90812, ISIAP DORADO y SEPON-77.

1-INTRODUCCIÓN

El sorgo es una fuente alimenticia importante para el hombre y los animales en muchos países de clima cálido. En África, Cercano Oriente y Medio Oriente se cultiva desde hace siglos. En nuestro continente es una planta muy importante por su producción de grano y forraje.

El sorgo ha sido considerado desde hace varios años como el quinto cultivo en el mundo; por superficie sembrada, después del trigo, arroz, maíz y cebada. Se cultiva en los 5 continentes en regiones donde la temperatura media no excede en verano de los 20° C y la estación señalada es de 125 días o más.

Los principales países productores son : Estados Unidos, China, India, Nigeria, México y República Árabe Unida. La URSS, Francia y España son los principales productores en Europa.

En muchas regiones de África y Asia, el sorgo de grano constituyen un alimento humano básico, además de ser una materia prima para la elaboración de bebidas alcohólicas (EL SORGO, 1988).

En México, el sorgo empezó a adquirir importancia a partir de 1960; años atrás ocupaba el segundo lugar en superficie cultivada, actualmente los informes del ciclo de Otoño-Invierno de 1986-1987 nos dicen que la superficie sembrada de maíz fue de 620,826 has, mientras que para el sorgo fue de 810,265 has (EL SORGO,1988), (MAÍZ Y SORGO,1988).

El desplazamiento del cultivo de maíz por el cultivo de sorgo se debe en gran parte a que el cultivo del sorgo puede establecerse en regiones con condiciones climáticas-como vientos fuertes y escasa o irregular precipitación pluvial-no permiten que se establezca el cultivo del maíz, además de que el sorgo para grano obtiene un rendimiento promedio más alto (INIA,1980).

Para el cultivo de primavera-verano de 1987 el cultivo del maíz tuvo un incremento ya que se establecieron 7,892,364 has, mientras que para el sorgo se establecieron 1,297,757 has; esto se debe a que el sorgo es más importante como cultivo de temporal y los campesinos no lo siembran durante esta época del año ya que prefieren esperar el temporal (MAÍZ Y SORGO,1988).

El sorgo en México ha ganado una gran demanda en la elaboración de productos balanceados para la industria avícola y porcina.

Los principales estados productores de sorgo son: Tamaulipas, Jalisco, Guanajuato, Sinaloa y Michoacán aunque el cultivo se ha extendido a otros estados como son Nuevo León, Chihuahua, Coahuila, Nayarit, Sonora y Querétaro principalmente (EL SORGO, 1988).

El cultivo del sorgo en el estado de Oaxaca es desconocido por la mayoría de los agricultores; pese a esto el sorgo ha ido ganando popularidad entre los campesinos de los Valles Centrales, la Costa Oaxaqueña y en el Istmo de Tehuantepec; por sus características de resistencia a sequía, salinidad, a los fuertes vientos, y a la escasa o irregular precipitación pluvial y a los mejores rendimientos económicos obtenidos por el cultivo, así como por la demanda del sorgo para grano en la industria avícola y porcícola que se ha desarrollado en estas regiones (INIA, 1980).

En el estado de Oaxaca la producción de sorgo ha ido creciendo en estos últimos años, en el ciclo de otoño-invierno de 1986 a 1987, se cosecharon 83 has. de las cuales se obtuvieron 254 ton., obteniéndose una producción de 3.06 ton/ha, para el ciclo de primavera de 1987 se cosecharon 296 has. de las cuales se obtuvieron 461 tons., obteniéndose una producción de 1.5 ton/ha, los rendimientos de sorgo bajaron con respecto al ciclo anterior debido al mal temporal que se presentó en este ciclo, pero aumento la superficie sembrada de sorgo por lo que se espera siga aumentando conforme pasen los años (MAÍZ Y SORGO, 1988).

Debido a lo anterior los campos experimentales del INIA han incrementado la investigación del cultivo desde 1977 a la fecha para obtener la información sobre el desarrollo del cultivo en estas regiones.

En base a los anteriores antecedentes se planteó el presente trabajo con los siguientes objetivos:

1. Observar si hay adaptación de las variedades de sorgo de doble propósito introducidas a la región, en base al rendimiento de grano y forraje.
2. Evaluar el comportamiento de las variedades de sorgo de doble propósito introducidas estudiando varias características agronómicas relacionadas con el rendimiento.
3. Analizar la factibilidad económica de realizar un segundo corte (rebrote) en las 11 variedades de sorgo de doble propósito introducidas a la región.

2.- LITERATURA REVISADA.

2.1- La introducción como proceso de mejoramiento.

La introducción de especies vegetales puede definirse en sentido amplio como la adaptación al cultivo de plantas silvestres (Whyte, 1958 citado por Robledo, 1988).

Harrington (1978), citado por Robledo en (1988), nos dice que la introducción de plantas tiene como objetivos:

- 1- Reunir todos los genotipos sobresalientes, cultivados por los agricultores en cualquier zona o región determinada, con el fin de generalizar su explotación, de ser esto posible.
- 2- Obtener variedades adaptadas a condiciones ecológicas análogas a las existentes en algunas regiones del territorio nacional donde trabaje el genetista.
- 3- Conseguir variedades nativas o exóticas dotadas de los caracteres particulares que convengan al plan de hibridación del experimentador.

Elliot (1967), señala que la migración de nuestras plantas cultivadas de sus centros de origen fue influenciada principalmente por las glaciaciones, inundaciones, cambios climatológicos y por actividades humanas.

La introducción de plantas tuvo que adaptarse al ir y venir de las tribus nómadas y algún tiempo después a la expansión de los pueblos más sedentarios dedicados a la agricultura hacia nuevas zonas a medida que crecía la población humana; cuando se crearon las rutas del comercio se verificó un gran incremento, no solo en la introducción de plantas, sino también en las distancias en las que las plantas podían ser transportadas.

Las primeras introducciones de plantas datan del año 2500 antes de JC., aproximadamente, en el cual Saragón atravesó los montes Tsurus de Asia Menor y llevó consigo a Mesopotamia higos, rosas y vides. La primera expedición organizada para hacer una colección de plantas se remonta al año 1500 antes JC. de Egipto a África, para conseguir al árbol del incienso; solo por citar unos ejemplos que han tenido gran importancia y éxito al considerar lo lejano de las zonas de cultivo de sus correspondientes centros de origen.

El acontecimiento más importante en el transporte de plantas de interés agrícola fue el descubrimiento y civilización de América, por la introducción de plantas de Europa a América y de América a Europa transformando las dietas de ambos continentes.

La introducción de plantas no terminó en el periodo colonial sino que continuó con el paso del tiempo; los menonitas que se establecieron en Kansas en la década de 1870-1880 introdujeron el trigo rojo duro de Rusia (turkey) junto con otras plantas parecidas creando una gran parte del plasma germinal para esta zona triguera, que es una de las grandes zonas cerealistas del mundo (Allard, 1978).

Las plantas cultivadas introducidas pueden no desenvolverse bajo ciertas condiciones florales, ecológicas, de enfermedades o insectos que prevalecen en su nuevo hogar aun cuando en su comunidad primaria vivían en completa armonía en condiciones similares. Así pues, el trabajo de introducción es vital para aportar la variabilidad que puede ser combinada y recombinada en variedades adecuadas para las nuevas comunidades. Ciertas plantas pueden ser cultivadas con más provecho lejos de su hogar nativo y de las enfermedades que los atacan allí, un ejemplo es el café, que originalmente es un cultivo del viejo mundo, que se cultiva ahora en el nuevo mundo donde no se encuentra la roya de la hoja para asegurar la producción en el nuevo mundo que es de cuatro quintas partes de la del mundo, las selecciones resistentes a roya que se desarrollan en el viejo mundo son desinfectadas y enviadas para su ensayo en el Hemisferio Occidental (Elliot, 1967).

Allard (1978) nos dice que hay 3 caminos para transformar las introducciones en variedades comerciales:

- 1- Directamente por medio de la multiplicación en masa del material introducido.
- 2- Mediante selecciones hechas en las introducciones.
- 3- Por hibridación de dichas introducciones con variedades ya adaptadas.

Actualmente es más raro el caso de variedades que llegan a ser útiles directamente mediante la introducción en nuevas zonas de cultivo, ya que al intentar responder a las necesidades de una variedad a ciertas áreas, el mejorador de plantas puede estar formando variedades menos útiles para otras áreas, estas variedades tienen menos posibilidades de adaptación que las variedades primitivas; ya que se tienen variedades más especializadas. La introducción de plantas en el futuro tendrá menos importancia como método directo de obtención de variedades y más como suministro de plasma germinal para el fitomejorador (Allard, 1978).

Los sorgos fueron introducidos a Estados Unidos aproximadamente a mediados del último siglo, procedentes de regiones de África y Asia; cultivándose en la costa del Atlántico y extendiéndose el cultivo al oeste a regiones más secas; para 1960 el sorgo ya se encontraba bien establecido en las llanuras del sudeste y California.

La mayoría de las variedades mejoradas que se cultivan actualmente son el resultado del mejoramiento de la introducción de 20 variedades de sorgo dulce y ocho o nueve de sorgo para grano. Posteriormente en 1853 se introdujo la primera variedad de sorgo dulce y años más tarde se introdujeron 16 variedades de sorgo dulce los cuales se cultivaron en Carolina del Sur y en Georgia, posteriormente el departamento de agricultura de los Estados Unidos siguió introduciendo variedades de sorgo para grano; de regiones como África y Australia; las introducciones procedentes de regiones tropicales a los Estados Unidos resultaron muy tardías y altas para estas regiones; pero sí útiles para la creación de nuevos sorgos (Poehlman, 1976).

La introducción del sorgo en México se cree que fue a la mitad de la década de 1940 procedente de E.U.A. no obstante se han encontrado datos de publicaciones de 1892 en el

cual se describe el cultivo del sorgo el cual recibía entonces el nombre de maíz kafir, milo y sorgo, en estos artículos se numeran sus cualidades de resistencia a sequía y a sus principales usos (Romero, 1984).

Gracia (1897) citado por Romero (1984), proporción las técnicas del cultivo del maíz kafir blanco en base a los resultados que obtuvo en siembras realizadas en Guanajuato, donde obtuvo rendimientos de 1200 kg. de grano en 1.5 has. Posteriormente siguieron los trabajos en el cultivo del sorgo, obteniéndose buenos resultados de adaptación del cultivo a diferentes regiones así como muestras de superioridad con el maíz.

En 1944 La Oficina de Estudios Especiales introdujo 60 variedades de sorgo al país provenientes de E.U.A., estas fueron observadas en el jardín de introducción de Chapingo, México; posteriormente se efectuaron pruebas en Tepatitlan, Jalisco y Chapingo, México, observándose los efectos de altitud y temperatura sobre el rendimiento; para luego en 1946 efectuarse ensayos de rendimiento en Pabellón, Aguascalientes; Tepatitlan, Jalisco y Chapingo, México, para probar las variedades con otras recién introducidas.

Durante el periodo de 1953 a 1957, la investigación en el Bajío se redujo, pero el programa se extendió a otras localidades como la Comarca Lagunera; Valle del Yanqui en Sonora; Tehuantepec, Oaxaca; Xolostoc, Morelos y la Costa de Veracruz, donde se realizaron ensayos de rendimiento y adaptación.

En 1956 se introdujeron a México 5 sorgos híbridos provenientes de E.U.A., los cuales eran superiores a las variedades y éstas fueron mejor aceptadas por los agricultores. Por lo que se empezó a trabajar en la formación de híbridos por la O.E.E. y en 1961 el I.N.I.A. continua los trabajos de investigación, para 1972 se liberaron los primeros sorgos híbridos comerciales mexicanos los cuales fueron el Chichimeca, Purepecha, Olmeca, Tepehua, Nahuatl y Otomi, continuándose las investigaciones; para 1975 se liberaron 29 híbridos mas.

Actualmente el mejoramiento del sorgo para zonas con altitud menor a 1800 msnm se ha desarrollado en los campos del CIAB y del CIAGON; mientras que para sorgos con altitudes mayores de 1800 msnm se ha establecido el campo experimental del Valle de México en Chapingo (Romero, 1984).

2.2-Descripción botánica.

El sorgo es una planta anual, robusta, de altura de 0.90 a 4.50m, la inflorescencia es una espiga o panícula compacta, los granos son más pequeños y redondos que de los verdaderos cereales; su sistema radicular es superficial y dos veces más extenso que el del maíz; las raíces tienen un gran poder absorbente y las hojas la facultad de enrollarse en tiempos secos, reduciendo su requerimiento de agua (Hill, 1965).

El sorgo, es una especie vegetal con hábito de crecimiento anual, su ciclo vegetativo es muy variado según el tipo de variedad y región; generalmente las variedades con mayor rendimiento son de 120 a 140 días.

El sorgo es una planta: sexual, monoica, hermafrodita, incompleta, perfecta.
Sexual: porque su multiplicación es realizada por una semilla cuyo embrión es la unión de un gameto masculino y uno femenino.
Monoica: por encontrarse el androceo y el gineceo en una misma planta.
Hermafrodita: por contener el androceo y gineceo en una misma flor .
Incompleta: por carecer de una de las estructuras del periantra floral.
Perfecta: por encontrarse flores que tienen dos órganos sexuales en la misma flor (Robles, 1974).

Las semillas del sorgo nacen en la panoja. La panoja varia según sea la variedad del sorgo establecido; su longitud va de 4 a 25cm y tiene una anchura de 2 a 20cm o más, puede ser corta o compacta o suelta y abierta. Esta compuesta por ejes centrales de los cuales salen verticilios de ramas primarias en cada nudo; cada rama primaria porta ramas secundarias que están construidas por espiguillas (Maith, 1986).

La inflorescencia es un racimo que consiste de una o varias espiguillas. Las espiguillas son de dos tipos: una sésil y la otra pedicelada; la espiguilla terminal sésil consiste de dos espiguillas pediceladas. El número de nudos en el racimo es de 1 a 4 o de 5 a 8 en otros genotipos. Las espiguillas sésiles varían en forma de lanceoladas a ovalada y estrecha en medio, son de color verde durante la floración cambiando de morado a negro con la madurez del grano. Las glumas son completamente vellosas a casi glabras, pueden ser duras y fuertes con nervaduras o delgadas y frágiles. Hay dos glumas la inferior que es aplanada y la superior que es convexa. La semilla puede estar expuesta o encerrada por la gluma.

Hay dos lemas, la inferior es elíptica u oblonga y casi igual de largo que la gluma, la superior es corta, con dos pistilos y tres estambres. Los estigmas son plumosos y tienen un estilo corto y firme. Las anteras están pegadas a un hilo largo como filamento.

Las espiguillas pediceladas son muy angostas, usualmente lanceoladas y esas espiguillas solo portan anteras y en algunos casos un ovario rudimentario. Las lemas son mucho más pequeñas y en algunos casos la lema superior presenta arista, estas espiguillas tienen glumas vacías.

Las semillas de sorgo son elípticas a ovaladas con un pico punteado y un hilo en la base en la región hilar, en la superficie ventral, hay una depresión elíptica marcando la zona de la capa negra. La superficie dorsal es redonda y la ventral aplanada donde está localizado el embrión (Maith, 1986).

House (1980), citado por Maith (1986), nos dice que la hoja del sorgo consiste en una lamina delgada con una vena media definida y una vaina gruesa que circunda el entrenudo del pseudotallo. La vena media puede ser débil o fuerte, de color blanco o

verde. Las hojas pueden ser erectas, semierectas o caídas; la lámina y la vaina se unen en la ligula formando ángulos diferentes con el tallo, los cuales pueden ser casi verticales a horizontales. Las hojas varían en tamaño y son más pequeñas y cortas hacia la punta. La hoja terminal es llamada bandera. La longitud de la hoja puede ser hasta 1.0 m y 10 a 15 cm de ancho; el número de hojas varía de 14 a 17 en un genotipo adaptado y en genotipos fotosensitivos puede ser de 30 hojas; están arregladas alternadamente en el tallo y la vaina está unida al nudo y rodea al entrenudo, cubriendo al nudo superior.

Las hojas son glabras excepto en la parte inferior, justo arriba de la ligula, y en la cutícula cerca de la unión con la vaina. Los márgenes son lisos o rugosos.

House (1980), citado por Maith (1986), dice que el tallo está compuesto por una serie de nudos y entrenudos rodeado por las vainas de las hojas. El tallo puede ser delgado o robusto con altura de 0.5 a 4m y un diámetro que varía de 0.5 a 5cm, siendo más ancho en la base y estrecho en la parte superior. El nudo está rodeado por la vaina de la hoja, una yema está presente en cada nudo, excepto en la hoja bandera, y se originan alternadamente en los nudos del tallo. Algunas yemas pueden desarrollarse como hijuelos axilares; los hijuelos basales están formados en el primer nudo.

Las raíces del sorgo son adventicias, fibrosas y desarrollan numerosas laterales. La profusa ramificación y amplia distribución del sistema radicular es una de las razones por las cuales el sorgo es tan resistente a la sequía (Robles, 1974).

En la planta del sorgo se identifican tres tipos de raíces: la raíz seminal la cual surge de la semilla al germinar, las raíces adventicias o secundarias que surgen de los nudos del tallo o mesocotilo y aquellas raíces que se originan en el tallo y son llamadas de corona, raíz abrazadera o nodales (Maith, 1986).

2.3- Condiciones climáticas para el cultivo de los sorgos.

El sorgo es un cultivo muy versátil al crecer en un amplio rango de ambientes, se cultiva en los países del trópico semiárido (T.S.A.) así como en las regiones húmedo-templadas del mundo (Maith, 1986). Por ser un cultivo muy resistente a la sequía, se cultiva en áreas donde la lluvia es insuficiente para el cultivo del maíz (Hughes et al, 1966).

Las exigencias climáticas del sorgo pueden resumirse en cantidades notables de calor y una buena resistencia a la falta de humedad. Sin embargo, el sorgo requiere de cierto mínimo de calor para desarrollarse no haciéndolo cuando se rebasa el mínimo determinado de calor preciso para desarrollar sus fases de desarrollo (Ibar, 1984).

2.3.1- Temperatura.

Hughes (1966), señala que la temperatura media más favorable para el desarrollo del sorgo es de 26.5°C; y la temperatura mínima para su crecimiento es de 15.5°C. La

temperatura óptima para el desarrollo del sorgo es de 26.7°C, y una mínima de 16°C; a temperaturas medias menores a 16°C el ciclo se alarga y bajan los rendimientos; la máxima temperatura para el cultivo es de 37.5°C (Robles, 1974).

El sorgo por ser originario de países cálidos, se desarrolla bien a temperaturas altas, siendo la temperatura óptima media de 26°C durante todo el ciclo, pues a temperaturas medias de 15.5°C las plantas no se desarrollan bien, cesando su crecimiento a los 0°C. A temperaturas mayores a los 35° C se disminuye el rendimiento del cultivo. La germinación de la semilla se lleva a cabo a temperaturas mayores a los 16° C y la floración a temperaturas mayores de 18° C (Ibar,1984).

Villalpando (1984) indica que temperaturas medias inferiores a los 15°C, la tasa de desarrollo en las plantas de sorgo es mínima, sobre todo en los sorgos de germoplasma de origen tropical. Las temperaturas diurnas y nocturnas altas aceleran el desarrollo de sorgos con germoplasma templado x tropical y templados, ocasionando que su ciclo se acorte y el potencial de rendimiento puede verse afectado.

Las temperaturas nocturnas altas aceleran el desarrollo del sorgo, mientras que las temperaturas nocturnas bajas lo retardan y causan un peso seco mayor de la planta y un rendimiento mayor de grano (Poul, 1985).

En África el sorgo se cultiva en regiones con temperaturas hasta de 35°C, y con temperaturas mínimas de 23°C. En Kenia y Tanzania, se le cultiva a temperaturas máximas de 25° a 30°C y a temperaturas mínimas de 10° a 20°C. En la India las temperaturas durante el ciclo de cultivo del sorgo varían de 42°C las máximas, siendo las mínimas de 10°C (Maith, 1986).

En el Sur de México se cultiva el sorgo con éxito en regiones con temperaturas medias de 24.2° a 28.3°C (Ramirez,1984).

2.3.2.-Humedad.

El sorgo se adapta bien a regiones donde la precipitación media anual es de 435 a 625 mm., gracias a sus mecanismos de resistencia a sequía (Hughes,1966).

Ibar (1984), citado por Garcia (1988), señala que para tener buenas cosechas se considera óptima una precipitación de 500 a 600mm en todo el ciclo, desde la siembra hasta la formación de la semilla.

Los sorgos se cultivan ampliamente en zonas tropicales y templadas, pueden desarrollarse en regiones muy áridas donde la precipitación media anual de 400 a 600mm, gracias a su capacidad de tolerar la sequía y la salinidad del suelo (Robles,1974).

El cultivo del sorgo es ideal para zonas de lluvia moderada, ya que el límite más bajo es de 300mm de lluvia desde la siembra hasta la cosecha y de 1000mm el límite superior. La humedad excesiva del suelo en cualquier duración y la sequía prolongada son

ambas perjudiciales para el cultivo. El sorgo se cultiva principalmente de temporal, pero también en temporada lluviosa (García, 1988).

En el Sur de México se cultiva sorgo en regiones que van de 500 a 2000mm anuales (Ramírez, 1984). En el Istmo de Tehuantepec se establece el cultivo con buenos rendimientos, con precipitaciones de 800 a 1000mm anuales (I.N.I.A.,1980).

2.3.3.-Altitud.

Debido a sus necesidades climáticas rara vez el sorgo se cultiva a mayor altitud de los 1800m (Hughes, 1966). El sorgo se cultiva favorablemente de 0 a 1000 msnm. En México se han cultivado con éxito algunas variedades a 2200 msnm en el Valle de Toluca (Robles, 1974).

El sorgo disminuye su rendimiento con la altitud, pero de manera irregular ya que esta influenciado por la proximidad del mar y por el régimen de los vientos. Así, en España a más de 300 m no se obtienen rendimientos favorables con variedades no híbridas. Mientras que en el Norte de América y en condiciones más adecuadas se han obtenido buenas cosechas a más de 1500m de altitud (Ibar, 1984).

2.3.4- Latitud.

El sorgo fue originalmente una planta de clima tropical, pero en la actualidad se cultiva en cualquier parte de las zonas tropicales y templadas. La mayor parte de la superficie queda entre los 40° Latitud Norte y 45° Latitud Sur (Ochse, et al 1980).

En México el sorgo se cultiva en regiones que van desde los 45° Latitud norte y 35° Latitud Sur. En esta área comprendida entre estas latitudes se obtienen los mayores resultados (Robles, 1974).

En África, el sorgo se cultiva en 14 millones de has. en países con problemas de humedad que se ubican en todo el continente entre las latitudes de los 10° y 20° Norte (Motho y Sakomoto, 1979 citados por Maith, 1986).

En la India, el sorgo se cultiva en la estación lluviosa en áreas que se extienden desde los 9°N a los 25°N, mientras que en la época post-lluviosa las áreas productoras de sorgo se encuentran dentro de los 14°N a los 21°N (Maith, 1986).

El sorgo se puede cultivar en la zona tropical de hasta 30° Latitud Norte y Sur en el cual se distinguen dos estaciones: una seca invernal en los meses más secos y otra lluviosa estival en los meses más cálidos. (Ibar, 1984).

2.3.5.-Luz.

El fotoperiodismo es la respuesta del crecimiento a la longitud de los periodos de luz y oscuridad. La duración de la oscuridad, más bien, el periodo de luz es el factor crítico,

ya que interrumpiendo el período de la oscuridad con la luz se invierte el efecto de una noche larga, mientras que el interrumpir el período de luz con oscuridad no se tiene efecto alguno (Poul, 1985).

El sorgo es generalmente una planta de día corto y sensitiva al fotoperiodo, por lo que la yema vegetativa permanece hasta que la longitud del día llega a ser lo suficientemente corta. Por lo que cada cultivar requiere una cierta longitud del día suficientemente corta para la iniciación de la yema reproductiva, a la cual se le llama fotoperiodo crítico. En general, las variedades tropicales no florecerán en zonas templadas porque la longitud del día en las zonas templadas durante el verano no llega a ser lo suficientemente corta para alcanzar el fotoperiodo crítico; por lo que las plantas llegan a ser muy altas y son dañadas por las heladas (House, 1980 citado por Maith, 1986).

Las variedades templadas florecerán con longitudes de día de menos de 12 hrs. Cuando las variedades tropicales son movidas a zonas templadas la longitud de día puede exceder a las 13 hrs; como esto es un día mas largo que en los tropicos, exceden el fotoperiodo crítico de los tipos tropicales provocando que permanezca en estado vegetativo (Maith, 1986).

2.3.6 Suelos.

El sorgo se puede producir satisfactoriamente sobre todos los tipos de suelo, y su crecimiento depende de la fertilidad relativa y de la disponibilidad de humedad en el suelo, es un cultivo tolerante al álcali y a sales del suelo (Hughes, 1966).

El sorgo puede cultivarse en una gran diversidad de suelos, pero en terrenos ligeros, profundos y ricos en nutrientes se obtienen buenos resultados; los de aluvión también son buenos para el cultivo; en los suelos arcillosos también se obtienen buenos resultados, aunque en época de sequía estos suelos tienden a agrietarse dañando el sistema radicular, por lo que se debe recurrir al riego de auxilio (Robles, 1974).

El sorgo se adapta a suelos ácidos con pH de 5.5 a los francamente alcalinos de pH de 8.5 (Robles, 1974) (Ibar, 1984 citado por Garcia (1988)).

En México, el sorgo se cultiva principalmente en tres tipos de suelo.

Vertisoles.

Son suelos arcillosos profundos, se distribuyen en las zonas subhúmedas del país como las llanuras costeras del Golfo de México y del Pacífico; y en la zona meridional del altiplano en el Bajío Guanajuatense y muchas llanuras Michoacanas y Jalisciense; en los Valles de Morelos, Guerrero y Michoacán, así como en porciones de la Península de Yucatán. Se caracterizan por un alto contenido de arcillas expandibles, son ricos en minerales ferromagnesianas así como de carbonato de calcio y magnesio. Tienen contenido

de materia orgánica de moderado a alto. Son suelos fértiles, ligeramente alcalinos, con mal drenaje interno.

Aridisoles.

Son suelos de desarrollo moderado y alto, típicos de las zonas altas y muy secas del país, se les encuentra tanto en la Mesa Central como en los Altiplanos Septentrionales; en el Desierto Sonorense y la península de Baja California. La mayor parte de estos suelos se cultivan de riego. Se caracterizan por ser suelos profundos y de relieve plano o casi plano, bajos en materia orgánica, presentan contenidos en sales más solubles que el carbonato de calcio y magnesio así como de cloruros y otras sales solubles. Poseen texturas arcillosas o arcillo-limosas.

Entisoles.

Son suelos de desarrollo escaso o moderado derivado de aluviones que se presentan en muchas zonas planas y se encuentran principalmente en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Guanajuato, Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, Hidalgo, Colima y Aguascalientes. Se caracterizan por poseer poco desarrollo de horizonte, por tener una gran variedad de texturas y mineralogía; son moderados a altamente fértiles y no demasiado arcillosos. No poseen altos contenidos de materia orgánica, siendo frecuentemente moderados, con un drenaje interno rápido. Son suelos que no son pedregosos, gravosos o inundables (Bayona y Caballero, 1984).

2.4.-Sorgos de doble propósito.

Hill, (1965) menciona que los sorgos para grano también se cultiva en algunas regiones como forraje. Los sorgos de tipo kafir son los que más se cultivan con doble propósito, ya que sus tallos son jugosos ligeramente ácidos y tienen una composición nutritiva y digestiva parecida a la del maíz, por lo que resultaron muy útiles como forraje. Sus tallos tienen una altura que oscila entre los 1.2 a 2.10 metros.

Los sorgos tipo milos poseen también tallos algo jugosos y su altura va del 1.2 a 1.5 metros; cultivándose también para forraje. Los sorgos kaolinang son de origen chino y tienen un alto valor económico ya que proporcionan grano, azúcar y forraje.

Wall y Ross (1975) señalan que los sorgos de doble propósito deben tener tallos jugosos, una regular cantidad de grano y una altura de 1.5 a 2.4 metros.

Los primeros sorgos se clasificaban como de doble propósito grano y forraje; ya que a veces se le cosechaba cuando el grano había madurado y otras veces se les cosechaba como forraje. Algunos híbridos debido a su altura se les consideraba como de doble propósito (Hughes, et al, 1966).

Lodhi, et al (1983) citados por Garcia (1988) efectuaron trabajos para la formación de algunas líneas de sorgo de doble propósito, para este trabajo utilizaron 30 genotipos desarrollados por hibridación entre tipos de sorgo forrajero y grano; siguiendo el método de pedigrí, se probó tanto para grano como para forraje; se utilizaron seis variedades testigo, durante 1982 se realizó el trabajo y los genotipos resultaron ser mejores tanto en producción de grano como de forraje.

Parodi y Scantamburlo, (1979) citados por Garcia, (1988) desarrollaron trabajos de investigación para la formación de una variedad y un híbrido de doble propósito y el resultado fue el híbrido "Corracar I.N.T.A." que proviene de la cruce de 1609-LA INTA con androesterilidad citoplasmática y R-978 INTA restaurador de la fertilidad y la variedad "Cucha INTA" que es resultado de una serie de selecciones individuales.

2.5.- Trabajos realizados en rebrote (2do. corte).

El rebrote en plantas como caña de azúcar, sorgo y arroz consiste en cortar al raz del suelo los troncos que han quedado después de la cosecha, para que los brotes sean subterráneos, pues las aéreas difícilmente pueden enraizar (Garcia E, 1973).

Fauconnier y Basserau (1975) describe que la macolla o retoños comprenden la parte subterránea de los diversos tallos recientemente cortados, los jóvenes brotes a punto de aparecer y todo el conjunto de raíces. Apartir de las yemas latentes nacen nuevos tallos que comportan a su vez nuevos ojos (que pueden desarrollarse o no) y que dan origen a nuevas raíces. Las raíces viejas de la planta dejarán de funcionar y serán reemplazadas en unas dos semanas (Humbert, 1974).

Las prácticas de cultivo para la soca o rebrote solo varían un poco con respecto a la primera cosecha, siendo regularmente las mismas.

El soqueo de la caña de azúcar consiste en cortar al raz los tallos de las plantas una vez recogidos los tallos, es necesario dar un subsuelo con el propósito de mullir el suelo así como de evitar que la soca se extienda lateralmente. Después se hace la reconfirmación del surco que a menudo se combina con el destroncone y la fertilización para preparar a las socas para el primer riego (Garcia E., 1973), (Humbert, 1974), (Fauconnier y Basserau, 1975).

Neciosup (1977), en sorgo de grano menciona que cuando la cosecha ha tenido buenos rendimientos como consecuencia de una buena población de plantas y baja incidencia de plagas; puede aprovecharse para una segunda cosecha de grano. Por lo cual se deberá poner en práctica lo siguiente:

- Dar el corte de la cosecha a una altura no mayor de 20cm sobre el suelo para que el rebrote sea uniforme.
- Pasaje de la cultivadora en ambos lados de las líneas de plantas.
- Abonar con Nitrógeno con una dosis de 100 kgN/ha (4.5 sacos de urea) y regar inmediatamente.
- Otras prácticas a seguir serán las recomendadas para el cultivo inicial.

- La segunda cosecha de grano se puede obtener en unos 70 días si las condiciones son favorables para el desarrollo y maduración.

En el cultivo del arroz la capacidad para rebrotar es una característica genética y varía ampliamente entre numerosos cultivares, por lo que la aptitud genética es el factor principal para determinar el rendimiento del cultivo de socas en el arroz. Otro factor es el de altura del corte que deberá ser de 15cm., además del estado de madurez al cosechar el cultivar principal ya que deberá hacerse cuando los tallos del arroz permanezcan aun verdes, ya que si la cosecha principal madura completamente se pueden dañar los rebrotes durante la cosecha. Otros factores que determinan el éxito del rebrote en arroz son la profundidad del arado, época de transplante las tasas de fertilización y riego y la distancia entre plantas (Bowen y Krakty, 1987).

El rebrote es una practica que se ha comprobado que económicamente es redituable, siempre y cuando se lleven acabo las prácticas anteriormente descritas.

En la caña de azúcar el cultivo de rebrotes es económicamente interesante ya que el costo del cultivo es reducido y es conveniente cultivar el rebrote lo mas posible (1 a 5 rebrotes) con un rendimiento suficientemente elevado (Fauconnier y Basserau, 1975).

El Instituto Internacional de Investigaciones en Arroz (IRRI). Indica que el rebrote permite ahorrar hasta el 60% de mano de obra y un 30% de los costos necesarios para producir un segundo cultivo principal, madura en la mitad de tiempo requerido en el cultivo principal y requiere de un 50% a un 60% menos de agua, debido a que el sistema radicular ya establecido es mas eficiente al utilizar la humedad (Bowen y Krakty 1987).

Neciosup (1977) dice que se puede lograr en sorgo una producción de hasta un 75% de grano en relación con la primera cosecha.

Flores (1963) realizó una prueba de rendimiento y costeabilidad de un segundo corte en 7 variedades e híbridos de sorgos forrajeros, utilizando las variedades Honey y Somad, los híbridos Beefbuilder, Titán, Grazer, Windbreaker y Silo King. La siembra se realizo el 6 de marzo de 1963 y el cultivo fue regado con aguas negras procedentes de la Cd. de Monterrey N.L.; el mejor rendimiento lo obtuvo el híbrido Beefbuilder con un promedio en los dos cortes de 115 ton/ha de las cuales 60 ton/ha las obtuvo en el segundo corte, seguido por el híbrido Honey con 101 ton/ha en los dos cortes, de los cuales 40.3 son del segundo corte; para la variedad Titán el rendimiento fue de 98 ton/ha en los dos cortes de los cuales 54.3 ton/ha son del segundo corte; el menor rendimiento lo obtuvo la variedad Sumac con un promedio de 49 ton/ha de las cuales 8 son del segundo corte.

El análisis económico realizado por Flores (1963) demostró que el sorgo forrajero en dos cortes es muy redituable, ya que resulto ser mejor que el maíz forrajero aun cuando este se estableciera en dos siembras.

Morales (1968) estableció un experimento en sorgo forrajero de la variedad Beefbuilder, donde los tratamientos fueron las densidades de siembra 10, 15, 20 y 25 kg de semilla por hectárea y la dosis de nitrógeno de 0, 50, 100 y 150 kg/ha encontrando que no hubo respuesta a la aplicación de nitrógeno y no hubo diferencia entre las densidades de siembra.

Morales (1968) señala que en el segundo corte no hubo ninguna relación entre la producción de forraje y la densidad de siembra; pero se encontró que hubo un incremento con respecto al primer corte; siendo el rendimiento en el primer corte de 66 a 68.9 ton/ha y en el segundo corte el rendimiento varió de 79 a 83.7 ton/ha en los diferentes tratamientos.

En un experimento realizado por Espinosa (1979) para medir la calidad nutritiva del sorgo en un primer y segundo corte y de maíz en ensilaje a diferentes días (30, 40 y 50 días de ensilaje), en donde se midieron grasas, cenizas, humedad, etc.; encontró que el forraje de mejor calidad nutritiva fue el sorgo de 1er. corte, siguiéndole el maíz y después el sorgo de 2do. corte.

Sistachs (1970) realizó tres experimentos en sorgo para grano del híbrido Hazera-610 en diferentes épocas de cosecha, para probar el efecto de distintas fuentes y niveles de P a distancias entre surcos de 35 a 70cm; encontrando en el primer experimento que a una distancia de 35cm el rendimiento de forraje verde fue ligeramente mayor y obtuvo una mejor población en el primer corte, así como en el rebrote; no hubo respuesta para los diferentes niveles de fósforo. En el experimento dos se obtuvo un rendimiento ligeramente mayor en grano por hectárea, una población superior y menor rendimiento grano/planta a una distancia de 35cm. En el tercer experimento se obtuvo un mayor rendimiento de grano con 150 kg/ha de fosfato. El rebrote de los tres experimentos se vio afectado por las lluvias que se presentaron durante el ciclo.

Berra et al (1971) realizaron tres experimentos para estudiar el efecto de distintos niveles de N, P y K, en sorgo para grano del híbrido H-610. Los tratamientos aplicados fueron 75 y 150 kg/ha de N y 50 y 100 kg/ha de P y K respectivamente. La fertilización se realizó al momento de la siembra en el fondo del surco, en los tres experimentos se realizaron dos cosechas (brote y rebrote) excepto en el experimento tres donde las inclemencias del tiempo impidieron la cosecha del rebrote.

En el experimento 1 encontraron que el rendimiento de grano aumento significativamente al incrementarse el P hasta 100 kg/ha en el brote y hasta 50 kg/ha en el rebrote. Para el N el efecto fue negativo ya que el rendimiento fue mayor al testigo. No hubo respuesta para el K. Para el rebrote el numero de paniculas que contenían P fue menor en un 30% que el obtenido con 50 o 100 kg/ha; contrariamente con el N hubo una reducción significativa en la población de plantas al aumentar el elemento. En el experimento 2 se obtuvo que el P en el brote no tuvo efecto significativo, mientras que en el rebrote hubo aumento significativo en el rendimiento al aumentar el P. En el rebrote tanto el N y P redujeron la población de plantas y aumentaron el rendimiento por planta, mientras que el K no tuvo efecto alguno. En el experimento 3 encontraron que el

rendimiento de grano aumento significativamente al aumentar el P hasta 50 kg/ha . En contraste con los experimentos anteriores, el nitrógeno no redujo el rendimiento del rebrote. No hubo efecto debido a K, ni en sus interacciones.

Escalada y Plucknett (1975 a.//) en un estudio realizado en sorgo de rebrote, en el que se establecieron tres diferentes poblaciones de planta ($p_1=5$, $p_2=10$, $p_3=20$ por 3.7 litros de tierra) de las variedades Mini-milo Br54, NK-222H y NK-300, encontraron que no todos los rebrotes emergidos ya sean basales o axiales se logran, generalmente el primero de los 2 brotes es el que se logra, por lo que establecieron que el vigor del rebrote va a depender del vigor de la planta que fue recortada.

Los retoños se desarrollan mas temprano en mas bajas poblaciones (p_1 y p_2) que en los mas altas poblaciones (p_3).

La altura de corte también influyen ya que entre mas alta sea la altura de corte los rebrotes axilares son mas propensos a las ruturas.

En poblaciones altas la producción de hijuelos ya sean axilares o basales se ve afectada al disminuir el numero de hijuelos producidos.

La producción de sorgo aumenta considerablemente con la producción de varios cortes y un mínimo de labranza.

En el mismo año Escalada y Plucknett (1975.b//) realizaron otro experimento en sorgo de rebrote para medir el efecto de diferentes temperaturas y longitud de día con los siguientes tratamientos:

TwLw: 15°C temperatura nocturna; 23.9°C temperatura diurna; longitud de día de 10 horas, simulando invierno, temperaturas y longitud de día de invierno.

TwLs: 15°C temperatura nocturna; 23.9°C temperatura diurna; longitud de día de 14 horas, temperaturas de invierno y longitud de día de verano.

TsLw: Temperatura nocturna 23.9°C; 32.2° C diurna; longitud de día 10 horas.

TsLs: Temperatura nocturna 23.9°C; diurna 32.2° C; longitud de día 14 horas.

El experimento se llevó a cabo en un medio ambiente controlado con cámaras simuladoras de ambiente para observar el comportamiento del sorgo. El sorgo fue sometido a 4 temperaturas y a dos longitudes de día, simulando las condiciones del invierno y verano tropical de las plantaciones de caña de azúcar (*Sacharum officinarum* L.) en la isla de Hawaii; para ver la posibilidad de establecer el sorgo de rebrote como cultivo alternativo en la región.

Escalanda y Plucknett (1975 b.//), encontraron que la interacción de temperaturas bajas (23.9° C día / 15.5°C noche) y de día corto (10 horas), el sorgo produjo menos retoños por planta ocasionando que la planta fuera menos productiva. Cuando la planta fue sometida a las mismas temperaturas pero con longitud de día largo (14 horas); se observo que la planta produjo más retoños, además de que obtuvo más área foliar, más

numero de hojas, así como más entrenudos aunque estos más cortos y más paniculas, por lo que la planta resultó ser más productiva.

Cuando el sorgo fue sometido a altas temperaturas (32.2° C día /23.9° C noche) y longitud de día largo (14 horas) la planta produjo más retoños; ya que la proporción numero de retoños/planta y arrea foliar fue más alta, así como la relación de entrenudos. Al aumentar la temperatura y bajar la longitud de día va a dar como resultado una temprana madurez.

Cuando la planta fue sometida a una baja intensidad de luz y a un fotoperiodo corto, la planta formo un rosetón, con el mismo numero de nudos pero muy cortos y redujo el numero de hojas; por lo que se obtuvo menor producción de grano.

Escalada y Plucknett (1975 c. //) realizaron un experimento en sorgo con el objetivo de determinar la altura de corte y la dosis optima de fertilización; ya que debido al habito perenne del sorgo se puede establecer en climas tropicales, permitiendo la producción de semillas a bajo costo.

El estudio fue realizado en un campo de Hawai y se estableció la variedad Pride-550Br, el cual fue establecido bajo cuatro proporciones de Nitrógeno (0, 100, 200, 250 kgN/ha de urea) y tres diferentes alturas de corte (3, 8 y 13cm).

La dosis optima que se obtuvo fue de 200 a 250 kgN/ha y una altura de corte de 13cm; para el verano la producción aumento con la misma dosis de nitrógeno, pero disminuyendo la altura de corte a 3 u 8cm .

Escalada y Plucknett (1975 c.//), recomiendan que para plantaciones durante el invierno y verano se puede aplicar una dosis de fertilización de 200 a 250 kgN/ha en brotes cosechados a 13cm, así como para brotes cosechados a 3 y 8cm.

Touhton y Martin (1981), en un experimentos realizados en suelos de Greenville, obtuvieron altos rendimientos en sorgo al ser practicado el rebrote, además de aplicar dosis de fertilizantes y realizar buenos programas para el control de insectos. La dosis optima que se obtuvo para esta. Región es de 67 kgN/ha, ya que se obtuvieron resultados favorables en la aplicación de insecticidas ya que dio como resultado el aumento de peso de la semilla.

Duncan et al (1981), según estudios realizados para afirman que el sorgo para grano en rebrote es un buen proyecto para aplicar en el campo debido a que los costos de producción son generalmente mas bajos.

Además señala que los sorgos híbridos son mejores para realizar el rebrote por el gran potencial que tienen estos para la producción de 2 cortes con buenas producciones.

Touchton y Martin (1981), mencionan que los programas de sorgo requieren de buenos suelos, con un buen pH y además de buenas dosis de fertilización para obtener buenos resultados.

Duncan et al (1981), señalan que el ataque de insectos en el primer y segundo corte es dañino para el sorgo ya que afecta la producción de grano; pero nos dice que en el segundo corte es mas dañino porque este esta establecido en el segundo ciclo (tardío) pero si se tienen buenos controles de plagas y se baja la población de insectos se reduce considerablemente el daño al cultivo. Además es necesario establecer cultivares híbridos de sorgo que sean resistentes a las plagas; además de realizar buenas practicas culturales.

3.-MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1- Descripción del área experimental.

3.1.1.- Localización del experimento.

El Desarrollo del experimento se llevó a cabo en la comunidad de Estación Almoloya en el Municipio del Barrio de la Soledad; Oaxaca, el cual se localiza en las coordenadas geográficas 16° 45' 10" de Latitud Norte y 95° 04' 42" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich; presentando una altitud de 205 msnm.

3.1.2.-Características climatológicas.

El clima de la región según la clasificación de Köppen modificada por Garcia, E. (1973) es de tipo Aw¹ (w) ig.

Aw¹: (Clima cálido húmedo). Es un clima subhúmedo con lluvias en verano; con época seca en el invierno y una corta en verano.

w: La estación más seca en invierno.

i: Isotermal; con oscilaciones de temperatura media mensual de menos de 5° C.

g: El mes más caliente antes del solsticio de verano.(ver tabla del 1 en el apéndice).

3.1.3.- Características del suelo.

Los suelos de la región de Almoloya son francos con una buena profundidad, con un contenido medio de materia orgánica, con un bajo contenido de nitrógeno y fósforo, siendo ricos en potasio presentando ligera salinidad.(ver tabla 2 del apéndice).

3.2.- Materiales.

3.2.1.- Genotipos utilizados.

Los genotipos utilizados fueron proporcionados por el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo de la FAUANLy el Campo Experimental del Istmo de Tehuantepec, siendo las variedades de sorgo con adaptación tropical las siguientes:

1-LI-207 (IS-2391).

2-SPV-351.

3-SEPON-77.

4-M-90362.

5-M-90812.

6-M-90378.

7-M-62641.

8-M-35585.

9-PP-290.

10-SAR-24.

11-ISIAP DORADO.

Y los híbridos testigos:

1-RB-3030.

2-Funk's G-522 DR.(Para grano).

3-Funk's G-88F.(Para forraje).

3.2.2.- Material no genético.

Tractor, rastra, rastrillo, palas, tarpalas, machetes, cinta métrica, libreta de campo, estacas, productos químicos como: folimat, folimat 1000, decis 2.5 CE, lorsban 4.5 CE, Granoxome, Faena, aspersora manual, bolsas y costales de papel, desgranadora manual, báscula garantizaría, y otros.

3.3.- Métodos.

3.3.1.- Diseño experimental

El presente trabajo para su evaluación se estableció bajo el diseño de bloques completamente al azar, con 14 tratamientos en 4 repeticiones. El tamaño de la unidad experimental fue de tres surcos de 5 metros de largo, la distancia entre surcos fue de 0.80 metros, con una área total de 12 m, la parcela útil constituirá el surco central. El área total del experimento fue de 1008m .

El modelo utilizado fue:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = variable bajo estudio.

M = efecto de la media verdadera general.

T_i = efecto verdadero del i -ésimo tratamiento.

B_j = efecto del j -ésimo bloque.

E_{ij} = error aleatorio asociado a la ij -ésima unidad experimental (Reyes,1978).

3.3.2.- Variables estudiadas.

- 1.- Días a floración: días desde la siembra hasta la fecha en que la mitad de las plantas de la parcela muestren el 50% de la anthesis.
- 2.- Días a madurez fisiológica: el periodo de duración desde la siembra hasta que la mitad de las plantas muestren el 50% de la panoja principal en madurez fisiológica. (Punto negro en la base del grano).
- 3.- Rango de madurez: la diferencia entre los días a madurez fisiológica y los días a floración.
- 4.- Altura de planta (cm): longitud de la planta desde el suelo hasta el ápice de la panoja.(10 plantas).

- 5.- Longitud de excersion (cm): distancia de la ligula de la hoja bandera, hasta donde aparecen las primeras espiguillas de la panoja.(10 plantas).
- 6.- Longitud de panoja (cm): longitud que existe desde las primeras espiguillas hasta el ápice de la panoja.(10 plantas).
- 7.- Rendimiento biológico: después de secar 10 plantas por parcela (sin tomar en cuenta los hijuelos y raíces) y se obtuvo el peso en gramos.(Rendimiento de forraje seco).
- 8.- Rendimiento económico: peso en gramos del grano de 10 plantas por parcela previamente secado.
- 9.- Índice de cosecha: cociente del rendimiento económico sobre el rendimiento biológico.
- 10.- Peso de 100 semillas (grs) : peso en gramos de 100 semillas del rendimiento total de cada parcela.
- 11.- Volumen de 100 semillas (cm): se obtuvo con una probeta y se determina el volumen de agua desplazado por la semilla.
- 12.- Densidad del grano: se obtuvo dividiendo el peso de 100 semillas sobre el volumen de 100 semillas.
- 13.- Rendimiento de grano por parcela (grs): el peso del grano total de la parcela una vez que este limpio.
- 14.- Rendimiento de esquilmo verde (grs): se pesaron 10 plantas verdes de las cuales se eliminaron la raíz, hijos y panoja.
- 15.- Rendimiento de forraje verde (grs): se pesaron 10 plantas verdes de las cuales se eliminaron la raíz e hijos.
- 16.- Rendimiento de esquilmo seco (grs): se pesaron 10 plantas secas de las cuales se eliminaron la raíz, hijos y panoja.
- 17.- Rendimiento de forraje seco (grs): se pesaron 10 plantas de las cuales se eliminaron la raíz e hijos.

3.3.3.- Desarrollo del experimento.

Las labores de preparación de suelo se iniciaron con un subsoleo, para romper los rizomas de zacate jhonson (*Sorghum halepenses*); siguiendo un rastreo y una cruz para mullir bien el suelo, dándose un paso de rastrillo con el fin de recoger la mayor parte de rizomas de zacate, después se hizo una recolección manual de estos para proseguir con la formación de surcos.

La siembra se efectuó el día 22 de marzo y se realizó a chorrillo cargado, la siembra se realizó en seco, dándosele después un riego, una vez que el sorgo tenía dos semanas en el campo se procedió a realizar un aclareo de plantas dejándose las plantas a una distancia de 10 cm.

Al cultivo se le dieron 5 riegos, para el rebrote no se realizó ningún riego debido a las precipitaciones que se presentaron, así como a la presencia de un ciclón.(ver tabla 3 del apéndice.).

El control de malezas en el cultivo se realizó manualmente y durante todo el ciclo del cultivo, debido a la infestación de zacate que se tenía en el terreno; en los bordos y canales de

riego el control que se realizó fue químico con la aplicación de Faena (75 mls/10 lts) y Gramoxone (75 mls/10 lts).

Las plagas se fueron controlando en el cultivo conforme se presentaron se utilizó Folimat y Folimat 1000, Decis 2.5CE, y Lorsban 4.8 CE para controlar pulga saltona, gusano cogollero, chinches, chapulines, tijeretas y mosca migde; el control fue efectivo .El problema que se presento en el cultivo y no se pudo controlar fue el ataque de pájaro, sobre todo en el segundo corte en el cual el grano se perdió en su totalidad, sin que el cultivo llegara a madurez fisiológica.

La toma de datos se realizó en 10 plantas con competencia completa siguiendo los criterios marcados; para el rebrote se tomo en cuenta al hijuelo basal principal.

La cosecha se realizo manualmente separando las panojas debidamente en costales marcados, una vez realizada la primera cosecha se procedió a cortar la planta y tomar la muestra de 10 plantas y se procedió a dejar el tallo de la planta a 10cm de altura para favorecer el rebrote y se procedió a limpiar los surcos.

Para el rebrote se realizaron las mismas prácticas que al primer corte, así como la toma de datos. Para el desarrollo del cultivo se puede consultar el calendario de actividades (tabla 4 del apéndice), en el cual se indica las fechas, operaciones y observaciones pertinentes.

3.3.4.- Análisis estadístico.

El análisis estadístico se realizó en el Centro de Computo del Proyecto de Hortalizas de la FAUANL.

Las variables resultaron ser significativas en el análisis de varianza por lo que se realizó la comparación de medias por el método de Tukey con un $\alpha = 0.05$ (Reyes, 1978).

4- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1.- Comportamiento de las variedades introducidas en un primer corte.

Los análisis estadísticos realizados a las variables estudiadas mostraron que hay una diferencia altamente significativa para todas las variables evaluadas en el presente trabajo. A continuación se dan los resultados obtenidos para cada una de las variables en el primer corte del cultivo.

4.1.1.- Rendimiento de grano por parcela.

La mejor variedad en el primer ciclo fue la M-35585 la cual obtuvo un rendimiento de 3.95 ton/ha, siendo el mayor numéricamente pero no difiriendo estadísticamente de la variedad ISIAP DORADO y de la variedad SEPON-77 obteniendo estas rendimientos de 3.8 y 3.75 ton/ha respectivamente; la variedad M-90362 obtuvo un rendimiento de 3.7 ton/ha siendo estos resultados mayores a los obtenidos con el testigo el híbrido Funk's G-522DR (para grano), la cual obtuvo una producción de 2.54 ton/ha. Para conocer los demás resultados consultar el cuadro 1 del apéndice.

Estos resultados son parecidos a los obtenidos por Garcia (1988), en un experimento de introducción de variedades para la Región de Marín, N.L., Garcia en su ensayo encontró que la variedad M-35585 fue la más rendidora para las condiciones de esta región con 3.52 ton/ha; así como las variedades ISIAP DORADO, M-90362, las cuales obtuvieron rendimientos de 3.41 y 3.18 ton/ha. Así mismo Robledo (1988), encontró para esta misma región que la variedad M-90362 fue la que obtuvo una mayor producción con 4.8 ton/ha, además la variedad M-35585 y SEPON-77 obtuvieron buenos resultados con rendimientos de 3.24 y 3.05 ton/ha respectivamente, la variedad ISIAP DORADO obtuvo menor rendimiento con 2.28 ton/ha.

Por otra parte, Gonzales y Serrano (1985), en un ensayo de variedades en el Sur del Estado de Veracruz encontró que la mejor variedad fue la M-35585 con un rendimiento de 5.9 ton/ha, mientras que las variedades M-62641, ISIAP DORADO y M-90378 obtuvieron rendimientos del orden de 4.6 ,4.5 y 4 ton/ha respectivamente.

4.1.2.- Rendimiento de forraje verde.

La variedad M-90812 obtuvo el más alto rendimiento con 32.13 ton/ha, no siendo estadísticamente diferente a el rendimiento obtenido por las variedades LI-207(IS-2391), ISIAP DORADO, M-90362, SPV-351, que obtuvieron rendimientos de 28.87, 28.30, 28.23 y 20.07 ton/ha respectivamente, estos resultados son mayores a los obtenidos por el híbrido testigo Funk's G-88F (forraje) que obtuvo un rendimiento de 11.67 ton/ha.(cuadro 2 del apéndice).

Estos resultados son parecidos a los encontrados por Robledo (1988), en la Región de Marín, N.L., el encontró que la variedad más rendidora fue la M-90362 con 38.48 ton/ha, la variedad SEPON-77 obtuvo 32.75 ton/ha, mientras que la M-90378 resulto con una

producción de 29.53 ton/ha; las variedades que resultaron tener un rendimiento aceptable fueron la M-35585 y la ISIAP DORADO con rendimientos de 28.56 y 27.65 ton/ha respectivamente.

4.1.3.- Rendimiento de forraje seco.

La variedad LI-207 (IS-2391) y la M-90812 obtuvieron los mayores rendimientos con 27 y 25.72 ton/ha respectivamente; otras variedades que obtuvieron buenos rendimientos fueron la M-90362, SPV-351 e ISIAP DORADO, con 23.06, 15.5 y 17.6 ton/ha; estas variedades son numéricamente menores pero estadísticamente no hay una diferencia altamente significativa. Estos rendimientos son mucho más altos que el obtenido por el híbrido testigo Funk's G-88F que obtuvo un rendimiento de apenas 6.67 ton/ha. (Cuadro 3).

Estos resultados son mayores a los encontrados por Robledo (1988) y Garcia (1988), ya que los rendimientos de las variedades introducidas por estos fueron del orden de 12.30 a 14 ton/ha y de 18 a 10.74 ton/ha para variedades, como la M-90362, M-90378, ISIAP DORADO, M-35585 y SEPON-77.

4.1.4.- Rendimiento de esquilmo verde.

La variable esquilmo verde obtuvo una buena respuesta, la variedad LI-207 (IS-2391) resulto ser la que obtuvo un mayor rendimiento con 26 ton/ha, esto se debió en parte a la altura que presentó esta variedad, aunque no hubo mucha diferencia con la variedad M-90812 que obtuvo 25.08 ton/ha; mientras que las variedades M-90362, ISIAP DORADO, M-62641 y SPV-351, obtuvieron rendimientos de 21.03, 17.51, 13.87 y 13.60 ton/ha, siendo estos resultados mayores a los obtenidos por el híbrido testigo el Funk's G-88F que alcanzó un rendimiento de 9.94 ton/ha (Cuadro 4).

Garcia (1988), obtuvo un mayor rendimiento con la variedad M-90362 con 30.14 ton/ha, mientras que la M-90378 obtuvo una producción de 25.31 ton/ha, la M-35585 alcanzó 26.65 ton/ha y la M-62641 24.06 ton/ha.

Robledo (1988), obtuvo rendimientos parecidos a los encontrados en el presente trabajo estos fluctuaron entre las 26.73 a 21.93 ton/ha con variedades como la M-90362, M-35585, M-90378, M-62641 y SEPON-77.

4.1.5.- Rendimiento de esquilmo seco.

La variedad que presentó el mejor rendimiento fue la LI-207 (IS-2391) con 24.27 ton/ha, la M-90812 alcanzo 20.13 ton/ha; estas variedades fueron las mismas que para esquilmo verde; no difiriendo mucho estadísticamente con la M-90362, ya que esta alcanzó un rendimiento de 16.40 ton/ha, mientras que el testigo Funk's G-88F alcanzó un rendimiento de 6.67 ton/ha. (Cuadro 5).

García (1988) y Robledo (1988), obtuvieron rendimientos más bajos para esquilmo seco que los obtenidos en el presente trabajo; siendo los mejores de 9.69 ton/ha y los menores de 5.66 ton/ha con variedades como la M-90362, M-90378, M-35585 y el ISLAP DORADO.

4.1.6.- Días a floración.

El híbrido regional Funk's G-522DR y el híbrido RB-3030 resultaron ser los más precoces en alcanzar la floración, pero no difirieron estadísticamente con las variedades de adaptación tropical como la M-90378, PP-290 y SAR-24; para estas variedades el rango de días a floración es de 59 a 69 días; la variedad más tardía fue la M-90812 la cual alcanzó su floración en un lapso de 95 días. (Cuadro 6).

Gonzales y Serrano (1986), en el Sur del Estado de Veracruz trabajaron con la introducción de variedades en esa zona utilizando el híbrido RB-3030 observando que esta tardó 63 días en llegar a la floración; además encontró que para las variedades de adaptación tropical como la M-35585, SPV-475, M-62641, ISLAP DORADO, M-90378, SEPON-77 y M-90362 la floración se presentó en un lapso de 63 a 76 días, mostrándose más tardías que en la Región del Istmo de Tehuantepec.

Mientras que Robledo (1988) y García (1988), en la Región de Marín, N.L. encontraron que la variedad RB-3030 alcanzó la floración en un lapso de 65.2 a 71 días, mientras que las variedades de adaptación tropical resultaron ser más tardías.

4.1.7.- Días a madurez fisiológica.

Los híbridos Funk's G-522DR y RB-3030 resultaron ser los más precoces en alcanzar la madurez fisiológica con un total de 89 y 90 días respectivamente. Las variedades de adaptación tropical resultaron ser más tardías en alcanzar la madurez fisiológica; siendo las más tempranas la M-62641, SAR-24, M-90378 y la PP-290, las cuales tardaron de 103 a 106 días en alcanzar su madurez fisiológica; la más tardía resultó ser la LI-207 (IS-2391) la cual tardó un total de 123 días en alcanzar la madurez fisiológica. (Cuadro 7).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran que las variedades se comportaron más precoces que en los ensayos realizados en Marín, N.L. por García (1988) y Robledo (1988), ya que el comportamiento general habla de una diferencia de 2 a 20 días, dependiendo de la variedad; siendo el ISLAP DORADO la que menos diferencia presentó, pero la RB-3030 adelantó su madurez fisiológica en 18 días con respecto a la región de Marín, N.L.

4.1.8.- Rango de madurez.

La variedad M-90812 resultó ser la de menor rango de maduración con respecto a las demás variedades, con un rango de madurez de 26 días, mientras el testigo Funk's G-522DR y RB-3030 presentaron un rango de 30 y 31 días respectivamente, los materiales de adaptación tropical no tuvieron mucha diferencia entre ellas, ya que las variedades

presentaron un rango de madurez de 32 a 42 días, exceptuando a la variedad LI-207 (IS-2391) que tardó 50 días para alcanzar su madurez. (Cuadro 8).

Los resultados obtenidos en el presente ensayo son parecidos los obtenidos por Robledo (1988) y Garcia (1988), ellos obtuvieron un rango de madurez para las variedades con adaptación tropical de 33 a 43.5 días.

4.1.9.- Altura de planta.

La altura de planta fue mayor para la variedad LI-207 (IS2391) que alcanzó 229.9cm de altura y la variedad testigo Funk's G-88F midió 201.6 cm, las variedades de adaptación tropical obtuvieron un rango de altura que oscilo entre los 127 y 149.42 cm, la variedad de menor porte fue la testigo Funk's G-522DR con 98.87 cm. (Cuadro 9).

Según la descripción hecha por Wall y Ross (1975), para sorgos de doble propósito las variedades LI-207 (IS-2391), y la M-62341 entran dentro de esta categoría.

En el ensayo realizado por Gonzales y Serrano (1985), en el Sur de Veracruz, encontró que las variedades de adaptación tropical alcanzaron alturas desde 118 a 145cm para variedades como el ISIAP DORADO, M-35585, M-90378 y SEPON-77; por lo que los resultados obtenidos son parecidos a los registrados en este trabajo y son igualmente parecidos a los que Robledo (1988), en Marín, N.L. encontró; los rangos de altura registrados para estas variedades adaptación tropical fueron de 103 a 141.90cm siendo la variedad de porte más bajo el ISIAP DORADO y la de mayor porte la M-62641. Garcia (1988), en su ensayo en Marín, N.L. registró alturas de planta de 112 a 155.80cm, siendo la variedad más alta la SPV-475 y la más baja el ISIAP DORADO.

4.1.10.- Longitud de excersión.

La mayor longitud de excersión la obtuvieron los híbridos Funk's G-88F y Funk's G-522DR, las cuales obtuvieron una longitud de 23.8 y 21.4cm respectivamente, el híbrido RB-3030 también obtuvo una longitud de 19.37cm, mientras que la LI-207 (IS-2391) fue la única variedad de adaptación tropical que alcanzó a medir 21.7cm de longitud de excersión, ya que la mayoría de las variedades obtuvieron una longitud de 5 a 12 cm.(Cuadro 10).

Gonzales y Serrano (1985), en su ensayo de introducción las variedades de adaptación tropical tuvieron una longitud de excersión de 11 a 20cm con lo que las variedades en la Región del Istmo de Tehuantepec obtuvieron un rango menor de longitud de excersión.

La longitud de excersión en el ensayo de Robledo (1988) en Marín, N.L., fue menor ya que el rango para las variedades de adaptación tropical fue de 1.40 a 9.25cm, siendo la mayoría menor a los 2.55cm. Garcia (1988), en Marín N.L., obtuvo valores más altos de la longitud de excersión para las variedades de adaptación tropical siendo el rango de 11.20 a 0.25cm, el valor más alto fue para la variedad M-90378.

4.1.11.- Longitud de panoja.

La variedad M-90812 fue la que obtuvo un mayor tamaño pues alcanzó a medir 25 cm; mientras que las demás variedades de adaptación tropical obtuvieron valores menores aunque no son muy diferentes estadísticamente ya que están en un rango de 23.3 a 18 cm, por lo que la diferencia entre variedades es poca. La variedad LI-207 (IS-2391) fue la excepción ya que su panoja solo alcanzó a medir 13.6 cm. (Cuadro 11).

Estos valores de longitud de panoja son parecidos a los encontrados por Robledo (1988), en su trabajo el encontró valores de 20.63 a 25.28cm que alcanzó la panoja de mayor longitud fue la de la variedad SEPON-77. Garcia (1988), en su ensayo de variedades encontró longitudes de panoja de 18.83 a 24.55cm, siendo la variedad con panoja más larga la SPV-475 y la más corta la variedad M-62641.

4.1.12.- Rendimiento económico.

La variedad ISIAP DORADO obtuvo el rendimiento económico más alto con 614.92 grs, las variedades M-90362, M-90378 y la SAR-24 obtuvieron rendimientos económicos aceptables de 458.6 a 381.5 grs, mientras que la variedad LI-207 (IS-2391) obtuvo el menor rendimiento alcanzando apenas los 130.75grs, esto se debió en gran parte por el daño recibido por el ataque de pájaros, y a que debido a su altura resulto ser la más atacada por sobresalir de las demás.(Cuadro 12).

4.1.13.- Índice de cosecha.

El testigo Funk's G-522DR fue la que obtuvo el valor más alto del índice de cosecha con 0.87 y el RB-3030 con un índice de cosecha de 0.76; la variedad PP-290 de adaptación tropical obtuvo un índice de cosecha de 0.62, viéndose que hay diferencia solo numérica ya que estadísticamente son iguales entre si. Las variedades de adaptación tropical en su mayoría obtuvieron un índice de cosecha que fluctúan entre 0.072 a 0.62, la variedad con menor índice de cosecha resultó ser la LI-207 (IS-2391).(Cuadro 13).

Bonet et al (1964) citado por Romero (1981), nos dice que los valores de índice de cosecha encontrados para sorgos son 0.12 a 0.28 a bajo nivel de humedad y de 0.34 a 0.36 a niveles de alta humedad. Wong (1979) citado por el mismo autor encontró valores de índice de cosecha fluctuando entre 0.27 y 0.61, estableciendo que el valor promedio para índice de cosecha para riego es de 0.46 y para sequía de 0.44.

Robledo (1988), encontró valores de índice de cosecha para la variedades de adaptación tropical que fluctúan entre los 0.226 a 0.333, siendo el más alto para la variedad SEPON-77 y el más bajo el de la variedad ISIAP DORADO.

4.1.14.- Características de la semilla.

Peso.

La semilla que obtuvo mayor peso fue la de la variedad M-90362 con un peso de 3.52grs/100 semillas; siendo estadísticamente más alta que la Funk's G-522DR que se utilizó como testigo con 3.45grs/100 semillas. Los pesos de la mayoría de las variedades de adaptación tropical fluctúan entre los 1.9 y 3.47grs/100 semillas; destacando la variedad M-90378, siendo la de menor peso la variedad PP-290.(Cuadro 14).

Volumen.

La variedad de adaptación tropical M-90362 obtuvo un volumen mayor al de todos las demás con 3.75 ml, la mayoría de las variedades de adaptación tropical obtuvieron valores de 3.75 a 2mls; las variedades testigo Funk's G-522DR y la Funk's G-88F obtuvieron volúmenes de 3 y 2 mls, respectivamente, la variedad que obtuvo el menor volumen fue la M-35585.(Cuadro 15).

Densidad.

La variedad ISAP DORADO fue la que obtuvo el valor más alto de densidad de la semilla con un valor de 1.45, seguida por la variedad RB-3030 y el testigo Funk's G-522DR con valores de 1.18 y 1.14 respectivamente, la variedad PP-290 obtuvo una menor densidad de todas las variedades con valor de 0.7875, siendo la semilla de menor tamaño de las variedades analizadas. (Cuadro 16).

4.2.- Resultados obtenidos en cada una de las variables en un segundo corte.(Rebrote).

4.2.1.- Rendimiento de grano por parcela.

El rendimiento de grano por parcela en el segundo corte no fue evaluado debido al severo ataque que se tuvo de pájaro cuando el grano estaba en estado lechoso-masoso, por lo que se tomó la decisión de no hacer estimaciones para no dar datos falsos.

4.2.2.- Rendimiento de forraje verde.

La variedad SPV-351 obtuvo el mejor rendimiento de forraje verde en el segundo ciclo (rebrote) con 26.77 ton/ha; la M-90362, M-90812, LI-207 (IS-2391), M-62641, SEPON-77, SAR-24, M-90378 e ISAP DORADO obtuvieron rendimientos de forraje verde del orden de 25.25, 24.24, 24.15, 23.95, 20.78, 20.78, 20 y 16 ton/ha; encontrándose diferencia numérica entre ellos, pero estadísticamente son iguales. El testigo Funk's G-522DR fue la que obtuvo el más bajo rendimiento de forraje por ser una variedad para grano. (Cuadro 17).

Comparando el primer corte con el segundo, se observó que en el segundo corte el rendimiento de forraje verde fue más bajo en general, primeramente por la presencia de

fuertes lluvias durante el período de rebrote, provocando que algunos tallos se pudrieran por el exceso de humedad y en otros el rebrote se dificultara; también la presencia de fuertes vientos provocó la caída de brotes axilares, por lo que el rendimiento disminuyó. (Gráfica 3). No obstante algunas variedades aumentaron su producción en este corte con respecto al primero; como la variedad SEPON-77 que aumentó su producción en 4.71 ton/ha, la M-62641 aumento en 5 ton/ha, la M-35585 logro un aumento de 5.71 ton/ha, la que logro un mayor aumento fue la variedad SPV-351 con 5.84 ton/ha, siendo esta la que mejor respondió al rebrote, la variedad SAR-24 fue la que obtuvo un menor aumento de producción, ya que solo aumento en 1.795 ton/ha.

4.2.3.- Rendimiento de forraje seco.

El mayor peso de forraje seco lo obtuvieron las variedades M-62641 y la M-90362 con 13.86 y 13.61ton/ha siendo diferentes numéricamente, pero estadísticamente iguales, mientras las variedades M-90812, LI-207 (IS-2391) ,SEPON-77, M-35585 ,SPV-351, SAR-24 y M-90378 obtuvieron rendimientos que van del orden de 9.36 a 13.74ton/ha, siendo los rendimientos medios obtenidos en el trabajo, encontrándose solamente diferencia numérica entre las variedades; no así estadística. (Cuadro 18).

Los rendimientos de forraje seco en el segundo corte fueron bajos en comparación con los obtenidos en el primer corte, aunque hubo algunas variedades en las cuales se observó un aumento en su producción de forraje seco; las variedades SEPON-77, M-62641, M-35585, PP-290 y la RB-3030 y Funk's G-522DR obtuvieron aumentos que van de 6.3 a 3.3ton/ha. (Gráfica 3).

4.2.3.- Rendimiento de esquilmo Verde.

El rendimiento de esquilmo verde del segundo corte fue menor en general; ya que se presentaron rendimientos más bajos que en el primer corte. La variedad LI-207(IS-2391) obtuvo el mayor peso con 22.53ton/ha siendo en el primer corte de 26ton/ha. Las variedades M-62641, M-90362, M-90812, SEPON-77, SAR-24, M-35585, M-90378 y SPV-351 obtuvieron una producción de 21.44, 20.95, 19.68, 17.97, 16.91 y 14.50ton/ha, siendo los resultados medios. El rendimiento más bajo fue el del testigo Funk's G-522DR con 5.77 ton/ha. (Cuadro 19).

Las variedades SEPON-77, M-62641, M-90378, M-35585, PP-290, SAR-24, y el RB-3030 y el Funk's G-522DR, se vieron favorecidas en el segundo corte ya que se observó que el rendimiento de esquilmo verde de estas variedades fue mayor al observado en el primer corte, aunque las condiciones climáticas en esta etapa no favorecieron al cultivo. (Gráfica 4).

4.2.4.- Rendimiento de esquilmo seco.

El rendimiento de esquilmo seco más alto lo obtuvieron las variedades M-62641 y la LI-207(IS-2393) con rendimientos de 13.47 y 12.86ton/ha. Las variedades de adaptación tropical como la M-90362, M-90812, M-35585, SEPON-77, SPV-351 SAR-24 y M-90378,

obtuvieron rendimientos dentro del rango de 12.86 a 8.38ton/ha. Siendo el más bajo el obtenido por el Funk's G-522DR con 5.77 ton/ha.(Cuadro 20).

Los rendimientos en general del segundo corte para la variable esquilmo seco fueron más altos que los del primer corte excepto para la variedad LI-207(IS-2391) la cual obtuvo en el primer corte 24 ton/ha y en el segundo corte solo 12.86ton/ha; así como para la variedad M-90812 y M-90362 en las cuales el rendimiento bajo aunque no muy considerablemente ya que obtuvieron 20.13 y 16.40ton/ha en el primer corte y 12.86 y 12.08ton/ha en el segundo corte. Para las demás variedades hubo un incremento del orden de las 2 a 5ton/ha.(Gráfica 4).

4.2.5.- Días a Floración.

El híbrido testigo Funk's G-88F alcanzó el período de floración en 44.5 días en el segundo corte, las variedades ISIAF DORADO, RB-3030, M-90378, Funk's G-522 DR y SAR-24, alcanzaron la floración en un lapso de 46 a 56 días; las variedades más tardías fueron la M-90812 y SPV-351 con 77.5 y 70.75 días. (Cuadro 21).

El lapso de días en total para la floración; o sea desde la siembra hasta la segunda floración para todas las variedades fue de 103.75 a 173.25 días en total; de las cuales la variedad más tardía fue la M-90812 con un total de 173.25 días, no obstante redujo sus días a floración en un 19% con respecto al primer ciclo. La variedad que mejor logro reducir sus días a floración fue el testigo Funk's G-88F ya que en el primer ciclo tardó 68.75 días en alcanzar su floración y en el segundo tardó 44.5 días, reduciéndose en un 35.27% con respecto al primer corte.

4.2.6.- Altura de planta

El comportamiento general de las plantas en el segundo corte fue un aumento en la altura de planta; resultando ser la más alta la LI-207(IS-2391) con 255cm en comparación con 229cm que alcanzo en el primer corte; la variedad testigo Funk's G-88F alcanzo en el segundo corte 227.2cm y en el primer corte 201.6cm. La mayoría de las variedades de adaptación tropical aumentaron su altura encontrándose en un rango de 186.6 a 122.5cm, entrando así en la clasificación de Wall y Ross (1975) para sorgos de doble propósito; siendo las variedades M-62641, SEPON-77, SPV-351, M-35585, las cuales obtuvieron un rango de altura de 186.6 a 155.8cm.(Cuadro 22).

4.2.7.- Longitud de excersión.

La longitud de excersión de la planta se vio disminuido en el segundo corte, teniendo un rango de 25.65 a 1.55cm, en comparación con el primer corte que fue de 23.8 a 5.6cm. (Cuadro 23).

Los Híbridos Funk's G-522DR y Funk's G-88F obtuvieron longitudes de excersión en el segundo corte con respecto al primero; en el primero corte fueron de 21.77 y 23.82cm.

4.2.8.- Longitud de panoja.

La longitud de panoja se vio aumentada en algunas variedades observándose un rango de longitud de panoja de 27.9 a 8.55cm en el segundo corte, en el primer corte se obtuvo un rango de longitud de panoja de 25.8 a 13.6cm. (Cuadro 24).

En la mayoría de las variedades el aumento en tamaño de panoja fue de 1 a 4cm. En la variedad PP-290 en el primer corte alcanzo una longitud de panoja de 22.5cm. siendo mayor valor numérico; aunque estadísticamente es igual a el híbrido Funk's G-88F y a la SPV-351 las cuales obtuvieron una longitud de panoja de 27.4 y 26.3cm respectivamente en el segundo corte y en el primero de 23.1 y 21.55cm.

Las variedades en las cuales se observo una disminución en la longitud de panoja fueron la M-90812, M-90378 y LI-207(IS-2391); el caso más notorio fue el de la variedad LI-207(IS-2391) ya que en el primer corte obtuvo una longitud de 13.6cm y en el segundo corte fue de 8.55cm de longitud de panoja.

4.3.- Factibilidad económica.

Como se puede observar en la tabla 7 la variedad M-35585 tiene una buena ganancia, al considerar que sus gastos por hectárea son de \$ 286,000.00 y el producto de las ventas de forraje y de grano es de \$ 6,195,000.00, teniéndose una ganancia neta de \$ 5,909,000.00 corroborándose con esto que si es redituable dejar el cultivo en un segundo corte (rebrote).

Además si se observa la tabla 8 en donde se muestran los rendimientos y las ganancias obtenidas de todas las variedades se puede apreciar que hay algunas variedades de adaptación tropical como la LI-207(IS-2391) que tiene una mayor ganancia con respecto a la M-35585, ya que esta logró una ganancia neta de \$9,565,000.00; pero esto se debio a que esta variedad logro rendimientos muy altos de forraje con respecto a las demás variedades, pero si se toma en cuenta que estas variedades fueron evaluadas para doble propósito esta variedad fue la que obtuvo menor rendimiento de grano con solo 0.81ton/ha en el primer corte, por lo que estas variedades se recomiendan solo para cultivo de forraje.

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a los objetivos planteados así como a los resultados obtenidos en este trabajo se concluye y recomienda lo siguiente:

1. Existió aclimatación de las variedades con adaptación tropical resultando ser mejores que los híbridos.
2. Las variedades con adaptación tropical resultaron sobresalientes en la mayoría de las características agronómicas (rendimiento de grano y forraje, altura de planta, longitud de panoja, etc.).
3. Existió factibilidad económica para el segundo corte en las 11 variedades con adaptación tropical introducidas a la región.
4. Las variedades más sobresalientes en general considerando todas las variables agronómicas fueron la M-35585, M-90812, SEPON-77, ISIAP DORADO y SPV-351.
5. La variedad M-35585 fue la mejor en rendimiento de grano.
6. La variedad M-90812 fue la mejor en rendimiento de forraje verde en el primer corte y la variedad SPV-351 fue la mejor en el segundo corte.
7. La variedad LI-207 (IS-2391) fue la mejor en rendimiento de esquilmo verde en el primer y segundo corte.
8. Las variedades M-90812, LI-207(IS-2391), ISIAP DORADO, fueron las mejores en rendimiento totalizado en forraje verde.
9. Continuar realizando ensayos de las variedades anteriormente mencionadas para obtener mayor información sobre el cultivo en esta región y así poder dar una recomendación consistente.
10. Realizar experimentos para determinar: fecha de siembra, densidad de población, dosis de fertilización, para lograr una máxima respuesta del cultivo en el segundo corte.
11. Debido al daño ocasionado por el pájaro se recomienda tener una estricta vigilancia en el periodo de llenado de grano del segundo corte.

6.- BIBLIOGRAFIA.

- Allard, R.W. 1978. Principios de la mejora genética de las plantas. Ediciones Omega. Barcelona, España. pp.32-34.
- Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. 1987. INEGI. Aguascalientes, México. pp. 608 y 611.
- Bayona C, A. y A. Caballero. 1984. Análisis de los suelos de las zonas sorgueras y potenciales para el sorgo en México. En: memorias de la primera reunión nacional de sorgo. UANL-AMEAS-CONACYT. FAUANL. Marín, N.L., México. pp.239-252.
- Berra, E., T.R. Preston y T. Hernandez. 1971. Efecto de los niveles de N, P y K sobre el rendimiento del sorgo de grano incluyendo la acción residual sobre el rebrote. Revista cubana ciencia agrícola. Instituto de Ciencia Animal. Habana, Cuba. Tomo 5. pp.97-109.
- Bowen, J.E. y B.A. Krakty. 1987. Arroz de rebrote. Agricultura de las Américas. Argentina. 36:2:6-12.
- Díaz S.,A. 1988. Mucha semilla de sorgo en el mercado. Agrosíntesis. México. 19:6:43-44.
- Duncan, R.,et al. 1981. Producción principales. University of Georgia of Agriculture. Experiment Stations. Research Bulletin 269. EUA. 43p.
- [-----] and R.B. Moss. 1986. The influence of naturity en sorghum grain yields when ratoon cropping. University of Georgia Collage of Agriculture. Experiment Stations. Research Bulletin. EUA. 11p.
- EL SORGO: importante fuente alimenticia. 1988. Agrosíntesis. México. 19:8:18-23.
- Elliot, F.C. 1967. Mejoramiento de plantas. Citogenética. Segunda reimpresión. México. pp.241-243.
- Escalada,G.R. and Plucknett. 1975. a//. Ratoon cropping of sorghum: I. Origin; time of appearance and fate of tillers. Agron Journal. EUA.67:473-478.
- [-----] 1975. b//. Ratoon cropping of sorghum: II.Effect of daylength and temperature on tillering and plant development. Agron Jurnal. EUA. 67:479-484.
- [-----] 1975. c//.Ratoon cropping of sorghum: III. Effect of nitrogen and cutting height on ratoon preformance. Agron Jurnal. EUA. 69:341-346.

- Espinosa, O.H. 1979. Calidad nutritiva de los forrajes de sorgo 1er corte y sorgo 2do corte y maiz a diferentes fechas de ensilado (30, 40 y 50 días). Tesis Profesional FAUANL. Marín, N.L., México. pp. 18-49.
- Fauconnier, R. y D. Basserau. 1975. La caña de azúcar. Editorial Blume. España. pp. 14, 173-175.
- Flores G, A. 1963. Prueba de rendimiento y costeabilidad de un segundo corte de siete variedades e híbridos de sorgo forrajeros regados con aguas negras. Tesis Profesional. FAUANL. Marín, N.L., México. pp.31-50.
- Gamboa, A. 1980. Fertilización - rendimientos elevados en Maiz. Instituto de la Potasa. Berna, Suiza. Boletín II. PN 5. pp. 45.
- García D., S. 1988. Evaluación de variedades de sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench] de adaptación tropical. Marín, N.L. 1986. Tesis Profesional. FAUANL. Marín, N.L., México. pp. 23-32.
- García E., A. 1973. Manual de campo de caña de azúcar. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de azúcar. México. pp.96-97.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana). UNAM. Mexico. pp. 96-97.
- Gonzales R., J.L. y C.L.M. Serrano. 1985. Variedades de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] bajo condiciones de humedad residual. Universidad Autónoma de Chapingo. Mexico. pp.383-393
- Hill, A.F. 1965. Botánica Económica. Plantas útiles y productos vegetales. Segunda Edición. Ediciones Omega. Barcelona, España. pp.368-372.
- Huges, H.D. et al. 1966. Forrajes. Editorial Continental. México. pp. 383-393.
- Humbert, R.P. 1974. El cultivo de la caña de azúcar. Compañía Editorial Continental. México. p.40.
- Ibar, A.I. 1984. Sorgo, cultivo y aprovechamiento. Editorial Mexicana. Biblioteca Agrícola Adeos. México.
- INEGI. 1987. 10 años de indicadores económicos y sociales de México. Aguascalientes, México. p.202.
- INIA. 1980. Aportaciones del INIA a la agricultura mexicana en 1980. INIA-SARH. pp.75-76.

- Maith,R. 1986. Morfología, crecimiento y desarrollo del sorgo. Primera Edición. FAUANL. Marín,N.L., México. pp. 15, 125, 131, 208 y 244.
- MAÍZ Y SORGO dos granos claves. Informe especial. 1988. Agrosintesis. México. 19:3:18-19.
- Morales L.,S. 1968. Prueba de cuatro densidades de siembra en sorgo forrajero variedad Beefbuilder y cuatro niveles de nitrógeno (segundo corte). Tesis Profesional.FAUANL. Marín, N.L. PP.22-34.
- Neciosup, M.G. 1977. Recomendaciones para el cultivo del sorgo granero. Centro Regional de Investigaciones del Norte. Chilclayo, Perú. No.22. p.16.
- Ochse, J.J. et al. 1980. Cultivo y mejoramiento de las plantas tropicales y subtropicales. Volumen I. Editorial LIMUSA. México. pp. 1378-1388.
- Poehlman, J.M. 1976. Mejoramiento genético de las cosechas. Primera Edición. Editorial LIMUSA. México pp. 301-325.
- Poul, I..C. 1985. La producción de sorgo. CIMMYT. El Batán. México.
- Ramírez F., A. 1984. El sorgo para grano en la zona Sur de México. En: Memorias de la primera reunión nacional sobre sorgo.UANL-AMEAS-CONACYT. FAUANL. Marín,N.L. México. pp.495-507.
- Reyes C., P. 1978. Diseños experimentales Agrícolas. Editorial Trillas. México. pp. 51-54.
- Robledo T., P. 1988. Evaluación preliminar de once variedades de sorgo de grano [Sorghum bicolor (L.) Moench] con adaptación tropical. Marín, N.L. Ciclo primavera de 1986. Tesis Profesional. FAUANL. Marín, N.L. México. pp. 3-29,50.
- Robles S,R. 1974. Producción de granos y forrajes. Primera Edición. Editorial LIMUSA. México. pp.26-54.
- Romero H.,L. 1981. El índice de cosecha como criterio de selección para rendimiento en dos poblaciones de sorgo [Sorghum bicolor (L) Moench] bajo tres métodos de selección familiar. Tesis Maestro en Ciencias. Colegio de Post-graduados. Chapingo, México.p.19.
- [-----].1984. Antecedentes del mejoramiento genético del sorgo en México. (1892-1980). Folleto de divulgación No. 8.CIA-FAUANL.Marín, N.L. 51p.
- Sistachs; M. 1970. Niveles de fósforo y métodos de su aplicación en sorgo de grano sembrado a dos distancias entre surcos. Revista cubana ciencia agrícola. Instituto de Ciencia Animal. Habana; Cuba. Volumen 4. pp.71-76.

- Touchton, J.T. and P.B. Martin. 1981. Response of ratooning grain sorghum to nitrogen fertilizer and insecticides. *Agron Journal*. 73:298-300.
- Villalpando F.,J. 1984. Regiones climáticas potenciales para el cultivo de sorgo en México. En: Memorias de la primera reunión sobre sorgo UANL-AMEAS-CONACYT. FAUANL. Marín, N.L. México. pp. 214-233.
- Wall, S.J. y W.M. Ross. 1975. Producción y usos del sorgo. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. pp. 3, 4, 13-17, 93, 94.

7.- APENDICE

Tabla 1.- Promedio de temperaturas registradas en la Estación Almoloya del Barrio de la Soledad, Oaxaca; en el periodo de Agosto de 1979 a Diciembre de 1987. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Mes	T	TM	Tm	TMM	Tmm
Enero	19.46	26.11	16.47		16.47
Febrero	21.42	27.97	18.30		
Marzo	23.17	30.77	19.71		
Abril	23.82	31.99	20.39		
Mayo	25.42	33.84	22.15	33.84	
Junio	24.80	31.56	21.54		
Julio	24.17	29.56	21.45		
Agosto	24.14	29.70	21.47		
Septiembre	23.85	29.11	21.54		
Octubre	23.47	28.50	20.61		
Noviembre	22.87	27.90	19.35		
Diciembre	20.78	26.63	18.78		
X	23.06	29.47	20.10		

*Fuente: Hidrométrica de Tehuantepec. 1989.

Nomenclatura:

T: temperatura.

TM: temperatura máxima.

Tm: temperatura mínima.

TMM: temperatura máxima mensual.

Tmm: temperatura mínima mensual.

Tabla 2.- Características edáficas del campo donde se estableció el cultivo de sorgo. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Determinación (0-30cm)	Valor	Clasificación
Reacción	pH= 7.5	ligeramente alcalino
Textura	48% arena 38% limo 22% arcilla	franco
Materia orgánica	2.2%	medio
Nitrógeno total	0.12%	medianamente pobre
Fósforo aprovechable	47.6 ppm	medianamente pobre
Potasio	492.5 ppm	rico
Sales solubles	0.7 mmohos/cm	no salino
Fierro	86.23 ppm	
Cobre	2.87 ppm	
Manganeso	2.94 ppm	
Zinc	2.83 ppm	

*Fuente: Laboratorio de suelos. FAUANL. 1989.

Tabla 3.- Promedios de temperaturas y precipitaciones registradas en Estación Almoloya del Barrio de la Soledad, Oaxaca; en el período de Marzo a Agosto de 1989. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Mes	T Ambiente.	TM	Tm	TMM	Tmm	ppm (mm)
Marzo	36.6	26.7	21.3			
Abril	16.0	35.8	34.0			
Mayo	23.2	37.7	28.7			20.0
Junio	15.3	41.5	22.5	41.5		280.7
Julio	28.5	40.1	16.3		16.3	240.9
Agosto	36.5	42.7	25.5			421.2

*Fuente: Hidrométrica de Tehuantepec. 1989.

Nomenclatura:

T Ambiente: temperatura ambiente.

TM: temperatura máxima.

Tm: temperatura mínima:

TMM: temperatura máxima mensual.

Tmm: temperatura mínima mensual.

ppm: precipitación promedio mensual. .

Tabla 4.- Calendario de actividades realizadas. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Actividades	Fechas
Siembra	22 de marzo.
Riegos	29 de marzo, 13,27 y 28 de abril, 17 de mayo, 7 y 8 de junio.
Deshierbes	5,11,14,21,24,25 y 26 de abril, 16 y 22 de mayo, 6 y 13 de junio, 11 y 30 de agosto, 4, 5 y 10 de septiembre.
Aporques	27 de abril, 9,11,12,16,17 y 29 de mayo, 7 de junio.
Fertilización	27 de abril y 7 de junio.
Aplicación de insecticidas	7, 12,17 y 25 de abril, 3,4,9,11,23,27,29 y 30 de mayo, 2,5,12 y 20 de junio 21 y 23 de agosto, 5 y 9 de octubre.
Aplicación de herbicidas	3 y 13 de junio, 21 y 23 de agosto.
Desahije	2,12,15,16 y 23 de mayo.
Primera cosecha	25 de junio, 9,10,12,13,15,24,27 y 28 de julio.
Segunda cosecha	26,27,28 y 30 de septiembre, 3,13,17 y 21 de octubre, 1 de noviembre.

Tabla 5.- Promedios de precipitaciones mensuales y días acumulados registrados en Estación Almoloya del barrio de la Soledad, Oaxaca; de agosto de 1979 a noviembre de 1987. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Mes	Precipitación (mm)	Días
Enero	88.4	23
Febrero	83.2	19
Marzo	101.6	23
Abril	69.0	15
Mayo	438.9	33
Junio	1185.9	108
Julio	1525.0	137
Agosto	1447.2	125
Septiembre	1753.0	123
Octubre	76.3	9.66
Noviembre	21.3	4.87

* Fuente: Comisión del agua; Juchitán, Oaxaca. 1989.

Tabla 6.- Productos químicos utilizados en la prueba. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Productos Químicos	Dosis/Vol. de agua
Sevin 80 E	20gr/15lts y 60gr/15lts
Lorsban 480 CE	30ml/15lts; 7.5ml/15lts y 5.5 ml/10lts.
Folimat	22ml/15lts.
Folimat 1000	28ml/15lts y 30ml/15lts.
Decis 2.5 CE	4ml/15lts y 30ml/15lts.
Bayfolan Forte	112ml/15lts.
Faena	75ml/10lts.
Cupravit	20gr/10 lts.
Gramoxone	75ml/10lts.

Tabla 7.- Análisis de factibilidad económica del cultivo de sorgo en un 1er. y 2do. corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Actividad (1er. corte)	Precio unitario	Total
Barbecho	\$70,000.00	\$70,000.00
Rastreo	\$40,000.00	\$40,000.00
Siembra	\$40,000.00	\$40,000.00
Semilla	\$3,200.00	\$3,200.00
Surcado	\$40,000.00	\$40,000.00
Trilla manual	\$10,000.00	\$10,000.00
TOTAL 1er. Corte		\$246,000.00
Aporque 2do. corte	\$40,000.00	\$40,000.00
TOTAL DE EGRESOS		\$286,000.00
Rendimiento de grano 3.9 ton.	\$180,000.00	\$702,000.00
Rendimiento de esquilmo 1er. corte 10.82ton.	\$200,000.00	\$2,164,000.00
Rendimiento de esquilmo 2do. corte 16.6 ton.	\$200,000.00	\$3,320,000.00
TOTAL DE INGRESOS POR VENTA.		\$6,186,000.00
GANANCIAS NETAS.		\$5,600,000.00

* Gastos calculados para 1ha. en base a precios vigentes en 1989; se utilizó el rendimiento de la variedad M-35585.

Tabla 8.- Análisis de factibilidad económica de las 11 variedades y 3 híbridos probados. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la región del Barrio de la Soledad; Oaxaca. 1989.

Variedad	Ingresos(\$)/ton. Esquilmo 1er. Corte.	Ingresos/ton. Esquilmo 2do. Corte.	Ingresos/ton. Grano.	Ingresos totales/ ton. Forraje.	Ganancia por Hectárea.
M-90812	5,016,000/25.08	3,936,000/19.68	372,600/2.07	9,324,600/46.83	9,038,600.
M-90362	4,206,000/21.03	3,166,000/15.83	675,000/3.75	8,047,000/40.61	6,987,000.
M-35585	2,164,000/10.82	3,320,000/16.60	711,000/3.95	6,195,000/31.37	5,909,000.
SEPON-77	2,280,000/11.40	3,594,000/17.97	675,000/3.75	3,349,000/33.12	3,062,000.
ISLAP	3,504,000/17.52	2,614,000/13.07	684,000/3.80	6,802,000/34.39	6,516,000.
DORADO					
SPV-351	2,720,000/13.60	2,900,000/14.50	648,000/3.60	3,820,000/31.70	3,534,000.
M-90378	2,489,000/12.49	4,190,000/20.95	612,000/3.40	3,529,000/36.84	3,243,000.
M-62641	2,774,000/13.87	4,288,000/21.44	586,800/3.26	7,648,000/38.57	7,362,000.
SAR-24	2,410,000/12.05	3,382,000/16.91	423,000/2.35	6,215,000/25.31	5,929,000.
PP-290	1,796,000/8.98	2,158,000/10.79	246,000/1.37	4,200,000/21.14	3,914,000.
LI-207 (IS-2391)	5,200,000/26.00	4,506,000/22.53	145,000/0.81	9,851,000/49.34	9,565,000.
RB-3030	1,298,000/6.99	2,046,000/10.23	469,800/2.61	3,813,000/19.32	3,527,000.
Funk's G-88F	1,988,000/9.94	1,386,000/6.93	451,200/2.54	3,825,000/19.41	3,539,000.
Funk's G-522DR	706,000/3.53	1,154,000/5.77	441,000/2.45	2,301,000/11.75	2,015,000.

Cuadro 1.- Comparación de medias para rendimiento de grano del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca, 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05	ton/ha
8	M-35585	1267.5	a	3.95
11	ISIAP	1244.1	a	3.80
	DORADO			
2	SEPON-77	1200.4	a	3.75
4	M-90362	1184.1	ab	3.70
3	SPV-351	1153.6	ab	3.60
7	M-90378	1088.6	ab	3.40
6	M-62641	1044.1	ab	3.26
12	RB-3030	836.0	abc	2.61
14	Funk's G-88F	823.9	abc	2.54
13	Funk's G- 522DR	785.0	abc	2.45
10	SAR-24	752.0	abcd	2.35
5	M-90812	662.8	bcd	2.07
9	PP-290	441.5	cd	1.37
1	LI-207 (IS- 2391)	257.9	d	0.81

Valor crítico de Tukey = 525.9374.

Cuadro 2.- Comparación de medias para rendimiento de forraje verde del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media(gr/parcela)	0.05	Ton/ha
5	M-90812	2570.6	a	32.13
1	LI-207 (IS-2391)	2309.6	ab	28.87
11	ISIAP DORADO	2264.5	ab	28.30
4	M-90362	2258.6	ab	28.23
3	SPV-351	1674.0	abc	20.07
6	M-62641	1516.0	abc	18.95
7	M-90378	1464.6	abc	18.20
10	SAR-24	1456.3	abc	18.08
2	SEPON-77	1285.6	bc	16.07
8	M-35585	1205.0	bc	15.06
12	RB-3030	1181.5	bc	14.76
9	PP-290	1088.9	c	13.61
14	Funk's G-88F	920.5	c	11.67
13	Funk's G-522DR	597.5	c	7.46

Valor crítico de Tukcy = 1150.6328.

Cuadro 3.- Comparación de medias para forraje seco del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05	Ton/ha
1	LI-207 (IS-2391)	2194.4	a	27.43
5	M-90812	2058.2	a	25.73
4	M-90362	1845.1	ab	23.06
11	ISIAP DORADO	1408.0	abc	17.60
3	SPV-351	1240.0	abc	15.50
10	SAR-24	967.5	bcde	12.09
7	M-90378	951.7	bcde	11.89
6	M-62641	918.2	bcde	11.47
8	M-35585	878.0	bcde	10.97
2	SEPON-77	771.9	cde	9.64
14	Funk's G-88F	534.0	cde	6.67
12	RB-3030	386.6	de	4.83
9	PP-290	307.2	de	3.84
13	Funk's G-522DR	265.4	e	3.41

Valor crítico de Tukey = 972.8484.

Cuadro 4.- Comparación de medias para el rendimiento de esquilmo verde en el primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05	Ton/ha
1	LI-207 (IS-2391)	2080.3	a	26.00
5	M-90812	2000.6	ab	25.08
4	M-90362	1683.0	abc	21.03
11	ISIAP DORADO	1401.1	abcd	17.52
6	M-62641	1109.5	bcde	13.87
3	SPV-351	1088.2	bcde	13.60
7	M-90378	999.2	cde	12.49
10	SAR-24	965.4	cdc	12.05
2	SEPON-77	912.3	cde	11.40
8	M-35585	865.5	cdc	10.82
14	Funk's G-88F	795.2	cde	9.94
9	PP-290	718.1	dc	8.98
12	RB-3030	555.4	de	6.94
13	Funk's G-522DR	278.1	e	3.53

Valor crítico de Tukey = 939.4139.

Cuadro 5.- Comparación de medias para rendimiento de esquilmo seco del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05	Ton/ha
1	LI-207 (IS-2391)	1941.0	a	24.27
5	M-90812	1611.0	a	20.13
4	M-90362	1312.6	ab	16.40
3	SPV-351	741.6	bc	9.27
11	ISIAP DORADO	733.8	bc	9.17
8	M-35585	569.6	bc	7.20
6	M-62641	555.6	bc	6.94
7	M-90378	555.4	bc	6.94
10	SAR-24	551.1	bc	6.88
2	SEPON-77	475.6	bc	5.94
14	Funk's G-88F	415.2	c	5.19
12	RB-3030	126.5	c	1.59
9	PP-290	124.1	c	1.58
13	Funk's G-522DR	63.2	c	0.79

Valor crítico de Tukey = 843.5997.

Cuadro 6.- Comparación de medias para días a Floración del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (días)	0.05
5	M-90812	95.75	a
4	M-90362	83.50	b
3	SPV-351	77.00	c
8	M-35585	75.75	cd
1	LI-207 (IS-2391)	73.00	cde
2	SEPON-77	71.75	cde
6	M-62641	71.25	de
11	ISIAP DORADO	70.75	de
7	M-90378	69.75	e
9	PP-290	69.00	e
10	SAR-290	68.75	e
14	Funk's G-88F	68.75	e
13	Funk's G-522DR	59.25	e
12	RB-3030	59.25	e

Valor crítico de Tukey = 5.3054.

Cuadro 7.- Comparación de medias para días a madurez fisiológica en el primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (días)	0.05
1	LI-207 (IS-2391)	122.50	a
5	M-90812	121.75	a
4	M-90362	121.00	a
11	ISIAP DORADO	118.25	b
8	M-35585	109.75	c
3	SPV-351	108.50	cd
2	SEPON-77	108.00	cd
7	M-90378	106.50	de
9	PP-290	105.25	ef
10	SAR-24	105.00	ef
6	M-62641	103.75	f
14	Funk's G-88F	103.75	f
12	RB-3030	90.25	g
13	Funk's G-522DR	89.75	g

Valor crítico de Tukey = 2.6962.

Cuadro 8.- Comparación de medias para rango de madurez del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (días)	0.05
1	LI-207 (IS-2391)	45.50	a
11	ISIAP DORADO	42.75	b
4	M-90362	38.25	bc
7	M-90378	36.75	bcd
9	PP-290	36.25	cd
10	SAR-24	36.25	cd
2	SEPON-77	36.25	cd
8	M-35585	36.00	cd
14	Funk's G -88F	34.75	cd
6	M-62641	32.50	cd
3	SPV-351	31.50	de
12	RB-3030	31.00	de
13	Funk's G-522DR	30.50	de
5	M-90812	26.00	e

Valor crítico de Tukey = 6.4172.

Cuadro 9.- Comparación de medias para altura de planta del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (cm) Altura de planta.	0.05
1	LI-207 (IS-2391)	229.925	a
14	Funk's G-88F	201.625	b
6	M-62641	149.725	c
5	M-90812	145.750	cd
2	SEPON-77	144.875	cd
8	M-35585	137.750	cde
3	SPV-351	136.300	cde
4	M-90362	130.500	cdef
7	M-90378	127.050	cdef
9	PP-290	120.350	defg
11	ISIAP DORADO	118.325	efg
10	SAR-24	118.275	efg
12	RB-3030	109.550	fg
13	Funk's G-522DR	96.875	g

Valor crítico de Tukey = 7.5552.

Cuadro 10.- Comparación de medias para longitud de excersión del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (cm) Long. de Excersión.	0.05
13	Funk's G-522DR	23.82	a
1	LI-207 (IS-2391)	21.77	a
14	Funk's G-88F	21.42	a
12	RB-3030	19.32	ab
9	PP-290	12.32	bc
10	SAR-24	12.00	bc
6	M-62641	11.00	c
8	M-35585	10.77	c
2	SEPON-77	9.52	c
7	M-90378	7.70	c
11	ISLAP DORADO	7.25	c
5	M-90812	7.15	c
4	M-90362	6.50	c
3	SPV-351	5.60	c

Valor crítico de Tukey = 7.5552.

Cuadro 11.- Comparación de medias para longitud de panoja del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (cm) Long. de panoja.	0.05
5	M-90812	25.87	a
2	SEPON-77	23.32	ab
14	Funk's G-88F	23.15	ab
9	PP-290	22.52	abc
12	RB-3030	22.32	abc
3	SPV-351	21.92	abc
7	M-90372	21.55	abc
11	ISLAP DORADO	21.02	bc
4	M-90362	20.75	bc
13	Funk's G 522DR	20.64	bc
8	M-35585	20.12	bc
6	M-62641	19.42	bc
10	SAR-24	18.52	c
1	LI-207 (IS-2391)	13.67	d

Valor crítico de Tukey = 4.397.

Cuadro 12.- Comparación de medias para el rendimiento económico del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05
11	ISIAP DORADO	641.92	a
4	M-90362	458.60	ab
3	SPV-351	433.56	abc
7	M-90378	398.37	abcd
10	SAR-24	381.50	abcd
6	M-62641	342.60	bcd
2	SEPON-77	319.50	bcd
8	M-35585	313.00	bcd
12	RB-3030	285.05	bcd
5	M-90812	247.02	bcd
13	Funk's G-522DR	224.77	bcd
9	PP-290	186.27	cd
14	Funk's G-88F	153.27	d
1	LI-207 (IS-2391)	130.75	d

Valor crítico de Tukey = 267.887.

Cuadro 13.- Comparación de medias para índice de cosecha del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical en un 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media Índice de cosecha	0.05
13	Funk's G-522DR	0.8730	a
12	RB-3030	0.7627	a
9	PP-290	0.6227	a
11	ISIAP DORADO	0.4395	b
7	M-90378	0.4283	bc
2	SEPON-77	0.4152	cd
10	SAR-24	0.3995	de
6	M-62641	0.3713	ef
8	M-35585	0.3569	fg
3	SPV-351	0.3529	g
14	Funk's G-88F	0.3060	h
4	M-90362	0.2846	hi
5	M-90812	0.1198	i
1	LI-207 (IS-2391)	0.0727	j

Valor crítico de Tukey = 0.0899.

Cuadro 14.- Comparación de medias para el peso de 100 semillas del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano (*Sorghum bicolor* (L) Moench) con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr) peso de 100 semillas.	0.005
4	M-90362	3.525	a
13	Funk's G-522DR	3.450	ab
11	ISIAP DORADO	3.175	abc
7	M-90378	3.075	abcd
6	M-62641	3.025	abcde
10	SAR-29	3.000	bcde
1	LI-207 (IS-2391)	2.700	cdef
12	RB-3030	2.600	defg
5	M-90812	2.525	efg
2	SEPON-77	2.350	fgh
3	SPV-351	2.350	fgh
8	M-35585	2.175	gh
14	Funk's G-G88F	2.100	gh
9	PP-290	1.900	h

Valor crítico de Tukey = 0.5060.

Cuadro 15.- Comparación de medias para el volumen de 100 semillas del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano (*Sorghum bicolor* (L) Moench) con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (ml) Volumen de 100 semillas	0.05
4	M-90362	3.75	a
1	LI-207 (IS-2391)	3.25	ab
10	SAR-24	3.25	ab
7	M-90378	3.00	abc
13	Funk's G-522DR	3.00	abc
6	M-62641	2.75	abc
3	SPV-351	2.75	abc
9	PP-290	2.50	bc
2	SEPON-77	2.50	bc
5	M-90812	2.50	bc
12	RB-3030	2.25	bc
11	ISIAP DORADO	2.25	bc
8	M-35585	2.00	c
14	Funk's G-88F	2.00	c

Valor crítico de Tukey = 1.0975.

Cuadro 16.- Comparación de medias para densidad de la semilla del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench.] con adaptación tropical, 1er.y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/ml) Densidad	0.05
11	ISIAP DORADO	1.46	a
12	RB-3030	1.18	ab
13	Funk's G-522DR	1.15	abc
6	M-62641	1.11	abc
8	M-35585	1.08	bc
14	Funk's G-88F	1.05	bc
5	M-90812	1.04	bc
7	M-90378	1.02	bc
2	SEPON-77	0.97	bc
4	M-90362	0.95	bc
10	SAR-24	0.93	bc
3	SPV-351	0.87	bc
1	LI-207 (IS-2391)	0.83	bc
9	PP-290	0.78	c

Valor crítico de Tukey = 0.3601.

Cuadro 17.- Comparación de medias para rendimiento de forraje verde del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05	Ton/ha
3	SPV-351	2141.25	a	26.77
4	M-90362	2020.35	ab	25.25
5	M-90812	1939.25	abc	24.24
1	LI-207 (IS- 2391)	1931.82	abc	24.15
6	M-62641	1916.02	abc	23.95
2	SEPON-77	1662.35	abc	20.78
10	SAR-24	1599.95	abcd	20.00
8	M-35585	1487.72	abcde	18.06
7	M-90378	1428.05	abcde	17.85
11	ISIAP DORADO	1305.60	abcde	16.32
9	PP-290	1047.25	bcde	13.09
12	RB-3030	941.82	cde	11.77
14	Funk's G-88F	632.62	de	11.69
13	Funk's G- 522DR	564.12	e	7.05

Valor crítico de Tukey = 1008.5020.

Cuadro 18.- Comparación de medias para rendimiento de forraje seco del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05	Ton/ha
6	M-62641	1183.72	a	14.80
4	M-90362	1109.00	a	13.86
5	M-90812	1090.30	ab	13.74
1	LI-207 (IS- 2391)	1089.47	ab	13.61
2	SEPON-77	938.42	abc	11.73
8	M-35585	928.37	abc	11.60
3	SPV-351	921.42	abc	11.51
10	SAR-24	850.45	abcd	10.36
7	M-90378	749.55	abcde	9.37
11	ISIAP DORADO	630.45	bcde	7.88
12	RB-3030	541.65	bcde	6.77
9	PP-290	499.62	cde	6.25
14	Funk's G-88F	396.75	de	4.96
13	Funk's G- 522DR	323.07	e	4.01

Valor crítico de Tukey = 474.9985.

Cuadro 19.- Comparación de medias para rendimiento de esquilmo verde del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (gr/parcela)	0.05	Ton/ha
1	LI-207 (IS-2391)	1802.70	a	22.53
6	M-62641	1715.40	ab	21.44
4	M-90362	1675.60	ab	20.95
5	M-90812	1574.00	abc	19.68
2	SEPON-77	1437.95	abcd	17.97
10	SAR-24	1352.87	abcd	16.91
8	M-35585	1328.47	abcde	16.60
7	M-90378	1266.40	abcdef	15.83
3	SPV-351	1160.30	bcdef	14.50
11	ISIAP DORADO	1045.85	cdef	13.07
9	PP-290	863.00	def	10.79
12	RB-3030	818.25	def	10.23
14	Funk's G-88F	554.27	ef	6.93
13	Funk's G-522DR	461.25	f	5.77

Valor crítico de Tukey = 730.5396.

Cuadro 20.- Comparación de medias para rendimiento de esquilmo seco del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	media (gr/parcela)	0.05	Ton/ha
6	M-62641	1077.72	a	13.47
1	LI-207 (IS- 2391)	1038.10	a	12.86
4	M-90362	966.50	ab	12.08
5	M-90812	946.80	ab	11.83
8	M-35585	830.77	abc	10.38
2	SEPON-77	828.65	abc	10.36
3	SPV-351	806.85	abc	10.08
10	SAR-24	748.00	abcd	9.35
7	M-90378	670.42	abcde	8.38
11	ISLAP DORADO	516.47	bcde	6.45
12	RB-3030	474.52	cde	5.93
9	PP-290	418.25	cdc	5.23
14	Funk's G-88F	336.90	de	4.19
13	Funk's G- 522DR	257.47	c	3.21

Valor crítico de Tukey = 456.186.

Cuadro 21.- Comparación de medias para días a floración del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Medias (días)	0.05
5	M-90812	77.50	a
3	SPV-351	70.25	ab
4	M-90362	66.50	abc
1	LI-207 (IS-2391)	66.25	abc
8	M-35585	64.50	bc
2	SEPON-77	62.50	bcd
6	M-62641	61.00	bcde
9	PP-290	61.00	bcde
10	SAR-24	56.25	cdef
13	Funk's G-522DR	52.25	defg
7	M-90378	51.50	defg
12	RB-3030	50.75	efg
11	ISIAP DORADO	46.00	fg
14	Funk's G-88F	44.50	g

Valor crítico de Tukey = 11.5503.

Cuadro 22.- Comparación de medias para altura de planta del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (cm) Altura de planta.	0.05
1	LI-207 (IS-2391)	255.10	a
14	Funk's G-88F	227.22	b
6	M-62641	182.60	c
2	SEPON-77	180.17	cd
3	SPV-351	168.92	cde
8	M-35585	155.85	def
5	M-90812	148.90	efg
7	M-90378	147.47	efgh
10	SAR-24	138.92	fgh
12	RB-3030	136.97	fgh
11	ISIAP DORADO	134.15	fgh
9	PP-290	132.02	fgh
4	M-90362	125.10	gh
13	Funk's G-522DR	122.15	h

Valor crítico de tukey = 26.2199.

Cuadro 23.- Comparación de medias para longitud de excersión del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (cm) Long. de Excersión	0.05
14	Funk's G-88F	25.65	a
13	Funk's G-522DR	24.97	a
12	RB-3030	23.27	ab
10	SAR-24	16.57	bc
7	M-90378	15.97	cd
6	M-62641	15.12	cde
3	SPV-351	11.92	cdef
2	SEPON-77	11.30	cdef
9	PP-290	8.77	defg
11	ISIAP DORADO	8.22	efg
5	M-90812	7.05	fg
1	LI-207 (IS-2391)	5.40	fg
8	M-35585	5.07	fg
4	M-90362	1.55	g

Valor crítico de Tukey = 7.2627.

Cuadro 24.- Comparación de medias para longitud de panoja del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

Tratamiento	Descripción	Media (cm) Longitud de panoja.	0.05
9	PP-290	27.97	a
14	Funk's G-88F	27.40	a
3	SPV-351	26.32	a
2	SEPON-77	25.90	ab
8	M-35585	24.95	ab
12	RB-3030	23.95	abc
5	M-90812	23.60	abc
11	ISIAP DORADO	23.25	abcd
4	M-90362	23.04	abcd
13	Funk's G-522DR	22.80	abcd
10	SAR-24	20.00	bcd
7	M-90378	17.97	cd
6	M-62641	17.30	d
1	LI-207 (IS-2391)	8.55	e

Valor crítico de Tukey = 6.1313.

Cuadro 25.- Análisis de varianza para rendimiento de grano del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	5067784	389829.53	9.0206 **
Bloques	3	254340	84780.00	1.9619
Error	39	1685356	43214.25	
Total	55	7007480		

CV = 22.84%

** Altamente significativa.

Cuadro 26.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde del primer corte . Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do corte en la Región del barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	18016720	1385901.50	6.7004**
Bloques	3	9500832	3166944.00	15.3112
Error	39	8066720	206838.96	
Total	55	35584272		

CV = 29.216%.

** Altamente significativa.

Cuadro 27.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 Híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	14128168	1086782.125	7.8826**
Bloques	3	6234168	2078056.00	15.0725
Error	39	5376968	137870.968	
Total	55	25739304		

CV = 33.642%

** Altamente significativa.

Cuadro 28.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo verde del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	14128168	1086782.125	7.8826**
Bloques	3	6234168	2078056.00	15.0725
Error	39	5376968	137870	
Total	55	25739304		

CV = 33.642%.

** Altamente significativa.

Cuadro 29.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo seco del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	16113796	123922.50	11.1487**
Bloques	3	2614802	871600.68	7.8395
Error	39	4336050	111180.76	
Total	55	230646644		

CV = 47.744%.

** Altamente significativa.

Cuadro 30.- Análisis de varianza para días a floración del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	4374.3437	336.4879	76.5191**
Bloques	3	79.0000	26.3333	5.9883
Error	39	171.5000	4.3974	
Total	55	4624.8437		

CV = 2.89 %.

** Altamente significativo.

Cuadro 31.- Análisis de varianza para días a madurez fisiológica del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	5526.875	129.408	20.1147**
Bloques	3	4.937	15.447	2.4012
Error	39	44.313	6.433	
Total	55	5576.125		

CV = 0.98 %.

** Altamente significativa.

Cuadro 32.- Análisis de varianza para rango de madurez del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	1682.3046	129.408	20.1147**
Bloques	3	43.3437	15.447	2.4012
Error	39	250.9062	6.433	
Total	55	1979.5546		

CV = 7.127%.

** Altamente significativo.

Cuadro 33.- Análisis de varianza para altura de planta del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench.] con adaptación tropical, 1er. y 2do corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	65695.125	5053.4711	47.4733**
Bloques	3	5498.625	1832.8750	17.2184
Error	39	4151.500	106.4487	
Total	55	75345.250		

CV = 7.344%.

** Altamente significativa.

Cuadro 34.- Análisis de varianza para longitud de excersión del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	2070.444	159.264	17.859**
Bloques	3	98.105	32.701	3.667
Error	39	347.786	8.917	
Total	55	2516.335		

CV = 23.731%.

** Altamente significativa.

Cuadro 35.- Análisis de varianza para longitud de panoja del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	408.6992	31.4384	10.4086**
Bloques	3	174.1347	58.0449	19.2174
Error	39	117.7968	3.0204	
Total	55	700.6303		

CV = 8.251%.

** Altamente significativa.

Cuadro 36.- Análisis de varianza para rendimiento económico del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	906801	69753.921	6.2217**
Bloques	3	126997	42332.332	3.7758
Error	39	437247	11211.461	
Total	55	1471045		

CV = 33.023%.

** Altamente significativa.

Cuadro 37.- Análisis de varianza para índice de cosecha del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	15.487614	1.191355	8.8072**
Bloques	3	0.690617	0.230206	1.7018
Error	39	5.275528	0.135270	
Total	55	21.453758		

CV = 43.35%.

** Altamente significativa.

Cuadro 38.- Análisis de varianza para peso de 100 semillas del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	13.458466	1.035267	25.8777**
Bloques	3	0.114838	0.038279	0.9568
Error	39	1.560242	0.040006	
Total	55	15.133545		

CV = 7.379%.

** Altamente significativa.

Cuadro 39.- Análisis de varianza para el volumen de 100 semillas del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	13.589294	1.045330	5.5548**
Bloques	3	0.910736	0.30579	1.6132
Error	39	7.339264	0.188186	
Total	55	21.839244		

CV = 16.088%.

** Altamente significativa.

Cuadro 40.- Análisis de varianza para densidad de grano del primer corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	1.477535	0.113657	5.6100**
Bloques	3	0.143574	0.047858	2.3622
Error	39	0.790131	0.020260	
Total	55	2.411240		

CV = 13.77%.

** Altamente significativa.

Cuadro 41.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje verde del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	13792984	1060998.75	6.6773**
Bloques	3	29896	9965.33	0.0627
Error	39	6196939	158895.79	
Total	55	20019816		

CV = 27.067%.

** Altamente significativa.

Cuadro 42.- Análisis de varianza para rendimiento de forraje seco del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	4188836	322218.16	9.1413**
Bloques	3	6288	2096	0.0595
Error	39	1374700	35248.79	
Total	55	5569824		

CV = 23.340%.

** Altamente significativa.

Cuadro 43.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo verde del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	9354112	719547.06	8.63**
Bloques	3	173120	57706.66	0.6921
Error	39	3551704	83377.02	
Total	55	12778936		

CV = 23.701 %.

** Altamente significativa.

Cuadro 44.- Análisis de varianza para rendimiento de esquilmo seco del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	3711014	285462.62	8.7803**
Bloques	3	6922	2307.33	0.0710
Error	39	1267954	32511.64	
Total	55	4985890		

CV = 25.453 %.

** Altamente significativa.

Cuadro 45.- Análisis de varianza para días a floración del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	4732.79	364.06	17.4676**
Bloques	3	48.90	16.30	0.7822
Error	39	812.84	20.84	
Total	55	5594.54		

CV = 7.694%.

** Altamente significativa.

Cuadro 46.- Análisis de varianza para altura de planta del segundo corte. ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	79666.125	6128.1635	57.0572**
Bloques	3	242.375	80.7916	0.7522
Error	39	4188.750	107.4038	
Total	55	84097.250		

CV = 8.433 %.

** Altamente significativa.

Cuadro 47.- Análisis de varianza para longitud de excursión del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	3067.29	235.94	28.6320**
Bloques	3	31.59	10.53	1.2780
Error	39	321.38	8.24	
Total	55	3420.26		

CV = 22.21 %.

** Altamente significativa.

Cuadro 48.- Análisis de varianza para longitud de panoja del segundo corte. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical, 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

FV	GL	SC	CM	F
Tratamientos	13	1354.14	104.16	17.73**
Bloques	3	32.18	10.72	1.82
Error	39	229.04	5.87	
Total	55	1615.37		

CV = 10.839 %.

** Altamente significativa.

P14	P13	P12	P11	P10	P9	P8	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1
T1	T3	T5	T7	T9	T11	T12	T2	T4	T6	T8	T10	T13	T14
P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28
T4	T10	T7	T2	T9	T5	T12	T11	T6	T3	T14	T13	T8	T1
P42	P41	P40	P39	P38	P37	P36	P35	P34	P33	P32	P31	P30	P29
T13	T11	T6	T4	T3	T10	T7	T1	T12	T8	T2	T5	T9	T14
P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56
T4	T10	T6	T9	T5	T14	T11	T2	T13	T7	T8	T1	T12	T3

Figura 1.- Croquis del experimento. Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L.) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

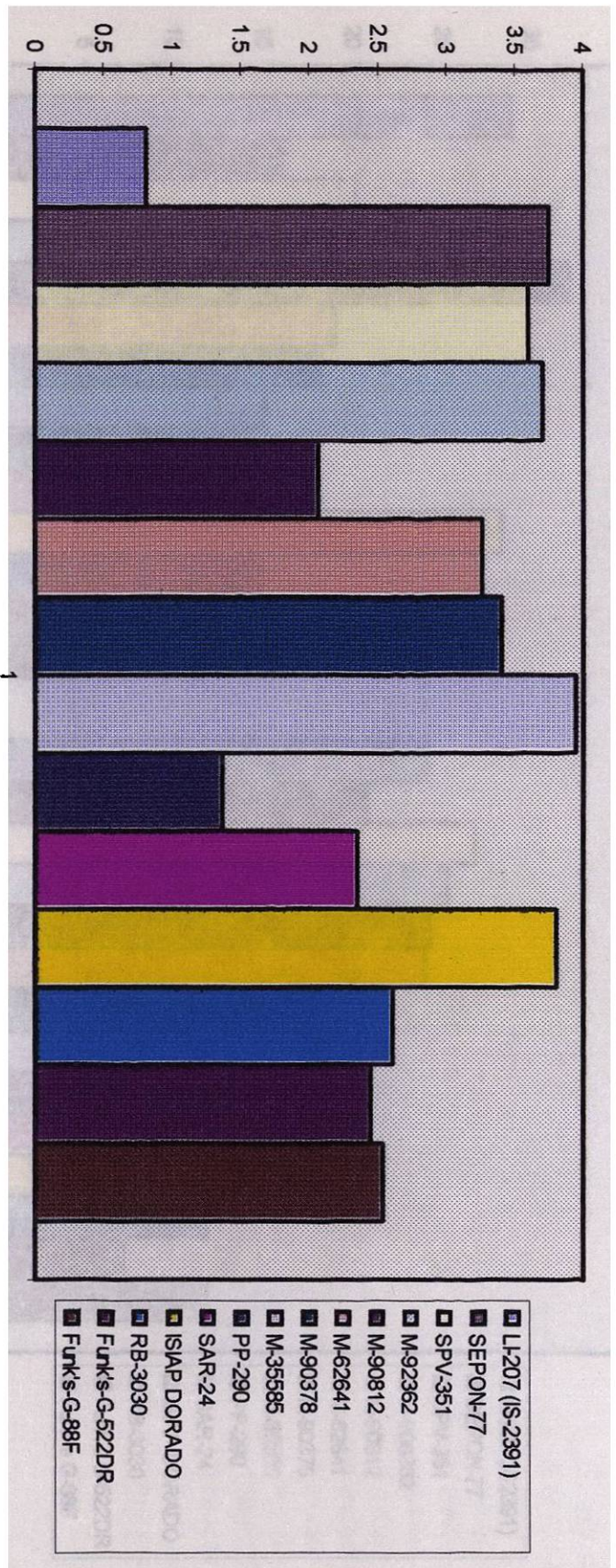


Figura 2.- Rendimiento promedio de grano/ parcela del primer corte (ton/ha). Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [*Sorghum bicolor* (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1898.

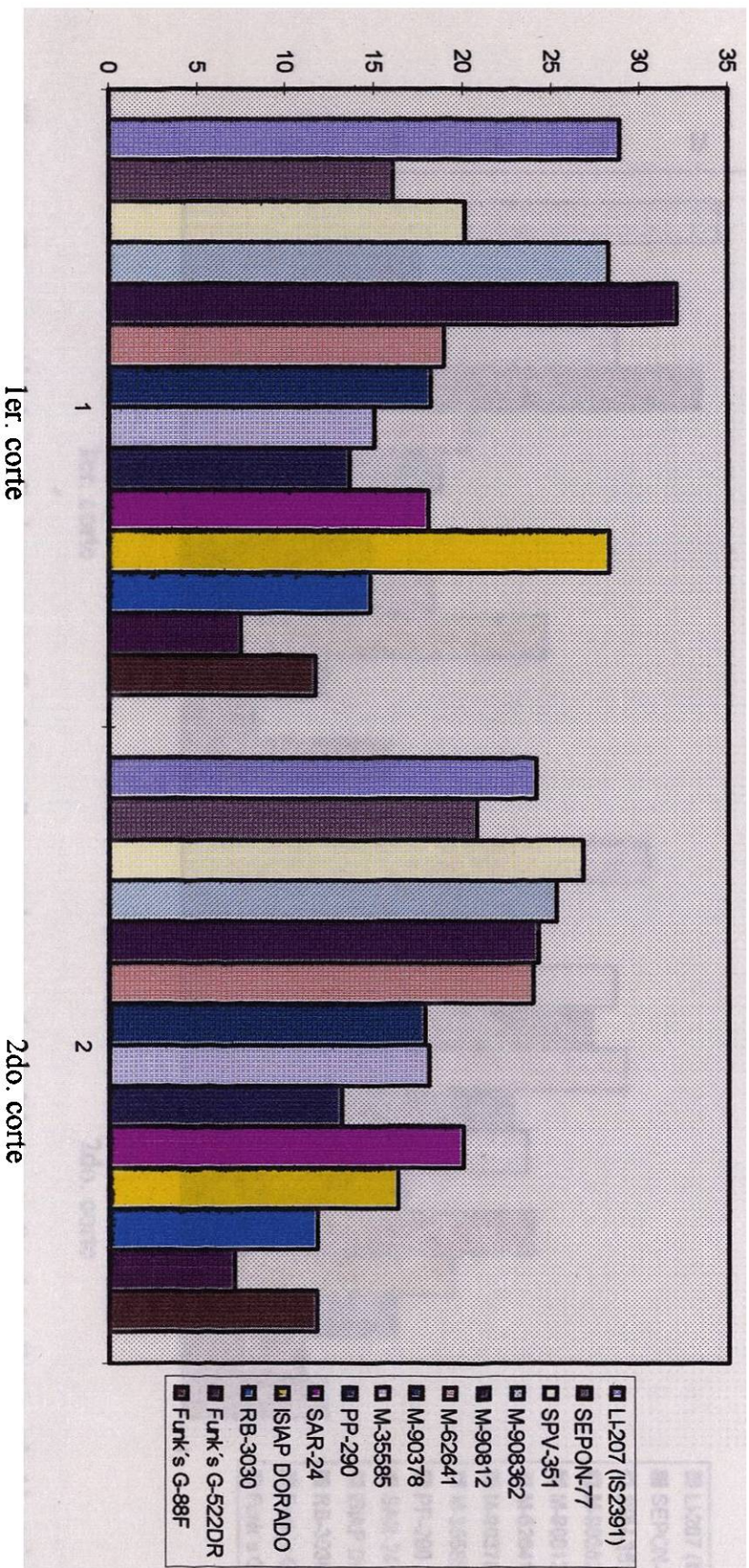


Figura 3- Comparación de rendimiento promedio de forraje verde en un 1er. y 2do corte (ton/ha). Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

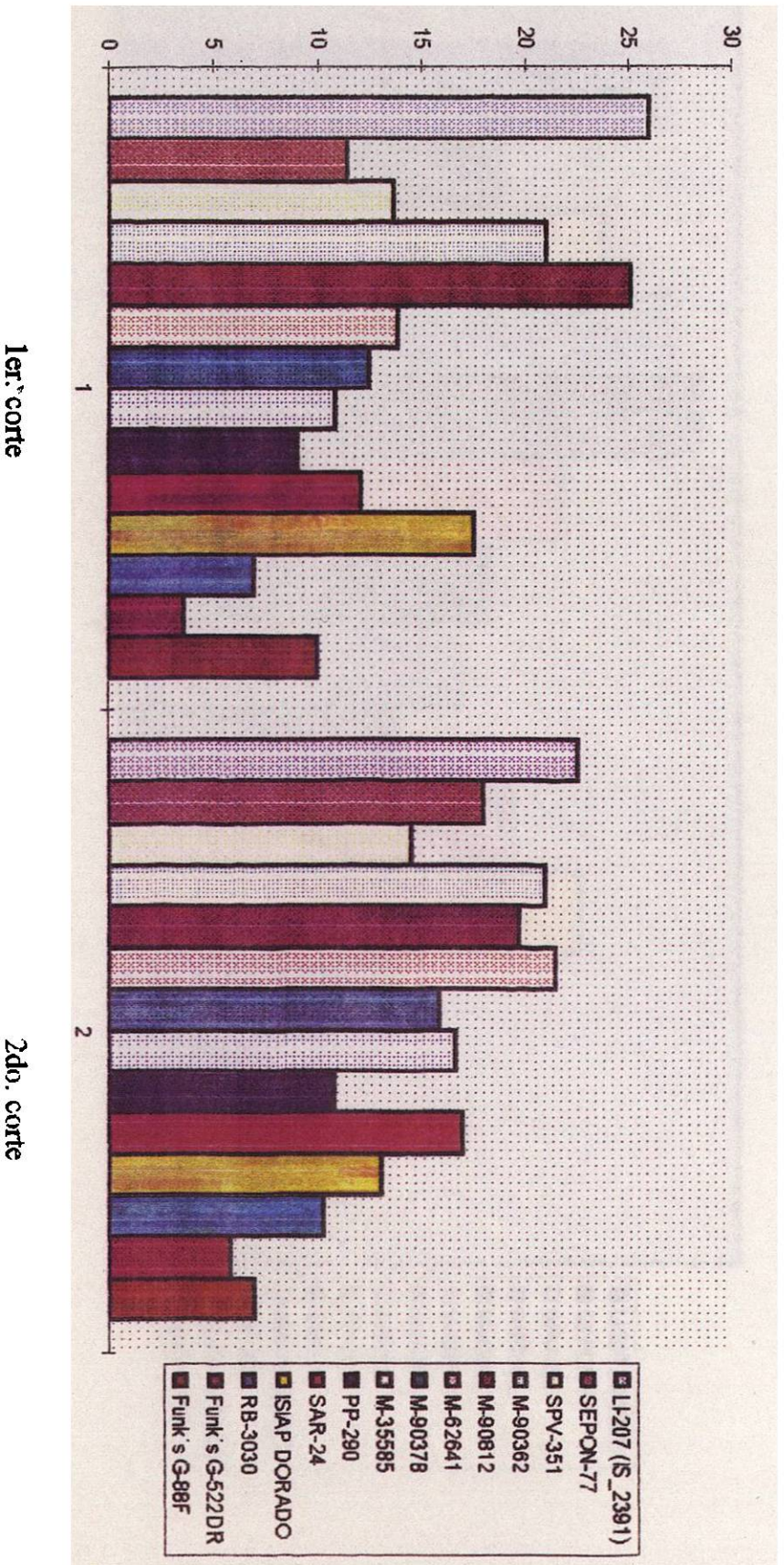


Figura 4. - Comparación de rendimiento promedio de esquilmo verde en un 1er. y 2do. corte (ton/ha) . Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, oaxaca. 1989.

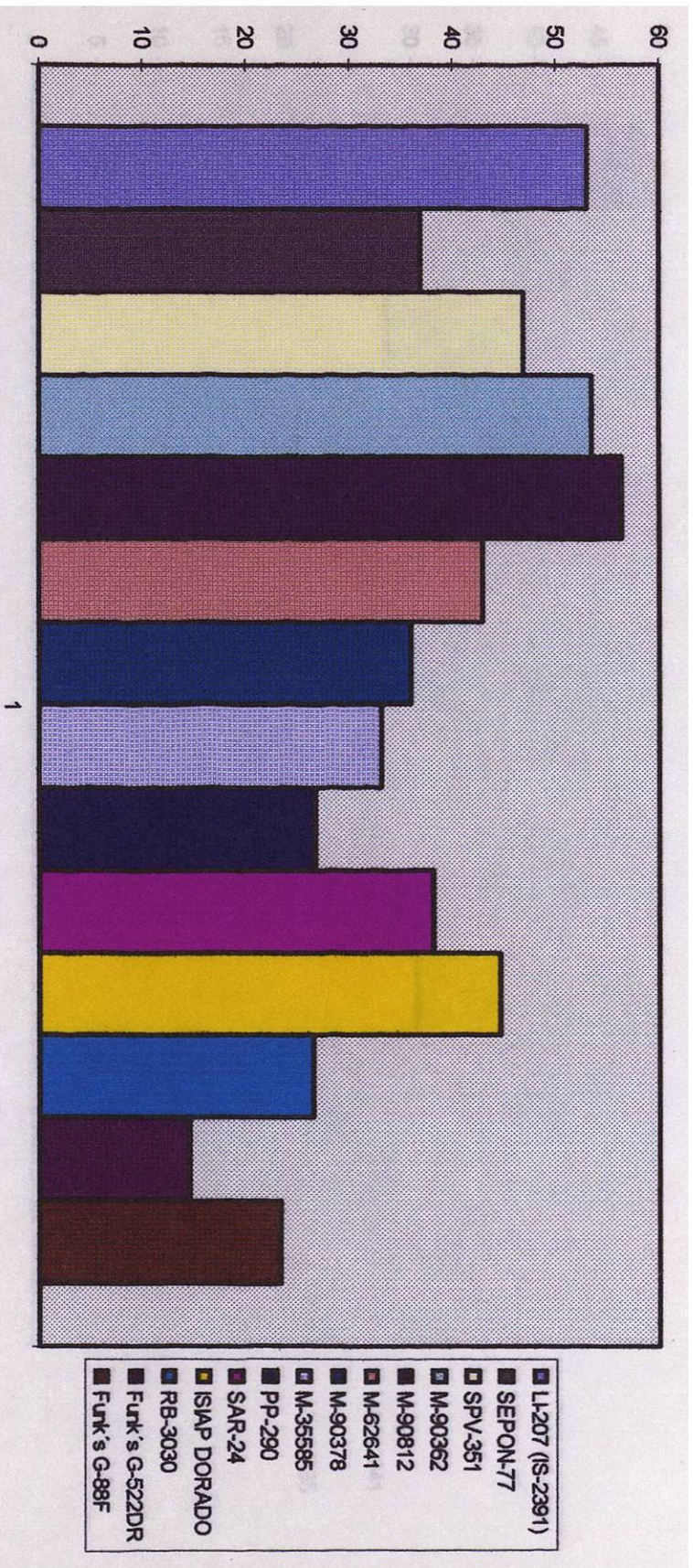


Figura 5.-Rendimiento totalizado de forraje verde en un 1er. y 2do. corte (ton/ha) . Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

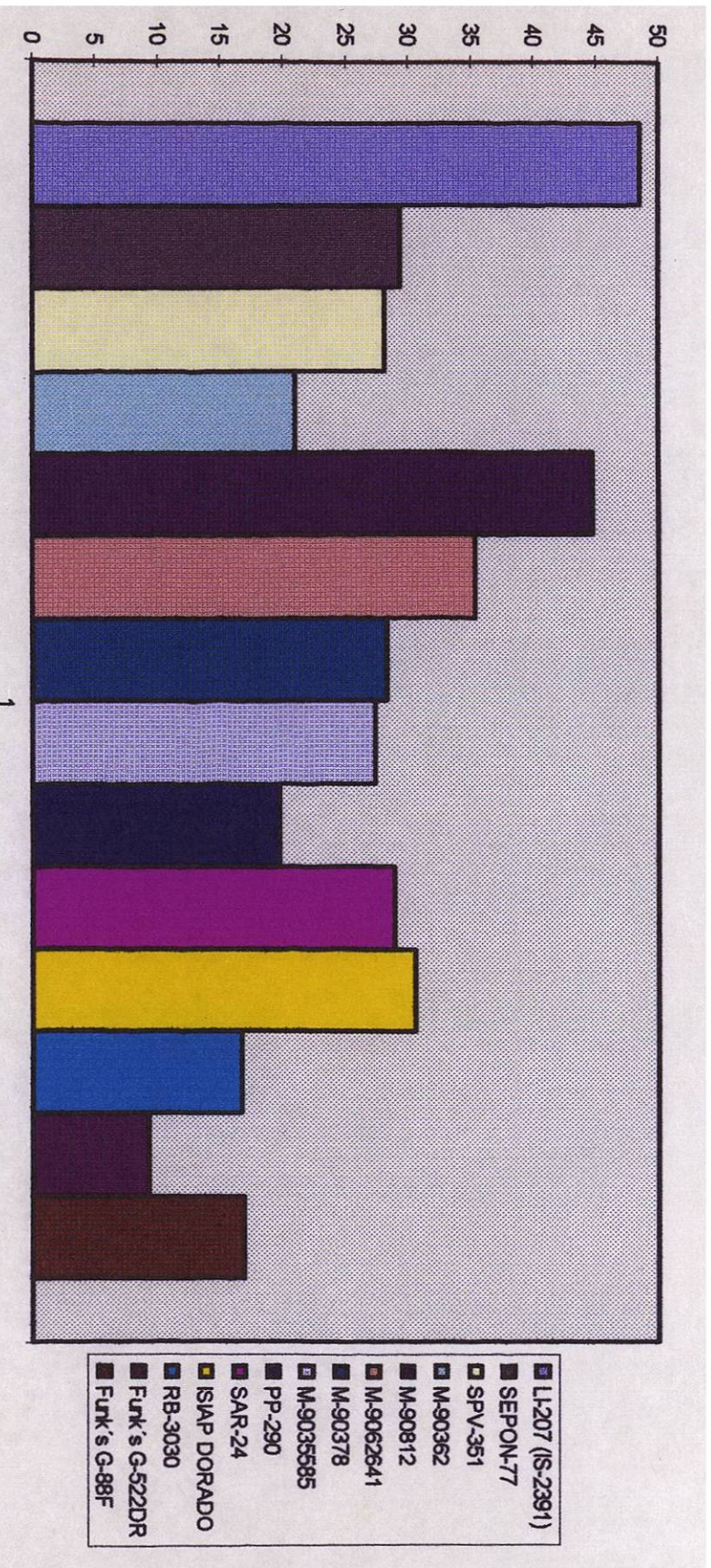


Figura 6 - Rendimiento totalizado de esquimo verde en un 1er. y 2do. corte (ton/ha) . Ensayo de 11 variedades y 3 híbridos comerciales de sorgo para grano [Sorghum bicolor (L) Moench] con adaptación tropical; 1er. y 2do. corte en la Región del Barrio de la Soledad, Oaxaca. 1989.

